

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E ECONÔMICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

RINALDO DE CASTRO OLIVEIRA

**IMPACTO DO GRAU DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA RELAÇÃO
ENTRE A INTEGRAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS E O
DESEMPENHO DO PROCESSO OPERACIONAL**

VITÓRIA - ES

2020

RINALDO DE CASTRO OLIVEIRA

**IMPACTO DO GRAU DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA RELAÇÃO
ENTRE A INTEGRAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS E O
DESEMPENHO DO PROCESSO OPERACIONAL**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Administração do Programa de Pós-Graduação em Administração, Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito para titulação de Mestre em Administração.

Linha de Pesquisa: Estratégia, Inovação e Desempenho Organizacional.

Orientadora: Prof^a Dr^a. Inayara Valéria Defreitas Pedroso Gonzalez.

VITÓRIA - ES

2020

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

O48i Oliveira, Rinaldo de Castro, 1975-
Impacto do grau da inovação tecnológica na relação entre a integração da cadeia de suprimentos e o desempenho do processo operacional / Rinaldo de Castro Oliveira. - 2020.
117 f. : il.

Orientadora: Inayara Valéria Defreitas Pedroso Gonzalez.
Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas.

1. Grau de inovação tecnológica.. 2. Processos de negócios.. 3. Integração da cadeia de suprimentos.. 4. Desempenho do processo operacional.. I. Gonzalez, Inayara Valéria Defreitas Pedroso. II. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas. III. Título.

CDU: 65



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E ECONÔMICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

**IMPACTO DO GRAU DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA RELAÇÃO
ENTRE A INTEGRAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS E O DESEMPENHO DO
PROCESSO OPERACIONAL**

Rinaldo de Castro Oliveira

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Administração da Universidade Federal do Espírito Santo como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Administração.

Aprovado em: 11/05/2020

COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Dra. Inayara Valeria Defreitas Pedroso Gonzalez
Orientadora

Prof. Dr. Hélio Zanquetto Filho
Membro interno

Prof. Dr. Marcos Paulo Valadares de Oliveira
Membro interno

Prof. Dr. Emerson Wagner Mainardes
Membro externo – Fucape Business School



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
INAYARA VALERIA DEFREITAS PEDROSO GONZALEZ - SIAPE 3649556
Departamento de Administração - DAd/CCJE
Em 14/05/2020 às 09:45

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/22990?tipoArquivo=O>



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
HELIO ZANQUETTO FILHO - SIAPE 2222207
Departamento de Administração - DAd/CCJE
Em 14/05/2020 às 17:46

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/23210?tipoArquivo=O>

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA

O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
MARCOS PAULO VALADARES DE OLIVEIRA - SIAPE 1453853
Departamento de Administração - DAd/CCJE
Em 20/05/2020 às 10:21

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/24382?tipoArquivo=O>

AGRADECIMENTOS

A Deus, sustento da minha vida e fonte de força e inspiração em todos os momentos. Certamente, a sua presença cuidadora e incondicional sempre me guiou nessa jornada.

Aos meus pais, José Lucindio e Guainuby, que me criaram fazendo-me reconhecer a importância do trabalho e do conhecimento como forma de desenvolvimento humano, elementos essenciais para se alcançar os propósitos que a vida nos coloca.

Aos meus irmãos, Tonya (em lembrança), Ricardo e Lucas, companheiros que me trazem a certeza de ter sempre alguém nesse mundo com quem posso contar.

A Professora Inayara Gonzalez, orientadora dedicada e competente, que me ensinou a compreender os caminhos para construção da ciência e do conhecimento, com paciência e persistência, lapidando-me neste processo. Agradeço ainda por me apoiar na escolha do escopo e da metodologia do projeto, mesmo que isso lhe trouxesse desafios adicionais. Recordarei sempre das suas palavras que para um bom projeto de pesquisa é fundamental que você acredite nele. Isso vale para tudo que fizemos na vida.

Ao Professor Hélio Zanquetto Filho, pela sua disponibilidade e por suas preciosas contribuições para a realização desta pesquisa, sem às quais esse processo seria mais difícil. Agradeço também por ter resgatado em mim o gosto pela estatística, com a sua forma dedicada, exigente e criativa com a qual ministra as suas aulas.

Ao Professor Marcos Paulo Valadares de Oliveira pela rica oportunidade de ter sido seu aluno, onde por meio das leituras propostas e das discussões em sala pude conhecer teorias e conceitos que muito contribuíram para o desenvolvimento desta pesquisa. Agradeço também os seus comentários e as sugestões feitas na banca de qualificação, que muito ajudaram para o aprimoramento deste estudo.

Ao Professor Emerson Wagner Mainardes pelas suas relevantes contribuições feitas na banca de defesa, onde a partir da sua visão crítica e colaborativa, melhorias importantes puderam ser realizadas nesta pesquisa, favorecendo a sua qualidade.

Aos meus amigos da DMEP, empresa que me deu a oportunidade de me desenvolver no campo da gestão empresarial, acumulando experiências e relacionamentos que muito colaboraram nesse processo. Agradeço também a essencial colaboração de todas as empresas e aos gestores que participaram da pesquisa, em especial àquelas que compõem o ES em Ação, a Findes e a Fiemg.

Por fim, com grande carinho, agradeço a minha família nas pessoas da minha esposa Fabrícia, e de Mariana e Lara, filhas queridas. O apoio incondicional, a compreensão e a paciência de vocês foram fundamentais ao longo desse período, e espero poder retribuí-las um dia. Amo muito vocês!

EPÍGRAFE

“Tudo passa, tudo passará... e nossa história não estará pelo avesso assim sem final feliz. Teremos coisas bonitas para contar. E até lá, vamos viver, temos muito ainda por fazer. Não olhe para trás, apenas começamos. O mundo começa agora, apenas começamos.”

Legião Urbana (1991)

RESUMO

Os variados tipos de inovação, com diferentes efeitos na cadeia de suprimentos e no desempenho organizacional, contemplando os processos operacionais, têm sido um tema relevante na literatura, em função das inovações tecnológicas gerarem consequências para fornecedores, produtores e clientes em nível dos processos de negócios. Dentro deste contexto, esta pesquisa avaliou o impacto do grau da inovação tecnológica (GIT) aplicado a processos de negócios na relação entre a integração da cadeia de suprimentos (ICS) e o desempenho do processo operacional (DPO). Utilizou-se como pressuposto que a intensidade da inovação tecnológica é um contínuo, sendo função dos graus de novidade, de complexidade e de incerteza envolvida. A ICS, considerada como um construto de segunda ordem, foi avaliada tendo como base a teoria da orquestração de recursos, e o desempenho operacional foi medido em nível dos processos de negócios do modelo SCOR. Nesta pesquisa, de natureza quantitativa, um questionário foi aplicado em empresas brasileiras de diferentes setores, e os dados foram analisados por meio de modelagem de equações estruturais. Os resultados confirmaram a premissa que a ICS é um construto multidimensional composto pelos construtos planejamento sincronizado, parceria estratégica, coordenação operacional e integração da informação que possuem uma relação complementar e interdependente. Constatou-se também, que a ICS tem um significativo e forte impacto no DPO, corroborando com o pressuposto que o efeito da integração da cadeia de suprimentos no desempenho operacional deve ser examinado em nível de processos de negócios, onde os resultados de primeira ordem são frequentemente observados. Quanto ao efeito moderador do grau de inovação tecnológica, este não foi confirmado, provavelmente devido à menor influência das inovações tecnológicas sobre os construtos planejamento sincronizado e parceria estratégica, que podem ter exercido uma força compensatória sobre o efeito moderador.

Palavras-chave: Grau de inovação tecnológica. Processos de negócios. Integração da cadeia de suprimentos. Desempenho do processo operacional.

ABSTRACT

The various types of innovation, with different effects on the supply chain and organizational performance, considering operational processes, have been a relevant topic in the literature, due to technological innovations generate consequences for suppliers, producers and customers at the level of business processes. According to this context, this research assessed the impact of technological innovation degree (TID) applied to business processes in the relationship between supply chain integration (SCI) and operational process performance (OPP). It was used the assumption that the intensity of technological innovation is continuous, depending on the degree of novelty, complexity and uncertainty involved. The SCI, considered as a second order construct, was evaluated based on the resource orchestration theory, and the operational process performance was measured at the level of business processes based on the SCOR model. The research used a quantitative approach, in which a survey was applied to Brazilian companies of different sectors, and the data were analyzed based on structural equation modeling. The results confirmed the assumption that the SCI is composed of the constructs synchronized planning, strategic partnership, operational coordination, and information integration, that have a complementary and interdependent relationship. It was also found that the ICS has a significant and strong impact on the OPP, corroborating with the assumption that the effect of supply chain integration on operational performance must be examined at the level of business processes, where the first order results are frequently observed. The moderating effect of TID was not confirmed, probably due to the lesser influence of technological innovations on the constructs synchronized planning and strategic partnership, which may have exerted a compensatory force on the effect moderator.

Keywords: Technological innovation degree. Business processes. Supply chain integration. Operational process performance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação do grau de inovação tecnológica e dos fatores que o afetam.....	32
Figura 2 – Teoria base para a avaliação da integração da cadeia de suprimentos....	37
Figura 3 – Modelo conceitual proposto	41
Figura 4 – Modelo de mensuração com indicadores reflexivos	70
Figura 5 - Síntese da avaliação do modelo estrutural proposto	80
Figura 6 - Modelo estrutural com construto moderador	81

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Descrição das escalas de mensuração	54
TABELA 2 - Síntese do delineamento metodológico de pesquisa	61
TABELA 3 - Distribuição dos respondentes por cargo/função	63
TABELA 4 - Distribuição dos respondentes por área de atuação	63
TABELA 5 - Distribuição das empresas participantes por setor	64
TABELA 6 - Distribuição das empresas participantes por porte	64
TABELA 7 - Distribuição das empresas participantes por estado	65
TABELA 8 - Média e desvio padrão dos indicadores	66
TABELA 9 - Média das notas do “Grau de inovação tecnológica” por Estado e porte de empresa	67
TABELA 10 - Confiabilidade de consistência interna dos construtos	71
TABELA 11 - Validade convergente - cargas externas dos indicadores e AVE	72
TABELA 12 - Validade discriminante - cargas cruzadas	74
TABELA 13 - Validade discriminante - critério de Fornell-Larcker	74
TABELA 14 - Validade discriminante – critério HTMT.....	75
TABELA 15 - Valores de VIF obtidos para os construtos	76
TABELA 16 - Coeficientes de caminhos entre os construtos e análise de significância.....	77
TABELA 17 - Coeficiente de determinação do construto endógeno “Desempenho do processo operacional”	79
TABELA 18 - Teste do efeito moderador	82

LISTA DE ABREVIATURAS

APICS - American Production and Inventory Control Society

AVE – Average Variance Extracted

EDI - Electronic Data Interchange

Fiemg - Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais

Findes – Federação das Indústrias do Estado do Espírito Santo

HTMT - Heterotrait-Monotrait

MME – Modelagem de equações estruturais

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PLS - Partial Least Squares

SCC - Supply Chain Council

SCOR - Supply Chain Operation Reference

SEM - Structural Equation Modeling

TI – Tecnologia da Informação

VIF - Variance Inflation Factor

VMI – Vendor Managed Inventory

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	OBJETIVOS DA PESQUISA	20
1.2	JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA	22
1.3	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	25
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	27
2.1	INOVAÇÃO NA CADEIA DE SUPRIMENTOS	27
2.1.1	Inovação Tecnológica de Processos de Negócios	28
2.1.2	O Grau da Inovação Tecnológica	29
2.1.3	Inovação Tecnológica e a Indústria 4.0	34
2.2	INTEGRAÇÃO NA CADEIA DE SUPRIMENTOS	35
2.3	DESEMPENHO DO PROCESSO OPERACIONAL.....	39
3	MODELO CONCEITUAL E HIPÓTESES	41
4	ABORDAGEM METODOLÓGICA	51
4.1	DELINEAMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA.....	51
4.2	DESENVOLVIMENTO DA ESCALA DE MENSURAÇÃO	52
4.3	CONDUÇÃO DO PRÉ-TESTE DO QUESTIONÁRIO.....	55
4.4	DETERMINAÇÃO DO TAMANHO DA AMOSTRA	57
4.5	FONTES E PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	57
4.6	PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS.....	58
4.7	SÍNTESE DA ABORDAGEM METODOLÓGICA	61
5	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	62
5.1	ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS	62
5.2	ANÁLISE DO MODELO CONCEITUAL PROPOSTO.....	68
5.2.1	Critérios para processamento dos dados	69
5.2.2	Avaliação do modelo de mensuração reflexivo.....	69
5.2.2.1	<i>Confiabilidade de consistência interna</i>	70
5.2.2.2	<i>Validade convergente</i>	71
5.2.2.3	<i>Validade discriminante</i>	73
5.2.3	Avaliação do modelo estrutural.....	75
5.2.3.1	<i>Avaliação da colinearidade entre construtos</i>	76
5.2.3.2	<i>Avaliação da significância e relevância das relações do modelo estrutural</i> ..	76
5.2.3.3	<i>Avaliação do coeficiente de determinação do modelo estrutural</i>	78
5.2.4	Avaliação do efeito moderador	81
6	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	83

6.1	A INTEGRAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS E SEUS CONSTRUTOS ANTECEDENTES	83
6.2	A INTEGRAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS E O DESEMPENHO DO PROCESSO OPERACIONAL	86
6.3	O GRAU DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E SEUS EFEITOS.....	88
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	92
7.1	CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA.....	92
7.2	LIMITAÇÕES DA PESQUISA	97
7.3	OPORTUNIDADES PARA PESQUISAS FUTURAS.....	98
	REFERÊNCIAS.....	100
	APÊNDICES	108
	APÊNDICE A - Síntese dos Conceitos Assumidos na Pesquisa.....	108
	APÊNDICE B - Questionário de Pesquisa	110

1 INTRODUÇÃO

Na literatura sobre inovações tecnológicas um tema relevante, desde os primeiros estudos de Schumpeter, é a noção da existência de diferentes tipos de inovação, com diferentes efeitos na capacidade dos processos de negócios e no desempenho das empresas (HENDERSON; CLARK, 1990). A capacidade organizacional está relacionada à visão baseada em recursos (HUO, 2012), e refere-se a habilidade de uma empresa de “executar um conjunto coordenado de tarefas, utilizando recursos organizacionais, com o objetivo de alcançar um resultado final específico” (HELFAT; PETERAF, 2003, p. 999).

No entanto, nenhuma organização atua de maneira isolada, e, por isso, a integração dos diversos parceiros de negócios que participam de uma cadeia de suprimentos é um fator importante para se atingir melhores resultados. Assim, existe um consenso de que um elemento essencial da gestão da cadeia de suprimentos é a sua natureza interorganizacional, onde as empresas transpassam as funções internas tradicionais e incluem o gerenciamento do relacionamento, a integração e o uso da tecnologia da informação, com foco nos processos de negócios (ARLBJØRN; DE HAAS; MUNKSGAARD, 2011).

A integração da cadeia de suprimentos (ICS) refere-se ao nível no qual uma empresa colaborativamente desenvolve seus recursos e capacidades com parceiros de negócios para melhoria do desempenho (KULP; LEE; OFEK, 2004; RAI; PATNAYAKUNI; SETH, 2006). O agrupamento de recursos em capacidades é uma etapa necessária na apropriação do valor potencial incorporado ao portfólio de recursos da empresa (SIRMON et al., 2007). Assim, a integração da cadeia de suprimentos pode ser vista como capacidades internas e externas integradas, que influenciam direta ou indiretamente o desempenho do processo operacional (DPO) (HUO, 2012).

Neste contexto, a globalização tem estimulado fortemente as colaborações dinâmicas entre as empresas. Com isso, os processos de negócios de diferentes organizações, definidos como um conjunto de tarefas relacionadas e logicamente realizadas para alcançar um resultado de negócio (DAVENPORT; SHORT, 1990), precisam ser

integrados para se adaptarem às constantes mudanças, para que as empresas permaneçam competitivas no mercado global (LIU; LI; ZHAO, 2009).

Saberi et al. (2018) consideram que as estratégias e práticas das cadeias de suprimentos estão sendo questionadas quanto à capacidade dos atuais sistemas de informações suportarem as operações necessárias com segurança, clareza, robustez e transparência, onde o uso de tecnologias radicais pode ser uma solução para atender essas novas demandas. Ainda, para esses autores (2018), a globalização das cadeias de suprimentos dificulta o seu gerenciamento e controle, e o advento de sistemas tecnológicos com maior grau de inovação tecnológica (GIT), em estágio inicial de sua evolução, ainda precisam superar muitas barreiras para atingir os resultados potenciais.

Inovações tecnológicas são definidas como aquelas que ocorrem no componente operacional, afetam o sistema técnico de uma organização, e consistem na adoção de equipamentos e métodos de operações para transformação de matérias-primas ou de informações, em produtos ou serviços (DAMANPOUR; SZABAT; EVAN, 1989). Os sistemas de informação associados a tecnologias e produtos específicos têm sido denominados na literatura como sistemas tecnológicos (MARKARD; TRUFFER, 2008). Para Carlsson e Stankiewicz (1991, p.111), os sistemas tecnológicos, atribuídos a tecnologias e produtos específicos, são definidos como uma “rede de agentes que se interagem em uma economia ou indústria específica sobre uma infraestrutura institucional particular envolvida na geração, difusão e utilização da tecnologia”.

Essa definição não apresenta claramente a diferença entre novas tecnologias de outras já estabelecidas. Porém, pode-se interpretar o termo “geração” como algo associado às novas tecnologias, e os termos “difusão e utilização” como tecnologias consolidadas no mercado, sendo geração um tema crucial se inovações radicais estão no foco da análise, em virtude destas ainda não estarem estabelecidas entre os parceiros que compõe a rede de agentes (MARKARD; TRUFFER, 2008). Portanto, e ainda segundo esses autores (2008), espera-se que agentes, redes e instituições envolvidos em processos de inovações radicais não ajam de maneira idêntica quando comparados àqueles que desenvolvem atividades para manter sistemas já estabilizados.

Não obstante, no campo da discussão sobre a inovação, uma falta de entendimento comum é a crença, sustentada por pessoas e organizações, que inovação necessariamente precisa ser algo completamente novo e radical por natureza, desconsiderando inovações incrementais menores (KAHN, 2018). Valle e Vázquez-Bustelo (2009) consideram que uma inovação é radical ou incremental em função do grau de novidade, do grau de complexidade, do grau de incerteza tecnológica e do grau de incerteza de mercado envolvidos. Esses autores (2009) sugerem que existe um contínuo para a intensidade da inovação, e, portanto, o que se define como radical ou incremental são os dois extremos desse contínuo.

Ademais, organizações bem-sucedidas reconhecem que a inovação se dá ao longo desse contínuo, não sendo um fenômeno binário (KAHN, 2018). Portanto, entender as novas aplicações tecnológicas e suas implicações é fundamental para permitir que pesquisadores e profissionais enfrentem esses novos desafios no domínio de processos de negócios integrados e colaborativos (LIU; LI; ZHAO, 2009).

A medição do desempenho de uma organização pode ser definida como o processo de quantificar a eficiência e a eficácia da ação, onde a eficácia refere-se à medida em que os requisitos do cliente são atendidos, enquanto a eficiência é uma medida de quão economicamente os recursos da empresa são utilizados ao fornecer um determinado nível de satisfação ao cliente (NEELY; GREGORY; PLATTS, 1995). Considerando uma visão ampliada, para Sundram, Chandran e Bhatti (2016) os participantes das cadeias de suprimentos têm o objetivo de compartilhar metas focadas no cliente e fornecer produtos e serviços de forma cooperativa que atendam exigências do mercado. Por isso, o desempenho da cadeia de suprimentos precisa ser avaliado em todas as organizações, de modo a incentivar a otimização global ao longo dos canais da cadeia de suprimentos (SUNDRAM; CHANDRAN; BHATTI, 2016).

Outro conceito importante abordado nesse estudo refere-se às inovações de processo, relacionadas às mudanças em métodos ou procedimentos para alcance de eficiência, tais como maior agilidade em processamentos e maiores taxas de produtividade, bem como para a redução de custos (KAHN, 2018). Segundo o Manual de Oslo, uma inovação de processo é a implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado, que contemple mudanças significativas em técnicas, equipamentos e/ou softwares, e ela, assim como a

inovação de produto, relaciona-se estreitamente com os conceitos de inovação tecnológica (OCDE, 2006).

Nesse sentido, os efeitos da inovação nas organizações têm sido observados durante as últimas décadas, onde muitas empresas têm adotado tecnologias da informação em seus processos e atividades da cadeia de suprimentos, no intuito de gerar valor nos negócios (ALSAAD; YOUSIF; ALJEDAIAH, 2018). Soosay e Hyland (2015) relataram um grande e crescente número de estudos que exploram a colaboração na cadeia de suprimentos por meio de esforços conjuntos na implementação de tecnologias, ou que relacionam o impacto de vários sistemas tecnológicos no desempenho organizacional.

Ainda segundo esses autores (2015), pesquisas com foco no uso de tecnologias relacionadas à colaboração em cadeias de suprimentos continuam sendo uma importante e crescente área de pesquisa. Entretanto, apesar do reconhecimento da importância da utilização da tecnologia da informação, o seu efeito sobre o processo de criação de valor em cadeias de suprimentos colaborativas é pouco estudado, e o entendimento dos mecanismos de influência dessa colaboração pode emergir da investigação a respeito de como a inovação tecnológica contingencia a capacidade de resposta da integração da cadeia (CAI et al., 2016).

Adicionalmente, os tipos de inovação, em termos da inovação incremental e radical, combinados com os recursos e capacidades podem afetar o desempenho organizacional (MENGUC; AUH; YANNOPOULOS, 2014). Para Stevens e Johnson (2016), a escala de tempo e a complexidade das mudanças radicais podem levar as empresas a abandonar ou implementar parcialmente soluções antes que os benefícios de desempenho sejam alcançados.

Portanto, considerando-se o papel moderador da inovação tecnológica, a presente pesquisa apresenta a seguinte questão: qual é o impacto do grau da inovação tecnológica na relação entre a integração da cadeia de suprimentos e o desempenho do processo operacional da organização? A partir do pressuposto de que existe um contínuo para a intensidade da inovação tecnológica, em que as inovações radicais e incrementais são os dois extremos desse contínuo, pergunta-se: quando dado grau de inovação tecnológica é aplicado aos processos de negócios, esse grau impacta a

relação entre a integração da cadeia de suprimentos e o desempenho do processo operacional da organização?

Utilizando-se do modelo *Supply Chain Operation Reference* (SCOR), nesta pesquisa o desempenho operacional foi avaliado considerando os processos de negócios definidos neste modelo, com foco nas operações de planejamento, suprimento, produção/operação e distribuição. Considerou-se a eficiência operacional como medida de quão economicamente os recursos da empresa são utilizados. Ressalta-se que o processo de negócio associado à logística reserva, que também faz parte do modelo SCOR, não foi foco de análise do desempenho devido a uma série de barreiras que limitam a sua utilização nas organizações brasileiras, como a estrutura de governança para gerir esse sistema (COUTO; LANGE, 2017), bem como a resistência à mudança para atividades relacionadas à logística reserva, a falta de planejamento estratégico por parte dos gestores e de políticas da empresa no que se refere à remuneração por esse serviço (SILVA, 2018).

Dessa forma, a lacuna na qual essa pesquisa se propõe a avaliar está relacionada à falta de compreensão quanto ao efeito moderador do grau da inovação tecnológica na relação entre a integração da cadeia de suprimentos e o desempenho do processo operacional. Assim, espera-se que esta pesquisa contribua com os estudos no campo das organizações, que têm sido muito impactadas pelas mudanças tecnológicas.

1.1 OBJETIVOS DA PESQUISA

De acordo com a questão problema apresentada, o objetivo geral deste estudo foi analisar do ponto de vista teórico, conceitual e empírico o impacto do grau da inovação tecnológica na relação entre a integração da cadeia de suprimentos e o desempenho do processo operacional. Considerou-se o grau da inovação tecnológica aplicado aos processos de negócios, utilizando-se como pressuposto que este exerce, essencialmente, uma função moderadora nesta relação.

Assim, os três objetivos específicos da pesquisa são destacados a seguir:

- i) Avaliar o impacto da integração da cadeia de suprimentos no desempenho do processo operacional, utilizando-se de uma visão desdobrada com base em construtos associados à teoria da orquestração de recursos.

Pesquisas anteriores consideram em seus modelos conceituais a integração e/ou a colaboração da cadeia de suprimentos como um único construto (DEVARAJ; KRAJEWSKI; WEI, 2007; LEE; LEE; SCHNIEDERJANS, 2011; ROSENZWEIG, 2009; WIENGARTEN et al., 2013), ou contemplam em parte os construtos e variáveis associados à teoria da orquestração de recursos (ZHANG; VAN DONK; VAN DER VAART, 2016). A análise desdobrada do impacto da integração da cadeia de suprimentos no desempenho operacional, considerando aspectos que envolvem a integração da informação entre empresas, o planejamento sincronizado, a coordenação operacional, e o nível de parceria estratégica, pode trazer novas contribuições para a literatura por permitir o melhor entendimento dos efeitos individuais desses fatores.

- ii) Avaliar o desempenho operacional dentro de uma visão orientada para os processos de negócios que compõem a gestão da cadeia de suprimentos.

Embora o desempenho seja uma unidade frequentemente medida por indicadores em nível empresarial, Jeffers, Muhanna e Nault (2008) argumentam que os processos de negócios são unidades básicas relevantes, sendo os meios pelos quais as empresas exploram seus recursos para implementar suas estratégias. Ademais, estudos empíricos que avaliaram o impacto da integração da cadeia de suprimentos no desempenho das empresas, observaram um efeito positivo em nível operacional, mas o mesmo impacto não foi verificado no desempenho financeiro (FLYNN; HUO; ZHAO, 2010; QI et al., 2017).

- iii) Reconhecer o grau da inovação tecnológica aplicada aos processos de negócios associados à gestão da cadeia de suprimentos de empresas brasileiras, em função da localização e do porte das organizações.

Assim como na literatura geral sobre inovação, parece haver uma lacuna de entendimento relacionada à mensuração da inovação na cadeia de suprimentos, mesmo que esta medida do grau da inovação seja feita com base na perspectiva dos observadores, dentro de uma visão mais subjetiva (ARLBJØRN; DE HAAS; MUNKSGAARD, 2011). Por isso, identificar o grau da inovação tecnológica aplicada

em processos de negócios de empresas, em função da localização e porte, pode trazer um melhor entendimento a respeito desse importante tema no campo das organizações.

1.2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

As interrelações entre o uso de tecnologias, integração da cadeia de suprimentos e desempenho organizacional têm recebido grande atenção na literatura (ZHANG; VAN DONK; VAN DER VAART, 2016). Estudos empíricos anteriores têm verificado que a integração da cadeia de suprimentos impacta de maneira positiva e significativa o desempenho operacional das empresas (DEVARAJ; KRAJEWSKI; WEI, 2007; FLYNN; HUO; ZHAO, 2010; LIU et al., 2016; ROSENZWEIG, 2009). Ademais, Liu, Li e Zhao (2009) argumentam que os processos de negócios colaborativos estão se tornando uma questão focal no desenvolvimento contínuo de colaborações entre empresas, e identificaram problemas de pesquisa urgentes relacionados a esses processos, dentre eles a relação entre processos colaborativos e novas tecnologias.

Embora a integração e a colaboração na cadeia de suprimentos sejam devidamente reconhecidas como fatores úteis para aumentar o desempenho organizacional, os resultados de estudos empíricos sobre tais relações têm sido mistos e até controversos (CAO; ZHANG, 2011; FLYNN; HUO; ZHAO, 2010). De acordo com indícios fornecidos por pesquisas anteriores, esses resultados inconsistentes podem ser atribuídos à falta de análises de contingências (CAI et al., 2016), e, portanto, devido a essa lacuna de conhecimento, os fatores que permitem às empresas colherem os benefícios esperados da integração e colaboração da cadeia de suprimentos devem ser identificados e testados (WONG; BOON-ITT; WONG, 2011).

A esse respeito, Devaraj, Krajewski e Wei (2007) já haviam evidenciado que as capacidades das tecnologias pautadas na internet, envolvendo a colaboração entre fornecedores e compradores, não têm efeito direto no desempenho operacional da empresa, e que estas não são sinônimo de eficiência. Assim, a colaboração entre fornecedores e clientes é ponto chave para melhoria dos resultados, por meio das capacidades tecnológicas, e, por isso, as empresas não devem justificar

investimentos em tecnologias com base no impacto imediato no desempenho operacional, sendo importante ter seus processos de negócios bem desenvolvidos para alcançar melhores resultados (DEVARAJ; KRAJEWSKI; WEI, 2007).

Em relação a forma de atuação e influência das tecnologias aplicadas aos processos da cadeia de suprimentos, estudos anteriores avaliaram as mesmas como variáveis antecedentes da integração e colaboração interorganizacional (LEE; LEE; SCHNIEDERJANS, 2011; WIENGARTEN et al., 2013; WIENGARTEN; BHAKOO; GIMENEZ, 2015; YU, 2015), ou tendo a relação entre tecnologia e desempenho sendo mediada pela integração da cadeia de suprimentos (ZHANG; VAN DONK; VAN DER VAART, 2016). Outros estudos investigaram a influência da colaboração interorganizacional na capacidade de inovação das empresas (ERNA et al., 2019), bem como o efeito moderador das inovações tecnológicas, considerando que estas fortalecem a relação entre integração da cadeia de suprimentos e o desempenho organizacional (CAI et al., 2016; DE CASTRO et al., 2014; JEFFERS; MUHANNA; NAULT, 2008; LIU; LI; ZHAO, 2009; LIU et al., 2016; PAULRAJ; CHEN, 2007; VANPOUCKE; VEREECKE; MUYLLE, 2017).

Os resultados da pesquisa de Cai et al. (2016) sustentam a alegação de Drnevich e Croson (2013, p. 494), de que “a TI é, portanto, mais adequada para desempenhar o papel de multiplicador de fontes, uma potencializadora de recursos existentes, ou uma promotora de novas capacidades em conjunto com o portfólio de recursos existentes, em vez de um recurso independente”. Para Paulraj e Chen (2007), a tecnologia da informação modera a relação entre compradores e fornecedores, dentro de uma perspectiva teórica da complementaridade de recursos. Ademais, a tecnologia da informação pode contribuir para a integração por meio do aproveitamento de outras competências humanas, sociais e relacionais geradas por meio de relacionamentos estratégicos entre empresas (PAULRAJ; CHEN, 2007).

Além disso, as relações interativas entre o uso de TI e a troca de informações podem ser sinérgicas, de modo que um recurso amplia o impacto de outro, multiplicando o efeito comum (VANPOUCKE; VEREECKE; MUYLLE, 2017). Em relação ao estudo de Jeffers, Muhanna e Nault (2008), desenvolvido sob a perspectiva da visão baseada em recursos da firma, os autores argumentam que os recursos tecnológicos por si só podem gerar resultados superiores, quando os mesmos são valiosos, raros e difíceis

de imitar, ou quando são aplicados a recursos não tecnológicos que são fontes de diferenciais competitivos.

Assim, qualquer esforço para estudar as implicações competitivas da inovação tecnológica também deve incluir os determinantes não relacionados à tecnologia da informação, especialmente os recursos cujos usos são facilitados ou aprimorados pelos recursos tecnológicos. Nesse contexto, segundo os autores (2008), o uso da tecnologia pode ter um efeito direto e indireto sobre a capacidade de uma empresa obter vantagens distintivas.

Apesar do gerenciamento efetivo da cadeia de suprimentos ter se tornado uma maneira potencialmente valiosa de garantir um melhor desempenho organizacional, o entendimento do porquê e como esse processo afeta o desempenho da empresa, considerando as áreas importantes e efeitos moderadores, ainda está incompleto (TRKMAN et al., 2010). Ademais, embora o retorno do investimento em tecnologias da informação tenha sido objeto de longa pesquisa acadêmica e intensa discussão, nenhuma conclusão definitiva foi alcançada (DEVARAJ; KRAJEWSKI; WEI, 2007), evidenciando a existência de um provável efeito moderador da tecnologia, no processo de análise da informação e no desempenho das empresas.

Johannessen, Olsen e Lumpkin (2001), a partir dos resultados encontrados sobre a importância da intensidade da novidade em processos de inovação, argumentam que esta pode ajudar as organizações a inovar, sugerindo maneiras de gerenciar e prever os fatores que são antecedentes e consequentes da inovação, contemplando também as relações entre clientes e fornecedores. Estes autores (2001) sugerem que pesquisas futuras investiguem como a intensidade da inovação está relacionada ao desempenho e a outros fatores internos e externos à organização. Especificamente em relação ao grau de inovação, considerando os efeitos da inovação incremental e radical, esta tem sido uma área de pesquisa pouco estudada que merece mais atenção (CROSSAN; APAYDIN, 2010).

Para Yunus (2018), que avaliou a relação da colaboração na cadeia de suprimentos com o desenvolvimento de inovações radicais, os estudos anteriores documentam rotineiramente as práticas de colaboração da cadeia de suprimentos com a inovação, abrangendo parcialmente a rede de clientes e de fornecedores da empresa, sem distinguir os efeitos entre inovações radicais e incrementais. Por isso, apesar do

amadurecimento do campo de gerenciamento da cadeia de suprimentos, as questões relativas à inovação (por exemplo, sua intensidade e efeitos) ainda são pouco pesquisadas, onde vários fatores envolvendo esses temas, especialmente quanto a inovação radical, permanecem sem respostas. (YUNUS, 2018).

Em função das intensas mudanças no ambiente de negócios, existe uma demanda crescente por conceitos de gerenciamento da cadeia de suprimentos que reflitam os desafios e oportunidades emergentes da era digital (ASDECKER; FELCH, 2018; DALLASEGA; RAUCH; LINDER, 2018). Além do mais, para Ivanov, Dolgui e Sokolov (2018), o impacto da tecnologia digital e da Indústria 4.0 na gestão da cadeia de suprimentos é um importante tema de pesquisa.

Assim, considerando as razões apresentadas, o foco da presente pesquisa na análise do impacto do grau da inovação tecnológica na relação entre a integração da cadeia de suprimentos e o desempenho do processo operacional se justifica tanto em termos teóricos quanto práticos. A pesquisa contribuirá com novos conhecimentos no campo da inovação tecnológica e da gestão da cadeia de suprimentos, permitindo que as organizações compreendam e gerenciem melhor os efeitos do grau da inovação tecnológica aplicadas aos processos de negócios.

Ademais, um tema é importante quando está, de alguma forma, ligado a uma questão crucial, que polariza ou afeta um segmento substancial da sociedade, e, também, se estiver ligado a uma questão teórica que vem merecendo atenção continuada na literatura especializada (CASTRO, 2006). Com isso, defende-se que o problema de pesquisa apresentado atende aos requisitos de relevância, por se tratar de um tema atual, onde a tecnologia da informação em geral tem sido amplamente utilizada para transformar processos de negócios e criar modelos de negócios totalmente novos (WIENGARTEN et al., 2013).

1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Adicionalmente ao capítulo 1, esse estudo apresenta no capítulo 2 a sua fundamentação teórica, abordando os construtos envolvidos no modelo conceitual proposto, mais especificamente relacionados a inovação na cadeia de suprimentos, a

integração da cadeia de suprimentos, e ao desempenho do processo operacional. Assim, com base na revisão da literatura, procurou-se identificar os principais conceitos e resultados empíricos obtidos em estudos anteriores que permitissem estabelecer e sustentar as relações entre os construtos, bem como as hipóteses postuladas para o modelo em questão, conforme apresentado no capítulo 3.

No capítulo 4 são abordados os aspectos metodológicos da investigação, com o intuito de se evidenciar os procedimentos associados à coleta e análise dos dados, adotados durante a execução da pesquisa. No capítulo 5 a análise dos dados é apresentada e, posteriormente, a discussão dos resultados desenvolvida, tanto por meio da estatística descritiva, quanto por meio da estatística inferencial, conforme descrito no capítulo 6.

Por fim, no capítulo 7 são apresentadas as considerações finais, com o intuito de reconhecer as principais contribuições desta pesquisa, bem como as suas limitações e proposições de novos estudos. Dessa forma, espera-se que essa pesquisa contribua para o aprimoramento dos conhecimentos associados aos temas da inovação tecnológica de processos de negócios, à integração da cadeia de suprimentos e ao desempenho do processo operacional, de acordo com os objetivos propostos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Como embasamento para condução da pesquisa, adota-se o conceito de inovação com foco na aplicação de tecnologias nos processos de negócios da cadeia de suprimentos, considerando que os graus de inovação são um contínuo, de modo que a inovação radical ou incremental se caracteriza como os dois extremos opostos desse contínuo, não sendo, portanto, necessariamente dicotômicos (VALLE; VÁZQUEZ-BUSTELO, 2009).

Com relação ao construto integração da cadeia de suprimentos, foi utilizada a visão proposta pela teoria da orquestração de recursos, que contempla as atividades entre parceiros de negócios no sentido de se avaliar os efeitos da integração da informação, do planejamento sincronizado, da coordenação operacional e do estabelecimento de parcerias estratégicas (LIU et al., 2016).

O modelo *Supply Chain Operation Reference* (SCOR) foi utilizado para avaliar o desempenho das empresas, considerando os processos de negócios com foco nas operações de planejamento, suprimento, produção/operação e distribuição. O modelo SCOR enfatiza a orientação do processo de forma horizontal, em detrimento à orientação funcional, e utiliza-se de uma abordagem que se move em direção a indicadores de desempenho inovadores (MCCORMACK; LADEIRA; OLIVEIRA, 2008). Ou seja, os sistemas de medição de desempenho estão evoluindo de um sistema baseado na mensuração e controle de custos, referido como sistemas de avaliação tradicionais, para um sistema baseado na mensuração e criação de valor usando medidas de desempenho não baseadas em indicadores explicitamente financeiros (DE TONI; TONCHIA, 2001).

2.1 INOVAÇÃO NA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Schumpeter (1934) foi um dos primeiros a influenciar as teorias da inovação. Ele proclamou que as organizações ganhariam competitividade no mercado substituindo tecnologias antigas por novas e mais eficientes, um processo denominado por ele como “destruição criativa”. O estudo da inovação é um esforço multidisciplinar, e

pesquisadores na área da teoria organizacional e gestão estratégica usam a organização como unidade de análise, interessados nas características das organizações inovadoras, com o intuito de avaliar o efeito da adoção de inovações no desempenho organizacional (SUBRAMANIAN; NILAKANTA, 1996).

Especificamente em relação a inovação em cadeias de suprimentos, Arlbjørn, Haas e Munksgaard (2011) argumentam que a dimensão associada à tecnologia na cadeia de suprimentos refere-se à sua aplicação, de maneira isolada ou combinada com outras tecnologias, ou com outros elementos da cadeia de suprimentos, onde não é a tecnologia em si que é uma inovação, mas apenas a sua aplicação em um contexto da cadeia de suprimentos.

Esta definição sinaliza três dimensões importantes que se interagem no processo de inovação das cadeias de suprimentos: a estrutura de rede da cadeia de suprimentos, a tecnologia da cadeia de suprimentos, e os processos de negócios da cadeia de suprimentos (KAHN, 2018). Assim, a inovação na cadeia de suprimentos demonstra ser naturalmente dinâmica em função das mudanças de processos, e pode ser aplicada em diferentes funções, tais como previsão de vendas, distribuição e suprimentos de materiais (ARLBJØRN; DE HAAS; MUNKSGAARD, 2011).

2.1.1 Inovação Tecnológica de Processos de Negócios

De acordo com o Manual de Oslo a inovação tecnológica de processo

é a adoção de métodos de produção novos ou significativamente melhorados, incluindo métodos de entrega dos produtos. Tais métodos podem envolver mudanças no equipamento ou na organização da produção, ou uma combinação dessas mudanças, e podem derivar do uso de novo conhecimento. Os métodos podem ter por objetivo produzir ou entregar produtos tecnologicamente novos ou aprimorados, que não possam ser produzidos ou entregues com os métodos convencionais de produção, ou pretender aumentar a produção ou eficiência na entrega de produtos existentes (OCDE, 1997, p. 56).

Além disso, a inovação tecnológica aborda duas importantes distinções acerca do processo de inovação: i) o processo de inovação compreende o desenvolvimento

tecnológico de uma invenção combinada com a sua introdução no mercado para atender necessidades de usuários finais por adoção e difusão, e ii) o processo de inovação é iterativo por natureza, e, portanto, inclui automaticamente a primeira introdução de um novo produto ou serviço, e a reintrodução de uma inovação aprimorada, processo este que implica em graus variados de inovação (GARCIA; CALANTONE, 2002).

É importante destacar que uma invenção não se torna uma inovação até que seja processada por meio de tarefas de produção e comercialização, e seja difundida no mercado (GARCIA; CALANTONE, 2002; SCHUMPETER, 1934). Portanto, uma inovação tecnológica pode ser a adoção de uma nova ideia referente a um novo produto ou um novo serviço, ou a introdução de novos elementos no processo de produção ou nas operações de serviço de uma organização (DAMANPOUR; SZABAT; EVAN, 1989; KIMBERLY; EVANISKO, 2013; KNIGHT, 1967).

Ademais, quando o processo de produção se torna padronizado para inovações de produto, as inovações de processo evoluem para melhorar a produtividade das operações, e, por isso, o foco principal das inovações de processo é a melhoria da eficiência do processo de produção e estas podem levar a inovações de novos produtos (GARCIA; CALANTONE, 2002). São exemplos de novos métodos de produção a introdução de novos equipamentos de automação em uma linha de produção, a introdução de um sistema de rastreamento de bens por código de barras ou de identificação ativa por frequência de rádio para melhoria do desempenho do processo de distribuição de produtos, bem como a adoção de técnicas, equipamentos e softwares novos ou substancialmente melhorados em atividades auxiliares de suporte, sendo considerada uma inovação de processo se ela visa melhorar a eficiência e/ou a qualidade de uma atividade auxiliar de suporte (OCDE, 2006).

2.1.2 O Grau da Inovação Tecnológica

A categorização de uma organização como inovadora ou não inovadora depende da definição de inovação adotada pelos pesquisadores, com base no pressuposto de que qualquer novo produto ou processo adotado por uma organização representa uma

inovação para a organização, independentemente de quantas outras empresas do setor a adotaram anteriormente (SUBRAMANIAN; NILAKANTA, 1996). Considerando que o gerenciamento da inovação é necessário, as diferenças quanto aos graus de inovação tornam-se importantes, visto que as maneiras como se lidam com a mudança incremental diária serão diferentes daquelas utilizadas ocasionalmente no gerenciamento de mudanças radicais em produtos ou processos (TIDD, BESSANT; PAVITT, 2008). Ainda segundo os autores (2008), é necessário lembrar que é o nível de novidade percebido que importa, uma vez que a novidade está no olho de quem a vê.

Em linha com essa visão mais abrangente, o Manual de Oslo define inovação como sendo

a implementação de um produto (bem ou serviço) novo, ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas, adotando-se como requisito para tal a condição de que a novidade (ou melhoria significativa) seja no mínimo para a empresa (OCDE, 2006, p.55).

De acordo com Tidd, Bessant e Pavitt (2008), a inovação é uma questão de conhecimento, e o processo de combinação desses diferentes conjuntos de conhecimento em uma inovação bem-sucedida ocorre sob condição de alta incerteza. Assim, a gestão da inovação compreende a capacidade de transformar essas incertezas em conhecimento, por meio da mobilização de recursos no sentido de reduzir a incerteza.

Visto dessa forma, conclui-se que a inovação incremental é uma estratégia gerencial de grande potencial, porque inicia a partir de algo conhecido, que pode ser aprimorado. Entretanto, à medida que se avança para opções mais radicais, a incerteza tende a aumentar, tornando a inovação radical difícil de ser controlada (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008).

Para Johannessen, Olsen e Lumpkin (2001), o termo inovação radical é usado para caracterizar inovações que produzem mudanças significativas nas atividades de uma organização, refletindo em grandes mudanças nas práticas existentes, enquanto o termo inovação incremental é usado para classificar inovações que representam um grau menor de mudança e de distanciamento das práticas atuais. Leifer, O'Connor e

Rice (2001) definem inovação radical como sendo um produto ou processo com desempenho sem precedentes, capazes de transformar profundamente os mercados.

Para Song e Montoya-Weiss (1998), o desenvolvimento de produtos inovadores envolve riscos consideráveis, visto que estes tipicamente visam atender demandas latentes dos clientes, em que os requisitos dos novos produtos não são tão bem definidos. Por isso, a inovação está associada à incerteza sobre os resultados das atividades inovadoras, em que não se sabe de antemão qual será o resultado obtido (OCDE, 2006).

Ademais, a incerteza influencia o processo de inovação tecnológica bem como a sua complexidade, podendo ser de ordem técnica, quando as tecnologias de produto e processo são estendidas, alteradas ou introduzidas na empresa, ou relacionadas ao mercado, seus clientes-alvo e suas necessidades, assim como quanto à melhor forma de comercializar, vender e distribuir o produto (ZIRGER; HARTLEY, 1994). Em contrapartida, a inovação incremental simplifica e aprimora certas dimensões do produto ou processo de produção, permitindo que elas atendam melhor as necessidades de segmentos específicos do mercado, sob condições de maior certeza em termos da tecnologia, do mercado-alvo e necessidades dos clientes (LYNN et al., 1998).

Ainda em relação aos diferentes graus de inovação, Valle e Vázquez-Bustelo (2009) sugerem que existe um contínuo para a intensidade da inovação, de modo que não é aceitável forçar inovações em uma categorização binária, no sentido de existirem mudanças revolucionárias *versus* mudanças incrementais. Assim, toda inovação radical não é igualmente radical, e toda inovação incremental não é apenas uma pequena melhoria adicional sobre o que já existe, podendo haver níveis intermediários (DURAND, 1992).

Neste conceito adotado por Valle e Vázquez-Bustelo (2009), e considerando os extremos do grau de inovação tecnológica, a inovação radical se caracteriza por oferecer produtos verdadeiramente novos para a empresa e para o mercado, envolvendo tecnologias revolucionárias que alteram significativamente a competitividade da cadeia de produção. Basicamente, as inovações radicais possuem um alto grau de complexidade e de incerteza (tecnológica e de mercado), o que

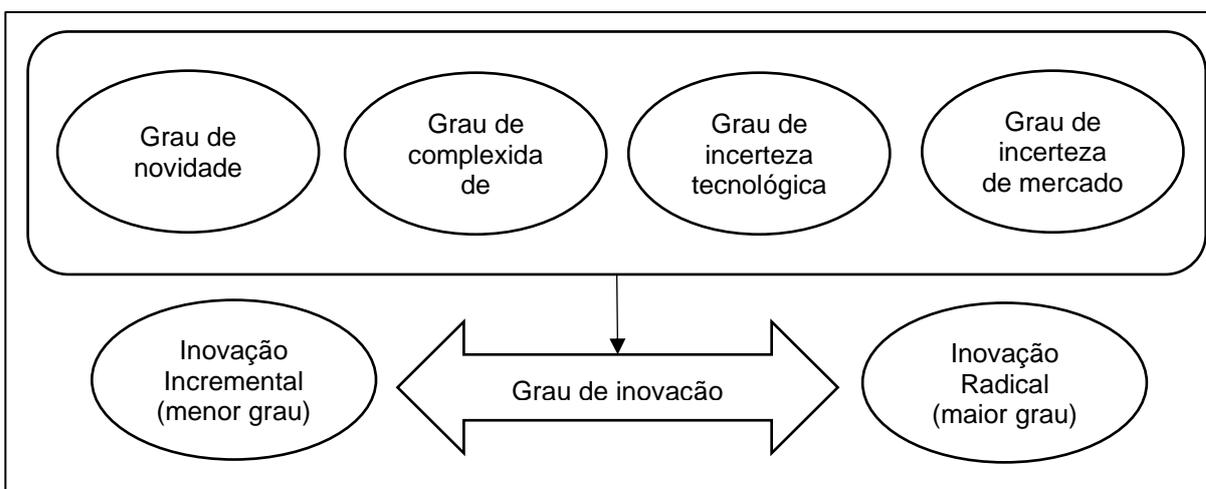
aumenta a necessidade de aprendizado, flexibilidade e adaptabilidade (VALLE; VÁZQUEZ-BUSTELO, 2009).

Para esses autores (2009), as inovações incrementais simplificam e melhoram certas dimensões dos produtos ou dos processos de produção, permitindo que estes atendam melhor as necessidades de segmentos de mercados específicos, pois essas inovações ocorrem em condições de maior certeza, onde os segmentos de mercado são normalmente conhecidos, bem como as necessidades dos clientes. Além do mais, os requisitos tecnológicos não são tão diferentes das práticas de negócios da empresa, e os processos de produção adotados são bem conhecidos.

Com isso, pode-se considerar que uma inovação é radical ou incremental dependendo do grau de novidade, do grau de complexidade, do grau de incerteza tecnológica e do grau de incerteza de mercado envolvidos na inovação (VALLE; VÁZQUEZ-BUSTELO, 2009). Portanto, pressupõe-se que inovações radicais e incrementais possuem efeitos distintos na competitividade organizacional em função delas requererem diferentes capacidades, onde o primeiro leva à busca de novas técnicas e formas de abordar os problemas, e o segundo reforça as capacidades já instaladas na organização (HENDERSON; CLARK, 1990).

A Figura 1 apresenta um esquema conceitual sobre o grau de inovação tecnológica elaborado com base no conceito sugerido por Valle e Vázquez-Bustelo (2009).

Figura 1: Representação do grau de inovação tecnológica e dos fatores que o afetam.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Ainda segundo Henderson e Clark (1990), a inovação dificilmente está associada a apenas uma tecnologia ou mercado, mas a uma gama de conhecimentos que são arrançados em uma dada configuração. Quando a mudança ocorre no nível do sistema mais complexo, os canais e fluxos existentes podem não ser adequados ou suficientes para atender à inovação, de forma que a empresa precisará desenvolver outros. Essa é mais uma razão por que quem se propõe a fazer isso, ou seja, tentar uma mudança mais complexa em algum sistema, normalmente falha porque enfrenta a dificuldade dobrada de aprender e configurar um novo sistema de conhecimento, e ao mesmo tempo, “desaprender” outro velho e já cristalizado (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008).

Do ponto de vista do desempenho, uma empresa inovadora é “a que implementou um produto ou processo novo ou significativamente melhorado durante o período de análise” (OCDE, 2006, p. 57). Na pesquisa de Baker et al. (2014), que avaliou o efeito da inovação radical no desempenho de novos produtos, os autores argumentam com base em estudos anteriores (BAKER; SINKULA, 2007; CHANDY; TELLIS, 2000; SORESCU et al., 2003) que empresas radicalmente inovadoras possuem vantagem em relação àquelas menos inovadoras, por terem maior valor e poder de mercado, e por apresentarem ser mais rentáveis.

Inovações incrementais, por outro lado, oferecem pequenas melhorias no produto ou processo existente (HENDERSON; CLARK, 1990). Como exemplo, no estudo de Zirger e Hartley (1994) com foco em fabricantes japoneses de automóveis, verificou-se que as inovações incrementais geraram reduções de tempo de processos e ganhos de produtividade.

Alinhados às inovações de maior grau de novidade e impacto no mercado, Ivanov, Dolgui e Sokolov (2018) consideram que as inovações disruptivas, como a digitalização e a Indústria 4.0, influenciam o desenvolvimento de novos paradigmas, princípios e modelos na gestão da cadeia de suprimentos. Assim, os desafios e oportunidades emergentes da era digital têm levado a uma crescente reflexão sobre o gerenciamento da cadeia de suprimentos (ASDECKER; FELCH, 2018).

2.1.3 Inovação Tecnológica e a Indústria 4.0

A tecnologia da informação causou um grande impacto na natureza e na estrutura das cadeias de suprimentos, devido à sua capacidade de integração dos processos internos e à integração externa com fornecedores e clientes. Isto foi conseguido por meio da melhoria da comunicação, aquisição e transmissão de dados, que possibilita uma tomada de decisão eficaz e a melhoria do desempenho da cadeia de suprimentos (BEN-DAYA; HASSINI; BAHROUN, 2017).

Segundo Ivanov, Dolgui e Sokolov (2018), as tecnologias digitais incluem análise de *big data*, tecnologias avançadas de fabricação com sensores, controle orientado a agentes descentralizados, robótica avançada, realidade aumentada, tecnologias avançadas de rastreamento e rastreabilidade, e manufatura aditiva. Apesar de não existir uma definição única para o que se chama Indústria 4.0, a literatura converge no sentido que as atuais mudanças tecnológicas, referidas como a quarta revolução industrial, têm um impacto significativo na indústria internacional e na concorrência (ZHOU; LIU; ZHOU, 2016).

A Indústria 4.0 representa um conceito de rede de manufatura inteligente, onde máquinas e produtos interagem uns com os outros, sem o controle humano. Alguns autores consideram todas as tecnologias digitais sob a égide da Indústria 4.0, outros focam na produção individualizada com a ajuda de diferentes tecnologias da Indústria 4.0 (IVANOV; DOLGUI; SOKOLOV, 2018).

No estudo de Dallasega, Rauch e Linder (2018), que teve como objetivo avaliar a Indústria 4.0 como um facilitador da proximidade entre empresas da cadeia de suprimentos da construção civil, os autores argumentam que a Indústria 4.0 e as tecnologias de digitalização têm o poder de reduzir a distância geográfica, e são promissoras para melhorar a colaboração interorganizacional entre os atores da cadeia de suprimentos. Já o estudo de Ivanov, Dolgui e Sokolov (2018) sugere que devido às especificidades das tecnologias digitais e da Indústria 4.0, o impacto das mesmas na cadeia de suprimentos pode variar em função dos processos de negócios afetados, resultando em diferentes mudanças, desafios e benefícios alcançados.

Asdecker e Felch (2018) argumentam que apesar da Indústria 4.0 ter como origem os processos de manufatura, esta influencia os estágios de maturidade da cadeia de suprimentos a montante e a jusante. Assim, sem a expansão do conceito da Indústria 4.0 para toda a cadeia de valor, as capacidades advindas destas tecnologias podem não ser completamente exploradas. Em outras palavras, a utilização dos recursos tecnológicos para o alcance de um dado resultado pode não ser bem sucedida se os parceiros de negócios que se relacionam com a empresa não estiverem preparados ou engajados nesse propósito.

2.2 INTEGRAÇÃO NA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Flynn, Huo e Zhao (2010) definiram a integração da cadeia de suprimentos como sendo o nível em que uma organização estrategicamente colabora com seus parceiros de negócios, gerenciando colaborativamente os seus processos intra e interorganizacionais, por meio de uma parceria contínua para alcançar objetivos estratégicos mutuamente benéficos. Os processos interorganizacionais ocorrem entre duas ou mais organizações, com diferentes implicações em relação aos benefícios da tecnologia da informação, onde cada vez mais, as empresas estão preocupadas com a coordenação de atividades que se estendem para a próxima empresa (ou anterior) ao longo da cadeia de valor (DAVENPORT; SHORT, 1990).

De acordo com a definição apresentada para a integração da cadeia de suprimentos é importante destacar a relação intrínseca que este construto possui com a colaboração entre os agentes de uma cadeia produtiva, sendo que a colaboração pode ser conceituada como uma componente da integração, atuando tanto externamente em nível das organizações, quanto internamente entre pessoas e departamentos da empresa (WIENGARTEN et al., 2013). Dessa forma, em linha com as definições dos conceitos apresentados, nesse estudo a integração da cadeia de suprimentos é considerada como um construto amplo, tendo a colaboração intra e interorganizacional como uma componente da integração.

Na teoria da orquestração de recursos há o argumento de que os “gestores precisam orquestrar seus recursos para realizar qualquer vantagem potencial” (CHIRICO et al.,

2011, p. 310). Essa teoria foi desenvolvida a partir da teoria baseada nos recursos da firma, que propõe que o desempenho da empresa pode ser explicado pela heterogeneidade em possuir recursos valiosos, raros, inimitáveis e não substituíveis (BARNEY, 1991; SIRMON et al., 2011).

Além do mais, a visão baseada em recursos fornece os fundamentos teóricos para entender quando os recursos suportam a vantagem competitiva de uma empresa e, em última análise, seu desempenho (CHIRICO et al., 2011). No entanto, pesquisas mostram que a influência no desempenho das empresas não se deve apenas à posse de recursos, mas envolve ações gerenciais relacionadas à estruturação do portfólio de recursos da empresa, agrupando esses recursos em capacidades para, assim, se conseguir obter vantagem competitiva (SIRMON et al., 2007).

Para Liu et al. (2016), o mais importante é considerar o ajuste e o alinhamento dos recursos interdependentes, e Sirmon et al. (2011) argumentam que os gerentes devem se integrar em diversas divisões de negócios para promover a cooperação entre eles e alcançar a sinergia. Tal integração frequentemente requer que os gestores criem unidades especiais de comunicação, ou posições de ligação, que facilitem o fluxo de informações, encorajem a tomada de decisão conjunta, no sentido de construir confiança entre os principais gerentes em cada uma das unidades representadas (SIRMON et al., 2011). Além disso, os gerentes devem usar recursos para construir relações eficazes com partes interessadas importantes, como por exemplo, clientes externos, fornecedores e governos, como base para garantir o desempenho da empresa ao competir em mercados, especialmente estrangeiros (SIRMON et al., 2011).

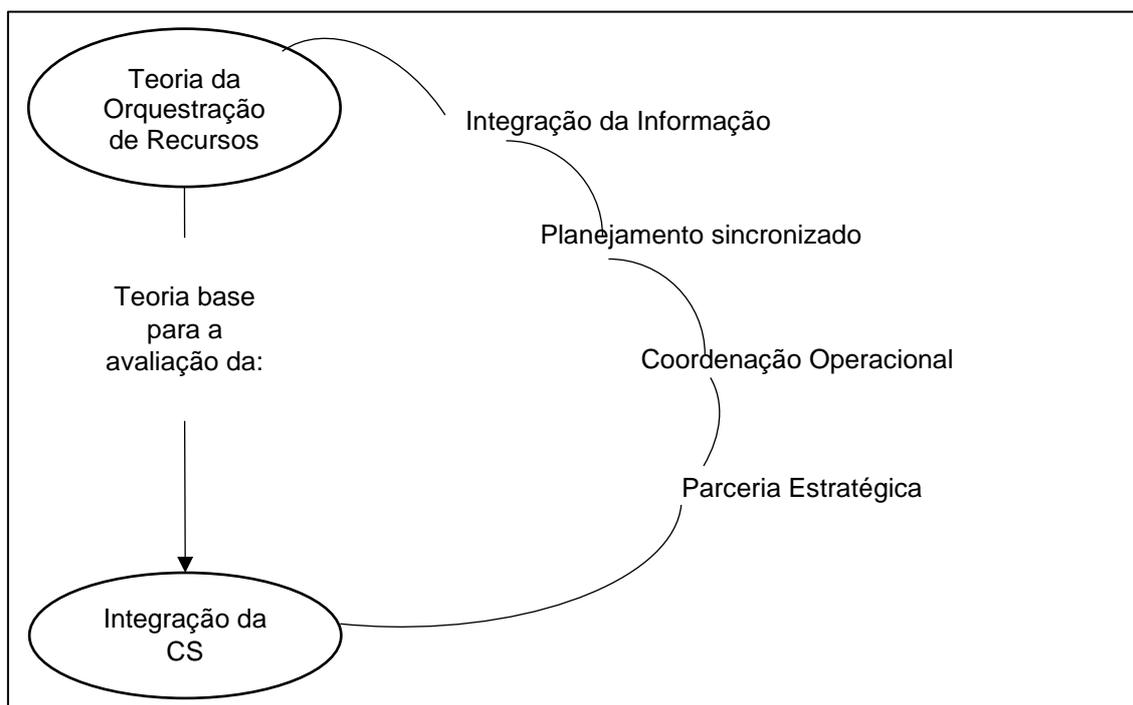
Dessa forma, a teoria da orquestração dos recursos é particularmente útil para compreender o desenvolvimento dos recursos e das capacidades, bem como para avaliar a integração da cadeia de suprimentos e a competência em tecnologias de informação (LIU et al., 2016). A capacidade de gerenciar e rastrear o fluxo de informações relevantes entre os membros da cadeia de suprimentos foi bastante aprimorada pelos recentes avanços tecnológicos, porém, além da tecnologia em si, as empresas estão reconhecendo que estabelecer parcerias baseadas na transferência de conhecimento e na integração de informações ao longo da cadeia pode servir como uma importante competência estratégica (KULP; LEE; OFEK, 2004).

Assim, o planejamento estratégico da empresa deve considerar a tecnologia da informação, com o intuito de suportar a visão de longo prazo e as metas da cadeia de suprimentos, em termos de flexibilidade e capacidade de resposta para atender as mudanças do mercado (GUNASEKARAN; NGAI, 2004). As infraestruturas integradas de tecnologia da informação para o gerenciamento da cadeia de suprimentos podem ser combinadas com processos interorganizacionais para desenvolver capacidades que melhorem a previsão de demanda, a coordenação de operações e o fluxo de trabalho, otimizando os recursos materiais, financeiros e as informações (RAI; PATNAYAKUNI; SETH, 2006).

As organizações que se esforçam para possuir capacidades de conexão excepcionais devem desenvolver habilidades que permitam a comunicação aberta com os parceiros, a resolução de problemas em equipe, o compartilhamento eletrônico de informações, o planejamento coordenado da produção, a programação de reabastecimento e o trabalho cooperativo para aumentar a qualidade e a confiabilidade do produto (KULP; LEE; OFEK, 2004). Cao e Zhang (2011) desenvolveram uma pesquisa para compreender a colaboração na cadeia de suprimentos, contemplando sete dimensões correlacionadas: compartilhamento de informações, congruência de objetivo, decisão sincronizada, alinhamento de incentivo, compartilhamento de recursos, comunicação colaborativa, e criação conjunta de conhecimento.

Liu et al. (2016), após revisarem a literatura sobre a integração da cadeia de suprimentos, apresentaram os construtos expostos na Figura 2.

Figura 2: Teoria base para a avaliação da integração da cadeia de suprimentos.



Fonte: elaborado pelo autor (2020).

De acordo com Liu et al. (2016), esses construtos complementares e interdependentes são, respectivamente: i) Integração da informação: reflete a extensão em que uma empresa compartilha informações com parceiros chave a respeito de diversas atividades da cadeia de suprimentos, tais como informações sobre vendas, estoques, produção e distribuição; ii) Planejamento sincronizado: refere-se ao âmbito em que a empresa colabora com seus parceiros chave por meio da elaboração de planos, assegurando um maior sincronismo em relação às atividades futuras da cadeia de suprimentos, e os requisitos para a continuação de esforços conjuntos; iii) Coordenação operacional: diz respeito à medida em que uma empresa simplifica e automatiza seus processos da cadeia de suprimentos com parceiros chave; e iv) Parceria estratégica: refere-se ao escopo no qual a empresa estabelece relacionamentos de longo prazo com parceiros chave para atingir objetivos estratégicos.

O modelo teórico proposto neste estudo, se utiliza desses construtos estabelecidos por Liu et al. (2016), fundamentados na teoria da orquestração de recursos, para avaliação da integração da cadeia de suprimentos.

2.3 DESEMPENHO DO PROCESSO OPERACIONAL

Um número crescente de pesquisas no campo da gestão de operações tem buscado identificar os benefícios gerados pelo compartilhamento de informações entre empresas da cadeia de suprimentos (KULP; LEE; OFEK, 2004), com evidências de que a integração da cadeia de suprimentos leva à melhoria de desempenho das empresas (CAO; ZHANG, 2011; DEVARAJ; KRAJEWSKI; WEI, 2007; LEE; LEE; SCHNIEDERJANS, 2011; LIU et al. 2016; ROSENZWEIG, 2009; WIENGARTEN et al., 2013; WIENGARTEN; BHAKOO; GIMENEZ, 2015). Por meio de processos de negócios colaborativos, as organizações podem criar integrações dinâmicas e flexíveis para se adaptar sinergicamente às condições de mudança, permitindo melhorar o desempenho e permanecer competitivas no mercado global (LIU; LI; ZHAO, 2009).

Assim, o modelo SCOR (*Supply Chain Operations Reference*), desenvolvido pela *APICS Supply Chain Council*, organização sem fins lucrativos que contribui para o avanço da cadeia de suprimentos por meio de pesquisas e publicações científicas, bem como a difusão de boas práticas (APICS, 2020), é uma referência para processos da cadeia de suprimentos que abrange todas as indústrias, com o intuito de permitir que as empresas comuniquem problemas da cadeia de suprimentos, avaliem seu desempenho de maneira objetiva e identifiquem oportunidades de melhoria de desempenho, além de influenciar o desenvolvimento futuro de sistemas tecnológicos para suportar o gerenciamento da cadeia de suprimentos (WANG; HUANG; DISMUKES, 2004).

O SCOR fornece uma linguagem comum orientada a processos e à comunicação entre os parceiros da cadeia de suprimentos nas seguintes áreas de decisão: planejamento, suprimento, produção/operação, distribuição, e os processos da área de decisão relacionados à logística reversa (LOCKAMY; MCCORMACK, 2004a). Cada um desses componentes é considerado uma importante função intraorganizacional, e um processo crítico no relacionamento interorganizacional, e o SCOR pode ser visto como uma ferramenta estratégica para descrever, comunicar, implementar, controlar e medir processos complexos da cadeia de suprimentos para melhoria do desempenho (LI; SU; CHEN, 2011).

Ademais, o SCOR tem sido utilizado para promoção do alinhamento de maneira padronizada entre os recursos e funcionalidades de sistemas tecnológicos (HUANG; SHEORAN; KESKAR, 2005). Jeffers, Muhanna e Nault (2008) também argumentam que o desempenho dos processos medeia o efeito da tecnologia da informação no desempenho financeiro da empresa, e, portanto, o impacto das tecnologias deve ser examinado em nível do processo, onde seus efeitos de primeira ordem são frequentemente realizados.

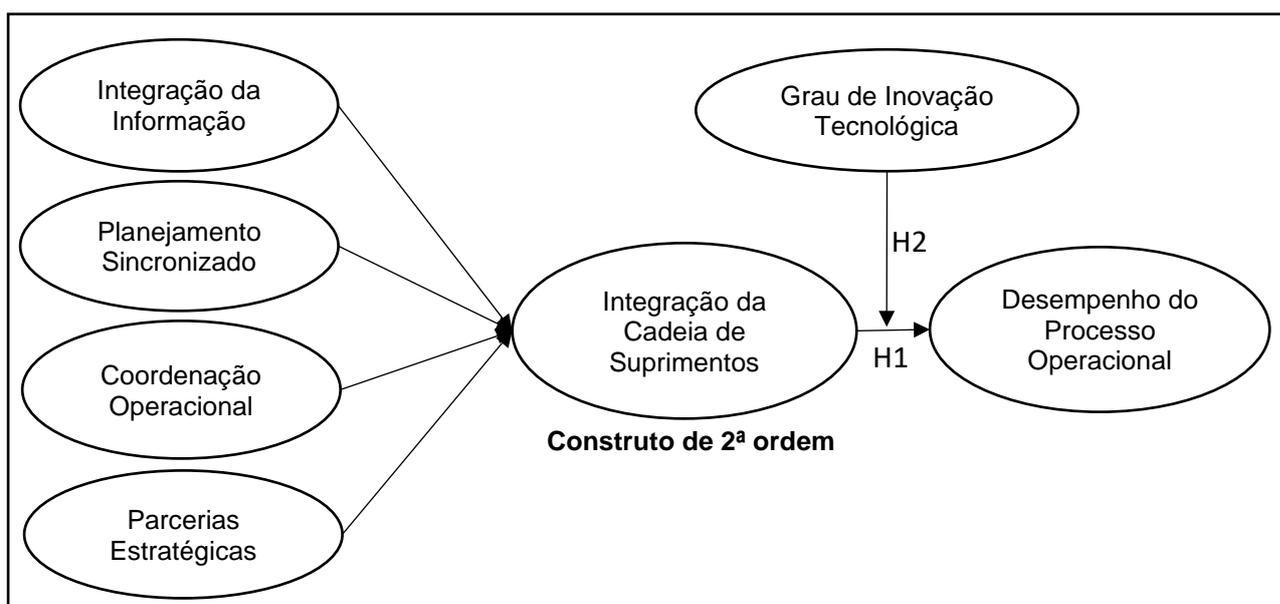
Dessa forma, considerando que as inovações tecnológicas aplicadas aos processos de negócios têm impacto, principalmente, na eficiência dos processos, avalia-se que o modelo SCOR é adequado para mensurar o desempenho, sob a perspectiva na melhoria dos processos operacionais. Corroborando com essa visão, o estudo de Neely, Gregory e Platts (1995) listaram o custo e tempo, a qualidade, a entrega e flexibilidade como indicadores importantes para mensurar o desempenho operacional.

Além do mais, observa-se que o modelo SCOR tem sido amplamente empregado para mensuração do desempenho de processos e otimização de cadeias de suprimentos nos últimos anos (DISSANAYAKE; CROSS, 2018; IVANOV; DOLGUI; SOKOLOV, 2018; LI; SU; CHEN, 2011; LOCKAMY; MCCORMACK, 2004a; MCCORMACK; LADEIRA; OLIVEIRA, 2008; TRKMAN et al., 2010; WANG; HUANG; DISMUKES, 2004). Portanto, para desenvolvimento deste estudo, o SCOR foi escolhido para mensurar o nível de desempenho dos processos de negócios das empresas participantes da cadeia de suprimentos. Essa escolha se deu devido à orientação do SCOR para o processo e a ampla adoção pelas comunidades acadêmica e profissional da cadeia de suprimentos (LOCKAMY; MCCORMACK, 2004; MCCORMACK; LADEIRA; OLIVEIRA, 2008).

3 MODELO CONCEITUAL E HIPÓTESES

Considerando-se os conceitos abordados na revisão da literatura, e apresentados de maneira objetiva no Apêndice A, bem como as premissas descritas previamente, a presente pesquisa visa avaliar o modelo conceitual apresentado na Figura 3.

Figura 3: Modelo conceitual proposto.



Fonte: elaborado pelo autor (2020).

O construto integração da cadeia de suprimentos é apresentado nesse modelo como sendo multidimensional, composto pelos construtos integração da informação, planejamento sincronizado, coordenação operacional e parcerias estratégicas, sendo, portanto, um construto de segunda ordem.

Considerando a análise dos trabalhos que investigaram o efeito da integração da cadeia de suprimentos no desempenho das organizações, estudos anteriores têm indicado que uma maior integração da cadeia de suprimentos impacta positivamente o desempenho das empresas (DEVARAJ; KRAJEWSKI; WEI, 2007; FLYNN; HUO; ZHAO, 2010; JEFFERS; MUHANNA; NAULT, 2008; LEE; LEE; SCHNIEDERJANS, 2011; LIU et al., 2016; PANAHI FAR et al., 2018; ROSENZWEIG, 2009; SUNDRAM; CHANDRAN; BHATTI, 2016; WIENGARTEN et al., 2013; WIENGARTEN; BHAKOO; GIMENEZ, 2015), e que inovações tecnológicas têm funções relevantes nessa

relação, seja como antecedentes da integração da cadeia (LEE; LEE; SCHNIEDERJANS, 2011; WIENGARTEN et al., 2013; WIENGARTEN; BHAKOO; GIMENEZ, 2015; YU, 2015), mediadoras ou moderadoras (CAI et al., 2016; DE CASTRO, M. R. et al., 2014; JEFFERS; MUHANNA; NAULT, 2008; LIU et al., 2016; PAULRAJ; CHEN, 2007; VANPOUCKE; VEREECKE; MUYLLE, 2017).

Especificamente em relação ao efeito da integração da cadeia de suprimentos no desempenho organizacional, no estudo de Flynn, Huo e Zhao (2010) pôde-se verificar que a integração com clientes teve um impacto estatisticamente positivo no desempenho operacional, não sendo observado o mesmo efeito no desempenho do negócio, medido por meio de indicadores associados ao crescimento das vendas, dos lucros, da participação de mercado e do retorno sobre investimentos. Da mesma forma, no estudo empírico de Qi et al. (2017) não se observou uma relação significativa entre a integração interorganizacional e o desempenho financeiro.

Os efeitos positivos das práticas de gerenciamento e de integração da cadeia de suprimentos no desempenho das empresas também foram evidenciados empiricamente no estudo de Sundram, Chandran e Bhatti (2016), sendo o desempenho definido como um processo sistemático de medir a eficiência das operações associadas aos processos das cadeias. Ademais, empiricamente constatou-se que a colaboração entre comprador e fornecedor aumenta o desempenho operacional de uma organização em termos de indicadores de desempenho operacional (ROSENZWEIG, 2009; WIENGARTEN et al., 2013).

No estudo de Liu et. al (2016), utilizado como referência para a definição dos construtos que compõem a integração da cadeia de suprimentos no modelo proposto nesta pesquisa, verificou-se que a interação entre a integração da cadeia de suprimentos e a competência em TI foi positivamente relacionada com o desempenho organizacional, tanto no âmbito operacional quanto no financeiro. Dessa forma, este estudo apresenta a seguinte hipótese quanto ao efeito da integração da cadeia de suprimentos no desempenho do processo operacional:

H1 – A integração da cadeia de suprimentos terá um efeito positivo no desempenho operacional medido em nível de processos de negócios.

Considerando-se a análise individualizada dos construtos, e utilizando-se da premissa que estes compõem a integração da cadeia de suprimentos, o estudo de Sundram,

Chadran e Bhatti (2016) evidenciou empiricamente que o compartilhamento de informações se relaciona positivamente com a integração da cadeia de suprimentos. O compartilhamento mútuo de informações está relacionado ao comportamento integrado, sendo necessário que ocorra entre os parceiros de negócios para que se implemente uma filosofia de gerenciamento da cadeia de suprimentos, especialmente em relação aos processos de planejamento e monitoramento (MENTZER et al., 2001). Da mesma forma, Cooper, Lambert e Pagh (1997) enfatizam a importância da integração da informação entre os membros da cadeia de suprimentos, visto que esta influencia fortemente a sua eficiência, podendo-se caracterizar como o primeiro componente de uma cadeia de suprimentos integrada.

No estudo de Cao e Zhang (2011) a colaboração na cadeia de suprimentos contemplava o compartilhamento de informações como sendo uma de suas dimensões, assim como Wiengarten et al. (2013) consideraram em seu estudo o construto compartilhamento das informações como sendo de primeira ordem, compondo o construto maior associado à colaboração entre compradores e fornecedores. Ademais, por meio da disseminação e da troca de informações eficazes entre agentes da cadeia de suprimentos, é possível que as tomadas de decisões sejam mais rápidas e melhores, favorecendo o desempenho das empresas (SUNDRAM; CHANDRAN; BHATTI, 2016).

Destaca-se também que o estudo de Liu et. al (2016), baseado na teoria da orquestração de recursos, considerou a integração da informação como sendo um construto de primeira ordem que compõe a integração da cadeia de suprimentos. Dessa forma, este estudo sustenta a premissa que a integração da informação é um construto que compõe a integração da cadeia de suprimentos.

Quanto ao construto planejamento sincronizado, que refere-se ao âmbito em que a empresa colabora com seus parceiros chave por meio da elaboração de planos (LIU et al., 2016), existem evidências que indicam que o planejamento colaborativo é uma parte fundamental do gerenciamento da cadeia de suprimentos (PANAHI FAR et al., 2015). O estudo de Rosenzweig (2009) considerou na escala de mensuração do construto colaboração da cadeia de suprimentos, indicadores relacionados ao planejamento conjunto de operações de negócios, assim como observado em outras pesquisas (CAI et al., 2016; DEVARAJ; KRAJEWSKI; WEI, 2007; WIENGARTEN et al., 2013).

A colaboração na cadeia de suprimentos contempla, dentre outras dimensões, o sincronismo de decisões, que refere-se ao planejamento conjunto de ações ao nível de mercados e produtos (CAO; ZHANG, 2011; LIAO; KUO, 2014), sendo necessário para determinar maneiras mais eficientes e eficazes de usar os recursos da empresa para alcançar um conjunto específico de objetivos (CAO; ZHANG, 2011).

Ademais, o estudo de Liu et al. (2016) considerou o planejamento sincronizado como sendo um construto de primeira ordem que compõe a integração da cadeia de suprimentos. Dessa forma, este estudo sustenta a premissa que o planejamento sincronizado é um construto que compõe a integração da cadeia de suprimentos.

No que se refere à coordenação operacional, definida por Liu et al. (2016) como a medida em que uma empresa simplifica e automatiza seus processos da cadeia de suprimentos com parceiros chave, Cao e Zhang (2011) evidenciaram que o compartilhamento de recursos, referente ao processo de alavancagem de capacidades e ativos com parceiros da cadeia de suprimentos, incluindo equipamentos, instalações e tecnologias de fabricação, compõe a integração e a colaboração na cadeia de suprimentos, e tem impacto positivo no desempenho organizacional. Dentre esses recursos, são exemplos as práticas de VMI (*vendor-managed inventory*), que permitem que fornecedores gerenciem o nível de estoque de seus clientes por meio de EDI (*electronic data interchange*), realizando o ressuprimento automático de materiais quando necessário (LAMMING, 1996).

Para Wiengarten et al. (2013), o consentimento geral é que os recursos tecnológicos aplicados aos processos da cadeia de suprimentos exercem um papel importante por facilitarem as práticas que contribuem para melhorar o desempenho, como o compartilhamento de conhecimento, integração de processos e a coordenação operacional da cadeia de suprimentos. O estudo de Devaraj, Krajewski e Wei (2007) considerou na escala de mensuração do construto integração entre fornecedores e clientes, indicadores relacionados ao nível de operações conjuntas, realizadas de forma automática, entre parceiros de negócios.

Adicionalmente, o estudo de Liu et al. (2016) considerou a coordenação operacional como sendo um construto de primeira ordem que compõe a integração da cadeia de suprimentos. Dessa forma, este estudo sustenta a premissa que a coordenação operacional é um construto que compõe a integração da cadeia de suprimentos.

Em relação ao construto parceria estratégica, Harland et al. (2007) evidenciaram empiricamente que a discrepância entre estratégias de negócios de grandes empresas em relação às médias e pequenas é uma barreira à integração da cadeia de suprimentos, e, portanto, o alinhamento estratégico entre os parceiros de negócios é fator decisivo. No estudo de Wiengarten et al. (2013), a colaboração entre fornecedores e compradores contemplava o construto alinhamento de incentivos, que considerava, dentre outros indicadores, o planejamento estratégico de longo prazo entre parceiros de negócios, com compartilhamento de ganhos.

Da mesma forma, Cao e Zhang (2011) consideraram a congruência de objetivos, definida como a medida em que os parceiros da cadeia percebem que seus próprios objetivos são satisfeitos ao realizar os objetivos da cadeia de suprimentos, como sendo uma dimensão da integração e colaboração da cadeia de suprimentos. Neste estudo (2011), verificou-se estatisticamente que a congruência de objetivos entre parceiros de negócios compõe a colaboração da cadeia de suprimentos.

Uma força motriz por trás da integração da cadeia de suprimentos é o reconhecimento de que a subotimização ocorre se cada organização da cadeia de suprimentos tentar otimizar seus próprios resultados, em vez de integrar seus objetivos e atividades com outras organizações para otimizar os resultados da cadeia (ELLRAM; COOPER, 1990). As práticas de parceria de fornecedores estratégicos nutrem um relacionamento de longo prazo significativo entre os membros da cadeia de suprimentos, melhorando as capacidades organizacionais e a integração colaborativa entre parceiros comerciais em uma cadeia de suprimentos (SUNDRAM; CHANDRAN; BHATTI, 2016).

Portanto, as estratégias de longo prazo entre fornecedores e clientes permitem que uma organização tenha um forte relacionamento integrado e colaborativo para obter um desempenho continuamente melhorado (PRAMATARI, 2007). O estudo de Liu et al. (2016) também considerou a parceria estratégica como sendo um construto de primeira ordem que compõe a integração da cadeia de suprimentos. Dessa forma, este estudo sustenta a premissa que a parceria estratégica é um construto que compõe a integração da cadeia de suprimentos.

São apresentados a seguir os argumentos associados à análise do efeito moderador do grau de inovação tecnológica na relação entre a integração da cadeia de suprimentos e o desempenho do processo operacional.

Valle e Vázquez-Bustelo (2009), em estudo empírico que avaliou o efeito moderador do grau da inovação tecnológica na relação entre o processo de gestão de projetos concomitantes e o desempenho quanto ao desenvolvimento de novos produtos, constataram que inovações incrementais e radicais exercem funções diferentes nessa relação. Como exemplo, os resultados mostraram que existe um impacto significativo e positivo na redução do tempo de desenvolvimento de produtos em empresas que predominantemente adotam inovações incrementais. Do contrário, esse efeito não foi observado em empresas que desenvolvem processos de inovação radical, visto que estes apresentam maior grau de novidade, incerteza e complexidade (VALLE; VÁZQUEZ-BUSTELO, 2009).

Uma provável razão que sustenta esta observação, pode estar associada ao fato de que quando as empresas se deparam com inovações radicais, a tecnologia, o mercado e a infraestrutura de suporte podem estar ainda numa fase inicial de desenvolvimento, ou até mesmo serem inexistentes (LYNN; MORONE; PAULSON, 1996), o que aumenta a necessidade de aprendizagem, flexibilidade e adaptabilidade (VALLE; VÁZQUEZ-BUSTELO, 2009). As pessoas e os processos nas organizações devem sofrer uma mudança significativa, que passa pela aprendizagem, adaptação e crescimento em resposta à introdução da tecnologia de informação, e muitas vezes essas mudanças são drásticas e causam tensões intraorganizacionais (KURUPPUARACHCHI; MANDAL; SMITH, 2002).

Em contrapartida, inovações incrementais ocorrem em condições de maior certeza, onde os mercados alvo estão bem definidos, bem como as necessidades dos clientes (VALLE; VÁZQUEZ-BUSTELO, 2009). Além disso, a tecnologia requerida geralmente não é muito diferente das práticas de negócios das empresas, e os processos operacionais utilizados são bem compreendidos (LYNN et al., 1998).

Ivanov, Dolgui e Sokolov (2018) desenvolveram um modelo conceitual propondo analisar a aplicação de tecnologias da Indústria 4.0 na cadeia de suprimentos, composta por *big data*, manufatura aditiva, tecnologias de rastreabilidade e rastreamento, e seus impactos no gerenciamento do risco de ruptura nas operações.

Considerando o uso de *big data*, os autores sugerem que essa tecnologia traz mudanças na gestão da cadeia de suprimentos, no sentido de aumentar a visibilidade e melhorar as previsões de demanda. Em contrapartida, os autores avaliam que a introdução dessa tecnologia com maior grau de inovação, também traz desafios, como a garantia da transparência e segurança dos dados, bem como o aumento da complexidade de coordenação na logística ao longo dos canais de distribuição.

Portanto, o presente estudo apresenta como proposição que o grau de inovação tecnológica (GIT) aplicado aos processos de negócios afetará a relação entre a integração da cadeia de suprimentos (ICS) e o desempenho do processo operacional (DPO). Ou seja, argumenta-se que o efeito positivo da ICS no DPO, (sendo a ICS composta pelos construtos integração da informação, planejamento sincronizado, coordenação operacional e parcerias estratégicas), pode não ser observado para todos os contextos relacionados ao grau da inovação tecnológica, ou, que o efeito nesta relação entre ICS e DPO terá diferenças significativas em função do grau de inovação.

Jeffers, Muhanna e Nault (2008), utilizando-se como base o estudo de Black e Boal (1994), argumentam que para entender completamente as implicações da tecnologia da informação no desempenho, é necessário considerar a configuração do sistema, contemplando o pacote de recursos da organização (tecnológicos e não tecnológicos), bem como a natureza das relações que existem entre estes recursos. Essas relações, de acordo com esses autores (2008), podem ser de aprimoramento, quando um recurso aumenta o impacto de outro recurso e, de supressão, quando um recurso diminui o impacto de outro, ou mesmo de compensação, quando uma alteração no nível de um recurso é compensada por uma alteração no nível de outro recurso.

Assim, enquanto um recurso tecnológico pode ter um efeito positivo direto, o efeito líquido desse recurso depende do tipo e da força de suas interações com outros recursos não tecnológicos que compõe a empresa (JEFFERS; MUHANNA; NAULT, 2008). Considerando as premissas referentes às possíveis formas de interação entre os recursos tecnológicos e os demais construtos do modelo conceitual proposto, apresentar-se-á, a seguir, os argumentos que sustentam a hipótese a ser testada, na perspectiva dos construtos de primeira ordem que compõem a integração da cadeia de suprimentos.

No estudo empírico de Zhu, Kraemer e Xu (2006), cujo objetivo foi avaliar os fatores contingenciais que afetam a assimilação de negócios eletrônicos em diferentes países, observou-se em relação ao contexto tecnológico, desdobrado nos construtos prontidão tecnológica e integração tecnológica, que ambos influenciam positivamente os estágios de assimilação dos negócios eletrônicos. No entanto, à medida que as tecnologias aplicadas aos processos de negócios evoluem, a questão chave relacionada a assimilação migra do uso de tecnologias comuns para estratégias mais focadas em como integrá-las, para potencializar os recursos e informações existentes nos processos ao longo da cadeia de valor (ZHU; KRAEMER, 2005).

Esse achado pode indicar que para se atingir a integração tecnológica na cadeia de suprimentos, e, por consequência, a integração da informação, os níveis de prontidão tecnológica, que consiste na infraestrutura tecnológica e recursos humanos de TI com conhecimento e habilidade para implementar aplicativos relacionados à Internet (ZHU; KRAEMER, 2005), precisam estar bem consolidados entre as empresas que participam dos processos de negócios.

Dessa forma, em situações relacionadas à adoção de tecnologias com maior grau de inovação, pode-se supor uma maior assimetria quanto à prontidão tecnológica entre as empresas que participam da cadeia de suprimentos, que refletirá, num primeiro momento, numa maior dificuldade de integração da informação. Adicionalmente, Jeffers, Muhanna e Nault, (2008) sugerem que os recursos tecnológicos de ordem inferior, mais genéricos e simples, conhecidos pela indústria e disponíveis no mercado, devem ser focados e aproveitados para permitir a integração, sendo necessário cuidado especial para integrar aplicativos tecnológicos aos processos de negócios, de maneira a garantir retornos positivos.

Num contexto interorganizacional, o planejamento sincronizado e colaborativo requer um ambiente aberto de comunicação, e disposição para o aprendizado mútuo, com o intuito de melhorar o desempenho da empresa. No estudo empírico de Jeffers, Muhanna e Nault (2008) foram encontradas evidências de um efeito moderador positivo de tecnologias genéricas (softwares e equipamentos de TI comumente usados nas empresas) na relação entre comunicação aberta e o desempenho dos processos para atendimento de clientes. Ou seja, mesmo que os recursos de TI de uma empresa não sejam, por si mesmos, uma fonte de vantagem distinta, quando usados para realizar o potencial coordenativo junto a recursos não tecnológicos, como

uma cultura de comunicação aberta, ou, associando ao tema desta pesquisa, o desenvolvimento de um planejamento sincronizado e colaborativo entre empresas, esses recursos de TI podem gerar vantagens competitivas. Ainda segundo os autores (2008), em contrapartida, encontrou-se um efeito supressor significativo de tecnologias mais complexas, que requerem maior grau de conhecimento compartilhado, na relação entre a comunicação aberta e o desempenho do processo.

Do ponto de vista da coordenação operacional, esta refere-se à medida em que uma empresa simplifica e automatiza seus processos da cadeia de suprimentos com parceiros chave (LIU et al., 2016). A partir dessa definição, pode-se associar esse construto à operação propriamente dita dos processos de negócios, onde a integração de sistemas multifuncionais para gerenciamento da cadeia de suprimentos está relacionada à capacidade de uma empresa de interagir com outras empresas por meio de aplicativos tecnológicos específicos em tempo real (RAI; PATNAYAKUNI; SETH, 2006).

Porém, para se alcançar tal nível de operação automatizada, a integração da infraestrutura tecnológica, definida como o grau em que uma empresa estabelece seus recursos tecnológicos para a transferência consistente e em alta velocidade de informações relacionadas à cadeia de suprimentos, dentro e fora de seus limites (RAI; PATNAYAKUNI; SETH, 2006), precisa de fato existir. Nesse sentido, é também importante destacar o papel do conhecimento compartilhado, em termos de capacidade gerencial e tecnológica, das empresas e de seus gestores, a respeito das tecnologias e do potencial das mesmas para geração de resultados, visto que este tem impacto indireto substancial nas práticas de trabalho de negócios, especialmente na disponibilização de informações para coordenação e aprimoramento do desempenho dos processos (JEFFERS; MUHANNA; NAULT, 2008).

Mais especificamente, Jeffers, Muhanna e Nault (2008) encontraram evidências de um efeito de interação positivo entre o conhecimento compartilhado e as práticas de trabalho de negócios. Por isso, os gestores devem estar cientes de que os recursos tecnológicos não se fundem automaticamente com os processos (RAI; PATNAYAKUNI; SETH, 2006), sendo importante um profundo conhecimento a respeito dos mesmos.

Em uma cadeia de suprimentos integrada, o desenvolvimento de uma parceria estratégica forte com fornecedores facilita o entendimento e a antecipação das necessidades da indústria, no sentido de melhor atender os requisitos operacionais (FLYNN; HUO; ZHAO, 2010). Alguns estudos sugerem que a integração e o alinhamento intraorganizacional são pré-requisitos para a integração entre fornecedores e compradores (MORASH; CLINTON, 1998). Esses autores (1998) argumentam ainda que a percepção a respeito das incertezas quanto as ligações externas precisam ser internamente absorvidas pela organização para se obter os benefícios da integração da cadeia de suprimentos.

Além do mais, Ray, Muhanna e Barney (2005) observaram evidências consideráveis para sugerir que o conhecimento compartilhado, definido como o nível de conhecimento e entendimento comuns entre a tecnologia da informação e os gestores das organizações, no sentido de reconhecer como a tecnologia pode ser usada para melhorar o desempenho do processo, é um fator crítico para a utilização bem-sucedida da tecnologia, bem como para o alcance dos objetivos estratégicos do negócio. Portanto, considerando os argumentos discutidos anteriormente, esta pesquisa apresenta a seguinte hipótese quanto ao efeito do grau da inovação tecnológica na relação entre a integração da cadeia de suprimentos e o desempenho do processo operacional.

H2 – O efeito positivo da integração da cadeia de suprimentos no desempenho do processo operacional é moderado pelo grau da inovação tecnológica aplicada nos processos de negócios.

4 ABORDAGEM METODOLÓGICA

As seções a seguir apresentam o método de pesquisa adotado, com o intuito de caracterizá-lo quanto à sua natureza e estratégia, de acordo com os objetivos deste estudo. São descritos também os procedimentos e as referências para o desenvolvimento do instrumento de coleta dos dados, bem como os métodos e testes estatísticos de análise e de interpretação dos dados.

4.1 DELINEAMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA

A presente pesquisa possui natureza descritiva, cujo objetivo principal é descrever as características de determinada população ou fenômeno e o estabelecimento de relações entre as variáveis investigadas (GIL, 2008). Quanto à estratégia, este estudo possui natureza quantitativa, tratando-se de uma pesquisa do tipo levantamento, utilizando-se para coleta de dados questionário estruturado aplicado junto às organizações empresariais, sendo esta a unidade de análise da pesquisa.

A natureza quantitativa caracteriza-se pela utilização da quantificação na coleta e no tratamento de dados, tendo como intenção “garantir a precisão dos resultados e evitar distorções de análise e interpretação, possibilitando uma margem de segurança em relação às inferências” (RICHARDSON, 1999, p. 70). Por fim, esta pesquisa caracteriza-se como sendo de corte transversal, ou seja, realizada num período de tempo determinado.

Nas próximas seções são apresentadas as etapas que compuseram o processo de pesquisa. A primeira etapa teve como foco o desenvolvimento da escala de mensuração e do questionário, a ser aplicado junto aos sujeitos alvo da pesquisa. Na segunda etapa, foi conduzido o pré-teste do questionário para identificação de necessidades de melhorias no instrumento de coleta de dados. A terceira etapa teve como objetivo determinar o tamanho mínimo da amostra para execução da pesquisa de campo, levando-se em consideração os critérios estatísticos validados na literatura. Na quarta etapa, procedeu-se a coleta de dados juntos aos sujeitos alvo da pesquisa por meio de envio do questionário eletrônico. Por fim, a quinta etapa do percurso

metodológico consistiu na avaliação dos resultados obtidos, conforme as técnicas estatísticas previamente definidas.

4.2 DESENVOLVIMENTO DA ESCALA DE MENSURAÇÃO

O questionário foi elaborado primeiramente a partir da revisão da literatura, no intuito de identificar escalas de mensuração validadas em pesquisas realizadas por outros autores que representassem adequadamente os construtos envolvidos na pesquisa.

Para mensuração do construto associado ao grau de inovação tecnológica utilizou-se como referência a escala usada por Valle e Vázquez-Bustelo (2009), que considera diferenças semânticas que compreendem quatro indicadores relacionados ao grau de novidade, ao grau de incerteza tecnológica, ao grau de incerteza do mercado, e ao grau de complexidade da inovação. Para cada dimensão foi apresentada uma escala intervalar, caracterizada como uma escala ordenada em que a diferença entre as medições é uma quantidade significativa e constante (LEVINE; BERENSON; STEPHAN, 2008). As notas variaram de 1 a 5, onde o respondente assinalou o valor que melhor descrevesse as características predominantes das inovações tecnológicas que têm impactado os processos de negócios da sua empresa.

Em relação à integração da cadeia de suprimentos, utilizou-se como referência a escala adotada no estudo de Liu et al. (2016), que adaptaram questionários validados em estudos anteriores para desenvolverem os indicadores de mensuração dos quatro construtos que compõem a integração da cadeia de suprimentos (integração da informação, planejamento sincronizado, coordenação operacional, e parceria estratégica). O questionário adotou uma escala intervalar de cinco pontos, com opções variando de 1 (“discordo fortemente”) a 5 (“concordo fortemente”).

Para medição do desempenho do processo operacional, adotou-se a escala de mensuração utilizada por Trkman et al. (2010), pautada no questionário revisado pelo *Supply Chain Council*, e tendo como base os processos estabelecidos no modelo SCOR. Sendo assim, o instrumento para mensuração do desempenho operacional contemplou indicadores com foco nos seguintes processos de negócios: planejamento, suprimento, produção/operação e distribuição. Utilizou-se também uma

escala intervalar de cinco pontos, onde foi perguntado ao respondente, para cada processo de negócio, se o mesmo “em geral, tem um desempenho muito bom”, com opções de respostas variando de 1 (“discordo fortemente”) a 5 (“concordo fortemente”).

Dessa forma, as escalas apresentadas, uma para a medição da integração da cadeia de suprimentos e outra para a medição do desempenho operacional, possibilitaram a verificação do primeiro objetivo específico desta pesquisa, utilizando-se uma visão desdobrada da integração da cadeia de suprimentos com base na teoria da orquestração de recursos, bem como a avaliação do segundo objetivo específico relativo à mensuração do desempenho operacional orientada para os processos de negócios. Destaca-se que todos os indicadores de mensuração dos construtos que compõem o modelo conceitual são do tipo reflexivo. As escalas de mensuração utilizadas nesta pesquisa com seus respectivos construtos encontram-se na Tabela 1.

Adicionalmente, o questionário contemplou itens que visam caracterizar o perfil das empresas participantes, em termos de setor, segmento de atuação, tamanho e localização, bem com o perfil do respondente, considerando o seu cargo/função e área de atuação. Como perguntas filtro, foram apresentadas no instrumento de coleta questões para avaliar se a empresa tem adotado inovações tecnológicas que impactam os processos de negócios com reflexos nas organizações com as quais ela se relaciona, ou se a empresa tem sido impactada por inovações tecnológicas implementadas em processos de outras empresas da cadeia de suprimentos.

Tabela 1: Descrição das escalas de mensuração

Construto	ID	Indicador
Grau de inovação tecnológica	Q1	Grau de novidade das inovações tecnológicas adotadas nos processos de negócios da empresa
	Q2	Grau de incerteza tecnológica das inovações adotadas nos processos de negócios da empresa
	Q3	Grau de incerteza do mercado das inovações tecnológicas adotadas nos processos de negócios da empresa
	Q4	Grau de complexidade das inovações tecnológicas adotadas nos processos de negócios da empresa
Integração da informação	Q5	Os parceiros de negócios (fornecedores e clientes) que se relacionam com a sua empresa são munidos de qualquer informação que possam ajudá-los.
	Q6	Sua empresa e seus parceiros de negócios se mantêm informados a respeito de eventos ou mudanças que podem mutuamente afetá-los.
	Q7	A sua empresa troca informações chave frequentemente com os seus parceiros de negócios.
	Q8	A sua empresa troca informações chave sempre no tempo satisfatório/suficiente com os seus parceiros de negócios.
Planejamento sincronizado	Q9	A sua empresa tem elaborado planos conjuntos de reabastecimento de produtos com parceiros de negócios.
	Q10	A sua empresa tem desenvolvido previsões de demanda em conjunto com os parceiros de negócios.
	Q11	A sua empresa tem desenvolvido planos conjuntos considerando os requisitos para definição dos níveis de estoque.
	Q12	A sua empresa tem desenvolvido planos para definição da quantidade ótima de pedidos em conjunto com seus parceiros de negócios.
	Q13	A sua empresa tem desenvolvido planos para lançamento de novos produtos em conjunto com os parceiros de negócios.
	Q14	A sua empresa tem desenvolvido planos para suporte de serviços em conjunto com os parceiros de negócios.
Coordenação operacional	Q15	A sua empresa tem coordenado juntamente com seus parceiros de negócios atividades operacionais relacionadas ao processo de aquisição de materiais e/ou serviços
	Q16	A sua empresa tem coordenado juntamente com seus parceiros de negócios atividades operacionais relacionadas ao processo de execução de pedidos
	Q17	A sua empresa tem coordenado juntamente com seus parceiros de negócios atividades operacionais relacionadas ao processo financeiro
Parceria estratégica	Q18	A sua empresa e seus parceiros de negócios frequentemente concordam com o melhor interesse da cadeia de suprimentos.
	Q19	A sua empresa e seus parceiros de negócios trabalham uns com os outros para melhorar a qualidade mútua das operações a longo prazo.
	Q20	A sua empresa e seus parceiros de negócios trabalham conjuntamente para melhorar a cadeia de suprimentos como um todo.
	Q21	A sua empresa e seus parceiros de negócios constroem um relacionamento de longo prazo.
	Q22	A sua empresa e seus parceiros de negócios consideram suas relações como uma aliança estratégica ou parceria de longo prazo.
Desempenho do processo operacional	Q23	Em geral, o processo de planejamento das operações funciona muito bem na minha empresa.
	Q24	Em geral, o processo de suprimentos de materiais e/ou serviços funciona muito bem na minha empresa.
	Q25	Em geral, o processo de produção de bens e/ou serviços funciona muito bem na minha empresa.
	Q26	Em geral, o processo de entrega de produtos e/ou serviços funciona muito bem na minha empresa.

Fonte: elaborado pelo autor (2020)

Como respostas válidas, considerou-se apenas aquelas cujas empresas responderam positivamente a primeira pergunta filtro. Dessa forma, procurou-se assegurar a participação de empresas com perfil adequado para se avaliar o impacto do grau da inovação tecnológica na relação entre a integração da cadeia de suprimentos e o desempenho do processo operacional.

4.3 CONDUÇÃO DO PRÉ-TESTE DO QUESTIONÁRIO

Considerando que as escalas de mensuração citadas têm como origem a língua inglesa, as questões foram traduzidas para o português, e realizou-se o pré-teste do questionário com o intuito de se assegurar o entendimento adequado a respeito das questões, e a validade do conteúdo do instrumento de coleta de dados.

Primeiramente, o questionário foi avaliado com o intuito de garantir a consistência das questões em relação aos critérios de clareza, abrangência, aceitabilidade (REA; PARKER, 2000), fidedignidade, validade e operatividade e (MARCONI; LAKATOS, 2010), bem como para evitar eventuais problemas quanto ao entendimento das questões, aspectos importantes para tornar possível o tratamento estatístico dos dados, de modo que a análise da influência relativa e da significância dos construtos possam ser viabilizadas.

Após essa análise, as recomendações e sugestões de melhorias foram implementadas, o que permitiu potencializar a capacidade de mensuração do instrumento, haja vista que se identificou a necessidade de reestruturação da semântica e da redação de algumas questões, aumentando-se a objetividade, clareza e coerência do instrumento de coleta dos dados.

Em seguida, o questionário foi submetido a um pré-teste com um grupo de gestores de empresas mantenedoras do ES em Ação, movimento empresarial representativo do Estado do Espírito Santo, composto principalmente por organizações de médio e grande porte. O mesmo questionário também foi enviado para outros profissionais de empresas com atuação nos processos de negócios que são foco do estudo, e, portanto, com perfil adequado para participarem do pré-teste.

Em ambos os casos, utilizou-se o formulário eletrônico Google Forms para elaboração e distribuição do questionário, e o período de coleta de dados foi de 15 de julho a 14 de agosto de 2019, resultando num total de 32 respostas totais. Destas, três respostas foram eliminadas da base de dados em função de não atenderem os critérios estabelecidos nas perguntas filtro, incluídas no instrumento de coleta para avaliar se a empresa tem adotado inovações tecnológicas que impactam os processos de negócios com reflexos nas organizações com as quais ela se relaciona, ou se a empresa tem sido impactada por inovações tecnológicas implementadas em processos de outras empresas da cadeia de suprimentos. Assim, ao todo 29 respostas foram consideradas válidas.

Como resultado do pré-teste, foi possível reconhecer necessidades de melhorias no instrumento de coleta, especificamente em relação à descrição dos indicadores que compõem o construto coordenação operacional, visto que se observou por meio de análise de validade discriminante que este construto apresentava um certo grau de sobreposição com o construto planejamento sincronizado. Desta forma, foi acrescentado ao termo que descreve as atividades associadas ao construto coordenação operacional a palavra “operacionais”, justamente para reforçar o caráter de execução deste construto, aumentando, dessa forma, a diferenciação em relação ao construto planejamento sincronizado.

Outra necessidade de melhoria identificada por meio do resultado do pré-teste foi a caracterização do perfil do respondente, visto que no questionário inicial o cargo/função e a área de atuação estavam juntos na mesma questão, o que dificultava o enquadramento do respondente, bem como não permitia identificar de maneira isolada o seu nível gerencial na estrutura organizacional da empresa. Com isso, optou-se por separar as questões, reconhecendo individualmente o cargo/função do respondente, e num segundo momento a área na qual o mesmo atua. O questionário utilizado nesta pesquisa, após as revisões realizadas em função do pré-teste, com a descrição dos indicadores e das escalas de mensuração, bem como as respectivas referências adotadas, é apresentado no Apêndice B.

4.4 DETERMINAÇÃO DO TAMANHO DA AMOSTRA

Para a determinação do tamanho da amostra utilizou-se a regra geral estabelecida por Hair et al. (2014), que prevê que o seu tamanho deve ser dez vezes maior ou igual ao número de indicadores do construto que possuir a maior quantidade de indicadores formativos do modelo de mensuração, ou o tamanho da amostra deve ser dez vezes maior ou igual ao número da maior quantidade de caminhos direcionados para um determinado construto do modelo estrutural. Esse respectivo critério deve ser utilizado toda vez que se deseja empregar o método estatístico denominado de Modelagem de Equações Estruturais (SEM, do inglês, *Structural Equation Modeling*), com base no algoritmo dos mínimos quadrados parciais (PLS, do inglês, *Partial Least Squares*). Portanto, considerando o modelo conceitual proposto nesta pesquisa, o tamanho mínimo da amostra deve ser de 40 observações válidas.

4.5 FONTES E PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

A base científica utilizada para coleta de dados secundários que embasaram a revisão de literatura desta pesquisa foi principalmente a *Scopus*, além de outras bases como a *Web of Science*. Os acessos às bases consultadas ocorreram por meio do Portal de Periódicos da Capes. A base *Scopus* é o maior banco de dados de resumos e citações da literatura com revisão por pares, e oferece um panorama abrangente da produção de pesquisas do mundo em diversas áreas do conhecimento, incluindo os temas tecnologia e ciências sociais aplicadas (ELSEVIER, 2019).

Quanto aos dados primários, a coleta foi operacionalizada no período de 23 de setembro a 23 dezembro de 2019, inerente ao tempo de aplicação dos questionários junto às empresas dos setores relacionados à indústria, comércio, transporte e serviços, abrangendo diferentes segmentos de mercado. O questionário foi enviado para preenchimento online por meio do Google Forms, utilizando-se primeiramente de correio eletrônico, e num segundo momento de aplicativo de mensagens, e foi direcionado para um gestor de cada organização participante, com foco em profissionais chave com conhecimento nas áreas de estratégia de negócios, e/ou

gestão de operações, e/ou gestão administrativa-financeira, e/ou de inovação e tecnologia da informação.

Inicialmente o acesso às empresas foi feito por meio dos bancos de dados localizados nas federações empresariais, especificamente da Federação das Indústrias do Estado do Espírito Santo (Findes) e da Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (Fiemg). No caso da Findes, o questionário online foi enviado diretamente para os endereços eletrônicos das empresas uma única vez. Em relação às empresas que compõem a Fiemg, o questionário eletrônico foi enviado para a gerência de relacionamento com sindicatos, que retransmitiu para os sindicatos e empresas que compõem a federação mineira. Após quinze dias do primeiro envio, foi solicitado um novo pedido de resposta junto às empresas, e nenhum outro contato junto a Fiemg foi realizado.

Devido à baixa taxa de resposta após a realização dos procedimentos citados, que geraram quinze respostas totais das empresas que compõem a Findes e nove da Fiemg, o questionário online foi submetido para outros gestores de empresas, que não participaram do pré-teste e que atendessem o perfil alvo do respondente descrito anteriormente. O *link* do questionário foi enviado aos participantes por meio de correio eletrônico ou aplicativo de mensagens ou mídia social específica com foco em relacionamento profissional.

Para todos os casos enviados foi feito apenas uma nova solicitação de participação da pesquisa, em até quinze dias após o primeiro envio. Dessa forma, ao final da coleta de dados foram obtidas 92 respostas totais, que foram previamente analisadas, conforme procedimentos apresentados a seguir.

4.6 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS

Previamente à análise dos dados, esses foram tratados com o intuito de observar a ocorrência de dados ausentes, e/ou a observação de respostas com comportamento suspeito, e/ou a presença de *outliers*. Esses aspectos, se não observados, podem trazer vieses que prejudicam as análises estatísticas e a discussão dos resultados (HAIR et al., 2014).

Do montante de respostas obtidas, 92 ao todo, onze respondentes não atenderam satisfatoriamente as perguntas filtro com o objetivo de avaliar se a empresa tem adotado inovações tecnológicas que impactam os processos de negócios com reflexos nas organizações com as quais ela se relaciona.

Em outras duas situações, observou-se um comportamento suspeito nas respostas, visto que esses participantes responderam a mesma nota para todas as questões. Nesses dois casos, decidiu-se por eliminar essas respostas do banco de dados. No geral, não foram identificados dados ausentes ou respostas incompletas, visto que o formulário eletrônico foi configurado para que todas as respostas das questões fossem obrigatórias. Assim, foram consideradas como respostas válidas 79 observações, número que atende aos critérios estabelecidos para o tamanho da amostra nessa pesquisa, conforme apresentado anteriormente.

Após o tratamento dos dados, a análise dos resultados foi desenvolvida primeiramente com foco na estatística descritiva, com o intuito de se caracterizar o perfil dos respondentes e das empresas participantes do estudo. Para tal, utilizou-se basicamente da distribuição de frequência das variáveis coletadas.

Posteriormente, desenvolveu-se a análise inferencial, utilizando-se de metodologia estatística multivariada, mais especificamente a Modelagem de Equações Estruturais - MEE (do inglês, *Structural Equation Modeling* - SEM), por meio do uso do software especializado denominado Smart PLS 3.0 versão *student* (RINGLE; WENDE; BECKER, 2015). Segundo Hair et al. (2014), o PLS-SEM é bastante aplicável para avaliação de modelos complexos com muitas relações estruturais, e geralmente atinge níveis elevados de poder estatístico com amostras de pequeno tamanho, sendo capaz de mensurar construtos com múltiplos indicadores, sejam eles modelos de mensuração formativos ou reflexivos.

Portanto, a escolha dessa técnica estatística para análise dos dados está alinhada ao objetivo geral da presente pesquisa, e contribuirá diretamente para análise dos resultados associados ao primeiro e segundo objetivos específicos. É importante lembrar que o modelo conceitual proposto neste estudo considera o construto “Integração da cadeia de suprimentos” como sendo de segunda ordem. De acordo com Hair et al. (2014), uma das razões para a inclusão de construtos de segunda ordem é a redução do número de relações no modelo estrutural, possibilitando uma

análise do modelo de caminho (PLS-SEM) mais parcimonioso e de mais fácil compreensão.

Para se estabelecer o modelo de mensuração de construtos de segunda ordem, usualmente os pesquisadores tem assumido todos os indicadores dos construtos de primeira ordem no construto de segunda ordem, método conhecido como repetição de indicadores (HAIR et al., 2014). Ainda segundo esses autores (2014), deve-se observar que o número de indicadores deve ser semelhante entre os construtos de primeira ordem, caso contrário, as relações entre o construto de segunda ordem e os de primeira ordem podem ser significativamente influenciadas pela desigualdade do número de indicadores.

Assim, considerando os aspectos citados, o modelo de mensuração do estudo foi submetido a testes para avaliação de sua confiabilidade e validade, especificamente por meio das análises de unidimensionalidade e confiabilidade interna dos indicadores, validade convergente e validade discriminante. A análise do modelo estrutural tem como objetivo identificar o alinhamento entre os conceitos teóricos e os coeficientes de caminho obtidos a partir das observações empíricas, visando reconhecer se os pressupostos teóricos serão confirmados estatisticamente (HAIR et al., 2014).

Dessa forma, para análise do modelo estrutural, foram realizados testes de colinearidade entre as variáveis latentes independentes, de significância e de relevância dos coeficientes de caminho estabelecidos entre os construtos, bem como a análise do coeficiente de determinação (R^2) e o tamanho do efeito f^2 . Para todos os testes estatísticos realizados nesta pesquisa utilizou-se o nível de significância (α) de 0,05.

O efeito da moderação do construto “Grau de inovação tecnológica” também foi testado neste estudo. Hair et al. (2014) definem a moderação como sendo o construto que pode afetar diretamente a relação entre as variáveis latentes exógenas e endógenas, onde o efeito moderador ocorre quando uma variável independente altera a força ou mesmo a direção de uma relação entre dois construtos de um modelo.

Moderações exercem uma importante função em muitos estudos no campo da ciência social, onde numa situação de relação direta entre uma variável independente (X) e outra dependente (Y), moderada por uma terceira variável (W), procura-se reconhecer

se o efeito de X pode ser dependente de W, significando que para diferentes valores de W, observa-se diferentes efeitos de X em Y (HAYES, 2018). De acordo com Hair et al. (2014), como a natureza do efeito entre X e Y difere para modelos com e sem o moderador, para se testar a significância do efeito principal entre X e Y, a análise de modelagem de equações estruturais foi executada inicialmente sem a variável moderadora, e em seguida, esta foi acrescentada à relação.

Portanto, após a execução dos testes exigidos pelo PLS-SEM para avaliação dos modelos de mensuração e estrutural, foi possível avaliar a significância do efeito moderador do construto “Grau de inovação tecnológica” na relação entre a “Integração da cadeia de suprimentos” e o “Desempenho do processo operacional”.

4.7 SÍNTESE DA ABORDAGEM METODOLÓGICA

A Tabela 2 apresenta a síntese do delineamento metodológico de pesquisa desenvolvido neste estudo. Por meio desta síntese, destacam-se as principais características do método de pesquisa adotado.

Tabela 2: Síntese do delineamento metodológico de pesquisa.

Caracterização do método de pesquisa	
Natureza da pesquisa	Descritiva
Abordagem	Quantitativa
Tipo de pesquisa	Levantamento – <i>survey</i>
Unidade de análise	Organizacional (empresas brasileiras de diversos setores)
Perfil dos informantes chave	Profissionais com atuação nas áreas de estratégia de negócios, e/ou gestão de operações, e/ou gestão administrativa-financeira, e/ou de inovação e tecnologia da informação
Corte da pesquisa	Transversal (dados coletados entre 23/09/19 a 23/12/19)
Métodos estatísticos	Análise descritiva para caracterização dos respondentes e empresas Análise inferencial por meio da Modelagem de Equações Estruturais (PLS-SEM)
Software estatístico	Smart PLS 3.0 versão student

Fonte: elaborado pelo autor (2020).

Na próxima seção são apresentados os resultados obtidos a partir da coleta dos dados feita em campo, e da aplicação do método científico descrito.

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Os resultados gerados na pesquisa são apresentados a seguir, considerando-se os objetivos propostos apresentados na seção introdutória. Como descrito no delineamento do método utilizado, inicialmente são apresentados os resultados relacionados à estatística descritiva, com o intuito de se caracterizar o perfil do respondente, da empresa que ele representa, e de se apresentar a estatística básica do conjunto de dados coletados.

Em seguida, são apresentados os resultados da análise estatística inferencial, que visa avaliar as relações entre os construtos que compõem o modelo conceitual proposto, primeiramente avaliando-se o modelo de mensuração e depois o modelo estrutural, possibilitando, por fim, a condução dos testes das hipóteses estabelecidas nesta pesquisa.

5.1 ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS

Em relação ao perfil do respondente em termos do cargo/função na qual ele ocupa na organização, verificou-se que 84% dos participantes exercem funções estratégicas em suas empresas, ou no mínimo participam do desdobramento das diretrizes estratégicas para o nível tático, visto que estes se identificaram como sócios-diretores (38%), gerentes de área (23%), e diretores ou gerentes gerais (23%). Ressalta-se que a função descrita como “gerentes gerais” foi agrupada à função exercida por diretores, devido ao fato de muitas médias e pequenas empresas, que apresentam estruturas organizacionais menos hierarquizadas, adotarem esta nomenclatura como uma função estratégica.

Assim, esse dado demonstra a qualificação dos respondentes, que atuam e conhecem os principais processos de negócios das organizações, fator importante para condução desta pesquisa por abordar diferentes processos pautados no modelo SCOR. A Tabela 3 apresenta a distribuição dos respondentes por cargo/função nas empresas.

Tabela 3: Distribuição dos respondentes por cargo/função.

Sócio-diretor	30	38%
Gerente de área	18	23%
Diretor ou gerente geral	18	23%
Supervisor de área	10	13%
Analista	2	3%
Coordenador de área	1	1%
Total	79	100%

Fonte: elaborado pelo autor (2020).

Ainda quanto a atuação dos respondentes que compuseram a amostra, 85% dos participantes informaram que atuam nas áreas associadas à produção/operação, administrativo-financeiro, marketing/comercial, TI/Inovação/pesquisa e desenvolvimento e planejamento. A distribuição individualizada por área de atuação, com os respectivos percentuais, encontra-se na Tabela 4. Ressalta-se que algumas áreas foram descritas em mais de uma linha da tabela, visto que os respondentes tinham a opção de descrever livremente a sua área de atuação, além das alternativas previamente estabelecidas no questionário.

Tabela 4: Distribuição dos respondentes por área de atuação.

Produção/operação	20	25%
Administrativo/financeiro	14	18%
Marketing/comercial	13	16%
TI/Inovação/Pesquisa e Desenvolvimento	11	14%
Planejamento	9	11%
Direção Geral	4	5%
Suprimentos/compras	2	3%
Logística/distribuição	1	1%
Conselho de administração	1	1%
Recursos humanos	1	1%
Meio Ambiente	1	1%
Socio diretor	1	1%
TI, Suprimentos e Logística	1	1%
Total	79	100%

Fonte: elaborado pelo autor (2020).

Em termos do setor de atuação das empresas participantes da pesquisa, pôde-se observar que a maioria está inserida na atividade industrial (63%), o que se caracteriza como um ponto positivo considerando-se que os processos de negócios objeto desta pesquisa (planejar, suprir, produzir e distribuir) estão intrinsecamente ligados às

operações da indústria. O restante da amostra está distribuído nas empresas de serviço (20%), de comércio (11%), abrangendo atacadistas e varejistas, e por fim, empresas de transporte e do agronegócio, com 3% de representatividade para cada setor. A Tabela 5 apresenta a distribuição dos respondentes em função do setor de atuação das empresas participantes.

Tabela 5: Distribuição das empresas participantes por setor.

Indústria	50	63%
Serviço	16	20%
Comércio	9	11%
Transporte	2	3%
Agronegócio	2	3%
Total	79	100%

Fonte: elaborado pelo autor (2020).

Ressalta-se que em relação aos dados dos segmentos de mercados, conforme apresentado e coletado no questionário da pesquisa, estes não foram analisados devido a observação de um estrato muito grande de segmentos. Assim, em função do tamanho da amostra, a análise destes dados ficou limitada, sem permitir contribuições significativas para a pesquisa e seus objetivos.

Quanto ao porte das empresas que compuseram a amostra, verificou-se que 38% dos respondentes atuam em grandes empresas, 30% em médias empresas, 23% em empresas de pequeno tamanho, e 9% em microempresas. Ressalta-se que o critério adotado para definição do porte da empresa foi o definido pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), com base nas faixas de faturamento estabelecidas por esta instituição, conforme apresentado no Apêndice B que contém o questionário de pesquisa.

Tabela 6: Distribuição das empresas participantes por porte.

Grande	30	38%
Média	24	30%
Pequena	18	23%
Micro	7	9%
Total	79	100%

Fonte: elaborado pelo autor (2020).

A observância de uma amostra distribuída em função do porte da empresa, conforme dados da Tabela 6, que difere do comportamento padrão nacional, está diretamente ligada à baixa taxa de resposta das empresas que compõem as Federações da Indústrias participantes da pesquisa, e à necessidade de ampliar a base de respostas por meio do acesso a outros profissionais que preponderantemente são gestores de empresas de médio e grande porte.

Considerando a abrangência geográfica, as empresas que compuseram a amostra eram preponderantemente dos estados do Espírito Santo e de Minas Gerais, com 41% e 32%, respectivamente, conforme apresentado na Tabela 7 apresenta a distribuição das empresas por estado.

Tabela 7: Distribuição das empresas participantes por estado.

Espírito Santo	32	41%
Minas Gerais	25	32%
São Paulo	9	11%
Goiás	4	5%
Rio Grande do Sul	4	5%
Mato Grosso	2	3%
Santa Catarina	2	3%
Rio de Janeiro	1	1%
Total	79	100%

Fonte: elaborado pelo autor (2020).

A análise estatística básica dos indicadores que compõem os construtos analisados neste estudo, em termos de média aritmética e desvio padrão, encontra-se na Tabela 8.

De maneira consolidada, pode-se verificar que o construto “Parceria estratégica” apresentou a maior média das médias individuais dos indicadores (3,72), enquanto o construto “Grau de inovação tecnológica” teve a menor média das médias (3,19). Observando as médias dos indicadores, constata-se que a maior média foi verificada no construto “Parceria estratégica”, relacionada à questão Q21 (4,15).

Tabela 8: Média e desvio padrão dos indicadores.

Construto	ID	Indicador	Média	Desvio padrão	Média das médias
Grau de inovação tecnológica	Q1	Grau de novidade das inovações tecnológicas adotadas nos processos de negócios da empresa	3,27	1,14	3,19
	Q2	Grau de incerteza tecnológica das inovações adotadas nos processos de negócios da empresa	3,13	0,98	
	Q3	Grau de incerteza do mercado das inovações tecnológicas adotadas nos processos de negócios da empresa	3,10	1,07	
	Q4	Grau de complexidade das inovações tecnológicas adotadas nos processos de negócios da empresa	3,28	1,20	
Integração da informação	Q5	Os parceiros de negócios (fornecedores e clientes) que se relacionam com a sua empresa são munidos de qualquer informação que possam ajudá-los.	3,47	0,92	3,55
	Q6	Sua empresa e seus parceiros de negócios se mantêm informados a respeito de eventos ou mudanças que podem mutuamente afetá-los.	3,81	0,93	
	Q7	A sua empresa troca informações chave frequentemente com os seus parceiros de negócios.	3,51	1,06	
	Q8	A sua empresa troca informações chave sempre no tempo satisfatório/suficiente com os seus parceiros de negócios.	3,42	1,06	
Planejamento sincronizado	Q9	A sua empresa tem elaborado planos conjuntos de reabastecimento de produtos com parceiros de negócios.	3,47	1,16	3,51
	Q10	A sua empresa tem desenvolvido previsões de demanda em conjunto com os parceiros de negócios.	3,66	1,05	
	Q11	A sua empresa tem desenvolvido planos conjuntos considerando os requisitos para definição dos níveis de estoque.	3,58	1,06	
	Q12	A sua empresa tem desenvolvido planos para definição da quantidade ótima de pedidos em conjunto com seus parceiros de negócios.	3,33	1,02	
	Q13	A sua empresa tem desenvolvido planos para lançamento de novos produtos em conjunto com os parceiros de negócios.	3,52	1,22	
	Q14	A sua empresa tem desenvolvido planos para suporte de serviços em conjunto com os parceiros de negócios.	3,53	1,02	
Coordenação operacional	Q15	A sua empresa tem coordenado juntamente com seus parceiros de negócios atividades operacionais relacionadas ao processo de aquisição de materiais e/ou serviços	3,34	1,16	3,42
	Q16	A sua empresa tem coordenado juntamente com seus parceiros de negócios atividades operacionais relacionadas ao processo de execução de pedidos	3,33	1,09	
	Q17	A sua empresa tem coordenado juntamente com seus parceiros de negócios atividades operacionais relacionadas ao processo financeiro	3,58	1,19	
Parceria estratégica	Q18	A sua empresa e seus parceiros de negócios frequentemente concordam com o melhor interesse da cadeia de suprimentos.	3,52	0,90	3,72
	Q19	A sua empresa e seus parceiros de negócios trabalham uns com os outros para melhorar a qualidade mútua das operações a longo prazo.	3,54	0,98	
	Q20	A sua empresa e seus parceiros de negócios trabalham conjuntamente para melhorar a cadeia de suprimentos como um todo.	3,58	1,09	
	Q21	A sua empresa e seus parceiros de negócios constroem um relacionamento de longo prazo.	4,15	0,86	
	Q22	A sua empresa e seus parceiros de negócios consideram suas relações como uma aliança estratégica ou parceria de longo prazo.	3,81	1,00	
Desempenho do processo operacional	Q23	Em geral, o processo de planejamento das operações funciona muito bem na minha empresa.	3,63	0,89	3,66
	Q24	Em geral, o processo de suprimentos de materiais e/ou serviços funciona muito bem na minha empresa.	3,48	0,95	
	Q25	Em geral, o processo de produção de bens e/ou serviços funciona muito bem na minha empresa.	3,76	0,74	
	Q26	Em geral, o processo de entrega de produtos e/ou serviços funciona muito bem na minha empresa.	3,75	0,91	

Fonte: elaborado pelo autor (2020).

Da mesma forma, em relação à menor média dos indicadores, essa foi observada na questão Q3 (3,10), que compõe o construto “Grau de inovação tecnológica”. Quanto ao desvio padrão, observou-se uma amplitude que variou de 0,74, referente ao indicador Q25 que compõe o construto “Desempenho do processo operacional”, a 1,22 associado ao indicador Q13 que faz parte do construto “Coordenação operacional”. Ressalta-se que a variação do desvio padrão da amostra apresentou-se baixa, indicando que um possível problema de alta heterogeneidade dos dados coletados não foi observado.

Portanto, de acordo com os dados apresentados neste capítulo, pode-se concluir que a amostra coletada apresenta-se como adequada para condução das análises associadas ao modelo conceitual proposto neste estudo, sobretudo em função da qualificação dos gestores participantes da pesquisa, fortemente associados aos processos de negócios estratégicos das organizações que são alvo deste estudo, bem como em relação ao perfil das empresas, com a maioria atuando em atividades industriais.

Com o intuito de se avaliar o terceiro objetivo específico desta pesquisa, a Tabela 9 apresenta a média das notas do construto “Grau de inovação tecnológica” em função do Estado e do porte da empresa.

Tabela 9: Média das notas do “Grau de inovação tecnológica” por estado e porte de empresa.

Estado	Nº observações	Média GIT	Desvio-padrão
Espírito Santo	32	2,98	0,89
Minas Gerais	25	3,37	0,76
Outros	22	3,30	0,88
Total	79	3,19	0,86
Porte das empresas	Nº observações	Média GIT	Desvio-padrão
Grande	30	3,33	0,83
Média	24	3,16	0,80
Pequena/micro	25	3,07	0,95
Total	79	3,19	0,86

Fonte: elaborado pelo autor (2020).

De acordo com os resultados obtidos, o grau de inovação tecnológica observado nas empresas localizadas no Espírito Santo apresentou a menor média (2,98), se comparado às empresas do Estado de Minas Gerais (3,37) e à média de todos os

estados que compuseram a amostra (3,19). Em relação ao porte da empresa, verifica-se também que as empresas de grande porte apresentam uma maior média do grau de inovação tecnológica (3,33), seguido das médias empresas (3,16) e das pequenas e micro empresas (3,07).

No entanto, para se constatar a significância estatística das diferenças observadas nos valores médios do “Grau de inovação da tecnologia” por Estado e porte das empresas, optou-se por realizar o teste não paramétrico de classificações de Kruskal-Wallis para diferenças entre medianas, partindo do pressuposto que as subamostras analisadas não atendem os critérios de normalidade em função do pequeno tamanho.

Comparando-se o valor médio do “Grau de inovação tecnológica” do Espírito Santo em relação ao de Minas Gerais, o teste não comprovou diferença significativa ($H=3,786 < H_{\text{crítico}}; \alpha=0,05$). Em relação ao porte das empresas, as análises comparativas entre os valores do “Grau de inovação tecnológica” de grandes e médias empresas ($H=1,073 < H_{\text{crítico}}; \alpha=0,05$), bem como entre grandes e pequenas/micro empresas ($H=1,420 < H_{\text{crítico}}; \alpha=0,05$) também não confirmaram diferenças significativas.

Dessa forma, do ponto vista estatístico, não foi possível verificar que as empresas capixabas se percebem com um menor grau de inovação tecnológica, frente às empresas mineiras. Ademais, não se pôde constatar que as organizações de grande porte apresentam um maior grau de inovação tecnológica em relação às empresas menores.

5.2 ANÁLISE DO MODELO CONCEITUAL PROPOSTO

Nesta seção, conforme descrito no delineamento metodológico, serão apresentados os resultados referentes à análise estatística inferencial do modelo conceitual proposto, com o intuito de se avaliar a consistência do modelo de mensuração e, posteriormente, do modelo estrutural, permitindo assim, conduzir os testes de hipóteses propostos no estudo. Previamente, serão apresentados os critérios utilizados no algoritmo de análise para processamento dos dados, conforme descrito a seguir.

5.2.1 Critérios para processamento dos dados

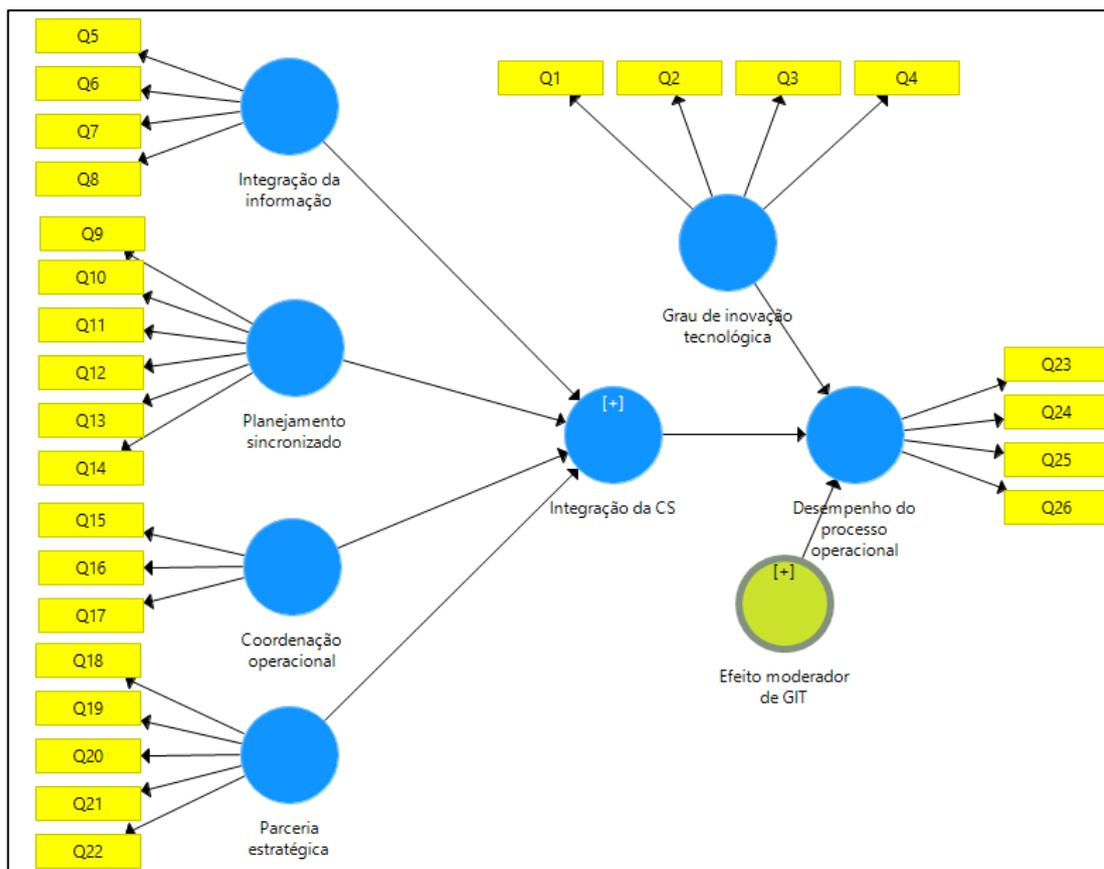
Para processamento dos dados, os critérios relacionados à tolerância crítica e ao número máximo de iterações foram estabelecidos para o teste de *Bootstrapping* com base nos valores recomendados pela literatura (tolerância crítica de $1e-07$ e nº máximo de iterações de 300). Conforme Hair et al. (2014), se o algoritmo PLS-SEM não atingir a convergência em até 300 iterações, este não pode encontrar uma solução estável, e, portanto, a tolerância crítica não pode ser atendida, comprometendo a qualidade da análise estatística.

Nota-se que neste estudo, a convergência ocorreu na segunda iteração, portanto, a interrupção do processo se deu em função do atingimento da diferença mínima da soma dos pesos obtidas entre duas iterações, conforme estabelecido na tolerância crítica ($1e-07$), e não pelo número máximo de iterações definido (300). Ressalta-se que o teste de *Bootstrapping* foi realizado considerando o total de 5000 subamostras analisadas.

5.2.2 Avaliação do modelo de mensuração reflexivo

O modelo de mensuração adotado nesta pesquisa possui os seguintes construtos, compostos pelos seus respectivos indicadores reflexivos, conforme apresentado na Figura 4.

Figura 4: Modelo de mensuração com indicadores reflexivos.



Fonte: elaborado pelo autor (2020).

Ressalta-se novamente que o construto “Integração da cadeia de suprimentos” é de segunda ordem, ou seja, foi mensurado por meio dos indicadores dos quatro construtos de primeira ordem ligados a ele, conforme a abordagem de indicadores repetidos. Assim, os indicadores que compõem os construtos de primeira ordem foram submetidos aos testes de qualidade propostos por Hair et al. (2014) para avaliar a confiabilidade e validade do instrumento de mensuração, conforme testes apresentados a seguir: Confiabilidade de consistência interna, Validade Convergente e Validade Discriminante.

5.2.2.1 Confiabilidade de consistência interna

Para análise da consistência interna, utilizou-se como referência o alfa de Cronbach e a confiabilidade composta, que segundo Hair et al. (2014) fornece uma estimativa

da confiabilidade com base nas intercorrelações observadas entre os indicadores, tendo como faixa aceitável valores entre 0,60 e 0,90 para ambos.

Outra métrica usada para se avaliar a unidimensionalidade de um modelo reflexivo é o coeficiente de DillonGoldstein's rho (DG. Rho), que tem foco na variância da soma dos indicadores no construto de interesse (SANCHEZ, 2013). Segundo este autor (2013), como regra geral, um construto é considerado unidimensional quando o DG. Rho é maior que 0,7, e este índice é considerado melhor do que o alfa de Cronbach porque leva em consideração até que ponto o construto explica seu bloco de indicadores.

Tabela 10: Confiabilidade de consistência interna dos construtos.

Construto	Alpha Cronbach	DGrho	Confiabilidade composta
Coodenação operacional	0,753	0,754	0,859
Desempenho organizacional	0,837	0,853	0,890
Grau de inovação tecnológica	0,788	0,839	0,860
Integração da cadeia de suprimentos	0,923	0,929	0,933
Integração da informação	0,739	0,750	0,837
Parceria estratégica	0,838	0,847	0,886
Planejamento sincronizado	0,839	0,853	0,881

Fonte: elaborado pelo autor (2020).

Observando os resultados da Tabela 10, todos os construtos apresentaram consistência interna e unidimensionalidade adequadas para os critérios estatísticos analisados.

5.2.2.2 *Validade convergente*

A análise da validade convergente foi feita considerando as cargas externas dos indicadores e a variância média extraída (do inglês, AVE) relacionada aos construtos. De acordo com Hair et al. (2014), as cargas externas devem ser superiores a 0,708 e o valor de AVE, fator que explica a comunalidade dos indicadores do construto, deve ser maior que 0,5.

Tabela 11: Validade convergente - cargas externas dos indicadores e AVE.

Construto	Indicador	Carga externa		AVE	
Grau de inovação tecnológica	Q1	0,789	0,790	0,607	0,607
	Q2	0,867	0,866		
	Q3	0,747	0,745		
	Q4	0,703	0,706		
Integração da informação	Q5	0,639	*	0,564	0,661
	Q6	0,762	0,782		
	Q7	0,822	0,859		
	Q8	0,769	0,796		
Planejamento sincronizado	Q9	0,786	0,821	0,554	0,641
	Q10	0,765	0,818		
	Q11	0,651	*		
	Q12	0,718	0,735		
	Q13	0,697	*		
Coordenação operacional	Q14	0,835	0,826	0,671	0,672
	Q15	0,855	0,857		
	Q16	0,844	0,850		
Parceria estratégica	Q17	0,755	0,748	0,609	0,675
	Q18	0,683	*		
	Q19	0,850	0,848		
	Q20	0,810	0,795		
	Q21	0,762	0,797		
Desempenho do processo operacional	Q22	0,788	0,845	0,670	0,670
	Q23	0,868	0,873		
	Q24	0,823	0,822		
	Q25	0,754	0,753		
	Q26	0,825	0,822		

Fonte: elaborado pelo autor (2020).

Conforme apresentado na Tabela 11, os indicadores Q5, Q11, Q13 e Q18 apresentaram valores de cargas externas inferiores a 0,708, sinalizando um problema de falta de comunalidade destes indicadores em seus respectivos construtos. Ao desconsiderar esses indicadores do modelo de mensuração, os valores de AVE dos respectivos construtos que contêm esses indicadores apresentaram um aumento de 0,564 para 0,661 para o construto “Integração da informação”, de 0,554 para 0,641 para o construto “Planejamento sincronizado”, e de 0,609 para 0,675 para o construto “Parceria estratégica”. De acordo com Hair et al. (2014), quando há uma variação considerável na variância média extraída do construto, recomenda-se a retirada dos indicadores.

Além do mais, observando-se o conteúdo destes indicadores, pode-se verificar que a questão Q5 que compõe o construto “Integração da informação”, descrita como – “Os parceiros de negócios (fornecedores e clientes) que se relacionam com a sua empresa

são munidos de qualquer informação que possam ajudá-los” - apresenta uma conotação muito abrangente, diferentemente dos demais indicadores deste construto que possuem um conteúdo mais específico em relação à integração da informação.

Quanto ao indicador Q13 que faz parte do construto “Planejamento sincronizado” apresentado como – “A sua empresa tem desenvolvido planos para lançamento de novos produtos em conjunto com os parceiros de negócios “ – o seu conteúdo remete a uma atividade de planejamento organizacional associada ao nível estratégico (desenvolvimento de novos produtos), enquanto que os demais indicadores deste construto estão associados às atividades de planejamento em nível tático-operacional, mais alinhadas aos processos de negócios definidos no modelo SCOR. Em relação aos indicadores Q11 e Q18, apesar de os seus conteúdos estarem aderentes ao tema associado à integração da cadeia de suprimentos, o entendimento destes por parte dos respondentes não se mostrou claro.

Dessa forma, optou-se por excluir os indicadores Q5, Q11, Q13 e Q18 do modelo de mensuração em benefício do atendimento do critério associado à validade convergente, sem se comprometer a validade do conteúdo do instrumento de coleta. Portanto, os resultados dos testes estatísticos apresentados a seguir foram obtidos considerando-se a exclusão desses indicadores.

5.2.2.3 Validade discriminante

A validade discriminante, que avalia se um construto é realmente diferente de outros num modelo empírico, foi analisada com base nas cargas cruzadas dos indicadores, e no comparativo entre as raízes quadradas dos valores de AVE dos construtos. Segundo Hair et al. (2014), a validade discriminante é atendida quando as cargas de um indicador de um construto forem maiores que as cargas deste indicador em relação aos outros construtos do modelo.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 12, observa-se que a validade discriminante foi alcançada nesse estudo para todos os indicadores analisados.

Tabela 12: Validade discriminante - cargas cruzadas.

Construto	Indicador	GIT	II	PS	CO	PE	DPO
Grau de inovação tecnológica (GIT)	Q1	0,790	0,371	0,345	0,265	0,511	0,182
	Q2	0,866	0,237	0,329	0,353	0,345	0,210
	Q3	0,745	0,282	0,319	0,191	0,286	0,128
	Q4	0,706	0,308	0,279	0,151	0,416	0,103
Integração da informação (II)	Q6	0,235	0,782	0,504	0,200	0,598	0,333
	Q7	0,343	0,859	0,538	0,442	0,665	0,334
	Q8	0,325	0,796	0,669	0,427	0,604	0,557
Planejamento sincronizado (PS)	Q9	0,444	0,640	0,821	0,515	0,604	0,572
	Q10	0,279	0,542	0,818	0,542	0,496	0,451
	Q12	0,207	0,314	0,735	0,501	0,358	0,539
	Q14	0,347	0,702	0,826	0,439	0,716	0,584
Coordenação operacional (CO)	Q15	0,272	0,354	0,552	0,857	0,379	0,539
	Q16	0,322	0,374	0,501	0,850	0,333	0,449
	Q17	0,214	0,374	0,464	0,748	0,412	0,344
Parceria estratégica (PE)	Q19	0,328	0,696	0,685	0,451	0,848	0,423
	Q20	0,523	0,568	0,641	0,442	0,795	0,549
	Q21	0,433	0,592	0,409	0,201	0,797	0,351
	Q22	0,357	0,653	0,510	0,372	0,845	0,392
Desempenho do processo operacional (DPO)	Q23	0,287	0,500	0,639	0,565	0,484	0,873
	Q24	0,211	0,521	0,587	0,422	0,544	0,822
	Q25	-0,056	0,259	0,475	0,360	0,228	0,753
	Q26	0,185	0,319	0,457	0,409	0,408	0,822

Fonte: elaborado pelo autor (2020).

Adicionalmente, a validade discriminante foi analisada conforme o critério estabelecido por Fornell-Larcker, sendo esta uma segunda e mais conservadora abordagem (HAIR et al., 2014). Nesta análise, cada uma das raízes quadradas dos valores de AVE de cada construto deve ser maior do que os outros coeficientes de correlação para uma validade discriminante adequada, critério plenamente atendido, conforme resultados apresentados na Tabela 13.

Tabela 13: Validade discriminante – critério de Fornell-Larcker.

Construto	CO	DPO	GIT	II	PE	PS
Coordenação operacional (CO)	0,820					
Desempenho do processo operacional (DPO)	0,454	0,818				
Grau de inovação tecnológica (GIT)	0,329	0,211	0,779			
Integração da informação (II)	0,448	0,508	0,374	0,813		
Parceria estratégica (PE)	0,457	0,526	0,496	0,766	0,822	
Planejamento sincronizado (PS)	0,618	0,670	0,408	0,706	0,695	0,801

Fonte: elaborado pelo autor (2020).

Henseler, Ringle e Sarstedt (2015) recomendam que a validade discriminante seja testada também pelo método HTMT (do inglês, *Heterotrait-Monotrait*), que é mais rigoroso que os métodos descritos anteriormente. Segundo os autores (2015), para

se constatar a validade discriminante a razão das correlações obtidas entre os construtos deve ser no mínimo inferior a 0,9.

Tabela 14: Validade discriminante – critério HTMT

Construto	CO	DPO	GIT	II	PE	PS
Coordenação operacional (CO)						
Desempenho do processo operacional (DPO)	0,672					
Grau de inovação tecnológica (GIT)	0,399	0,294				
Integração da informação (II)	0,587	0,611	0,496			
Parceria estratégica (PE)	0,562	0,600	0,617	0,965	0,283	
Planejamento sincronizado (PS)	0,795	0,799	0,496	0,876	0,230	0,805

Fonte: elaborado pelo autor (2020)

Observando a Tabela 14, verifica-se que o coeficiente obtido entre os construtos “Integração da informação” e “Parceria estratégica” foi 0,965, acima do limite estabelecido. Entretanto, em situações onde os valores das cargas que compõem os construtos são elevados e homogêneos, condição atendida para ambos os construtos, não se pode afirmar falta de validade discriminante entre eles (HENSELER; RINGLE; SARSTEDT, 2015).

Portanto, após a realização dos testes para avaliação do modelo de mensuração adotado nesta pesquisa, e levando-se em consideração as mudanças feitas no instrumento para melhor cumprir os critérios estatísticos estabelecidos na literatura, pôde-se verificar que o modelo de mensuração revisado atende adequadamente estes critérios, o que habilita a análise do modelo estrutural proposto, conforme apresentado a seguir.

5.2.3 Avaliação do modelo estrutural

Nessa seção, os índices utilizados para se avaliar o modelo estrutural foram a significância e relevância dos coeficientes de caminho (β), o coeficiente de determinação (R^2) e o tamanho do efeito (f^2), apresentados e discutidos a seguir. Ressalta-se, conforme descrito no método científico, que primeiramente a avaliação do modelo estrutural foi feita sem considerar o construto moderador “Grau de inovação tecnológica”.

5.2.3.1 Avaliação da colinearidade entre construtos

Preliminarmente, o teste de colinearidade entre os construtos foi realizado com o objetivo de avaliar se os mesmos podem ser redundantes em função de possuírem alta correlação.

Tabela 15: Valores de VIF obtidos para os construtos.

Construto	DPO	ICS
Coordenação operacional		1,623
Integração da cadeia de suprimentos	1,000	
Integração da informação		2,815
Parceria estratégica		2,740
Planejamento sincronizado		2,806

Fonte: elaborado pelo autor (2020).

Os resultados obtidos apresentados na Tabela 15 não demonstraram tal efeito indesejado, pois os fatores de inflação da variância (do inglês, *VIF*) dos construtos foram inferiores a cinco, considerando o critério de avaliação estabelecido por Hair et al. (2014). Portanto, os testes específicos para avaliação do modelo estrutural podem ser conduzidos, conforme descrito anteriormente.

5.2.3.2 Avaliação da significância e relevância das relações do modelo estrutural

Após a execução do algoritmo PLS-SEM, as estimativas para as relações do modelo estrutural, expressas por meio dos coeficientes do caminho, foram obtidas. Segundo Hair et al. (2014), os coeficientes de caminho representam as relações hipotetizadas entre os construtos do modelo e possuem valores padronizados entre -1 e + 1.

Ademais, para um coeficiente ser considerado significativo, em última análise, depende do erro padrão obtido por meio do *bootstrapping*, teste estatístico no qual são testados os coeficientes de caminho a partir de subamostras que, desenhadas por substituições mediante a amostra original, tem sua observação constituída aleatoriamente por meio de uma população.

Com base nos resultados obtidos, os coeficientes de caminho observados nas relações entre os construtos que compõem o modelo estrutural apresentaram-se todos significativos, visto que os valores de p foram todos menores que o nível de significância (α) de 0,05, conforme apresentado na Tabela 16.

Tabela 16: Coeficientes de caminhos entre os construtos e análise de significância ($\alpha = 0,05$).

Construto	Amostra original	Amostra média	Desvio padrão	Estatística T	Valor P
CO ---> ICS	0,225	0,223	0,027	8,391	0,000
ICS ---> DPO	0,675	0,688	0,057	11,849	0,000
II ---> ICS	0,239	0,236	0,025	9,697	0,000
PE ---> ICS	0,340	0,339	0,031	10,798	0,000
PS ---> ICS	0,367	0,365	0,027	13,844	0,000

Fonte: elaborado pelo autor (2020).

Especificamente, pôde-se observar que a relação entre o construto “Integração da cadeia de suprimentos” e o “Desempenho do processo operacional” mostrou-se significativa, com um coeficiente de caminho de 0,675, indicando uma forte e positiva relação entre esses construtos. Dessa forma, a hipótese H1 que postulava que a integração da cadeia de suprimentos terá um efeito positivo no desempenho operacional medido em nível de processos de negócios foi confirmada.

Em relação a avaliação dos coeficientes de caminho entre os construtos de primeira ordem e a “Integração da cadeia de suprimentos”, segundo Hair et al. (2014, p. 233), essas configurações de modelo requerem atenção especial quando a abordagem repetida do indicador é usada no modelo de mensuração de construtos de ordem superior, uma vez que quase toda a variação destes construtos é explicada pelos construtos antecedentes de primeira ordem, o que implica num coeficiente de determinação (R^2) aproximadamente igual a um.

Assim, os coeficientes de caminho dos construtos de primeira ordem - “Integração da informação”, “Planejamento sincronizado”, “Coordenação operacional” e “Parceria estratégica” – mostraram-se positivos e significativos o que corrobora com a premissa conceitual que estes compõem o construto “Integração da cadeia de suprimentos”, conforme resultados apresentados da Tabela 16.

Depois de examinar a significância das relações entre os construtos que compõem o modelo, é importante avaliar a relevância dos mesmos, visto que os coeficientes de caminho no modelo estrutural podem ser significativos, mas seu tamanho pode ser tão pequeno que não exija atenção gerencial (HAIR et al., 2014). Nesse sentido, considerando as relações entre os construtos de primeira ordem que compõem a “Integração da cadeia de suprimentos”, pode-se observar que o construto “Planejamento sincronizado” ($\beta=0,367$; $p<0,05$) apresentou o maior coeficiente de caminho, seguido da “Parceria estratégica” ($\beta=0,340$; $p<0,05$), da “Coordenação operacional” ($\beta=0,225$; $p<0,05$) e da “Integração da informação” ($\beta=0,239$; $p<0,05$).

5.2.3.3 Avaliação do coeficiente de determinação do modelo estrutural

O coeficiente de determinação (R^2) é “uma medida da precisão preditiva do modelo e representa os efeitos combinados dos construtos exógenos no construto endógeno, sendo a medida mais usada para avaliar o modelo estrutural” (HAIR et al., 2014, p.174). Assim, quanto mais próximo o valor de R^2 for de 1, maior é a capacidade dos construtos exógenos explicarem a variação no comportamento do construto endógeno em questão (HAIR et al., 2014).

Em função do construto “Integração da cadeia de suprimentos” ser de segunda ordem, as relações entre este construto e suas dimensões compostas pelos construtos de primeira ordem devem ser interpretadas e usadas como cargas fatoriais, e não como coeficientes de caminhos que indiquem relação de efeito na variável de segunda ordem. Dessa forma, a única relação passível de se medir o R^2 é aquela entre o construto “Integração da cadeia de suprimentos” e o “Desempenho do processo operacional”.

Portanto, de acordo com os dados apresentados na Tabela 17, observa-se em relação ao construto “Desempenho do processo operacional” um valor de R^2 igual a 0,456, que indica que 45,6% da variação observada neste construto é explicada pelo construto “Integração da cadeia de suprimentos”.

Tabela 17: Coeficiente de determinação do construto endógeno “Desempenho do processo operacional - DPO”.

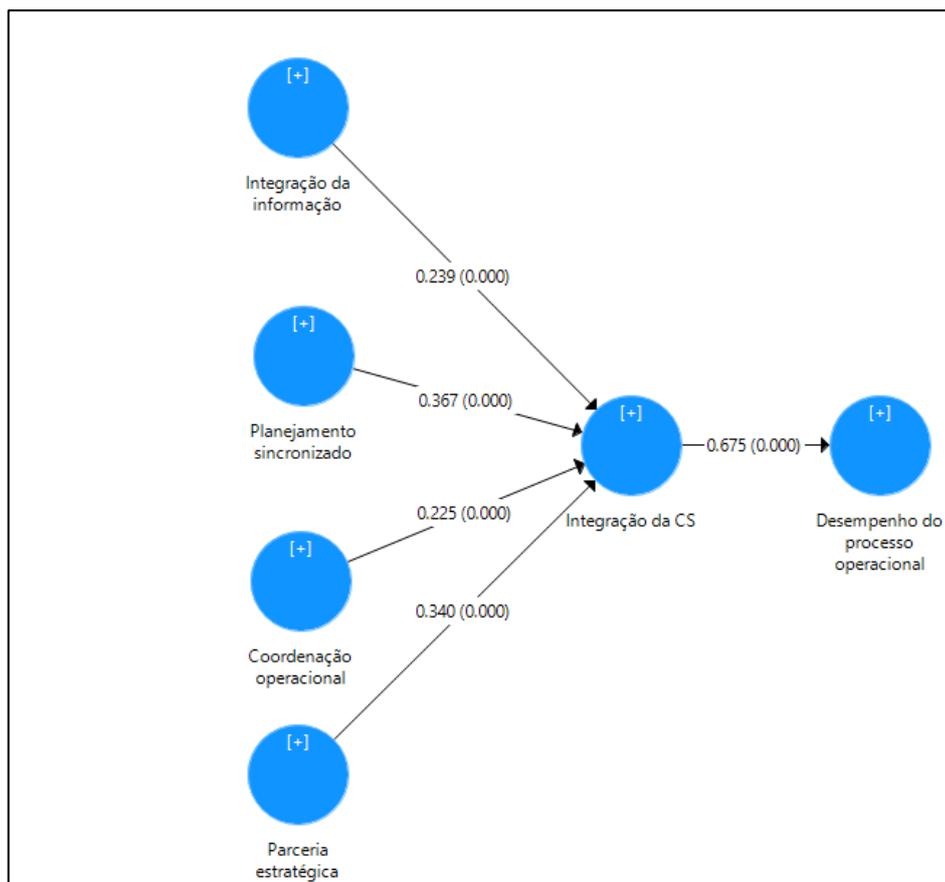
Construto	R2	R2 ajustado
Desempenho do processo operacional	0,456	0,449

Fonte: elaborado pelo autor (2020).

Mesmo sendo difícil estabelecer uma regra geral para se definir qual valor de R^2 é aceitável, visto que este depende da complexidade do modelo e do tema central que está em discussão, segundo Hair et al. (2014), em pesquisas acadêmicas focadas em questões mercadológicas, os valores de R^2 de 0,75, 0,50 ou 0,25 para variáveis latentes endógenas podem, como regra geral, ser respectivamente descritos como substanciais, moderados ou fracos. Dessa forma, o coeficiente de determinação obtido para o construto “Desempenho do processo operacional” tem um poder de explicação moderado a substancial, sendo, portanto, satisfatório.

Após a avaliação do modelo estrutural deste estudo, a Figura 5 apresenta a representação esquemática do modelo, bem como os resultados estatísticos alcançados, que comprovaram a hipótese H1.

Figura 5: Síntese da avaliação do modelo estrutural proposto.



Fonte: elaborado pelo autor (2020).

5.2.3.4 Avaliação do tamanho do efeito

Além de se avaliar o valor do coeficiente de determinação do construto endógeno do modelo conceitual, Hair et al. (2014) recomendam avaliar o tamanho do efeito no valor de R^2 quando um determinado construto exógeno é omitido do modelo. Assim, pode-se estimar os tamanhos dos efeitos (f^2) associados aos construtos de primeira ordem no construto de segunda ordem.

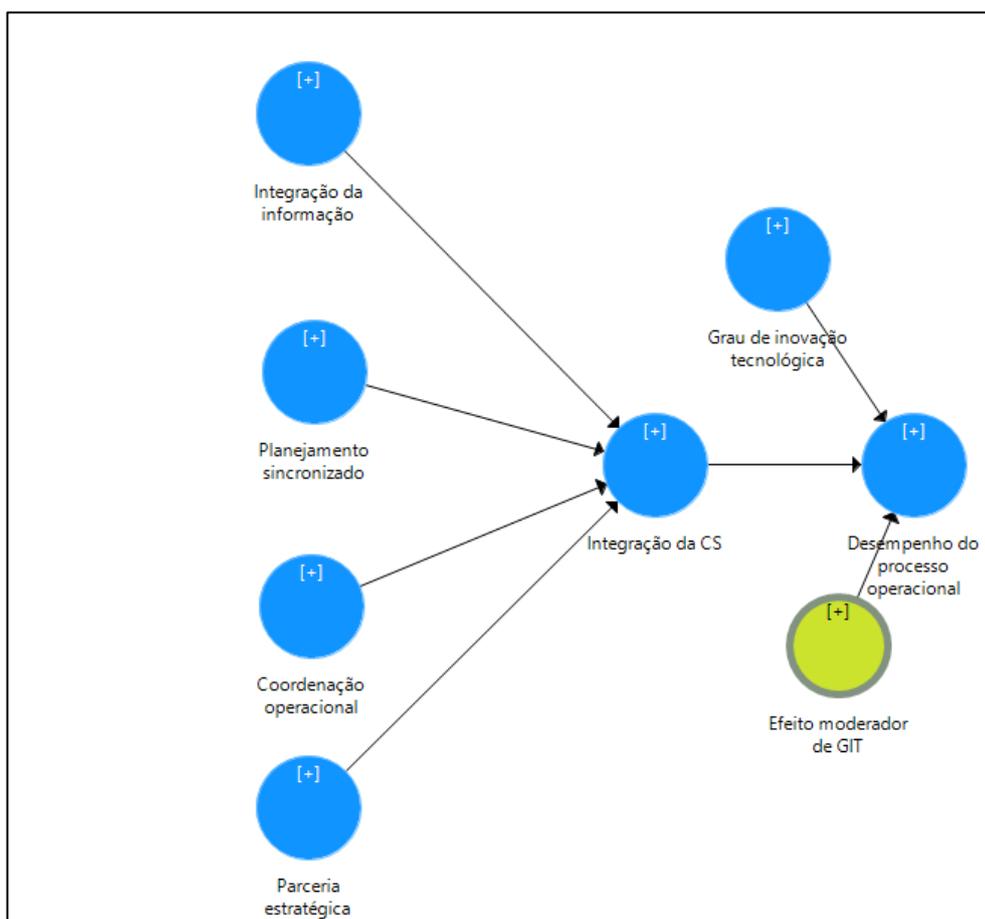
Os resultados mostraram que os construtos “Planejamento sincronizado” e “Coordenação operacional” apresentaram tamanhos de efeitos de 0,11 e 0,07, respectivamente, e os construtos “Parceria estratégica” e “Integração da informação” apresentaram coeficientes muito próximos de zero. Para avaliação do tamanho do efeito, os valores de 0,02, 0,15 e 0,35, respectivamente, representam efeitos pequenos, médios e grandes do construto exógeno (HAIR et al., 2014). Assim, os

tamanhos dos efeitos do “Planejamento sincronizado” e “Coordenação operacional” no “Desempenho do processo operacional” podem ser considerados como pequenos, e da “Parceria estratégica” e “Integração da informação” praticamente inexistentes.

5.2.4 Avaliação do efeito moderador

Conforme apresentado na seção que descreveu o delineamento do método de pesquisa, a análise do efeito moderador do construto “Grau de inovação tecnológica” foi conduzida utilizando-se a abordagem de dois estágios. Assim, primeiramente se avaliou o modelo estrutural sem a presença do construto moderador, para depois se introduzir a variável moderadora e, então, avaliar o seu efeito nesta relação. A Figura 6 apresenta o modelo conceitual proposto, considerando a inserção do construto moderador.

Figura 6: Modelo estrutural com construto moderador.



Fonte: elaborado pelo autor (2020).

Portanto, com base nos valores obtidos por meio da execução do algoritmo PLS-SEM e do teste de *Bootstrapping*, pôde-se verificar que o efeito moderador do construto “Grau de inovação tecnológica” não se mostrou significativo quando inserido na relação entre os construtos “Integração da cadeia de suprimentos” e “Desempenho do processo operacional”. Com isso, a hipótese H2 que sustentava que o efeito positivo da integração da cadeia de suprimentos no desempenho operacional é moderado pelo grau da inovação tecnológica aplicada nos processos de negócios não foi confirmada, conforme dados apresentados na Tabela 18.

Tabela 18: Teste do efeito moderador.

Construto	Amostra original	Média das	Desvio padrão	Valor T	Valor P
CO ---> ICS	0,225	0,222	0,027	8,454	0,000
GIT ---> DPO	-0,149	-0,104	0,105	1,416	0,157
ICS ---> DPO	0,749	0,738	0,081	9,294	0,000
II ---> ICS	0,238	0,237	0,024	9,783	0,000
Efeito moderador de GIT	0,017	0,028	0,079	0,215	0,830
PE ---> ICS	0,340	0,399	0,032	10,633	0,000
PS ---> ICS	0,367	0,365	0,027	13,856	0,000

Fonte: elaborado pelo autor (2020).

Dessa forma, o resultado indica que o impacto positivo e significativo da “Integração da cadeia de suprimentos” no “Desempenho operacional” não é influenciado pelo “Grau de inovação tecnológica”.

6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos e apresentados na última seção permitem o desenvolvimento de uma análise que visa estabelecer relações entre os dados empíricos observados nesta pesquisa com pesquisas anteriores e com conceitos teóricos extraídos da literatura. Desta forma, os resultados foram discutidos a partir do modelo estrutural proposto, e considerando-se as relações entre os construtos, expressas nas hipóteses estabelecidas.

Primeiramente foram discutidos os resultados que envolvem a relação do construto de segunda ordem “Integração da cadeia de suprimentos” com seus construtos antecedentes - “Integração da informação”, “Planejamento sincronizado”, “Coordenação operacional” e “Parceria estratégica”. Em seguida, foi discutida a relação entre o construto “Integração da cadeia de suprimentos” e o construto “Desempenho do processo operacional”. Por fim, foram analisados os resultados associados aos efeitos do “Grau de inovação tecnológica”.

6.1 A INTEGRAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS E SEUS CONSTRUTOS ANTECEDENTES

Os resultados obtidos empiricamente confirmaram a premissa conceitual, no sentido que os construtos “Integração da informação”, “Planejamento sincronizado”, “Coordenação operacional” e “Parceria estratégica” compõem a “Integração da cadeia de suprimentos”, corroborando com os resultados obtidos em estudos anteriores (CAO; ZHANG, 2011; LIU et al., 2016). Foi a partir desta constatação, que análises individuais dos construtos antecedentes que compõem a “Integração da cadeia de suprimentos” puderam ser desenvolvidas.

Os construtos “Planejamento sincronizado” e “Parceira estratégica” apresentaram, nessa ordem, os maiores coeficientes de caminho, indicando uma influência positiva e relevante na “Integração da cadeia de suprimentos”. Assim, esse resultado aponta que para se ter de fato uma cadeia de suprimentos integrada e colaborativa, as organizações que as compõem precisam ter objetivos estratégicos alinhados, que

favoreçam a integração dos processos de negócios, e a prática do sincronismo de decisões em termos do planejamento conjunto de ações ao nível de mercados e produtos (CAO; ZHANG, 2011; LIAO; KUO, 2014).

Ademais, em linha com essa constatação, Harland et al. (2007) evidenciaram empiricamente que o alinhamento estratégico entre os parceiros de negócios é fator decisivo para a integração entre empresas de grande porte em relação às médias e pequenas, e que a não observância deste alinhamento caracteriza-se como uma barreira à integração da cadeia de suprimentos. Da mesma forma, no estudo de Cao e Zhang (2011), verificou-se estatisticamente que a congruência de objetivos entre parceiros de negócios influencia positivamente a integração e a colaboração da cadeia de suprimentos. Na pesquisa de Liu et al. (2016), cujo modelo de mensuração do construto “Integração da cadeia de suprimentos” foi adotado neste estudo, também foi possível observar que a “Parceria estratégica” apresentou o maior coeficiente de caminho dentre os construtos de primeira ordem ($\beta=0,30$; $p<0,01$).

O estudo de Flynn, Huo e Zhao (2010) também sinaliza que em uma cadeia de suprimentos integrada, o desenvolvimento de parcerias estratégicas fortes com fornecedores facilita o entendimento e a antecipação das necessidades da indústria, no sentido de melhor atender os requisitos operacionais. Portanto, em linha com o estudo de Cao e Zhang (2011), os gestores precisam alinhar metas e benefícios com os parceiros da cadeia de suprimentos para criar vantagens colaborativas, com o objetivo de aumentar o desempenho das empresas.

Sobre o construto “Planejamento sincronizado”, é necessário destacar a sua importância na gestão da cadeia de suprimentos, visto que a não observância desta prática, em muito dificulta a integração e a colaboração entre as organizações, e, por consequência, a operação dos processos de negócios. Portanto, o “Planejamento sincronizado” é um construto essencial que favorece a otimização dos recursos da empresa para alcançar um conjunto específico de objetivos por meio da prática do planejamento e de tomada de decisão mútua entre parceiros de negócios colaborativos, incluindo atividades associadas à reposição de estoque, colocação e entrega de pedidos (CAO; ZHANG, 2011).

Ademais, no estudo de Lockamy e McCormack (2004a), que investigou a relação entre práticas de planejamento de gerenciamento da cadeia de suprimentos e o seu

desempenho com base nas quatro áreas de decisão fornecidas no modelo SCOR, concluiu-se que os processos de planejamento são importantes em todas as áreas de decisão envolvidas nos processos de negócios, e, portanto, são necessárias para determinar a maneira mais eficiente e eficaz de usar os recursos da organização para se obter melhores resultados para as empresas. Com isso, os parceiros da cadeia de suprimentos demandam um planejamento conjunto de toda a cadeia de suprimentos, como forma de apoiar os processos de negócios planejar, suprir, produzir e distribuir, em áreas de decisões que vão desde o nível estratégico até o de operacionalização dos processos (LOCKAMY; MCCORMACK, 2004a).

Dando sequência à discussão sobre os construtos que compõem a “Integração da cadeia de suprimentos”, os construtos “Coordenação operacional” e “Integração da informação” apresentaram menores coeficientes de caminho, quando comparados aos outros dois construtos. Porém, também mostraram possuir um efeito positivo e significativo na integração da cadeia de suprimentos.

É importante destacar que diferentemente dos construtos “Parceria estratégica” e “Planejamento sincronizado”, a “Coordenação operacional” e a “Integração da informação” são construtos essencialmente operacionais, pois o primeiro visa simplificar e automatizar os processos de negócios da cadeia de suprimentos com parceiros chave, e o segundo reflete a extensão em que uma empresa compartilha informações com parceiros chave a respeito de diversas atividades da cadeia de suprimentos (LIU et al., 2016).

Assim, considerando o volume crescente de dados transacionados entre as organizações, impulsionado pelos sistemas tecnológicos alocados nos processos de negócios, é cada vez mais relevante as organizações ampliarem a sua capacidade analítica com o intuito de robustecer a gestão integrada da cadeia de suprimentos. Com isso, o compartilhamento de recursos, incluindo equipamentos, tecnologias e informações é uma atividade importante para o processo de alavancagem de capacidades e de ativos com parceiros da cadeia de suprimentos, com impacto positivo no desempenho das empresas.

Como síntese, os resultados anteriormente discutidos indicam que para se ter cadeias de suprimentos integradas e sustentáveis, as empresas precisam estabelecer estratégias com seus parceiros de negócios, traçando os objetivos esperados, para

assim desenvolver o planejamento tático-operacional de maneira sincronizada e colaborativa. Adicionalmente, esse planejamento deve considerar os sistemas tecnológicos que suportarão a operacionalização dos processos, bem como a integração das informações, com o intuito de se atingir os resultados previstos, ampliando a capacidade de resposta para atender as mudanças do mercado.

6.2 A INTEGRAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS E O DESEMPENHO DO PROCESSO OPERACIONAL

De acordo com o resultado obtido, o coeficiente de caminho que mensura o impacto da “Integração da cadeia de suprimentos” no “Desempenho do processo operacional” demonstrou ser significativo e relevante ($\beta=0,675$; $p<0,05$). Com isso, pode-se inferir que para a variação de uma unidade do construto “Integração da cadeia de suprimentos” observa-se o impacto positivo de 0,675 no desempenho consolidado dos processos de negócios (planejar, suprir, produzir e distribuir). Esse resultado corrobora com as pesquisas anteriores que analisaram o efeito da integração da cadeia de suprimentos no desempenho da empresa (DEVARAJ; KRAJEWSKI; WEI, 2007; FLYNN; HUO; ZHAO, 2010; LEE; LEE; SCHNIEDERJANS, 2011; LIU et al., 2016; PANAHI FAR et al., 2018; ROSENZWEIG, 2009; SUNDRAM; CHANDRAN; BHATTI, 2016; WIENGARTEN et al., 2013; WIENGARTEN; BHAKOO; GIMENEZ, 2015).

Em termos do coeficiente de determinação, constatou-se o valor de R^2 de 0,456, indicando que 45,6% da variação observada no construto “Desempenho do processo operacional” é explicada pelo construto “Integração da cadeia de suprimentos”. Ao se comparar esse resultado com os de outras pesquisas, algumas considerações podem ser feitas.

Nos estudos que avaliaram o impacto da integração da cadeia de suprimentos no desempenho operacional das empresas, verificam-se valores de R^2 que variaram de 0,269 (DEVARAJ; KRAJEWSKI; WEI, 2007), 0,255 (FLYNN; HUO; ZHAO, 2010), 0,456 (ROSENZWEIG, 2009) e 0,41 (LIU et al., 2016). Em relação ao impacto no desempenho do negócio, medido por meio de indicadores associados ao crescimento

das vendas, e/ou dos lucros, e/ou da participação de mercado e/ou do retorno sobre investimentos, verificou-se no estudo de Flynn, Huo e Zhao (2010) um coeficiente de determinação de 0,131, valor inferior ao coeficiente de determinação obtido quando o desempenho foi medido por meio de indicadores operacionais.

Diferentemente, na pesquisa de Panahifar et al. (2018) que avaliou o impacto da colaboração interorganizacional no desempenho do negócio, expresso conjuntamente por meio de indicadores financeiros e operacionais, obteve-se um valor de R^2 igual a 0,63. Assim, observando-se o valor de R^2 desta pesquisa (0,456), medido em nível de processos de negócios, este foi superior a maioria dos coeficientes de determinação encontrados nos estudos anteriores citados, com exceção do estudo de Panahifar et al. (2018).

Mesmo reconhecendo que existem diferenças entre as escalas de mensuração utilizadas nos estudos anteriores para quantificar o desempenho das empresas, a análise do resultado relativo ao coeficiente de determinação colabora com o pressuposto que o efeito da integração da cadeia de suprimentos no desempenho das empresas deve ser examinado em nível de processos de negócios, onde os recursos são alocados e explorados para implementar suas estratégias, e os resultados de primeira ordem são frequentemente observados (JEFFERS; MUHANNA; NAULT, 2008).

Em relação ao resultado do tamanho do efeito (f^2), não se observou nenhum impacto substantivo dos construtos de primeira ordem no desempenho operacional do processo, visto que os tamanhos dos efeitos foram todos pequenos. Esse resultado corrobora com o caráter complementar e interdependente da integração da cadeia de suprimentos, em linha com estudos anteriores que enfatizam a importância de conceituar a ICS como um construto multidimensional para que se possa avaliar os seus efeitos sobre o desempenho das empresas (CAO; ZHANG, 2011; FLYNN; HUO; ZHAO, 2010; LIU, H. et al., 2016).

6.3 O GRAU DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E SEUS EFEITOS

Inicialmente foram analisados os resultados referentes à análise estatística descritiva, especificamente quanto às diferenças observadas no grau de inovação tecnológica em função dos estados nos quais as empresas participantes da pesquisa estão instaladas, e do porte delas. Como apresentado anteriormente, apesar da média do GIT das empresas localizadas no estado do Espírito Santo ter se mostrado inferior à média das empresas de Minas Gerais, não foi possível constatar estatisticamente essa diferença. Quanto ao porte das empresas, da mesma forma não se verificou diferenças significativas quando se comparou o grau de inovação tecnológica entre as grandes empresas frente a menores.

Sobre esses resultados, é importante ressaltar que o grau de inovação tecnológica foi medido a partir da opinião dos gestores, que se utilizaram de critérios subjetivos para definir o nível de intensidade da inovação tecnológica adotada nos processos de negócios das organizações. Além do mais, considerando-se que a categorização de uma organização como mais ou menos inovadora depende da definição de inovação adotada pelos pesquisadores (SUBRAMANIAN; NILAKANTA, 1996), e que é o nível de novidade percebido pela organização que importa, uma vez que a novidade está no olho de quem a vê (TIDD, BESSANT; PAVITT, 2008), argumenta-se que estes pressupostos associados ao grau de inovação tecnológica podem ter influenciado os resultados encontrados.

A partir da análise de indicadores que se propõem a medir o grau de inovação dos Estados do Brasil, pôde-se identificar o Índice FIEC de Inovação dos estados, elaborado pela Federação das Indústrias do Estado do Ceará. Este índice é dividido em duas áreas: Capacidades e Resultados, as quais avaliam tanto o ecossistema de inovação quanto a inovação em si. No que tange às Capacidades, o Índice mede quatro aspectos (capital humano, infraestrutura de telecomunicações, investimento público em Ciência e Tecnologia e a inserção de mestres e doutores na indústria). Por outro lado, o índice de Resultados é formado pelos indicadores propriedade intelectual, produção científica, competitividade global em setores tecnológicos e intensidade tecnológica da estrutura produtiva (SISTEMA FIEC, 2018).

Observando o ranqueamento geral, o Estado do Espírito Santo se encontra na 11^o posição, enquanto o estado de Minas Gerais encontra-se na 7^a posição. Especificamente em relação ao quesito que avalia o resultado da inovação em termos da Intensidade Tecnológica da Estrutura Produtiva, medida por meio do nível de alocação de recursos nos diversos setores industriais com efeitos na criação de novas habilidades, tecnologias e conhecimentos, os quais impactam positivamente a produtividade dos demais setores da economia, o Espírito Santo encontra-se na 12^o posição, enquanto que Minas Gerais encontra-se na 6^a posição.

Outro indicador medido no Índice FIEC de Inovação dos Estados, que se relaciona com as inovações tecnológicas adotadas pelas empresas, e que pode influenciar a integração da cadeia de suprimentos é a infraestrutura de telecomunicações. Somente neste indicador, observa-se uma posição favorável ao Espírito Santo (10^o lugar), muito próxima do estado de Minas Gerais (11^o lugar). Assim, os resultados do grau de inovação tecnológica entre os dois estados observados nesta pesquisa a partir da perspectiva dos respondentes, corroboram em parte com os dados secundários produzidos para se analisar o índice de inovação dos Estados brasileiros, quando estes são analisados de maneira qualitativa.

Em termos do efeito do porte das empresas, a não observância de diferença significativa do grau de inovação tecnológica entre grandes empresas em relação às menores, distancia-se do senso comum, visto que o tamanho da empresa tem sido constantemente relacionado como um fator positivo na inovação organizacional em função das grandes empresas tenderem a desfrutar de vantagens advindas de uma maior oferta de recursos (ROGERS, 1983). Ademais, em estudo empírico com 3.103 empresas, verificou-se que as grandes empresas são mais propensas a investir em negócios eletrônicos (ZHU; KRAEMER; XU, 2003).

Não obstante, Zhu et al. (2006), em pesquisa com empresas de diferentes países, verificaram que as grandes empresas têm menor probabilidade de se atingir a rotinização de negócios eletrônicos, sugerindo que uma possível inércia estrutural associada ao tamanho da empresa possa retardar a transformação dos negócios pautados em tecnologias mais inovadoras. Assim, pequenas empresas podem ter uma vantagem porque exigem menores esforços de comunicação, de coordenação e de influência para obter apoio no sentido da adoção de inovações tecnológicas.

Além do mais, outros aspectos associados às inovações tecnológicas, impulsionadas pelo crescimento de soluções pautadas na internet, podem ser considerados. As tecnologias com base em serviços da Web e os padrões de interoperabilidade relacionados fornecem respostas adequadas para os problemas associados à incerteza e a complexidade tecnológica, pois ajudam a combinar o custo-benefício à simplicidade da Web com a independência e a flexibilidade de uma solução descentralizada (PRAMATARI, 2007). Portanto, a oferta de tecnologias com diferentes graus de inovação tem se mostrado cada vez mais acessível para as empresas de menor porte, o que pode estar refletido no resultado encontrado nesta pesquisa.

Dando sequência à análise do grau de inovação tecnológica, a partir desse momento a discussão dos resultados estará centrada na análise estatística inferencial referente aos seus efeitos na relação entre a integração da cadeia de suprimentos e o desempenho do processo operacional, conforme apresentado no modelo estrutural proposto, e expressa por meio da hipótese H2. Os resultados encontrados não confirmaram esta hipótese, demonstrando que a relação entre a integração da cadeia de suprimentos e o desempenho do processo operacional não é influenciada pelo grau de inovação tecnológica. Alguns aspectos podem ser analisados para refletir esse resultado.

Primeiramente, a partir da premissa, confirmada empiricamente nesta pesquisa, que a “Integração da cadeia de suprimentos” é um construto multidimensional, composto pela “Integração da informação”, “Coordenação operacional”, “Planejamento sincronizado” e “Parceria estratégica”, pôde-se verificar que os dois últimos apresentam maiores efeitos na ICS, expressos nos coeficientes de caminho. Especificamente, o fato dos construtos “Integração da informação” e “Coordenação operacional”, notadamente mais associados às atividades operacionais, e mais diretamente relacionados à adoção de inovações tecnológicas (LIU et al., 2016; WIENGARTEN et al., 2013; ZHU; KRAEMER; XU, 2006), apresentarem menores coeficientes de caminho na composição da integração da cadeia de suprimentos, pode ter minimizado o efeito do grau de inovação tecnológica na relação entre a integração da cadeia de suprimentos e o desempenho do processo operacional.

Ademais, Jeffers, Muhanna e Nault (2008) argumentam que para entender completamente as implicações da tecnologia da informação no desempenho, é necessário considerar a configuração do sistema, contemplando o pacote de recursos

da organização, formado por recursos tecnológicos e não tecnológicos, assim como a natureza das relações existentes entre estes recursos. Assim, os construtos “Planejamento sincronizado” e “Parcerias estratégicas” na composição da “Integração da cadeia de suprimentos”, que demandam um menor conteúdo tecnológico para serem executadas, podem ter gerado um efeito de compensação, caracterizado quando uma alteração no nível de um recurso é compensada por uma alteração no nível de outro recurso.

Ademais, os resultados empíricos do estudo de Zhu, Kraemer e Xu (2006) indicam que para se atingir a integração tecnológica na cadeia de suprimentos, e, por consequência, a integração da informação, os níveis de infraestrutura tecnológica e de recursos humanos com conhecimento e habilidade para implementar as tecnologias precisam estar bem consolidados entre as empresas que participam dos processos de negócios. Nesse sentido, o perfil das empresas que compuseram a amostra desta pesquisa, mais centrada em grandes e médias empresas que representaram 69% do total, pode ter influenciado o efeito moderador do grau de inovação tecnológica, em função deste perfil de empresa, em geral, apresentar uma maior prontidão tecnológica, e, portanto, pode-se supor uma menor assimetria quanto aos recursos tecnológicos adotados nas empresas participantes.

Outra questão que pode justificar a inexistência do efeito moderador do grau de inovação tecnológica na relação entre a integração da cadeia de suprimentos e o desempenho é o pequeno tamanho da amostra, que não permitiu a análise de multigrupos, onde subamostras com diferentes valores do grau de inovação tecnológica, que representam melhor os extremos deste contínuo, pudessem ser testadas quanto ao efeito moderador.

Uma provável razão que sustenta esta suposição está associada ao fato de que quando as empresas se deparam com inovações de maior intensidade, a tecnologia, o mercado e a infraestrutura de suporte podem não estar desenvolvidos (LYNN; MORONE; PAULSON, 1996), o que aumenta a necessidade de aprendizagem, flexibilidade e adaptabilidade (VALLE; VÁZQUEZ-BUSTELO, 2009). Em contrapartida, inovações de menor grau, mais focadas em tecnologias que promovam melhorias incrementais, partem de algo conhecido, e, portanto, podem ser mais fáceis de serem assimiladas pelas empresas que compõem uma cadeia de suprimentos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa teve como objetivo central responder a seguinte questão problema: qual é o impacto do grau da inovação tecnológica na relação entre a integração da cadeia de suprimentos e o desempenho do processo operacional? Nesta última seção, inicialmente são apresentadas de maneira objetiva as principais contribuições teóricas e práticas encontradas a partir dos resultados obtidos, considerando-se os objetivos específicos propostos no estudo, expressos por meio das hipóteses estabelecidas no modelo conceitual, construído a partir das teorias apresentadas na revisão da literatura.

Neste capítulo também são apresentadas as limitações da pesquisa como forma de evidenciar eventuais fatores que possam ter restringido a análise dos resultados encontrados, delimitando, assim, o seu potencial de generalização. Ademais, cumprindo o papel de alicerçar a construção do conhecimento, especialmente em relação às áreas foco desta pesquisa – Integração da cadeia de suprimentos, Inovação tecnológica de processos de negócios e Desempenho operacional – entende-se que este estudo poderá servir como um instrumento para embasar pesquisas futuras. Portanto, novas questões e oportunidades de estudos a serem investigadas por outros pesquisadores também são apresentadas nesta seção final, sendo mais uma contribuição desta pesquisa.

7.1 CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA

Inicialmente, em relação à premissa que a “Integração da cadeia de suprimentos” é composta pelos construtos antecedentes “Integração da informação”, “Planejamento sincronizado”, “Coordenação operacional” e “Parceria estratégica”, os resultados empíricos confirmaram essa premissa conceitual, contribuindo para o fortalecimento da teoria da orquestração de recursos. Ademais, esse achado corrobora com o estudo de Liu et al. (2016), que obteve uma constatação parcial a respeito dos construtos de primeira ordem formarem a integração da cadeia de suprimentos.

Dessa forma, esta pesquisa traz uma contribuição teórica no sentido de evidenciar que para se ter cadeias de suprimentos integradas e colaborativas, é importante que as empresas estabeleçam parcerias estratégicas, compartilhem objetivos comuns, e que planejem de maneira sincronizada os processos de negócios associados à gestão da cadeia de suprimentos. Ademais, destaca-se também a importância de os parceiros de negócios integrarem e compartilharem as informações chave que permitirão coordenar as operações por meio da adoção de tecnologias que promovam a automação dos processos.

Esse resultado evidencia contribuições práticas em nível da gestão das empresas. O reconhecimento da importância do estabelecimento de parcerias estratégicas como forma de se aumentar a integração e a colaboração interorganizacional, requer das empresas uma clareza para se identificar dentro de uma cadeia produtiva quem são essencialmente os fornecedores e clientes estratégicos, que precisam ser reconhecidos como parceiros de negócios com o intuito de potencializar os resultados gerados a partir dos processos de planejamento, suprimentos, produção/operação e distribuição dos bens e serviços.

Na esfera das entidades empresariais, compostas por federações, associações, sindicatos, dentre outras, a constatação da relevância de se ter parcerias estratégicas para o fortalecimento da integração da cadeia de suprimentos, reforça a importância destas instituições representativas incentivarem um maior alinhamento entre as empresas, não só exclusivamente com olhar para dentro do setor no qual as organizações estão inseridas, mas também dentro de uma visão mais transversal, perpassando os diversos setores que compõem a cadeia de suprimentos. A condução de programas institucionais no sentido de fomentar iniciativas que contribuam para se ter uma visão mais integrada e compartilhada entre as indústrias, empresas de comércio, de transporte e de serviços pode gerar resultados benéficos nos processos de negócios, com impactos positivos em toda cadeia de suprimentos.

Outro fator preponderante para se ter cadeias de suprimentos integradas é a capacidade das empresas elaborarem planos em conjunto dos processos de negócios, que permitam a sincronização das atividades e a tomada de decisões mais assertivas. Com isso, os resultados da pesquisa sugerem que as empresas e seus parceiros chave desenvolvam planos conjuntamente, compartilhando informações que favoreçam a construção de instrumentos gerenciais e a ampliação da capacidade

dos processos de negócios, permitindo, assim, uma melhor resposta por parte das empresas frente às oscilações do mercado.

Ademais, pôde-se verificar também que os construtos associados à integração da informação e à coordenação operacional apresentam-se relevantes para a composição da integração da cadeia de suprimentos, porém com menor efeito se comparado aos outros dois construtos de primeira ordem. Em termos práticos, esse resultado sinaliza que a busca pela integração das informações entre empresas e pela automação dos processos de negócios associados à cadeia de suprimentos são fatores importantes para a integração da cadeia de suprimentos, porém, sozinhos, estes podem não ser suficientes para se garantir a sustentabilidade desta integração. Ou seja, para que se tenha uma efetiva integração e colaboração interorganizacional, além do compartilhamento de dados e da coordenação operacional por meio da automação dos processos, é preciso um alinhamento estratégico entre os parceiros de negócios e um planejamento conjunto e sincronizado para que essa estrutura integrada se sustente no médio e longo prazos.

Em relação ao primeiro objetivo específico desta pesquisa, que se propôs a avaliar o impacto da integração da cadeia de suprimentos no desempenho do processo operacional, utilizando-se de uma visão desdobrada com base em construtos associados à teoria da orquestração de recursos, os resultados encontrados mostraram que esse objetivo foi plenamente atendido, contribuindo, portanto, para a consolidação deste entendimento na literatura, em linha com estudos de (CAO; ZHANG, 2011; LIU et al., 2016).

Como ponto de destaque, ressalta-se que a relação positiva entre a integração da cadeia de suprimentos e o desempenho operacional foi medida e confirmada em nível de processos de negócios, utilizando-se do modelo SCOR, diferentemente das métricas utilizadas em outras pesquisas sobre o tema. Dessa forma, esse achado se caracteriza também como uma contribuição teórica, por evidenciar que os efeitos positivos da integração da cadeia de suprimentos são primeiramente observados em nível de processos de negócios, sustentando assim o segundo objetivo específico desta pesquisa.

Do ponto de vista das empresas, esse resultado traz como contribuição prática a importância de as organizações gerenciarem adequadamente os processos de

negócios por meio da medição e do acompanhamento de indicadores de desempenho que avaliem as atividades associadas às funções de planejamento, suprimento, produção e distribuição de bens e serviços. Uma gestão eficiente dos recursos alocados no primeiro nível dos processos é fator chave para que se alcance bons resultados operacionais, e, por consequência, financeiros. Em contrapartida, a não observância de boas práticas gerenciais em nível dos processos de negócios pode implicar em perda de capacidade dos processos, de comprometimento dos resultados operacionais e do negócio.

Sobre o terceiro objetivo específico desta pesquisa, pôde-se também reconhecer algumas contribuições teóricas e práticas, visto que na literatura geral sobre inovação, parece haver uma lacuna de entendimento relacionada à mensuração da inovação na cadeia de suprimentos, mesmo que esta medida do grau da inovação seja feita com base na perspectiva dos observadores. Nesse sentido, os resultados mostraram que o grau de inovação tecnológica não apresentou diferença significativa quanto à localização das empresas, apesar de se observar um valor médio de GIT para as empresas do Espírito Santo inferior às de Minas Gerais, em linha com indicadores pautados em dados secundários que medem o grau de inovação dos estados.

Além do mais, a análise comparativa do grau de inovação tecnológica entre grandes empresas e de menores portes também não constatou diferença significativa entre os grupos. Esse resultado pode indicar que a adoção de novas tecnologias por parte das médias, pequenas e micro empresas, especialmente aquelas que impactam os processos de negócios e a integração da cadeia de suprimentos, pode estar mais acessível, principalmente devido ao crescimento da oferta de sistemas tecnológicos pautados nos serviços da Web.

Como contribuição teórica, esses achados corroboram com a literatura no sentido de evidenciar a necessidade de se mensurar o grau de inovação tecnológica associados aos processos de negócios da cadeia de suprimentos a partir do olhar das organizações, dentro de uma visão mais subjetiva do grau de inovação praticado por elas. Com isso, o estudo de novas escalas de mensuração para se avaliar o grau de inovação tecnológica pode trazer uma visão complementar às métricas pautadas em dados secundários, a partir da perspectiva das empresas.

Do ponto de vista prático, o estabelecimento de indicadores pautados na autoavaliação das empresas que compõem uma cadeia de suprimentos pode favorecer o reconhecimento do grau de inovação tecnológica, e com isso identificar assimetrias neste indicador que possam dificultar a integração da cadeia de suprimentos, sobretudo no que se refere à infraestrutura tecnológica. Com isso, as organizações líderes, bem como as entidades representativas e as instituições governamentais, podem promover iniciativas no sentido de robustecer os sistemas tecnológicos, a partir do reconhecimento das demandas das empresas que participam da cadeia de suprimentos, com o intuito de fortalecer a sua integração.

Em relação ao objetivo central desta pesquisa expresso por meio da hipótese H2, os resultados não confirmaram o efeito moderador do grau de inovação tecnológica na relação entre a integração da cadeia de suprimentos e o desempenho do processo operacional. Essa constatação pode indicar que os fatores associados aos recursos não tecnológicos que compõem a integração da cadeia, especialmente o estabelecimento de parcerias estratégicas e a capacidade das empresas de elaborarem conjuntamente planejamentos sincronizados podem estar agindo como um efeito compensador do grau de inovação tecnológica. Assim, considerando que com base na revisão da literatura realizada nesta pesquisa não se identificou estudos anteriores que avaliassem os efeitos do grau de inovação tecnológica na relação entre a integração da cadeia de suprimentos e o desempenho do processo operacional, este resultado traz uma contribuição teórica para essa área do conhecimento.

É importante ressaltar que a adoção de novos sistemas tecnológicos deve ser combinada com os recursos não tecnológicos para se realizar o potencial esperado, na medida em que os processos de negócios são a maneira pela qual as empresas exploram seus recursos para implementar suas estratégias. Portanto, é necessário considerar a configuração ampla deste sistema, contemplando o pacote de recursos da organização, assim como a natureza das relações existentes entre eles.

Dessa forma, como contribuição prática deste resultado, destaca-se que as empresas ao escolherem novas tecnologias para suportarem seus processos de negócios devem estar atentas quanto à importância de conhecer profundamente as suas funcionalidades, e como elas se integram aos outros fatores que compõem os processos, especialmente quando estes sistemas se propõem a estabelecer conexões com parceiros de negócios que participam da cadeia de suprimentos.

7.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Esta pesquisa apresenta limitações, especialmente quanto a amostra coletada e às escalas de mensuração utilizadas. Reconhecer essas questões é importante, pois permite identificar possíveis fatores que possam ter influenciado os resultados encontrados, bem como para definir os contornos e as delimitações da pesquisa.

Como primeira limitação, destaca-se o pequeno tamanho da amostra, mesmo reconhecendo que esta atendeu os critérios estatísticos estabelecidos na literatura. A principal limitação advinda do tamanho da amostra está associada ao fato de restringir algumas análises estatísticas que pudessem trazer à tona outros efeitos contingenciais nas relações estabelecidas no modelo conceitual.

Especificamente em relação ao efeito moderador do grau de inovação tecnológica, uma amostra maior, que permitisse a realização de testes de multigrupos, com diferentes níveis de intensidade para o grau de inovação, poderia ressaltar comportamentos diferentes na relação entre a integração da cadeia de suprimentos e o desempenho do processo operacional. Ademais, as análises comparativas do grau de inovação tecnológica em função da localização e do porte das empresas seriam mais robustas tendo-se uma amostra mais representativa.

A segunda limitação está relacionada à escala utilizada para medir o grau de inovação tecnológica. Especificamente foi considerada uma abordagem mais generalista, e não se buscou avaliar esse construto em um nível de projetos inovadores específicos conduzidos pelas empresas, visto que esta última abordagem poderia ser mais adequada, porém de difícil execução.

Portanto, os resultados obtidos a partir das análises que se propuseram a avaliar os efeitos do grau de inovação tecnológica precisam ser entendidos dentro de uma visão ampla da organização. Com isso, em situações específicas que envolvam a adoção de novas tecnologias para suporte de determinados processos de negócios, outros resultados e interpretações podem ser encontrados.

Ainda em relação ao instrumento de mensuração, a terceira limitação desta pesquisa refere-se ao construto “Desempenho do processo operacional” ter sido considerado como sendo unidimensional. Assim, a escala utilizada para medi-lo não permite

identificar indicadores de resultados mais específicos, associados aos processos de negócios, como por exemplo, o tempo de entrega, o custo de suprir, produzir e distribuir, bem como a confiabilidade e flexibilidade para atender o mercado. Portanto, o desempenho medido nesta pesquisa expressa a percepção global a respeito dos resultados dos processos de negócios alcançados pelas empresas, sem, no entanto, permitir se avaliar como a integração da cadeia de suprimentos afeta individualmente o desempenho dos processos de negócios planejar, suprir, produzir/operar e distribuir.

Por fim, sendo estas as principais limitações identificadas no estudo, ressalta-se que os resultados obtidos precisam ser analisados e discutidos considerando-se os pontos apresentados. Dessa forma, eventuais generalizações dos resultados precisam ser feitas com parcimônia, observando-se as condições limitadoras da pesquisa. Ao mesmo tempo, estes fatores restritivos caracterizam-se como oportunidades para novos estudos, no sentido de corroborar para um melhor entendimento a respeito dos fenômenos abordados nesta pesquisa, conforme apresentado na próxima seção.

7.3 OPORTUNIDADES PARA PESQUISAS FUTURAS

Sobre a constatação empírica da premissa que os construtos “Integração da informação”, “Planejamento sincronizado”, “Coordenação operacional” e “Parceria estratégica” compõem a integração da cadeia de suprimentos, sugestões de novas pesquisas podem ser apresentadas. A avaliação da relação entre os construtos de primeira ordem e a integração da cadeia de suprimentos pode sofrer alterações em função, por exemplo, do segmento ser mais intensivo em tecnologia, ou pelo fato das empresas estarem posicionadas mais a montante ou a jusante na cadeia de suprimentos. Portanto, novas pesquisas que considerem esses fatores contingenciais podem contribuir para o melhor entendimento desta relação, e para o aprofundamento a respeito da teoria da orquestração de recursos.

Pode ser também objeto de novas pesquisas, a investigação com caráter mais exploratório para se entender melhor como a integração da cadeia de suprimentos se dá na prática, reconhecendo dentre os construtos que a compõem, quais fatores favorecem ou inibem a integração. O desenvolvimento de um estudo de caso de uma

cadeia de suprimentos específica, com a participação de parceiros de negócios posicionados em diferentes elos desta cadeia, pode ser oportuno para se aprofundar a análise desse fenômeno, trazendo novos achados e contribuições.

Quanto a relação entre a integração da cadeia de suprimentos e o desempenho do processo operacional, sugere-se uma nova pesquisa considerando o desempenho como um construto multidimensional. Assim, a adoção de construtos exógenos no modelo que expressem os processos de negócios com base no modelo SCOR pode contribuir para avaliar o efeito da integração da cadeia de suprimentos de maneira desdobrada, permitindo reconhecer em quais processos a integração se mostra mais relevante.

Em relação ao grau de inovação tecnológica, novas pesquisas com o intuito de medir esse construto a partir da perspectiva da intensidade da inovação praticada pelas empresas podem contribuir para a estruturação de indicadores capazes de reconhecer o grau de inovação entre empresas que participam de uma cadeia de suprimentos. Portanto, desenvolver novas escalas de mensuração com este propósito pode contribuir para o aprimoramento deste indicador, tornando-o mais específico e alinhado às questões associadas à gestão da cadeia de suprimentos.

Ainda em relação ao grau de inovação tecnológica, sugere-se também um aprofundamento por meio de métodos de pesquisa exploratória para se avaliar o resultado referente à não constatação de diferença significativa do grau de inovação tecnológica entre grandes empresas e empresas de menor porte. Esse achado contradiz a visão geral sobre esse tema e os resultados de estudos anteriores, e, por isso, merece ser melhor investigado.

Sobre o efeito do grau de inovação tecnológica na relação entre a integração da cadeia de suprimentos e o desempenho do processo operacional, a replicação desta pesquisa tendo-se uma amostra maior, que permita a análise de multigrupos poderá contribuir para aprofundar os achados aqui encontrados, observando se diferentes graus de inovação tecnológica podem ter diferentes resultados quanto aos efeitos moderadores nesta relação. Ademais, a análise de uma amostra maior permitirá avaliar se outros fatores contingenciais, tais como o porte das empresas, os setores de atuação podem ter efeitos moderadores sobre a relação entre a integração da cadeia de suprimentos e o desempenho do processo operacional.

REFERÊNCIAS

- ALSAAD, A. K.; YOUSIF, K. J.; ALJEDAIAH, M. N. Collaboration: the key to gain value from IT in supply chain. **EuroMed Journal of Business**, p. EMJB-12-2017-0051, 2018. Disponível em: <<https://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/EMJB-12-2017-0051>>.
- APICS. **APICS Supply Chain Council**. Disponível em: <<http://www.apics.org/about/overview/about-apics-scc>>. Acesso em: 2 abr. 2020.
- ARLBJØRN, J. S.; DE HAAS, H.; MUNKSGAARD, K. B. Exploring supply chain innovation. **Logistics Research**, v. 3, n. 1, p. 3–18, 2011.
- ASDECKER, B.; FELCH, V. Development of an Industry 4.0 maturity model for the delivery process in supply chains. **Journal of Modelling in Management**, v. 13, n. 4, p. 840–883, 2018.
- BARNEY, J. Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. **Journal of Management**, v. 17, n. 1, p. 99–120, 1991.
- BEN-DAYA, M.; HASSINI, E.; BAHROUN, Z. Internet of things and supply chain management: a literature review. **International Journal of Production Research**, v. 7543, n. November, p. 1–24, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1402140>>.
- BLACK, J. A.; BOAL, K. B. Strategic resources: Traits, configurations and paths to sustainable competitive advantage. **Strategic Management Journal**, v. 15, n. S2, p. 131–148, 1994.
- CAI, Z.; HUANG, Q.; LIU, H.; LIANG, L. The moderating role of information technology capability in the relationship between supply chain collaboration and organizational responsiveness: evidence from China. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 36, n. 10, 2016.
- CAO, M.; ZHANG, Q. Supply chain collaboration: Impact on collaborative advantage and firm performance. **Journal of Operations Management**, v. 29, n. 3, p. 163–180, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jom.2010.12.008>>.
- CARLSSON, B.; STANKIEWICZ, R. On the nature, function and composition of technological systems. **Journal of Evolutionary Economics**, v. 1, n. 2, p. 93–118, 1991.
- CASTRO, C. M. **O poder, os limites e os abusos da ciência: a prática da pesquisa**. 2ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2006.
- CHIRICO, F.; SIRMON, D. G.; SCIASCIA, S.; MAZZOLA, P. Resource orchestration in family firms: Investigating how entrepreneurial orientation, generational involvement, and participative strategy affect performance. **Strategic Entrepreneurship Journal**, v. 5, n. 4, p. 307–326, 2011.
- COOPER, M. C.; LAMBERT, D. M.; PAGH, J. D. Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics. **The International Journal of Logistics Management**, v. 8, n. 1, p. 1–14, 1997.

COUTO, M. C. L.; LANGE, L. C. Análise dos sistemas de logística reversa no Brasil. **Eng Sanit Ambient**, v. 22, n. 5, p. 889–898, 2017.

CROSSAN, M. M.; APAYDIN, M. A Multi-Dimensional Framework of Organizational Innovation : A Systematic Review of the Literature. **Journal of Management Studies**, v. 47, n. 6, p. 1154–1191, 2010.

DALLASEGA, P.; RAUCH, E.; LINDER, C. Industry 4.0 as an enabler of proximity for construction supply chains: A systematic literature review. **Computers in Industry**, v. 99, n. March, p. 205–225, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.compind.2018.03.039>>.

DAMANPOUR, F.; SZABAT, K. A.; EVAN, W. M. The relationship between types of innovation and organizational performance. **Journal of Management Studies**, v. 26, n. 6, p. 587–601, 1989.

DAVENPORT, T. H.; SHORT, J. E. The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign. **Information Technology and Business Process Redesign**, p. 42, 1990.

DE CASTRO, M. R.; LADEIRA, M. B.; DE REZENDE, P. T. V.; OLIVEIRA, M. P. V. Relacionamentos colaborativos e desempenho competitivo de empresas brasileiras. **Revista de Administração de Empresas - FGV/EAESP**, v. 55, n. 3, p. 314–328, 2014.

DE TONI, A.; TONCHIA, S. Performance measurement systems. **International Journal of Operation & Production Management**, v. 21, n. Nº 1/2, p. 46–70, 2001.

DEVARAJ, S.; KRAJEWSKI, L.; WEI, J. C. Impact of eBusiness technologies on operational performance: The role of production information integration in the supply chain. **Journal of Operations Management**, v. 25, n. 6, p. 1199–1216, 2007.

DISSANAYAKE, C. K.; CROSS, J. A. Systematic mechanism for identifying the relative impact of supply chain performance areas on the overall supply chain performance using SCOR model and SEM. **International Journal of Production Economics**, v. 201, p. 102–115, 2018.

DRNEVICH, P. L.; CROSON, D. C. Information Technology and Business-Level Strategy: Toward an Integrated Theoretical Perspective. **MIS Quarterly**, v. 37, n. 2, p. 483–509, 2013.

DURAND, T. Dual technological trees: Assessing the intensity and strategic significance of technological change. **Research Policy**, v. 21, n. 4, p. 361–380, 1992.

ELLRAM, L. M.; COOPER, M. C. Supply Chain Management, Partnership, and the Shipper - Third Party Relationship. **The International Journal of Logistics Management**, v. 1, n. 2, p. 1–10, 1990.

ELSEVIER.COM. Disponível em: <<https://www.elsevier.com/pt-br/solutions/scopus>>. Acesso em: 10 jul. 2019.

ERNA, E.; SURACHMAN; SUNARYO; DJAJULI, A. Integration between radical innovation and incremental innovation to expedite supply chain performance through collaboration and open-innovation: A case study of Indonesian logistic companies. **Uncertain Supply Chain Management**, v. 7, p. 191–202, 2019. Disponível em: <http://www.growingscience.com/uscm/Vol7/uscm_2018_24.pdf>.

FLYNN, B. B.; HUO, B.; ZHAO, X. The impact of supply chain integration on performance: A contingency and configuration approach. **Journal of Operations Management**, v. 28, n. 1, p. 58–71, 2010.

GARCIA, R.; CALANTONE, R. A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review. **Product Innovation Management**, v. 19, p. 110–132, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

GUNASEKARAN, A.; NGAI, E. W. T. Information systems in supply chain integration and management. **European Journal of Operational Research**, v. 159, n. 2 SPEC. ISS., p. 269–295, 2004.

HAIR, J. F.; HULT, G. T. M.; RINGLE, C. M.; SARSTEDT, M. **Partial Least Squares Structural Equation Modeling**. 1ª ed. California: Sage Publications, 2014. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-05542-8_15-1>.

HARLAND, C. M.; CALDWELL, N. D.; POWELL, P.; ZHENG, J. Barriers to supply chain information integration: SMEs adrift of eLands. **Journal of Operations Management**, v. 25, n. 6, p. 1234–1254, 2007.

HAYES, A. F. **Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis: A Regression-Based Approach**. Second ed. New York: Guilford Press, 2018.

HELFAF, C. E.; PETERAF, M. A. The Dynamic Resource-Based View: Capability Lifecycles. **Strategic Management Journal**, v. 1010, n. 24, p. 997–1010, 2003.

HENDERSON, R. M.; CLARK, K. B. Architectural innovation: the reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. **Administrative Science Quarterly**, v. 35, n. 1, p. 9–30, 1990.

HENSELER, J.; RINGLE, C. M.; SARSTEDT, M. A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. **J. of the Acad. Mark. Sci.**, n. 43, p. 115–135, 2015.

HUANG, S. H.; SHEORAN, S. K.; KESKAR, H. Computer-assisted supply chain configuration based on supply chain operations reference (SCOR) model. **Computers and Industrial Engineering**, v. 48, n. 2, p. 377–394, 2005.

HUO, B. The impact of supply chain integration on company performance: an organizational capability perspective. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 17, n. 6, p. 596–610, 2012.

IVANOV, D.; DOLGUI, A.; SOKOLOV, B. The impact of digital technology and Industry 4.0 on the ripple effect and supply chain risk analytics. **International Journal of Production Research**, v. 0, n. 0, p. 1–18, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1488086>>.

JEFFERS, P. I.; MUHANNA, W. A.; NAULT, B. R. Information technology and process performance: An empirical investigation of the interaction between IT and non-IT resources. **Decision Sciences**, v. 39, n. 4, p. 703–735, 2008.

JOHANNESSEN, J.; OLSEN, B.; LUMPKIN, G. T. Innovation as newness : what is new

, how new , and new to whom ? **European Journal of Innovation**, v. 4, n. 1, p. 20–31, 2001.

KAHN, K. B. Understanding innovation. **Business Horizons**, v. 61, n. 3, p. 453–460, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.01.011>>.

KIMBERLY, J. R.; EVANISKO, M. J. Organizational Innovation: The Influence of Individual, and Contextual Adoption Factors on Hospital of Technological and Andministrative. **The Academy of Management Journal**, v. 24, n. 4, p. 689–713, 2013.

KNIGHT, K. E. A Descriptive Model of the Intra-Firm Innovation Process. **The Journal of Business**, v. 40, n. 4, p. 478–496, 1967.

KULP, S. C.; LEE, H. L.; OFEK, E. Manufacturer Benefits from Information Integration with Retail Customers. **Management Science**, v. 50, n. 4, p. 431–444, 2004. Disponível em: <<http://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/mnsc.1030.0182>>.

KURUPPUARACHCHI, P. R.; MANDAL, P.; SMITH, R. IT project implementation strategies for effective changes: a critical review. **Logistics Information Management**, v. 15, n. 2, p. 126–137, 2002. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/09576050210414006>>.

LAMMING, R. Squaring lean supply with supply chain management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 16, n. 2, p. 183–196, 1996.

LEE, S. M.; LEE, D. H.; SCHNIEDERJANS, M. J. Supply chain innovation and organizational performance in the healthcare industry. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 31, n. 11, p. 1193–1214, 2011.

LEIFER, R.; O'CONNOR, G. C.; RICE, M. P. Implementing radical innovation in mature firms: The role of hubs. **Academy of Management Executive**, v. 15, p. 102–113, 2001.

LEVINE, D. M.; BERENSON, M. L.; STEPHAN, D. **Estatística: Teoria e Aplicações Usando Microsoft Excel em Português**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

LI, L.; SU, Q.; CHEN, X. Ensuring supply chain quality performance through applying the SCOR model. **International Journal of Production Research**, v. 49, n. 1, p. 33–57, 2011.

LIAO, S.; KUO, F. The study of relationships between the collaboration for supply chain , supply chain capabilities and firm performance : A case of the Taiwan ' s TFT-LCD industry. **Intern. Journal of Production Economics**, v. 156, p. 295–304, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.06.020>>.

LIU, C.; LI, Q.; ZHAO, X. Challenges and opportunities in collaborative business process management: Overview of recent advances and introduction to the special issue. **Information Systems Frontiers**, v. 11, n. 3, p. 201–209, 2009.

LIU, H.; WEI, S.; KE, W.; WEI, K. K.; HUA, Z. The configuration between supply chain integration and information technology competency: A resource orchestration perspective. **Journal of Operations Management**, v. 44, p. 13–29, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jom.2016.03.009>>.

LOCKAMY, A.; MCCORMACK, K. Linking SCOR planning practices to supply chain

performance: An exploratory study. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 24, n. 12, p. 1192–1218, 2004a.

_____. The development of a supply chain management process maturity model using the concepts of business process orientation. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 9, n. 4, p. 272–278, 2004b.

LYNN, G. S.; MAZZUCA, M.; MORONE, J. G.; PAULSON, A. S. Learning is the critical success factor in developing truly new products. **Research Technology Management**, v. 41, n. 3, p. 45–51, 1998.

LYNN, G. S.; MORONE, J. G.; PAULSON, A. S. Marketing and Discontinuous Innovation: The probe and learn process. **California Management Review**, v. 38, n. 3, 1996.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARKARD, J.; TRUFFER, B. Technological innovation systems and the multi-level perspective: Towards an integrated framework. **Research Policy**, v. 37, n. 4, p. 596–615, 2008.

MCCORMACK, K.; LADEIRA, M. B.; OLIVEIRA, M. P. V. Supply chain maturity and performance in Brazil. **Supply Chain Management**, v. 13, n. 4, p. 272–282, 2008.

MENGUC, B.; AUH, S.; YANNOPOULOS, P. Customer and supplier involvement in design: The moderating role of incremental and radical innovation capability. **Journal of Product Innovation Management**, v. 31, n. 2, p. 313–328, 2014.

MENTZER, J. T.; KEEBLER, J. S.; NIX, N. W.; SMITH, C. D.; ZACHARIA, Z. G. Defining Supply Chain Management. **Journal of Business Logistics**, v. 22, n. 2, p. 1–25, 2001.

MORASH, E. A.; CLINTON, S. R. Supply Chain Integration: customer value through collaborative closeness versus operational excellence. **Journal of Marketing Theory and Practice**, v. 6, n. 4, p. 104–120, 1998.

NEELY, A.; GREGORY, M.; PLATTS, K. A literature review and research agenda. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 15, n. N^o 4, p. 80–116, 1995.

OCDE. **Manual de Oslo: Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. 3. ed. [S.l: s.n.], 2006.

_____. **Manual de Oslo: proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica**. 2. ed. [S.l: s.n.], 1997.

PANAHI FAR, F.; HEAVEY, C.; BYRNE, P. J.; FAZLOLLAHTABAR, H. A framework for Collaborative Planning , Forecasting and Replenishment (CPFR): State of the Art. **Journal of Enterprise Information Management Article information**, v. 28, n. 6, 2015.

PANAHI FAR, F.; BYRNE, P. J.; SALAM, M. A.; HEAVEY, C. Supply chain collaboration and firm performance : the critical role of information sharing and trust. **Journal of Enterprise Information Management**, v. 31, n. 3, p. 358–379, 2018.

PAULRAJ, A.; CHEN, I. J. Strategic Buyer – Supplier Relationships , Information

Technology and External Logistics Integration. **The Journal of Supply Chain Management**, v. Spring, p. 2–14, 2007.

PRAMATARI, K. Collaborative supply chain practices and evolving technological approaches. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 12, n. 3, p. 210–220, 2007.

QI, Y.; HUO, B.; WANG, Z.; YEUNG, H. Y. J. The impact of operations and supply chain strategies on integration and performance. **Int. J. Production Economics**, v. 185, n. July 2015, p. 162–174, 2017.

RAI; PATNAYAKUNI; SETH. Firm Performance Impacts of Digitally Enabled Supply Chain Integration Capabilities. **MIS Quarterly**, v. 30, n. 2, p. 225, 2006. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/10.2307/25148729>>.

RAY, G.; MUHANNA, W. A.; BARNEY, J. B. Information technology and the performance of the customer service process: A resource-based analysis. **MIS Quarterly**, v. 29, n. 4, p. 625–642, 2005.

REA, L. M.; PARKER, R. A. Projetando Questionários Eficientes. **Metodol. Pesqui. do Planej. a execução**. São Paulo: Pioneira, 2000. p. 39–75.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: Métodos e Técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RINGLE, C. M.; WENDE, S.; BECKER, J.-M. “**SmartPLS 3**”. Hamburg, Germany. Disponível em: <<http://www.smartpls.com>>. , 2015

ROGERS, E. M. **Diffusion of Innovations**. 3. ed. New York: The Free Press, 1983.

ROSENZWEIG, E. D. A contingent view of e-collaboration and performance in manufacturing. **Journal of Operations Management**, v. 27, n. 6, p. 462–478, 2009.

SABERI, S.; KOUHIZADEH, M.; SARKIS, J.; SHEN, L. Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management. **International Journal of Production Research**, p. 1–19, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/00207543.2018.1533261>>.

SANCHEZ, G. **PLS Path Modeling with R**. Berkeley: Trowchez Editions, 2013.

SCHUMPETER, J. **The theory of Economic Development**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1934.

SILVA, A. S. **Barreiras da logística reversa para a retirada de equipamentos eletrônicos em comodato na casa de clientes**. 2018. Fundação Getúlio Vargas, 2018.

SIRMON, D. G.; HITT, M. A.; IRELAND, R. D.; TEXAS, A. Managing Firm Resources in Dynamic Environments to Create Value : Looking Inside The Black Box. **Academy of Management Review**, v. 32, n. 1, p. 273–292, 2007.

SIRMON, D. G.; HITT, M. A.; IRELAND, R. D.; GILBERT, B. A. Resource orchestration to create competitive advantage: Breadth, depth, and life cycle effects. **Journal of Management**, v. 37, n. 5, p. 1390–1412, 2011.

SISTEMA FIEC. **Índice FIEC de Inovação dos Estados**. . Fortaleza: [s.n.], 2018.

SONG, X. M.; MONTOYA-WEISS, M. M. Critical Development Activities for Really New versus Incremental Products. **Journal of Product Innovation Management**, v. 15, p. 124–135, 1998.

SOOSAY, C. A.; HYLAND, P. A decade of supply chain collaboration and directions for future research. **Supply Chain Management**, v. 20, n. 6, p. 613–630, 2015.

SUBRAMANIAN, A.; NILAKANTA, S. Organizational Innovativeness: Exploring The Relationship Between Organizational Determinants Of Innovation, Types Of Innovations, And Measures Of Organizational Performance. **Omega**, v. 24, n. 6, p. 631–647, 1996.

SUNDRAM, V. P. K.; CHANDRAN, V. G. R.; BHATTI, M. A. Supply chain practices and performance : the indirect effects of supply chain integration. **Benchmarking: An International Journal**, v. 23, n. 6, p. 1463–5771, 2016.

TRKMAN, P.; MCCORMACK, K.; OLIVEIRA, M. P. V.; LADEIRA, M. B. The impact of business analytics on supply chain performance. **Decision Support Systems**, v. 49, n. 3, p. 318–327, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.dss.2010.03.007>>.

VALLE, S.; VÁZQUEZ-BUSTELO, D. Concurrent engineering performance: Incremental versus radical innovation. **International Journal of Production Economics**, v. 119, n. 1, p. 136–148, 2009.

VANPOUCKE, E.; VEREECKE, A.; MUYLLE, S. Leveraging the impact of supply chain integration through information technology. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 37, n. 4, 2017.

WANG, G.; HUANG, S. H.; DISMUKES, J. P. Product-driven supply chain selection using integrated multi-criteria decision-making methodology. **International Journal of Production Economics**, v. 91, n. 1, p. 1–15, 2004.

WIENGARTEN, F.; HUMPHREYS, P.; MCKITTRICK, A.; FYNES, B. Investigating the impact of e-business applications on supply chain collaboration in the German automotive industry. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 33, n. 1, p. 25–48, 2013.

WIENGARTEN, F.; BHAKOO, V.; GIMENEZ, C. The impact of host country regulatory quality on the value creation process in e-business supply chains. **International Journal of Production Research**, v. 53, n. 16, p. 4963–4978, 2015.

WONG, C. Y.; BOON-ITT, S.; WONG, C. W. Y. The contingency effects of environmental uncertainty on the relationship between supply chain integration and operational performance. **Journal of Operations Management**, v. 29, n. 6, p. 604–615, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jom.2011.01.003>>.

YU, W. The Management of Operations The effect of IT-enabled supply chain integration on performance. v. 7287, n. October, 2015.

YUNUS, E. N. Leveraging supply chain collaboration in pursuing radical innovation. **International Journal of Innovation Science**, v. 10, n. 3, p. 350–370, 2018.

ZHANG, X.; VAN DONK, D. P.; VAN DER VAART, T. The different impact of interorganizational and intra-organizational ICT on supply chain performance. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 36, n. 7, p. 803–824, 2016.

ZHOU, K.; LIU, T.; ZHOU, L. Industry 4.0: Towards future industrial opportunities and challenges. **12th International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery, FSKD**, p. 2147–2152, 2016.

ZHU, K.; KRAEMER, K. L. Post-adoption variations in usage and value of e-business by organizations: Cross-country evidence from the retail industry. **Information Systems Research**, v. 16, n. 1, p. 61–84, 2005.

ZHU, K.; KRAEMER, K. L.; XU, S. E-business adoption by European firms: A cross-country assessment of the facilitators and inhibitors. **Eur. J. Inform. Systems**, v. 12, n. 4, p. 251–268, 2003.

ZHU, Kevin; KRAEMER, K. L.; XU, S. The Process of Innovation Assimilation by Firms in Different Countries: A Technology Diffusion Perspective on E-Business. **Management Science**, v. 52, n. 10, p. 1557–1576, 2006. Disponível em: <<http://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/mnsc.1050.0487>>.

ZIRGER, B. J.; HARTLEY, J. L. A conceptual model of product development cycle time. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 11, n. 3–4, p. 229–251, 1994.

APÊNDICES

APÊNDICE A - SÍNTESE DOS CONCEITOS ASSUMIDOS NA PESQUISA

Conceitos teóricos	Descrição da definição
Capabilidade organizacional	Refere-se à habilidade de uma empresa de “executar um conjunto coordenado de tarefas, utilizando recursos organizacionais, com o objetivo de alcançar um resultado final específico” (HELFAT; PETERAF, 2003, p. 999).
Colaboração da cadeia de suprimentos	A colaboração pode ser conceituada como uma componente da integração, atuando tanto externamente em nível das organizações, quanto internamente entre pessoas e departamentos da empresa (WIENGARTEN et al., 2013).
Coordenação operacional	Diz respeito à medida em que uma empresa simplifica e automatiza seus processos da cadeia de suprimentos com parceiros chave (LIU et al., 2016)
Desempenho organizacional	A medição do desempenho de uma organização pode ser definida como o processo de quantificar a eficiência e a eficácia da ação, onde a eficácia refere-se à medida em que os requisitos do cliente são atendidos, enquanto a eficiência é uma medida de quão economicamente os recursos da empresa são utilizados ao fornecer um determinado nível de satisfação ao cliente (NEELY; GREGORY; PLATTS, 1995)
Grau de inovação tecnológica	A categorização de uma organização como inovadora ou não inovadora depende da definição de inovação adotada pelos pesquisadores, com base no pressuposto de que qualquer novo produto ou processo adotado por uma organização representa uma inovação para a organização, independentemente de quantas outras empresas do setor a adotaram anteriormente (SUBRAMANIAN; NILAKANTA, 1996). Valle e Vázquez-Bustelo (2009) sugerem que existe um contínuo para a intensidade da inovação, e, portanto, pode-se considerar que uma inovação é radical ou incremental dependendo do grau de novidade, do grau de complexidade, do grau de incerteza tecnológica e do grau de incerteza de mercado envolvidos na inovação.
Inovação na cadeia de suprimentos	Refere-se a mudança, incremental ou radical, na rede de relacionamento da cadeia de suprimentos, na tecnologia da cadeia de suprimentos, ou nos processos da cadeia de suprimentos (ou a combinação destes) que possa ser aplicado em uma função dentro da empresa, ou em uma cadeia de suprimentos, com o intuito de fortalecer a geração de valor para as partes interessadas (ARLBJØRN; DE HAAS; MUNKSGAARD, 2011).
Inovações em processo	São aquelas relacionadas a implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado, que contemple mudanças significativas em técnicas, equipamentos e/ou softwares, e ela, assim como a inovação de produto, relaciona-se estreitamente com os conceitos de inovação tecnológica (OCDE, 2006).
Inovações tecnológicas	São definidas como aquelas que ocorrem no componente operacional, afetam o sistema técnico de uma organização, e consistem na adoção de equipamentos e métodos de operações para transformação de matérias-primas ou de informações, em produtos ou serviços (DAMANPOUR; SZABAT; EVAN, 1989).
Integração da cadeia de suprimentos	Refere-se ao nível no qual uma empresa colaborativamente desenvolve seus recursos e capacidades com parceiros de negócios para melhoria do desempenho (KULP; LEE; OFEK, 2004; RAI; PATNAYAKUNI; SETH, 2006).
Integração da informação	Reflete a extensão em que uma empresa compartilha informações com parceiros chave a respeito de diversas atividades da cadeia de suprimentos, tais como informações sobre vendas, estoques, produção e distribuição (LIU et al., 2016).
Parceria estratégica	Refere-se ao escopo no qual a empresa estabelece relacionamentos de longo prazo com parceiros chave para atingir objetivos estratégicos (LIU et al., 2016).
Planejamento sincronizado	Refere-se ao âmbito em que a empresa colabora com seus parceiros chave

	por meio da elaboração de planos, assegurando um maior sincronismo em relação às atividades futuras da cadeia de suprimentos, e os requisitos para a continuação de esforços conjuntos (LIU et al., 2016).
Processos de negócios	Conjunto de tarefas relacionadas e logicamente realizadas para alcançar um resultado de negócio (DAVENPORT; SHORT, 1990). Os processos de negócios são a maneira pela qual as empresas exploram seus recursos para implementar suas estratégias (JEFFERS; MUHANNA; NAULT, 2008).
Sistemas tecnológicos	Os sistemas tecnológicos, atribuídos a tecnologias e produtos específicos, são definidos como uma “rede de agentes que se interagem em uma economia ou indústria específica sobre uma infraestrutura institucional particular envolvida na geração, difusão e utilização da tecnologia” (CARLSSON; STANKIEWICZ, 1991, p.111)

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

Prezado(a) Gestor(a),

Sou aluno do Curso de Mestrado em Administração da Universidade Federal do Espírito Santo, e nesse momento estou desenvolvendo um projeto de pesquisa que tem ênfase nos temas: Inovação Tecnológica, Integração da Cadeia de Suprimentos e Desempenho das empresas, considerando os diversos setores de mercado representativos no Estado do Espírito Santo.

O objetivo é reconhecer como o grau da inovação tecnológica aplicado aos processos de negócios afeta a relação entre a integração da cadeia de suprimentos e o desempenho das empresas, podendo-se assim, contribuir para o incentivo de iniciativas públicas e privadas que fomentem o processo de inovação em organizações empresariais do Estado do Espírito Santo.

Dessa forma, agradeço desde já o seu aceite em estar respondendo o conteúdo do questionário. A sua contribuição é muito importante para a continuidade e qualidade desta pesquisa.

Obrigado!

Prezado(a) respondente!

A título de esclarecimento, define-se como processos de negócios o conjunto de tarefas relacionadas e logicamente realizadas para alcançar um resultado de negócio definido.

Nesta pesquisa, os processos de negócios têm como foco as operações de planejamento, suprimento, produção/operação e distribuição de bens e serviços. Portanto, as questões abaixo devem ser respondidas considerando-se esse contexto.

Igualmente importante é o entendimento do significado de inovação. Nesta pesquisa, a inovação que se pretende avaliar está associada à inovação tecnológica aplicada a processos de negócios, seja ela nova ou significativamente melhorada para a empresa e/ou para o mercado. A inovação pode variar de incremental a radical em função do grau de novidade, da complexidade e da incerteza envolvida, e, portanto, existe um contínuo para a intensidade da inovação.

Incluem-se neste contexto mudanças significativas em equipamentos, dispositivos eletrônicos, e/ou softwares aplicados aos processos de negócios de planejamento, suprimento, produção/operação e distribuição de bens e serviços, que geram melhorias de eficiência.

As questões para análise são apresentadas a seguir. A sua opinião é muito importante!

1. A sua empresa tem adotado inovações tecnológicas com impacto nos processos de negócios (planejamento e/ou suprimento e/ou produção/operação e/ou distribuição)?

() sim () não

2. A sua empresa tem sido impactada por outras empresas que adotaram inovações tecnológicas em seus processos de negócios (planejamento e/ou suprimento e/ou produção/operação e/ou distribuição)?

() sim () não

Nas escalas de 1 a 5 abaixo, assinale o valor que melhor descreve as características predominantes das inovações tecnológicas que têm impactado os processos de negócios da sua empresa (lembre-se que o foco está nas operações de planejamento, suprimento, produção/operação e distribuição).

Q1.

	1	2	3	4	5	
Inovações tecnológicas incrementais com a característica de gerarem pequenas mudanças nos processos de negócios	<input type="radio"/>	Inovações tecnológicas radicais com a característica de gerarem mudanças substanciais nos processos de negócios				

Q2.

	1	2	3	4	5	
Inovações tecnológicas em processos de negócios que incluem ou são baseadas em tecnologias já conhecidas da empresa (baixo grau de incerteza tecnológica)	<input type="radio"/>	Inovações tecnológicas em processos de negócios que incluem novas tecnologias (alto grau de incerteza tecnológica)				

Q3.

	1	2	3	4	5	
Inovações tecnológicas aplicadas aos processos de negócios que são conhecidas por seus clientes, fornecedores e concorrentes (baixo grau de incerteza no mercado)	<input type="radio"/>	Inovações tecnológicas aplicadas em processos de negócios onde as reações de clientes, fornecedores e concorrentes são desconhecidas (alto grau de incerteza no mercado)				

Q4.

	1	2	3	4	5	
Inovações tecnológicas de baixa complexidade aplicadas aos processos de negócios	<input type="radio"/>	Inovações tecnológicas de alta complexidade aplicadas aos processos de negócios				

Por favor, assinale a sua opinião a respeito das afirmações apresentadas abaixo, de acordo com a escala apresentada. Favor considerar as relações que a sua empresa possui com os principais parceiros de negócios (clientes e fornecedores).

Q5. Os parceiros de negócios (fornecedores e clientes) que se relacionam com a sua empresa são munidos de qualquer informação que possam ajudá-los.

	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente				

Q6. Sua empresa e seus parceiros de negócios se mantêm informados a respeito de eventos ou mudanças que podem mutuamente afetá-los.

	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente				

Q7. A sua empresa troca informações chave frequentemente com os seus parceiros de negócios.

	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente				

Q8. A sua empresa troca informações chave sempre no tempo satisfatório/suficiente com os seus parceiros de negócios.

	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente				

Q9. A sua empresa tem elaborado planos conjuntos de reabastecimento de produtos com parceiros de negócios.

	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente				

Q10. A sua empresa tem desenvolvido previsões de demanda em conjunto com os parceiros de negócios.

	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente				

Q11. A sua empresa tem desenvolvido planos conjuntos considerando os requisitos para definição dos níveis de estoque.

	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente				

Q12. A sua empresa tem desenvolvido planos para definição da quantidade ótima de pedidos em conjunto com seus parceiros de negócios

	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente				

Q13. A sua empresa tem desenvolvido planos para lançamento de novos produtos em conjunto com os parceiros de negócios.

	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente				

Q14. A sua empresa tem desenvolvido planos para suporte de serviços em conjunto com os parceiros de negócios.

	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente				

Q15. A sua empresa tem coordenado juntamente com seus parceiros de negócios atividades operacionais relacionadas ao processo de aquisição de materiais e/ou serviços (por exemplo, colocação de pedido online; rastreamento de pedidos com fornecedores; permissão para fornecedores enviarem orçamentos online).

	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente				

Q16. A sua empresa tem coordenado juntamente com seus parceiros de negócios atividades operacionais relacionadas ao processo de execução de pedidos (por exemplo, realizar pedidos online; aceitar pedidos eletronicamente de clientes; permitir que os clientes rastreiem e se informem sobre seus pedidos).

	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente				

Q17. A sua empresa tem coordenado juntamente com seus parceiros de negócios atividades operacionais relacionadas ao processo financeiro (por exemplo, pagamento online).

	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente				

Q18. A sua empresa e seus parceiros de negócios frequentemente concordam com o melhor interesse da cadeia de suprimentos.

Q26. Em geral, o processo de entrega de produtos e/ou serviços funciona muito bem na minha empresa.

	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	Concordo fortemente				

Prezado(a) respondente!

Para concluir a sua participação, solicito que algumas informações sobre a sua empresa sejam disponibilizadas para permitir um melhor entendimento sobre o fenômeno que está sendo investigado. Todas as informações coletadas nessa pesquisa são anônimas e confidenciais, e a sua utilização será exclusivamente para fins acadêmicos.

1. Segmento de mercado que a sua empresa atua (assinalar apenas uma opção)

- () Adubos e fertilizantes
- () Alimentos
- () Audiovisual
- () Automotivo
- () Bebidas
- () Borracha e pneus
- () Cafés
- () Calçados
- () Cerâmica
- () Confeção, vestuário e têxtil
- () Construção civil
- () Energia
- () Gráfico
- () Informática e telecomunicação
- () Joias e gemas
- () Laticínios
- () Madeireiro
- () Massas alimentícias
- () Metalurgia e materiais elétricos
- () Móveis e serrarias
- () Panificação e confeitaria
- () Papel e celulose
- () Pescados
- () Plásticos
- () Químicos, fármacos e tintas

- Ração animal
- Reciclagem de materiais
- Rochas ornamentais
- Vidros
- Outro

2. Setor predominante que a sua empresa atua, tendo como base o critério faturamento (assinalar apenas uma opção):

- Indústria
- Atacado
- Varejo
- Transporte
- Serviço
- Outro

3. Tamanho da empresa:

- Micro empresa – faturamento anual menor ou igual a R\$ 360 mil no ano
- Pequena empresa – faturamento anual maior que R\$ 360 mil e menor ou igual a R\$ 4,8 milhões
- Média empresa - faturamento anual maior que R\$ 4,8 milhões e menor ou igual a R\$ 300 milhões
- Grande empresa – faturamento anual maior que R\$ 300 milhões

4. Cargo/função do respondente:

- Sócio-diretor
- Diretor ou gerente geral
- Gerente de área
- Supervisor
- Analista
- Outro: _____

5. Área de atuação do respondente:

- Planejamento
- Suprimentos/compras
- Produção/operação
- Logística/distribuição
- Marketing/comercial
- Tecnologia da informação

() Inovação/Pesquisa e Desenvolvimento

() Administrativo/financeiro

() Outra:

Sugestões e comentários:

Fique à vontade para apresentar sugestões, críticas e comentários a respeito do questionário.

Obrigado!