



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E CONTABILIDADE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO E
CONTROLADORIA

CRISTIANO BARREIRA DA PONTE

RESILIÊNCIA NA CADEIA DE SUPRIMENTOS: UMA ANÁLISE DO ESTÁGIO
ATUAL DOS HOSPITAIS PRIVADOS BRASILEIROS

FORTALEZA

2024

CRISTIANO BARREIRA DA PONTE

RESILIÊNCIA NA CADEIA DE SUPRIMENTOS: UMA ANÁLISE DO ESTÁGIO ATUAL
DOS HOSPITAIS PRIVADOS BRASILEIROS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração e Controladoria da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Administração e Controladoria. Área de concentração: Gestão Organizacional.

Orientadora: Profa. Dra. Sandra Maria dos Santos.

FORTALEZA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- P857r Ponte, Cristiano Barreira da.
Resiliência na Cadeia de Suprimentos : uma análise do estágio atual dos hospitais privados brasileiros / Cristiano Barreira da Ponte. – 2025.
85 f.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Mestrado Profissional em Administração e Controladoria, Fortaleza, 2025.
Orientação: Profa. Dra. Sandra Maria dos Santos.
1. Resiliência. 2. Cadeia de suprimentos hospitalar. 3. Gestão de suprimentos. I. Título.
CDD 658
-

CRISTIANO BARREIRA DA PONTE

RESILIÊNCIA NA CADEIA DE SUPRIMENTOS: UMA ANÁLISE DO ESTÁGIO ATUAL
DOS HOSPITAIS PRIVADOS BRASILEIROS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração e Controladoria da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Administração e Controladoria. Área de concentração: Gestão Organizacional.

Aprovado em ____/ ____/ ____.

BANCA EXAMINADORA:

Prof.^a Dra. Sandra Maria dos Santos (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Augusto César de Aquino Cabral
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. José Milton de Souza Filho
Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a Deus, que esteve sempre ao meu lado durante toda minha vida e que me deu a coragem necessária para iniciar o Mestrado e a força para chegar até o final desta caminhada.

À minha querida esposa Lya, por ter me apoiado imensamente nessa jornada e por toda a compreensão nas horas em que estive dedicado às atividades do Mestrado.

Aos meus amados filhos Cristiano e Pedro, a quem sempre procuro transmitir, pelo exemplo, a importância do estudo para o desenvolvimento pessoal e profissional.

Aos meus pais, Weber e Tânia, pela educação que me deram e pelos exemplos que me transmitiram ao longo da vida.

Aos meus queridos irmãos Fabiano e Lia, por estarem sempre ao meu lado.

Aos meus demais familiares e amigos, pelo estímulo que me deram para a conclusão desse curso.

À Rede SARAÍ de Hospitais de Reabilitação, instituição em que tenho o imenso orgulho de trabalhar há mais de 30 anos, por ter possibilitado que eu compatibilizasse minha jornada de trabalho com os horários da pós-graduação.

À Universidade Federal do Ceará, uma das maiores instituições de educação superior do país, por sua excelência no ensino, pesquisa e extensão. Foi uma honra imensa ser novamente aluno dessa Universidade.

À minha estimada orientadora, Profa. Sandra, que me estimulou a cursar o Mestrado nos tempos que eu ainda estava na graduação em Economia e que esteve ao meu lado durante toda essa jornada. Obrigado pelo incentivo, pelas valiosas sugestões para o aprimoramento da dissertação e também pelas cobranças.

Aos professores Augusto e Milton, por terem aceitado participar da minha banca de avaliação e por todas as contribuições para a melhoria da qualidade deste estudo.

Aos meus estimados professores do PPAC, por todo empenho e dedicação para nos transmitir os conhecimentos ao longo do curso.

Aos meus caros colegas de Mestrado, com quem muito aprendi e me diverti nesses últimos dois anos.

“O maior perigo em tempos de turbulência não é a turbulência em si, mas agir com a lógica de ontem.” (Drucker, 1999, p. 45).

RESUMO

A partir do início do século XXI, a globalização dos mercados, bem como a crescente frequência e intensidade de eventos disruptivos, que causam instabilidade no fornecimento de materiais e serviços, tais como desastres naturais, pandemias, guerras e crises econômicas, fizeram com que as organizações buscassem tornar suas cadeias de suprimentos mais resilientes, isto é, capazes de se adaptar e se recuperar rapidamente de perturbações, minimizando os efeitos negativos e mantendo suas operações essenciais. Em instituições de saúde, em que a ruptura de estoques ocasiona graves prejuízos para o atendimento aos pacientes, esta resiliência torna-se crítica. Neste contexto, este estudo tem como objetivo investigar o estágio atual dos hospitais privados brasileiros no que diz respeito à resiliência de suas cadeias de suprimentos, avaliando os efeitos do gerenciamento de riscos e de um pacote de capacidades formado por orientação analítica, colaboração, flexibilidade e visibilidade para a melhoria dos níveis de resiliência. O estudo utilizou métodos quantitativos e pode ser classificado quanto aos fins como explicativo e descritivo e quanto aos meios como um estudo de campo com a utilização do método *survey*. A coleta de dados foi realizada por meio de questionário baseado no modelo proposto por Alvarenga *et al.* (2021). Para análise dos dados, foi utilizado o método SEM-PLS (modelagem de equações estruturais com mínimos quadrados parciais). Os resultados evidenciaram que o pacote de capacidades tem impacto positivo sobre a resiliência em cadeias de suprimentos hospitalares, enquanto a gestão de riscos não apresentou relação estatisticamente significativa com a resiliência. Além de confirmar a influência positiva do pacote de capacidades sobre a resiliência das cadeias de suprimentos hospitalares, os achados deste estudo reforçam a necessidade de uma abordagem integrada para a gestão da resiliência. A utilização do método SEM-PLS permitiu evidenciar que práticas tradicionais de mitigação de riscos, quando adotadas isoladamente, não são suficientes para fortalecer a capacidade de recuperação das cadeias hospitalares. Isso sugere que hospitais privados brasileiros podem se beneficiar significativamente ao investir em estratégias colaborativas, maior visibilidade das operações e maior flexibilidade na gestão dos estoques e fornecedores. Esses resultados contribuem para a literatura acadêmica ao replicar e validar o modelo teórico de Alvarenga *et al.* (2021) em um setor crítico e ainda pouco explorado no Brasil.

Palavras-chave: Resiliência. Cadeia de suprimentos hospitalar. Gestão de suprimentos.

ABSTRACT

Since the beginning of the 21st century, the globalization of markets, as well as the increasing frequency and intensity of disruptive events that cause instability in the supply of materials and services, such as natural disasters, pandemics, wars and economic crises, have led organizations to seek to make their supply chains more resilient, that is, capable of adapting and recovering quickly from disruptions, minimizing the negative effects and maintaining their essential operations. In health institutions, where stock shortages cause serious losses to patient care, this resilience becomes critical. In this context, this study aims to investigate the current stage of Brazilian private hospitals with regard to the resilience of their supply chains, evaluating the effects of risk management and a package of capabilities consisting of analytical orientation, collaboration, flexibility and visibility for improving resilience levels. The study used quantitative methods and can be classified as explanatory and descriptive in terms of its purposes and as a field study using the survey method in terms of its means. Data collection was carried out through a survey based on the model proposed by Alvarenga *et al.* (2021). The SEM-PLS method (partial least squares structural equation modeling) was used for data analysis. The results showed that the capabilities package has a positive impact on resilience in hospital supply chains, while risk management did not show a statistically significant relationship with resilience. In addition to confirming the positive influence of the capabilities package on the resilience of hospital supply chains, the findings of this study reinforce the need for an integrated approach to resilience management. The use of the SEM-PLS method demonstrated that traditional risk mitigation practices, when applied in isolation, are not sufficient to strengthen the recovery capacity of hospital supply chains. This suggests that Brazilian private hospitals can benefit significantly from investing in collaborative strategies, greater operational visibility, and increased flexibility in managing inventories and suppliers. These results contribute to the academic literature by replicating and validating the theoretical model proposed by Alvarenga *et al.* (2021) in a critical yet underexplored sector in Brazil.

Keywords: Resilience. Hospital supply chain. Supply management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	–	Processos do modelo SCOR@	26
Figura 2	–	Fases da resiliência organizacional.....	31
Figura 3	–	Modelo teórico de resiliência em cadeias de suprimentos.....	52
Figura 4	–	Resultados do modelo estrutural.....	65

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	– Distribuição dos hospitais por região geográfica.....	57
Gráfico 2	– Distribuição dos hospitais por tamanho.....	57
Gráfico 3	– Distribuição dos hospitais por tipo.....	58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	– Evolução dos estudos sobre gestão da cadeia de suprimentos.....	24
Quadro 2	– Atributos do modelo SCOR@.....	26
Quadro 3	– Capacidades relacionadas à resiliência organizacional	31
Quadro 4	– Definições de resiliência em cadeias de suprimentos.....	33
Quadro 5	– Estudos sobre critérios para avaliação do estágio de resiliência.....	37
Quadro 6	– Capacidades para avaliação da resiliência da cadeia de suprimentos.....	39
Quadro 7	– Pacote de capacidades da resiliência da cadeia de suprimentos.....	43
Quadro 8	– Formulário de avaliação da resiliência da cadeia de suprimentos.....	55
Quadro 9	– Alinhamento entre objetivos específicos e hipóteses.....	54
Quadro 10	– Procedimentos de ajuste do SEM-PLS.....	55
Quadro 11	– Avaliação das hipóteses testadas.....	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Tamanho e proporção da população e da amostra.....	58
Tabela 2	– Análise da representatividade da amostra.....	59
Tabela 3	– Estatística descritiva dos indicadores.....	57
Tabela 4	– Análise da confiabilidade, consistência interna e validade convergente...	60
Tabela 5	– Análise da validade discriminante – critério de Fornell Lacker.....	62
Tabela 6	– Análise do modelo de 2ª ordem.....	63
Tabela 7	– Análise de colinearidade do modelo estrutural.....	65
Tabela 8	– Análise da relevância e significância dos coeficientes de caminho.....	66
Tabela 9	– Comparação com o estudo de Alvarenga <i>et. al.</i> (2021).....	68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BI	<i>Business Intelligence</i>
CB	<i>Covariance based</i>
CS	Cadeia de suprimentos
CSH	Cadeia de suprimentos hospitalar
GCS	Gestão da cadeia de suprimentos
EPI	Equipamento de proteção individual
IA	Inteligência artificial
IoT	Internet das Coisas
JIT	<i>Just in time</i>
PLS	<i>Partial least squares</i>
SEM	<i>Structural equations modeling</i>
SEM-PLS	<i>Structural equations modeling - Partial least squares</i>
SCOR®	<i>Supply Chain Operations Reference</i>
VIF	<i>Variance Inflation Factor</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	Contextualização e delimitação do tema.....	14
1.2	Problemática e questão de pesquisa.....	16
1.3	Objetivos.....	19
1.4	Justificativa.....	19
1.5	Aspectos metodológicos.....	20
1.6	Estrutura do projeto.....	21
2	REFERENCIAL TEÓRICO	22
2.1	Cadeia de suprimentos.....	22
2.1.1	<i>Cadeia de suprimentos hospitalar.....</i>	27
2.2	Resiliência em cadeias de suprimentos.....	30
2.2.1	<i>Estudos empíricos sobre resiliência em cadeia de suprimentos.....</i>	35
2.2.2	<i>Modelo de Alvarenga et al. (2021).....</i>	42
3	METODOLOGIA	49
3.1	Tipologia da pesquisa.....	49
3.2	População e amostra.....	49
3.3	Coleta de dados.....	50
3.4	Análise de dados.....	53
4	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	57
4.1	Descrição da amostra.....	57
4.2	Representatividade da amostra.....	58
4.3	Análise descritiva dos indicadores.....	59
4.4	Modelo de mensuração.....	62
4.4.1	<i>Análise da confiabilidade, consistência interna e validade convergente.....</i>	62
4.4.2	<i>Análise da validade discriminante.....</i>	63
4.5	Modelo hierárquico.....	64
4.6	Modelo estrutural.....	65
4.7	Avaliação das hipóteses testadas.....	67
4.8	Comparação com o estudo de Alvarenga et. al. (2021).....	68
4.9	Discussão dos resultados.....	70
5	CONCLUSÃO.....	73

REFERÊNCIAS	75
APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA - QUESTIONÁRIO.....	85

1 INTRODUÇÃO

Esta seção apresenta a contextualização sobre o tema estudado, resiliência nas cadeias de suprimentos hospitalares. Discute também a problemática da pesquisa, seus objetivos e a justificativa, bem como os principais aspectos metodológicos e a estrutura do projeto.

1.1 Contextualização e delimitação do tema

A cadeia de suprimentos (CS) compreende todas as atividades associadas à transformação e o fluxo de bens e serviços, incluindo o fluxo de informações, para o fornecimento de produtos ao usuário final (Berthold, 2019). Falhas na gestão da cadeia de suprimentos (GCS) podem trazer sérios problemas para o funcionamento das organizações (Liu *et al.*, 2022), por tratar-se de uma área fundamental para o sucesso operacional e estratégico das empresas em um ambiente cada vez mais complexo e interconectado (Bokareva; Avdalyan, 2020; Cristopher, 2016).

Durante décadas, a partir do desenvolvimento do toyotismo nos anos 1950, prevaleceu o paradigma voltado para a eficiência na gestão de suprimentos, por meio do qual as empresas buscavam a otimização de processos e redução de desperdícios. Nesse contexto, predominava a visão dos estoques *just in time* (JIT), enfatizando a entrega de produtos e componentes no momento exato em que são necessários, eliminando estoques desnecessários e reduzindo custos (Gursoy; Kara, 2021; Naylor; Naim; Berry, 1999). Outro conceito associado a essa visão é o *lean supply chain*, que se concentra na supressão de atividades que não agregam valor e na maximização da eficiência operacional, reduzindo desperdícios, tempos de espera e variabilidade (Moyano-Fuentes *et al.*, 2020).

Entretanto, a partir do início do século XXI, a globalização dos mercados, bem como a crescente frequência e magnitude de eventos disruptivos, que causam acentuada instabilidade e turbulência nas cadeias de suprimentos, tais como desastres naturais, pandemias, guerras e crises econômicas, fizeram com que as organizações passassem a buscar um equilíbrio entre eficiência e resiliência em suas cadeias de suprimentos (Ivanov; Dolgui, 2020), tendo em vista que as interrupções no fornecimento podem resultar em perda de produtividade, aumento de reclamações de clientes, maior prazo de entrega e perda de valor para os acionistas (Alcantara; Riglietti, 2015; Mandal, 2014).

A resiliência pode ser definida como a capacidade de uma organização se adaptar e se recuperar rapidamente de perturbações, minimizando seus efeitos negativos e mantendo suas operações essenciais (Dubey *et al.*, 2019; Chowdhury; Quaddus, 2016; Ponomarov; Holcomb, 2009). Engloba a robustez, isto é, capacidade de um sistema suportar um impacto, e a

responsividade, competência para se recuperar após tal impacto (Mena; Karatzas; Hansen, 2022).

A resiliência na gestão da cadeia de suprimentos envolve não apenas a implementação de medidas reativas para lidar com eventos disruptivos imediatos, mas também a adoção de estratégias proativas para mitigar riscos e fortalecer a capacidade de resposta. Isso pode incluir o desenvolvimento de parcerias estratégicas com fornecedores, diversificação da base de fornecimento, investimentos em tecnologia da informação e comunicação, estoques estratégicos, entre outras iniciativas (Ivanov; Dolgui, 2020; Ponomarov; Holcomb, 2009; Fiksel, 2006).

Pesquisas têm demonstrado que a resiliência está positivamente associada à flexibilidade operacional, tempo de resposta reduzido a eventos disruptivos, melhoria na qualidade do produto e satisfação do cliente (Pettit; Croxton; Fikzel, 2013; Ivanov, 2020). Esta é uma problemática que acomete todos os setores, inclusive o da saúde, foco desta pesquisa.

As instituições de saúde apresentam elevada complexidade no que diz respeito à gestão dos recursos materiais, considerando que os processos da cadeia de suprimentos são essenciais para a boa prestação de serviços na área de saúde. A ruptura de estoques e o consequente desabastecimento ocasionam graves prejuízos para o atendimento aos pacientes, tendo como uma das consequências mais drásticas a elevação do número de óbitos (Getele; Li; Arrive, 2019).

Nesse contexto, é fundamental a estruturação de uma cadeia de suprimentos resiliente nas instituições de saúde, capaz de enfrentar adequadamente períodos de adversidades, que tendem a ser cada vez mais recorrentes (Sharma *et al.*, 2020; Scala; Lindsay, 2021). Essa necessidade ficou clara durante a pandemia do vírus COVID-19, que causou um colapso na cadeia de suprimentos da área de saúde, em decorrência do desequilíbrio entre a demanda, que apresentou súbita elevação; e a oferta, seriamente afetada pela queda na produção mundial em virtude das medidas de isolamento, adotadas para conter a propagação do coronavírus (Govindan; Mina; Alavi, 2020).

Percebe-se uma lacuna teórica em estudos acerca da resiliência das cadeias de suprimentos na área de saúde em contextos de crise ou em ambientes dinâmicos e turbulentos. Assim, esta pesquisa terá como objeto os hospitais privados brasileiros. A escolha dos hospitais dentre as organizações que compõem a cadeia de suprimentos da saúde se justifica por sua maior relevância, tendo em vista que são responsáveis pelos procedimentos de maior complexidade prestados aos pacientes, tais como internações e cirurgias. Utilizam uma grande

variedade de recursos financeiros, humanos, materiais e tecnológicos para a consecução de seus objetivos. Dessa forma, também são as organizações mais impactadas pelas instabilidades e disrupções na cadeia de suprimentos, o que torna a questão da resiliência essencial para a eficiência na prestação dos serviços (Souza; Scatena; Kherig, 2016; Rakovska; Velinova, 2018).

No que concerne à natureza dos hospitais, a delimitação pelas instituições privadas se deu considerando que os hospitais privados possuem maior capacidade de promover os ajustes necessários para dotar suas cadeias de suprimentos de um nível de resiliência mais avançado, tendo em vista que tais hospitais possuem autonomia, capacidade financeira e operacional para, uma vez identificando os pontos fracos e oportunidades de melhoria, atuar no sentido de desenvolver as capacidades que contribuem para a resiliência.

Os hospitais públicos e filantrópicos, por outro lado, em função das restrições de natureza orçamentária (elevados custos operacionais e tabela de procedimentos defasada), legal (complexa e restrita legislação sobre licitações) e burocrática (estrutura rígida e vertical), apresentam dificuldades bem mais significativas para a implantação de estratégias de resiliência em suas cadeias de suprimentos (Araújo; Campos, 2022; Martini; Gomes, Menezes, 2020).

1.2 Problemática e questão de pesquisa

Não obstante a questão da resiliência em cadeias de suprimentos ter atraído uma atenção cada vez maior, tanto do ponto de vista teórico, com a publicação de inúmeros artigos sobre o tema, quanto de natureza empírica, diante do interesse crescente das empresas em dotar suas cadeias de suprimentos de mecanismos aptos a enfrentar o cenário atual marcado por instabilidade e turbulência nos fluxos de bens e serviços, pouco tem se investigado sobre a adoção, na prática, de estratégias de resiliência pelas empresas (Singh; Soni; Badhotiya, 2019; Zavala-Alcívar; Verdecho; Alfaro-Saíz, 2020).

Estudos recentes buscaram compreender os riscos e determinar os efeitos da resiliência nas cadeias de suprimentos de diferentes setores: varejo (Alikhani *et al.*, 2023), alimentação (Davis; Downs; Gephart, 2021), indústria química (Aityassine *et al.*, 2023) e gás natural (Emenike; Falcone, 2020). Ivanov, Sokolov e Dolgui (2014), por sua vez, estudaram o “efeito cascata” decorrente de disrupções, avaliando seu impacto e as estratégias possíveis para incrementar a resiliência e flexibilidade das organizações. Já o estudo de Chowdhury, Quaddus e Agarwal (2019) seguiu uma perspectiva baseada em recursos contingentes, por meio da qual foi desenvolvido um modelo de resiliência que considera duas importantes

variáveis de contexto exógenas: práticas relacionais da cadeia de suprimentos e complexidades de rede, avaliando seus papéis moderadores na relação entre resiliência e performance.

No Brasil, a maioria dos trabalhos publicados abordou segmentos específicos, por meio de estudos de caso: Grandi *et al.* (2019) focaram na indústria de cosméticos; Brunnquel *et al.* (2018) identificaram as práticas resilientes no âmbito dos fornecedores e clientes da indústria metalomecânica; Scavarda *et al.* (2015) analisaram a resiliência em cadeia de suprimentos da indústria automobilística; Donato *et al.* (2023) estudaram o fluxo de abastecimento da cadeia do hidrogênio verde. Importante destacar que, no contexto brasileiro, as empresas enfrentam desafios únicos relacionados à volatilidade econômica, instabilidade política, infraestrutura limitada e questões ambientais, que podem trazer novas causas para rupturas, impactando ainda mais a eficiência e a eficácia de seus processos (Castro; Souza, 2015).

Alvarenga *et al.* (2021), por sua vez, realizaram um estudo empírico tipo *survey* com 143 indústrias de transformação do sudeste brasileiro, no qual investigaram se um pacote de capacidades formado por orientação analítica, colaboração, flexibilidade e visibilidade tem impacto positivo na resiliência da cadeia de suprimentos; e se o gerenciamento de riscos da cadeia de suprimentos tem um impacto positivo na sua resiliência.

O estudo de Alvarenga *et al.* (2021) utilizou modelagem de equações estruturais com mínimos quadrados parciais para o teste das hipóteses formuladas, concluindo que o pacote de capacidades (orientação analítica, colaboração, flexibilidade e visibilidade), atuando conjuntamente, impacta positivamente a resiliência da cadeia de suprimentos no contexto da indústria e de que existe uma relação mútua positiva entre o pacote de capacidades de resiliência e o gerenciamento de riscos da cadeia de suprimentos. O mesmo trabalho, contrariando o resultado obtido por Pavlov *et al.* (2018), refutou a hipótese de que o gerenciamento de riscos da cadeia de suprimentos tem um impacto favorável na sua resiliência.

Singh, Soni e Badhotiya (2019) destacam que embora existam numerosos esforços de investigação sobre diferentes pontos de vista e regiões no que diz respeito à questão da resiliência, pouca atenção tem sido dada à medição do desempenho da cadeia de suprimentos. Jüttner e Maklan (2011) concordam com esse entendimento, afirmando que a cadeia de suprimentos de uma organização não terá sucesso se não conseguir aumentar as medidas de desempenho.

Um dos grandes desafios no que concerne à temática da resiliência é a definição de quais os critérios mais adequados para mensurar o estágio atual de determinada empresa ou cadeia de suprimentos no que diz respeito à capacidade de adaptação e recuperação no caso de interrupções no abastecimento. Nesse sentido, vários *frameworks* foram propostos para tal finalidade (Zhao *et al.*, 2023; Alvarenga *et al.*, 2021; Adobor, 2019; Singh; Soni; Badhotiya, 2019; Ali; Mahfouz; Arisha, 2017; Pettit; Fiksel; Croxton, 2013; Christopher; Peck, 2004; Falasca; Zobel; Cook, 2008).

Cabe destacar que conquanto existam inúmeros *frameworks* propostos na literatura científica para aferir o grau de resiliência da cadeia de suprimentos, ainda são poucas as pesquisas empíricas que avaliam o estágio atual dessas cadeias, a partir da perspectiva das empresas integrantes, no que se refere à medição do nível de resiliência alcançado e de que fatores contribuem de forma significativa para a estruturação de uma cadeia de suprimentos resiliente.

No que diz respeito especificamente ao segmento de saúde no Brasil, inexistem estudos com essa abordagem, conforme pesquisa realizada nas bases de dados *Web of Science* e *Scopus* utilizando-se os termos de busca (“Supply Chain” AND “Resilience” AND (“Healthcare” OR “Hospital”) and “Brazil”).

A temática da resiliência é ainda mais relevante no contexto hospitalar, considerando o papel crucial que as cadeias de suprimentos desempenham na garantia da continuidade e qualidade dos serviços de saúde, especialmente diante de eventos disruptivos, como pandemias, desastres naturais e crises econômicas. Cabe destacar que a resiliência dessas cadeias impacta diretamente a disponibilidade de insumos críticos, como medicamentos, equipamentos médicos e materiais hospitalares. Além disso, compreender os fatores que promovem a resiliência na cadeia de suprimentos hospitalares pode oferecer subsídios para a formulação de estratégias que assegurem maior adaptabilidade e resposta eficiente às adversidades. Estudos anteriores, como o de Kamalahmadi e Parast (2016), destacam que a resiliência da cadeia de suprimentos é um tema emergente e ainda insuficientemente explorado em setores sensíveis, evidenciando a necessidade de investigações que conectem teoria e prática nesse campo.

Diante dessa lacuna, a questão de pesquisa que se apresenta é **quais os efeitos de um pacote de capacidades (orientação analítica, colaboração, flexibilidade e visibilidade) e do gerenciamento de riscos sobre a resiliência da cadeia de suprimentos dos hospitais privados brasileiros?**

1.3 Objetivos

Para responder o referido problema de pesquisa, este trabalho utilizará o *framework* proposto por Alvarenga *et al.* (2021) e tem como objetivo geral investigar os efeitos de um pacote de capacidades (orientação analítica, colaboração, flexibilidade e visibilidade) e do gerenciamento de riscos sobre a resiliência da cadeia de suprimentos dos hospitais privados brasileiros. Os objetivos específicos do estudo são: 1) avaliar os efeitos da orientação analítica, colaboração, flexibilidade e visibilidade para a formação de um pacote de capacidades em resiliência; 2) avaliar os efeitos do pacote de capacidades sobre a resiliência em cadeias de suprimentos hospitalares; 3) avaliar os efeitos do gerenciamento de riscos sobre a resiliência em cadeias de suprimentos hospitalares.

Os objetivos específicos acima definidos serão avaliados por meio do teste de hipóteses, formuladas com base no modelo de Alvarenga *et al.* (2021), conforme detalhado na Seção 3 do presente estudo, a qual detalha o modelo teórico utilizado.

1.4 Justificativa

Diante de um cenário marcado por acentuada instabilidade no funcionamento das cadeias de suprimentos globais e por uma incidência cada vez maior de eventos disruptivos, de natureza ambiental, política, econômica ou social, que causam fortes impactos no fornecimento de materiais e serviços, torna-se cada vez mais premente a necessidade das organizações adotarem estratégias para lidar com essa situação. Nesse contexto, o conceito de “resiliência em cadeias de suprimentos” assume papel fundamental, tendo em vista que está relacionado à forma como as organizações detectam e respondem a esses eventos adversos, assegurando a continuidade e a qualidade de suas operações.

A preocupação das organizações com a resiliência em suas cadeias de suprimentos atraiu também a atenção do meio acadêmico, especialmente a partir do início do século XXI. O tema foi explorado a partir de inúmeras vertentes, passando pela conceituação, delimitação das etapas e identificação de capacidades que contribuem para a melhoria da resiliência. Foram publicados mais de 18.000 artigos científicos sobre resiliência em cadeias de suprimentos entre 2001 e 2023 (Google Acadêmico, 2024).

Apesar do reconhecimento da importância da resiliência na gestão da cadeia de suprimentos, ainda há lacunas na literatura, especialmente no que diz respeito à sua aplicação em empresas brasileiras, notadamente na área de saúde, tendo em vista que grande parte das pesquisas desenvolvidas se concentrou em contextos de países desenvolvidos e em outros segmentos econômicos (Bem Abdeaziz; Chen; Dey, 2024; Schatter; Haas; Morelli, 2023;

Ching-Pong Poo; Wang; Yang, 2024; Maharjan; Kato, 2024). Scavarda *et al.* (2015) ressaltam que a temática da resiliência em cadeias de suprimentos ainda necessita de estudos empíricos para ampliar a compreensão do tema. Nesse sentido, percebe-se a carência de trabalhos que busquem compreender a situação dos hospitais privados brasileiros no que se refere ao nível de resiliência de suas cadeias de suprimentos.

Portanto, a presente pesquisa apresenta relevância sob o aspecto teórico, tendo em vista que, além de contribuir para um melhor entendimento sobre resiliência em cadeias de suprimentos no segmento hospitalar, possibilitará a avaliação do nível de resiliência dos hospitais privados brasileiros por meio da mensuração das capacidades desenvolvidas e do gerenciamento de riscos.

O modelo originalmente proposto por Alvarenga *et al.* (2021) será aplicado na realidade dos hospitais privados brasileiros, com o propósito de investigar o impacto do gerenciamento de riscos e de um pacote de capacidades em resiliência, formado por quatro das habilidades mais significativas apontadas pela literatura, para a melhoria dos níveis de resiliência nas cadeias de suprimentos hospitalares.

A escolha recaiu sobre a proposta de Alvarenga *et al.* (2021), por se tratar de modelo que inclui as principais capacidades mapeadas nos artigos científicos que abordam a resiliência em cadeias de suprimentos. Além disso, o referido modelo já foi validado no Brasil, tendo sido aplicado no segmento industrial.

Este estudo também possui relevância empírica, tendo em vista que permitirá aos gestores dos hospitais brasileiros não apenas entender a importância da implementação de cadeias de suprimentos resilientes na área de saúde, bem como mensurar a situação atual com base no estágio de desenvolvimento das capacidades, identificando pontos fortes e fracos, ameaças e oportunidades. A partir dessa avaliação, poderão promover melhorias de suas práticas de gestão de suprimentos.

Cabe destacar ainda a relevância social deste trabalho, considerando a importância da gestão da cadeia de suprimentos para a eficiência dos serviços de saúde (Souza; Scatena; Kherig, 2016; Rakovska; Velinova, 2018). À medida que os hospitais brasileiros consigam evoluir no desenvolvimento de cadeias de suprimentos resilientes, mitigando os riscos de ruptura de estoques e desabastecimento de itens essenciais para seu funcionamento, terão condições de prestar um atendimento de mais rápido, mais seguro e de melhor qualidade aos seus pacientes.

Do ponto de vista socioeconômico, a previsão de gastos totais com saúde no Brasil equivale a aproximadamente 10% do PIB, devendo alcançar R\$ 980,3 bilhões em 2024. O

referido segmento econômico empregava em 2020 em torno de 3,7 milhões de pessoas (Mendes, Jr., 2022).

1.5 Aspectos metodológicos

O presente estudo utilizou métodos quantitativos e pode ser classificado quanto aos fins como explicativo e descritivo e quanto aos meios como um estudo de campo com a utilização do método *survey* (Vergara, 2007). A população do estudo é formada pelos hospitais privados brasileiros e a amostra composta pelos hospitais respondentes. A coleta de dados foi realizada por meio de questionário elaborado com base no modelo proposto por Alvarenga *et al.* (2021) para investigação do nível de resiliência de uma cadeia de suprimentos. Para análise dos dados, utilizou-se o método SEM-PLS (modelagem de equações estruturais com mínimos quadrados parciais).

1.6 Estrutura do projeto

Além desta seção introdutória, a dissertação apresenta seções de referencial teórico, abordando as temáticas da cadeia de suprimentos e da resiliência; descrição do modelo teórico utilizado; metodologia proposta para o estudo, contemplando tipologia da pesquisa, população e amostra, coleta de dados e análise de dados; análise e discussão dos resultados, compreendendo descrição da amostra, análise descritiva dos indicadores, avaliação dos modelos (mensuração, hierárquico e estrutural) e avaliação das hipóteses, e conclusão.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção aborda os aspectos teóricos dos constructos que são estudados neste trabalho. Inicialmente a temática da cadeia de suprimentos é analisada, com seu conceito, evolução histórica, relevância e tendências atuais. Uma seção específica trata da cadeia de suprimentos hospitalar, enfatizando especialmente suas singularidades e desafios. Em seguida, a resiliência em cadeias de suprimentos é investigada, a partir da necessidade de dotar as organizações de mecanismos para enfrentar períodos de instabilidade no fornecimento de bens e serviços. São apresentados os principais estudos empíricos já realizados sobre resiliência em cadeia de suprimentos, com ênfase na medição de desempenho. Por fim, é detalhado o modelo de Alvarenga *et al.* (2021), escolhido para a avaliação dos hospitais privados brasileiros no que se refere ao estágio atual de resiliência de suas cadeias de suprimentos.

2.1 Cadeia de suprimentos

A evolução da teoria e prática da logística, afetada pelas transformações decorrentes da globalização dos mercados, maior nível de informatização da sociedade e papel crescente do cliente, levou ao surgimento de um novo conceito no final do século XX: gestão da cadeia de suprimentos (Mukhamedjanova, 2020).

Para Berthold (2019), a cadeia de suprimentos engloba todas as atividades relacionadas à transformação e ao fluxo de bens e serviços, inclusive o fluxo de informações, necessários para o fornecimento de produtos ao usuário final. Já para Kain e Verma (2018), é definida como um sistema de organizações, pessoas, atividades, informações e recursos envolvidos na movimentação de um produto ou serviço do fornecedor ao cliente, envolvendo a transformação de recursos naturais, matérias-primas e componentes em um produto acabado que é entregue ao cliente final. MacCarthy (2016) destaca que as cadeias de suprimentos surgiram para satisfazer as diversas necessidades das sociedades humanas, para explorar os recursos naturais e para permitir que os humanos se envolvessem lucrativamente no comércio.

Kleab (2017) conceitua cadeia de suprimentos como um conjunto de organizações diretamente ligadas por um ou mais fluxos a montante e a jusante de produtos, serviços, finanças ou informações de uma fonte para um cliente. Bagaria (2019) afirma que a cadeia de suprimentos diz respeito a toda a rede de organizações, interligadas e interdependentes, que estão diretamente envolvidas na produção, manipulação e distribuição de bens e serviços desde a fase da matéria-prima até o consumidor. Nesse sentido, Ellram e Murfield (2019) ressaltam que a cadeia de suprimentos integra a gestão da oferta e da demanda dentro e entre empresas.

Os componentes básicos da cadeia de suprimentos incluem fornecedores, fabricantes, distribuidores, varejistas e clientes. Cada um desempenha um papel específico e contribui para o funcionamento global da cadeia. Os fornecedores são responsáveis por prover matérias-primas e insumos necessários para a produção; os fabricantes transformam esses insumos em produtos acabados; os distribuidores são responsáveis pela armazenagem e distribuição dos produtos para os diferentes pontos de venda; os varejistas vendem os produtos diretamente aos consumidores finais; por fim, os clientes são a parte final da cadeia, pois consomem os produtos e serviços oferecidos (Bagaria, 2019).

A interdependência entre esses componentes é evidente ao longo de toda a cadeia de suprimentos. Uma falha na entrega de matérias-primas por parte dos fornecedores pode impactar diretamente a capacidade de produção dos fabricantes, resultando em atrasos na entrega aos clientes. Da mesma forma, uma demanda inesperadamente alta por parte dos clientes pode ocasionar pressão nos distribuidores e varejistas para garantir a disponibilidade dos produtos (Bagaria, 2019).

Uma cadeia de suprimentos abrange uma empresa focal e seus fornecedores e clientes. Os fornecedores que possuem vínculos diretos com a empresa focal são denominados fornecedores de primeiro nível; os fornecedores desses fornecedores são chamados de fornecedores de segunda linha e assim por diante. Do lado da demanda, os clientes imediatos da empresa focal são conhecidos como consumidores de primeiro nível, que por sua vez podem ter o seu próprio conjunto de clientes. Enquanto uma cadeia de suprimentos imediata compreende os fornecedores e clientes de primeiro nível, a cadeia de suprimentos total abrange todos os fornecedores e clientes (Lima-Junior; Carpinetti, 2019).

A integração entre os componentes da cadeia de suprimentos é essencial para otimizar os processos e reduzir custos. A abordagem de gestão integrada busca alinhar estratégias, compartilhar informações e colaborar de forma eficiente entre os diferentes atores da cadeia. Segundo Mentzer *et al.* (2001), a integração da cadeia de suprimentos envolve três níveis: integração interna (no âmbito da empresa), integração externa (inclui fornecedores e clientes) e integração interfuncional (entre diferentes funções dentro da empresa).

O principal objetivo da gestão da cadeia de suprimentos é garantir que essa complexa rede de processos opere da maneira mais eficiente e eficaz possível, minimizando custos e, ao mesmo tempo, maximizando a qualidade e a velocidade de lançamento no mercado. Consiste na tarefa de integrar unidades organizacionais ao longo de uma cadeia e coordenar materiais, informações e fluxos financeiros para atender às demandas dos clientes e melhorar a competitividade das empresas (Dias; Ierapetritou, 2017). Mukhamedjanova (2020) afirma que

o surgimento do conceito de gestão de cadeia de suprimentos está associado a quatro disciplinas científicas: teoria dos sistemas; teoria dos jogos; teoria dos custos de transação; relações interorganizacionais e teorias de redes industriais.

Ao longo da história, a preocupação com o fluxo de materiais e serviços passou por diversas transformações e evoluções significativas, moldando a forma como as empresas entendem e operam suas cadeias de suprimentos. Para compreender essa trajetória, é importante analisar alguns marcos históricos e tendências que influenciaram seu desenvolvimento. Uma das primeiras referências importantes é o trabalho de Henry Ford, que introduziu a ideia de produção em massa e padronização na indústria automobilística. Essa abordagem revolucionária não apenas otimizou os processos de fabricação, mas também impactou diretamente a gestão da cadeia de suprimentos ao exigir um planejamento mais eficiente de materiais e fornecedores (Watt, 2021).

Com o passar das décadas, surgiram novas teorias e modelos que contribuíram para o aprimoramento da gestão da cadeia de suprimentos. Destaca-se o conceito de JIT, desenvolvido pela Toyota a partir dos anos 70, baseado na eliminação de desperdícios e na produção orientada pela demanda do cliente. Esse modelo, fundamentado no conceito de *lean supply chain*, influenciou profundamente a forma como as empresas gerenciam seus estoques e fluxos de materiais (Niewvenhuis; Newman; Touboullic, 2021).

Outro marco importante foi a popularização do conceito de gestão da cadeia de suprimentos na década de 90, impulsionado pelo avanço da tecnologia da informação e comunicação. A GCS representa uma abordagem integrada para planejar e controlar o fluxo de produtos, informações e recursos desde os fornecedores até os consumidores finais, buscando a maximização da eficiência e a minimização dos custos (Doan, 2020).

Para Berthold (2019), seis movimentos principais podem ser observados na evolução dos estudos sobre a gestão de cadeia de suprimentos: criação; integração; globalização; fase de especialização um (fabricação e distribuição terceirizada); fase de especialização dois (gestão da cadeia de suprimentos como um serviço) e SCM 2.0. O Quadro 1 descreve as principais características dessas fases.

Quadro 1 – Evolução dos estudos sobre gestão da cadeia de suprimentos

Fase	Características
Criação	Surge da necessidade de mudanças em grande escala na gestão de suprimentos, decorrentes da reengenharia e redução de pessoal, impulsionadas por programas de redução de custos e atenção às práticas de gestão japonesas.
Integração	Decorre do desenvolvimento de sistemas de intercâmbio de dados eletrônicos (EDI) e de gestão de recursos empresariais (ERP). Busca reduzir custos e agregar valor aos processos relacionados à gestão de suprimentos a partir da integração.

Globalização	Caracteriza-se pela atenção aos sistemas globais de relacionamento com fornecedores e à expansão da oferta das cadeias de suprimentos além das fronteiras nacionais, com o objetivo de aumentar a vantagem competitiva, agregando valor e reduzindo custos por meio de fornecimento global.
Especialização um (fabricação e distribuição terceirizada)	Relaciona-se com o momento em que as empresas começaram a focar nas “competências essenciais” e na especialização, abandonando a integração vertical, vendendo operações não essenciais e terceirizando tais funções para outras empresas.
Especialização dois (gestão da cadeia de suprimentos como um serviço)	Caracteriza-se pela especialização da cadeia de suprimentos, permitindo que as empresas melhorem suas competências relacionadas à gestão de materiais e serviços. Permite-lhes concentrar-se nas suas competências essenciais e reunir redes de parceiros específicos e de qualidade para contribuir com a própria cadeia de valor, desse modo aumentando o desempenho geral e a eficiência.
SCM 2.0	Engloba tanto as mudanças nas próprias cadeias de suprimentos como a evolução dos processos, métodos e ferramentas para gerir esta nova era caracterizada pela globalização e especialização. Busca proporcionar agilidade para lidar com mudanças futuras, a fim de obter flexibilidade, valor e sucesso contínuos.

Fonte: adaptado de Berthold (2019).

A evolução nos estudos sobre o tema apresentada no quadro acima reforça o entendimento de MacCarthy *et al.* (2016), os quais afirmaram que as cadeias de suprimentos não são estáticas, tendo em vista que podem evoluir e mudar em tamanho, forma e configuração, e na forma como são coordenadas, controladas e gerenciadas. Novas cadeias de suprimentos podem surgir por vários motivos: avanços tecnológicos, lançamento de produtos, surgimento de novos nichos de mercado, ou uma nova cadeia geográfica. Da mesma forma, também podem diminuir ou desaparecer, nas situações em que a demanda não é mais suficiente para impulsionar a cadeia.

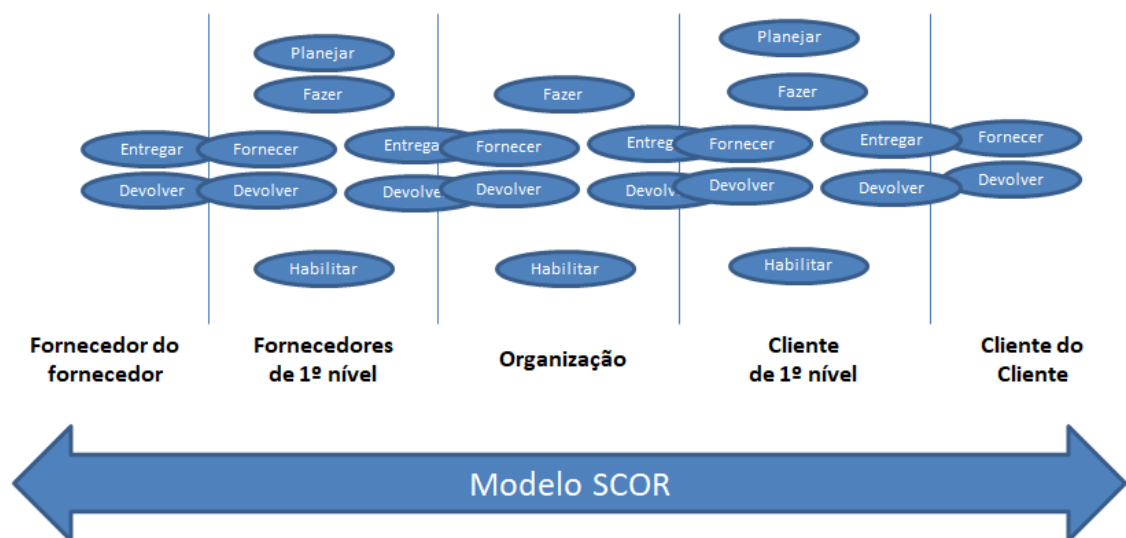
Considerando que a cadeia de suprimentos é um elemento-chave na competitividade empresarial, algumas empresas passaram a perceber essa função como essencial para sua estratégia de diferenciação, o que tem estimulado a preocupação em mensurar a performance dessas cadeias de suprimentos. O desempenho pode ser medido tanto em termos do nível de satisfação dos clientes como dos custos incorridos. Avaliar o desempenho da cadeia de suprimentos é uma tarefa complexa, em parte porque se trata de um processo transversal que envolve vários intervenientes que cooperam para alcançar determinados objetivos logísticos e estratégicos (Estampe *et al.*, 2013).

Os resultados dos processos de negócios ao longo da cadeia de suprimentos devem ser medidos e comparados com um conjunto de padrões de desempenho, o que requer a adoção de métricas relacionadas aos seus processos intra e interorganizacionais (Mishra *et al.*, 2018). Estampe *et al.* (2013) compararam 16 modelos de avaliação de desempenho da CS e concluíram que o modelo SCOR® é o mais adequado dentre eles.

O SCOR®, acrônimo para *Supply Chain Operations Reference*, é um modelo de

referência desenvolvido pelo *Supply Chain Council* para apoiar a gestão dos processos de negócios da CS no atendimento das demandas dos clientes. Este modelo propõe um conjunto de seis principais processos relacionados à GCS: planejar (*plan*), fornecer (*source*), fabricar (*make*), entregar (*deliver*), devolver (*return*) e habilitar (*enable*), conforme apresentado na Figura 1, que atuam em vários níveis ao longo da CS, e sugere as habilidades necessárias para gerenciar esses processos.

Figura 1 – Processos do modelo @SCOR



Fonte: Adaptado de SCC (2012).

Além disso, o modelo SCOR® propõe cinco atributos para gerenciar o desempenho dos processos, conforme apresentado no Quadro 2 (SCC, 2012; Lima-Junior; Carpinetti, 2019).

Quadro 2 – Atributos do modelo SCOR®

Atributo	Descrição
Confiabilidade (<i>Reliability</i>)	Capacidade de executar tarefas conforme esperado. Concentra-se na previsibilidade do resultado de um processo.
Capacidade de resposta (<i>Responsiveness</i>)	Velocidade com que as tarefas são executadas, ou seja, a velocidade no qual uma CS fornece produtos ao cliente.
Agilidade (<i>Agility</i>)	Capacidade de responder a influências externas, respondendo às mudanças do mercado para ganhar ou manter vantagem competitiva.
Ativos (<i>Assets</i>)	Capacidade de utilizar os ativos de forma eficiente. As estratégias em uma CS incluem redução de estoque e produção interna versus terceirização.
Custos (<i>Costs</i>)	Custos de operação dos processos da CS, incluindo custos de mão de obra, custos de materiais, gerenciamento e transporte.

Fonte: adaptado de SCC (2012).

A gestão da cadeia de suprimentos enfrenta uma série de desafios complexos e está constantemente sujeita a mudanças no ambiente de negócios global. Compreender tais

desafios e estar atento às tendências futuras é essencial para garantir a eficácia e a competitividade das operações da cadeia de suprimentos (Mathur *et al.*, 2018).

A tecnologia desempenhará um papel cada vez mais importante na gestão da cadeia de suprimentos. A adoção de tecnologias como a Internet das Coisas (IoT), a inteligência artificial (IA), o *blockchain*, manufatura aditiva e a análise de grandes volumes de dados (*big data*) possibilita a coleta e análise de dados em tempo real, a automação de processos e a tomada de decisões mais precisas e rápidas ao longo da cadeia de suprimentos (Alvarenga; Oliveira; Oliveira, 2023; Liu *et al.*, 2023; Yontar, 2023).

Dentre os desafios, a sustentabilidade e a responsabilidade social tornaram-se temas centrais na gestão da cadeia de suprimentos. As empresas enfrentam pressões crescentes para adotar práticas mais éticas e sustentáveis em suas operações, desde a gestão de resíduos até a redução da pegada de carbono. A integração de critérios ambientais, sociais e de governança (ESG) na cadeia de suprimentos é fundamental para atender às expectativas dos *stakeholders* (Marculetiu; Ataseven; Mackelprang, 2023).

Nesse contexto, a logística verde (*green logistics*) e a economia circular (*circular economy*) emergem como tendências importantes na gestão da cadeia de suprimentos. A busca por práticas mais sustentáveis, como a redução do desperdício, a logística reversa, reciclagem e o uso de embalagens *eco-friendly*, ganha destaque à medida que as empresas reconhecem a importância de minimizar seu impacto ambiental e promover a sustentabilidade em toda a cadeia (Cheng *et al.*, 2023).

Além disso, outro aspecto relevante na gestão da cadeia de suprimentos é a crescente complexidade e volatilidade do ambiente de negócios. A globalização dos mercados e os eventos disruptivos cada vez mais recorrentes, como pandemias e desastres naturais, podem impactar diretamente a cadeia de suprimentos, exigindo maior flexibilidade e capacidade de adaptação por parte das empresas (Ivanov; Dolgui, 2020; Chowdhury; Quaddus, 2016; Wieland; Durach, 2021).

Essa necessidade de estruturação de cadeias de suprimentos resilientes é ainda mais premente na área de saúde, notadamente no atendimento hospitalar, que apresenta elevada complexidade e criticidade, tendo em vista que interrupções no fornecimento de insumos podem ocasionar graves problemas no atendimento aos pacientes (Getele; Li; Arrive, 2019).

2.1.1 Cadeia de suprimentos hospitalar

A gestão da cadeia de suprimentos é a espinha dorsal da prestação de serviços hospitalares, considerando que a qualidade dos cuidados de saúde depende diretamente da

disponibilidade de insumos para os pacientes, no momento certo, nas quantidades corretas e na qualidade esperada. Falhas no fornecimento dos itens necessários podem ocasionar prejuízos no atendimento e consequente insatisfação por parte dos pacientes (Mathur *et al.*, 2018).

Cabe destacar que a cadeia de suprimentos hospitalar (CSH) apresenta especificidades em comparação com outros ramos de atividade econômica, devido à natureza crítica dos produtos e serviços envolvidos. Enquanto em setores como o varejo ou a indústria automotiva, a ênfase muitas vezes está na eficiência e na redução de custos, a CSH lida com vidas humanas e a prestação de cuidados de saúde, exigindo níveis bem mais elevados de segurança, qualidade e disponibilidade (Sharma *et al.*, 2020).

Mathur *et al.* (2018) acrescentam ainda que a cadeia de suprimentos hospitalar é diferente do setor industrial em termos do nível de personalização dos serviços prestados, necessidade de maior nível de rastreabilidade dos insumos, do grau de participação do consumidor, no caso o paciente, e da incerteza subjacente ao processo de atendimento, tornando a CSH mais dinâmica e complexa em comparação com outros segmentos econômicos. Outra característica distintiva da CSH é a diversidade e a complexidade dos insumos necessários. Existe uma significativa variedade de equipamentos médicos, medicamentos, materiais clínicos e cirúrgicos, sendo que cada um desses itens tem importância crítica no funcionamento diário de um hospital.

Além disso, a gestão de estoques na área da saúde requer um equilíbrio delicado entre a garantia de disponibilidade imediata de produtos essenciais e a minimização de desperdícios e custos. Considerando a variabilidade da demanda inerente à atividade hospitalar e que a quase totalidade dos itens utilizados possui prazos de validade, por vezes curtos, estoques excessivos podem ocasionar significativos prejuízos para os hospitais. Para exemplificar essa situação, destaca-se que os hospitais dos EUA desperdiçam aproximadamente 25,4 bilhões de dólares por ano em gastos desnecessários na cadeia de suprimentos (Balkhi; Alshahrani; Khan, 2022).

Assim, a gestão inadequada de estoques resulta em perdas expressivas para os hospitais e impacta negativamente a qualidade do atendimento ao paciente. O excesso de estoques pode restringir o fluxo de caixa e gerar desperdícios. Por outro lado, a subestocagem leva à escassez e, por consequência, impacta os serviços prestados pela organização (Brandon-Jones *et al.*, 2014; Moons; Waeyenbergh; Pintelon, 2019).

A fim de contornar essa problemática, muitas organizações de saúde procuram adotar processos e ferramentas que permitam práticas mais eficientes na cadeia de suprimentos,

ajudando a reduzir custos sem afetar a qualidade dos seus serviços. Nesse contexto, sistemas de gerenciamento de estoque que aplicam abordagens JIT foram implementados, inicialmente apresentando resultados satisfatórios (Chowdhury *et al.*, 2021).

Borges *et al.* (2019) desenvolveram estudo com o propósito de identificar as práticas de *lean production* aplicadas na cadeia de suprimentos de saúde e as barreiras existentes para a sua implementação, tendo em vista o potencial dessa abordagem para redução de custos e desperdícios.

Entretanto, a pandemia da COVID-19 colapsou grande parte das cadeias de suprimentos hospitalares, em razão do acentuado desequilíbrio entre a demanda, que apresentou súbita e expressiva elevação, e a oferta, seriamente afetada pela queda na produção mundial em virtude das medidas de isolamento. Essa realidade trouxe desafios sem precedentes. Foram verificadas rupturas no fornecimento de itens essenciais de saúde como equipamentos de proteção individual (EPI) e ventiladores pulmonares, além de medicamentos (Chowdhury *et al.*, 2021; Balkhi; Alshahrani; Khan, 2022; Yengar *et al.*, 2020). Ivanov (2020) ressaltou que a pandemia do COVID-19 representou um caso singular de risco para a cadeia de suprimentos, considerando a longa duração, a propagação com alto grau de incerteza e seu impacto por toda a infraestrutura logística.

Leite, Lindsay e Kumar (2020) mapearam os desafios operacionais na área de saúde durante a COVID-19 e para o futuro. Segundo os autores, um desses desafios está relacionado às restrições da cadeia de suprimentos, que culminaram na falta de EPIs, medicamentos e ventiladores pulmonares, evidenciando assim a fragilidade e dependência das CSH. Como resposta, sugerem a elaboração de um plano de desastre robusto, que inclui elevação dos estoques de itens estratégicos, maior integração com os fornecedores e cooperação intervertical e industrial para equipamentos essenciais e EPIs.

Estratégias de cadeias de suprimentos direcionadas para a formação de estoques reduzidos, como o JIT, foram bastante questionadas durante a pandemia do coronavírus, sugerindo que abordagens futuras de dimensionamento de estoques devem considerar o *trade-off* existente entre aumento dos custos e elevação da capacidade de resposta das organizações de saúde durante eventos imprevisíveis (Bohmer *et al.*, 2020). Esse questionamento do paradigma que tratava a eficiência baseada em redução de custos como o elemento central para a definição da performance de CSH trouxe para a discussão em torno de um novo conceito: a resiliência da cadeia de suprimentos.

Zhu, Chou e Tsai (2020) corroboram com esse entendimento. Os autores destacaram alguns dos impactos que a COVID-19 ocasionou na cadeia de suprimentos global (choques na

oferta, choques e alta variabilidade na demanda, efeito cascata e problemas relacionados à logística e transporte de materiais), em especial na área de saúde, demonstrando a necessidade de estruturação de cadeias de suprimentos resilientes.

No mesmo sentido, Alemsam e Tortorella (2022) alertam que a adoção de CS enxuta (*lean supply chain*), embora possa contribuir para a melhoria do desempenho operacional, removendo o desperdício derivado de atividades que não agregam valor, pode dificultar a recuperação imediata contra perturbações imprevistas que podem levar à interrupção da cadeia de suprimentos hospitalar. Para os autores, a disrupção pode assumir diversas formas, desde o nível operacional até o estratégico, incluindo atrasos, problemas de qualidade no processo de produção, falhas de equipamentos, bem como pandemias e desastres naturais. Por esse motivo, organizações de saúde e seus fornecedores, parceiros e demais partes interessadas devem desenvolver contramedidas que possam proteger suas operações na ocorrência de uma interrupção, criando uma cadeia de suprimentos resiliente.

Portanto, as consequências decorrentes da pandemia do coronavírus deixaram ainda mais evidente a necessidade de dotar as cadeias de suprimentos, especialmente as hospitalares, de mecanismos de resiliência, tornando-as aptas a lidar de forma mais adequada com momentos de instabilidade e turbulência, que estão se tornando cada vez mais recorrentes e intensos (Sharma *et al.*, 2020; Scala; Lindsay, 2021).

2.2 Resiliência em cadeias de suprimentos

A palavra resiliência tem seu significado proveniente da física, correspondendo à característica dos corpos que, após sofrerem alguma deformação ou choque, voltam à forma original. Todavia, no sentido figurado, representa a capacidade para se recuperar de uma situação adversa, problemática; superação (Dicio, 2024). Com esse sentido, o termo tem sido utilizado de forma recorrente no contexto das organizações, especialmente no que diz respeito à cadeia de suprimentos.

A partir do início do século XXI, o interesse sobre o tema da resiliência organizacional tem crescido de forma significativa. Duchek (2020) realizou pesquisa sobre o assunto na base de dados do *Google Scholar*, tendo obtido 98 artigos publicados entre 1985 e 2000 e 3.270 resultados nos 15 anos seguintes. Pesquisando o volume de artigos publicados entre 2016 e 2023, foram localizados outros 24.300 artigos abordando a questão da resiliência organizacional (Google Acadêmico, 2024).

As organizações são sistemas complexos, compostos por pessoas, lugares e recursos. Estão sujeitas a passar por crises e instabilidades de diversas naturezas, decorrentes do caráter

imprevisível do ambiente em que tais organizações estão inseridas. A fim de que estejam aptas a enfrentar adequadamente as adversidades, garantindo a continuidade de suas atividades, é necessário desenvolver a resiliência, melhorando sua capacidade de adaptação e resposta (Ponomarov; Holcomb, 2009).

Duchek (2020) define resiliência como uma meta-capacidade e desmembra esse constructo a partir de suas partes individuais. Tendo como ponto de partida a investigação baseada em seus processos, o autor define três fases sucessivas de resiliência (antecipação, enfrentamento e adaptação), conforme demonstrado na Figura 2.

Figura 2 – Fases da resiliência organizacional



Fonte: Adaptado de Duchek (2020).

Moura e Tomei (2021) afirmam que a resiliência organizacional tem como foco a forma como as empresas gerenciam suas vulnerabilidades e se adaptam a mudanças de forma ágil. Envolve uma cultura responsiva e adaptativa, centrada na proteção, desempenho e adaptação. Para isso, é fundamental que as empresas compreendam como lidar com eventos inesperados e situações adversas. Para os autores, a resiliência organizacional baseia-se em um conjunto de capacidades específicas, conforme detalhado no Quadro 3.

Quadro 3 – Capacidades relacionadas à resiliência organizacional.

Capacidade	Descrição
Antecipação	Monitoramento do cenário de forma flexível.
Abordagem sistemática de gerenciamento de risco	Alocação de recursos de forma flexível, auxiliando a responder ou a se preparar para uma interrupção.
Compreensão das vulnerabilidades	Entendimento e gerenciamento das vulnerabilidades sociais e ambientais.

Rápida capacidade de resposta e de tomada de decisão em ambientes turbulentos	Ênfase nos relacionamentos interorganizacionais, gerenciando a continuidade dos negócios pela mobilização e reconfiguração dos recursos operacionais.
Atenção aos impactos reputacionais internos e externos à comunidade	Necessidade de uma efetiva gestão de comunicação.
Capacidade de aprendizado e colaboração	Capacidade de aprender com a experiência e colaborar com pessoas e empresas do mesmo setor, para que consigam gerenciar desafios inesperados.
Implementação de novas práticas ou ajustes das práticas vigentes	Foco na gestão eficaz da mudança, que pode ser facilitada com rotinas criativas de solução de problemas.

Fonte: adaptado de Moura e Tomei (2021).

Conforme indicado por Moura e Tomei (2021), a capacidade de rápida resposta e tomada de decisão em ambientes turbulentos e instáveis requer uma ênfase nos relacionamentos interorganizacionais. Tal característica torna a temática da resiliência aplicável no contexto da cadeia de suprimentos, tendo em vista que a referida cadeia engloba diversos atores no contexto organizacional: fornecedores, fabricantes, distribuidores, transportadores, além do consumidor final dos produtos e serviços.

A discussão sobre cadeias de suprimentos resilientes tomou corpo a partir do início do século XXI, motivada pela globalização da economia e pelo crescimento na incidência e nos efeitos de eventos disruptivos, que ocasionam acentuada instabilidade nas CS, a exemplo de desastres naturais, pandemias, guerras e crises econômicas.

Como resultado das consequências negativas das perturbações nas cadeias de suprimentos, a comunidade acadêmica e a profissional enfatizaram a necessidade das organizações procurarem encontrar um equilíbrio entre eficiência e resiliência (Ivanov; Dolgui, 2020; Kamalahmadi; Parast, 2016), tendo em vista que falhas no fornecimento podem trazer efeitos negativos para as empresas em termos de produtividade, reputação perante os clientes e percepção de valor pelos acionistas (Al Naimi *et al.*, 2022; Alcantara; Riglietti, 2015). Logo, a principal aplicação da resiliência é lidar com as complexidades inerentes às cadeias de suprimentos globais (Pettit; Croxton; Fikzel, 2013).

A aplicação de conceitos de resiliência à gestão da cadeia de suprimentos foi estimulada especialmente por dois fatores, segundo Pettit, Croxton e Fiksel (2019). O primeiro foi a constatação de que o ambiente de negócios estava se tornando cada vez mais turbulento. A globalização, tanto na perspectiva da aquisição de produtos quanto da sua distribuição, aliada ao aumento da incidência de intempéries relacionadas às mudanças do clima, tornaram as cadeias de suprimentos mais complexas e frágeis.

O segundo fator diz respeito à constatação de que as técnicas tradicionalmente utilizadas de gerenciamento de riscos não tinham capacidade para promover uma cadeia de

suprimentos mais resiliente. A abordagem de gerenciamento de riscos adotada de forma predominante pelas empresas oferece um processo estratégico para identificar os riscos enfrentados, determinar o nível de risco tolerado e utilizar estratégias para controlar esses riscos. Entretanto, nessa abordagem cada risco é tratado de forma independente, enquanto as interações ocultas raramente são reconhecidas, o que acaba não contemplando os atributos de integração e interdependência que caracterizam uma cadeia de suprimentos (Pettit; Croxton; Fiksel, 2019).

A definição de um conceito para resiliência em cadeias de suprimentos tem sido proposta por inúmeros estudos, conforme constante no Quadro 4. Embora não haja um consenso no meio acadêmico (Wong *et al.*, 2019), a definição proposta por Christopher e Peck (2004, p. 2) é a mais utilizada: “a capacidade de um sistema retornar ao seu estado original ou mover-se para um estado novo e mais desejável depois de ser perturbado”.

Quadro 4 – Definições de resiliência em cadeias de suprimentos.

Autor/ano	Definição
Christopher e Peck (2004)	A capacidade de um sistema retornar ao seu estado original ou passar para um estado novo e mais desejável após ser perturbado.
Falasca, Zobbel e Cook (2008)	A capacidade de um sistema de cadeia de suprimentos para reduzir as probabilidades de perturbações, para reduzir as consequências dessas perturbações e para reduzir o tempo para recuperar o desempenho normal.
Ponomarov e Holcomb (2009)	A capacidade adaptativa da cadeia de suprimentos para se preparar para eventos inesperados, responder a perturbações e recuperar-se delas, mantendo a continuidade das operações no nível desejado de conectividade e controle sobre a estrutura e função.
Jüttner e Maklan (2011)	A aparente capacidade de algumas cadeias de suprimentos de se recuperarem de eventos de risco inevitáveis de forma mais eficaz do que outras.
Ponis e Koronis (2012)	A capacidade de planejar e projetar proativamente uma rede de cadeia de suprimentos para antecipar eventos disruptivos (negativos) inesperados, responder de forma adaptativa às interrupções, mantendo o controle sobre a estrutura e a função e transcendendo para um estado de operações robusto pós-evento, se possível, mais favorável do que aquele antes do evento, ganhando assim vantagem competitiva.
Melnyk (2014)	A capacidade de uma cadeia de suprimentos resistir a interrupções e recuperar a capacidade operacional após a ocorrência de interrupções.
Brandon-Jones <i>et al.</i> (2014)	A capacidade de uma cadeia de suprimentos retornar ao desempenho operacional normal, dentro de um período de tempo aceitável, após ser perturbada.
Roberta Pereira, Christopher e Lago da Silva (2014)	A capacidade das cadeias de suprimentos de responder rapidamente a eventos inesperados, de modo a restaurar as operações ao nível de desempenho anterior ou até mesmo para um novo e melhor.
Chowdhury e Quaddus (2016)	A capacidade de uma cadeia de suprimentos interromper e reduzir o impacto das interrupções por meio do desenvolvimento do nível necessário de prontidão, resposta rápida e capacidade de recuperação.

Kamalahmadi e Parast (2016)	A capacidade adaptativa de uma cadeia de suprimentos para reduzir a probabilidade de enfrentar perturbações repentinas, resistir à propagação dessas perturbações e recuperar e responder através de planos reativos imediatos e eficazes para transcender a perturbação e restaurar a cadeia de suprimentos para um estado robusto das operações.
Dubey <i>et al.</i> (2019)	A propriedade de uma cadeia de suprimentos de recuperar seu desempenho operacional normal, dentro de um período aceitável, após as forças perturbadoras serem retiradas ou desaparecerem.
Liu <i>et al.</i> (2023)	A capacidade de uma empresa de identificar gargalos e riscos potenciais em gerenciar uma cadeia de suprimentos, o que lhe permite adotar medidas antes que essa cadeia de suprimentos seja desconectada.

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Kamalahmadi e Parast (2016) consideram que a resiliência na CS é composta por três etapas: antecipação, resistência e recuperação/resposta. Para os autores, os gestores devem procurar antecipar a ocorrência de perturbações, preparando suas cadeias de suprimentos para quaisquer mudanças, previstas ou não. Os impactos das perturbações devem ser entendidos e a probabilidade da sua ocorrência minimizada. Planos de contingência devem ser elaborados.

No caso de ocorrência de uma perturbação, a cadeia de suprimentos deve possuir a capacidade de resistir, evitando que o problema se expanda e prejudique, ou até inviabilize, a continuidade das operações. Se as perturbações tiverem a possibilidade de afetar a cadeia de suprimentos, são necessárias respostas imediatas e eficazes para reduzir os impactos negativos. Essas respostas devem não apenas ter a capacidade de retornar a empresa ao seu estado anterior, mas também de restaurar as posições da empresa para um nível mais elevado que possa levar a vantagens competitivas (Kamalahmadi; Parast, 2016).

Outros autores dividem os aspectos relacionados à resiliência em duas habilidades: prontidão (*readiness*) e resposta/recuperação (*response and recovery*). Assim, as cadeias de suprimentos devem ter o nível de prontidão exigido durante o período que antecede a interrupção, a fim de tentar reduzir a probabilidade do evento, bem como necessitam da capacidade de resposta e recuperação, minimizando o impacto e recuperando a cadeia de suprimentos para o estado anterior à ruptura (Chowdhury; Quaddus, 2016; Ponomarov; Holcomb, 2009). Já para Mena, Karatzas e Hansen (2022), a resiliência engloba a robustez, ou seja, capacidade de suportar um impacto, e a responsividade, competência para se recuperar após tal perturbação.

Como integrantes de cadeias de suprimentos complexas e interconectadas, as organizações necessitam desenvolver competência que as tornem mais resilientes, com o intuito de possibilitar o retorno às suas operações habituais após interrupções com a maior brevidade possível. Tais competências normalmente são denominadas de capacidades ou habilidades (Kwak; Seo; Mason, 2018).

Entretanto, existe bastante divergência na literatura sobre que fatores ou capacidades influenciam de forma significativa a resiliência. Singh, Soni e Baghotiya (2019) realizaram uma revisão bibliográfica em que avaliaram 55 estudos sobre o tema, tendo identificado 17 fatores que tornam uma cadeia de suprimentos mais resiliente: agilidade, flexibilidade, robustez, redundância, visibilidade, compartilhamento de informações, colaboração, sustentabilidade, conhecimento/sensibilidade, cultura de gerenciamento de riscos, velocidade, posição de mercado, controle de risco, desenvolvimento de parcerias, adaptabilidade, projeto de rede da cadeia de suprimentos e segurança.

Alvarenga *et al.* (2021), por sua vez, avaliaram, a partir de um estudo realizado em indústrias da Região Sudeste do Brasil, o impacto do gerenciamento de riscos e de um pacote de capacidades formado por colaboração, visibilidade, flexibilidade e orientação analítica sobre a resiliência da cadeia de suprimentos.

Cabe destacar que a questão da resiliência na gestão da cadeia de suprimentos abrange não somente a implementação de medidas reativas para lidar com eventos disruptivos, mas também a adoção de estratégias proativas para atenuar riscos e melhorar a capacidade de resposta. Tais estratégias podem incluir o desenvolvimento de parcerias com fornecedores, diversificação da base de fornecimento, investimentos em tecnologia da informação e comunicação, formação de estoques estratégicos, gestão de riscos, análise de cenários de contingência e capacitação das equipes (Ivanov; Dolgui, 2020; Ponomarov; Holcomb, 2009; Fiksel, 2006).

2.2.1 Estudos empíricos sobre resiliência em cadeia de suprimentos

Esta subseção tem o propósito de fazer um levantamento da produção científica sobre a temática da resiliência em cadeias de suprimentos, englobando artigos nacionais e internacionais.

Para a pesquisa dos artigos brasileiros, foi realizada busca na plataforma Periódicos Capes, com base nos termos (“cadeia de suprimentos” AND “resiliência”). Foram recuperados 30 artigos, publicados nos últimos 10 anos. Após avaliação da pertinência temática, foram selecionados 05 artigos.

Já no que diz respeito aos *frameworks* utilizados para avaliar o estágio de resiliência de uma empresa ou cadeia de suprimentos, foi realizada pesquisa na base de dados Web of Science, utilizando como critérios de busca os termos (“*supply chain*” AND “*resilience*” AND “*framework*” AND “*performance*”), e como filtros a categoria “*Management*” e o período de 2004 a 2024. Dos 216 artigos recuperados, foram selecionados oito *frameworks* levando em

consideração sua adequação ao propósito deste trabalho.

As alterações ocorridas nas últimas décadas no contexto econômico, político e ambiental, em especial a partir do início do século XXI, têm ocasionado uma instabilidade cada vez maior para as cadeias de suprimentos globais, trazendo para o centro das discussões, tanto nas empresas quanto no meio acadêmico, a temática da resiliência (Ivanov; Dolgui, 2020).

Ivanov, Sokolov e Dolgui (2014) estudaram o “efeito cascata”, isto é, a forma como uma interrupção no fornecimento de um produto ou serviço se dissemina ao longo de toda a cadeia de suprimentos. Afirmam que o impacto da disrupção no desempenho econômico das organizações depende tanto da robustez como da velocidade das medidas de recuperação. Para os autores, a fim de lidar com essa indesejada propagação decorrente do efeito cascata, as organizações devem observar as seguintes etapas: quantificação do efeito cascata; mitigação da incerteza na fase de planejamento; monitoramento da execução do processo (preparação contínua e controle de risco); resposta e estabilização da execução dos processos em caso de desvios ou perturbações; e recuperação e minimização dos impactos a médio e longo prazo.

Chowdhury, Quaddus e Agarwal (2019) realizaram estudo no qual buscaram explorar e validar os antecedentes e as dimensões de mensuração da resiliência em cadeias de suprimentos. O trabalho mesclou método qualitativo, na forma de estudo de campo com entrevistas semiestruturadas; e quantitativo, em que utilizou equações estruturais para analisar dados coletados junto a indústrias de Bangladesh. O trabalho concluiu que as propriedades de resiliência (prontidão, resposta e recuperação) da cadeia de suprimentos, são confiáveis e válidas. Afirmam ainda que o desenvolvimento de um ambiente de aprendizagem e da cultura de gestão de riscos influencia positivamente a resiliência.

Sabahi e Parast (2020) investigaram a relação existente entre inovação e resiliência, concluindo que empresas com ambiente mais inovador seriam mais resilientes às disrupções em sua cadeia de suprimentos, haja vista que a inovação, direta e indiretamente, ajuda as empresas a fortalecer habilidades que afetam de forma positiva a capacidade de gerenciamento de riscos. Para os autores, a inovação pode melhorar as capacidades de partilha de conhecimento, agilidade e flexibilidade dentro de uma organização, e estas capacidades, por sua vez, têm um impacto significativo no aumento da resiliência.

No Brasil, a maioria dos artigos publicados utilizou o método do estudo de caso para investigar a questão da resiliência em cadeias de suprimentos de determinados setores econômicos. Grandi *et al.* (2019) tiveram como objetivo identificar quais elementos

contribuem para a resiliência, tendo como foco a área de gestão de compras de uma indústria de cosméticos. Concluíram que a comunicação, o compartilhamento de informações, integração com fornecedores são importantes para a construção da resiliência, diminuindo os riscos do negócio.

Scavarda *et al.* (2015) analisaram, a partir de um estudo de caso com abordagem multi-elos, o problema da falta de flexibilidade em três cadeias de suprimentos da indústria automobilística brasileira, o que acaba limitando sua resiliência e, por consequência, sua capacidade de se ajustar às alterações de demanda no mercado. Os autores concluíram que problemas com determinados fornecedores se disseminam ao longo da cadeia de suprimentos, diminuindo a resiliência e prejudicando as vendas, nos termos do que foi definido por Ivanov, Sokolov e Dolgui (2014) como “efeito cascata”. O artigo conclui ainda que a resiliência pode variar de acordo o produto, pois a mesma cadeia de suprimentos pode ter diferentes níveis de resiliência a depender do produto considerado.

Brunnquel *et al.* (2018), por sua vez, identificaram, por meio de um estudo de caso, as práticas realizadas por uma indústria metalomecânica de pequeno porte, a fim de verificar se poderiam contribuir para a resiliência de sua cadeia de suprimentos. As práticas identificadas pelo estudo foram: elaboração de plano de contingência; gestão de estoque; colaboração e comunicação; gestão do conhecimento; seleção de fornecedores; posicionamento estratégico do centro de distribuição; parceria com concorrentes; manutenção preventiva e preditiva; identificação de rotas terrestres alternativas.

Donato *et al.* (2023) estudaram a questão da resiliência da cadeia de suprimentos do hidrogênio verde, também por meio de um estudo de caso, com o propósito de evitar disrupções no fluxo de produtos e serviços. O trabalho verificou a existência de uma relação positiva entre fatores geradores de resiliência, que estão diretamente vinculados ao desempenho da cadeia de suprimentos, tais como capacidade de reação e superação dos riscos, com impactos positivos no resultado dos negócios.

Dentro da temática da resiliência em cadeia de suprimentos, uma área que tem atraído bastante atenção dos pesquisadores diz respeito à definição de critérios para avaliar o estágio de resiliência de uma determinada empresa ou cadeia de suprimentos, mensurando sua capacidade de adaptação e recuperação no caso de dificuldade ou interrupções no fluxo de produtos ou serviços. Vários estudos têm proposto *frameworks* para tal finalidade, conforme detalhado no Quadro 5.

Quadro 5 – Estudos sobre critérios para avaliação do estágio de resiliência.

Autor/ano	Aspectos do <i>framework</i> proposto
Cristopher e Peck (2004)	Capacidades: Reengenharia da cadeia de suprimentos, colaboração, agilidade e cultura de gerenciamento de riscos.
Falasca, Zobel e Cook (2008)	Determinantes: Densidade, complexidade e criticidade do nó.
Petit, Fiksel e Croxton (2013)	Vulnerabilidades: turbulências, ameaças deliberadas, pressões de externas, recursos limitados, sensibilidade, conectividade, disrupções de fornecedores e clientes. Capacidades: flexibilidade na aquisição de insumos, flexibilidade no atendimento de pedidos, capacidade de produção, eficiência, visibilidade, adaptabilidade, antecipação, recuperação, dispersão, colaboração, organização, posição de mercado, segurança, capacidade financeira.
Ali, Mahfouz e Arisha (2017)	Capacidades: habilidades de antecipação, adaptação, resposta, recuperação e aprendizado.
Adobor (2019)	Antecedentes e moderadores nos níveis individual, organizacional e interorganizacional.
Singh, Soni e Badhotiya (2019)	Capacidades: agilidade, flexibilidade, robustez, redundância, visibilidade, compartilhamento de informações, colaboração, sustentabilidade, sensibilidade e conhecimento, cultura de gerenciamento de riscos, velocidade, posição de mercado, partilha de receitas e riscos, desenvolvimento de parceiras, adaptação, projeto da rede da cadeia de suprimentos, segurança.
Alvarenga <i>et al.</i> (2021)	Gerenciamento de riscos Capacidades: colaboração, visibilidade, flexibilidade, orientação analítica.
Zhao <i>et al.</i> (2023)	Índice de resiliência multicomponente Fatores: perda cumulativa de funcionalidade induzida por risco; ganho cumulativo de funcionalidade induzido por oportunidade; e perda cumulativa de funcionalidade não induzida por risco.

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Cristopher e Peck (2004) foram os primeiros a propor um método para avaliar o nível de resiliência em cadeias de suprimentos. Após mapear as categorias (internos à organização, da cadeia de suprimentos e externos à cadeia de Suprimentos) e subcategorias de risco (processos, controles, oferta, demanda e ambientais), os autores propuseram um modelo de resiliência alicerçado em quatro pilares: reengenharia da cadeia de suprimentos, colaboração, agilidade e cultura de gerenciamento de riscos.

Falasca, Zobel e Cook (2008) propuseram uma abordagem quantitativa, baseada em simulação, para avaliar a resiliência da cadeia de suprimentos a desastres. A estrutura incorpora três determinantes da resiliência da cadeia de suprimentos (densidade, complexidade e criticidade do nó) e discute sua relação com a quantidade de ocorrência de interrupções, com os impactos decorrentes dessas interrupções no desempenho da cadeia de suprimentos e com o tempo necessário para a recuperação.

Pettit, Fiksel e Croxton (2010) inicialmente identificaram os fatores que contribuem

para potenciais disrupções em cadeias de suprimentos: globalização; fábricas especializadas; distribuição centralizada; aumento da terceirização; base de fornecedores reduzida; aumento da volatilidade da demanda e inovações tecnológicas. Em seguida, propuseram um *framework* que considera tanto a vulnerabilidade quanto as capacidades da cadeia de suprimentos avaliada.

Ali, Mahfouz e Arisha (2017) realizaram uma revisão sistemática da literatura, compreendendo 103 artigos de periódicos revisados por pares, publicados no período de 2000 a 2015, com o intuito de elaborar um *framework* sobre as capacidades relacionadas à resiliência nas cadeias de suprimentos. Na visão dos autores, a resiliência envolve três dimensões: prontidão, relacionada ao período que antecede a disrupção; capacidade de resposta, associada ao período de ocorrência da disrupção; e recuperação/crescimento, relativa ao período posterior à disrupção. O estudo concluiu que são cinco as capacidades essenciais para a estrutura de uma cadeia de suprimentos resiliente, ligadas às habilidades de antecipação, adaptação, resposta, recuperação e aprendizado.

Adobor (2019) publicou artigo por meio do qual desenvolveu um *framework* multinível que descreve a resiliência da cadeia de suprimentos com foco nos principais antecedentes e moderadores da resiliência nos níveis individual, organizacional e da cadeia de suprimentos. O *framework* inclui interações entre esses níveis e demonstra como os comportamentos nos níveis mais baixos têm uma influência ascendente na resiliência.

Para conhecer as capacidades relacionadas à resiliência em cadeias de suprimentos, Singh, Soni e Badhotiya (2019) realizaram uma revisão sistemática sobre o tema nas bases de dados *Science direct*, *Springer*, *Emerald insight*, *Taylor & Francis*, *Inderscience* e *IEEEExplore*. Ao final do processo de avaliação, foram selecionados 55 artigos, publicados entre 2000 e 2018 (Singh; Soni; Badhotiya, 2019). Com base na análise desses artigos, foram propostas 17 capacidades que permitem avaliar o nível de resiliência de uma cadeia de suprimentos, conforme detalhado no Quadro 6.

Quadro 6 – Capacidades para avaliação da resiliência da cadeia de suprimentos.

Capacidade	Descrição
Colaboração	As operações da cadeia de suprimentos são planejadas e executadas conjuntamente por duas ou mais empresas visando benefícios mútuos. A parceria colaborativa ajuda a antecipar a disrupção e a gerir riscos de forma eficiente.
Sustentabilidade	A sustentabilidade é caracterizada como a utilização dos recursos que sejam capazes de atender as necessidades atuais sem usar os recursos que deveriam ser usados pelas gerações futuras. Os procedimentos de sustentabilidade reduzem desperdícios e trazem benefícios de segurança para fornecedores e fabricantes.

Agilidade	A agilidade pode ser caracterizada como a capacidade de reagir rapidamente a uma mudança na oferta ou na demanda. Uma CS ágil apresenta maior velocidade para se adaptar rapidamente a alterações imprevistas e melhorar o tempo de resposta.
Redundância	A redundância está relacionada à utilização de um estoque extra em situações emergenciais para adaptar-se, por exemplo, a elevações de pedidos ou deficiências de fornecimento. Dessa forma, as reservas de estoque possibilitam prosseguir com as operações em um cenário de instabilidade.
Flexibilidade	A flexibilidade pode ser caracterizada como a capacidade de uma cadeia de suprimentos se ajustar de acordo com as necessidades exigidas de seus parceiros e as condições ambientais no menor espaço de tempo.
Visibilidade	A visibilidade é definida como a capacidade de avaliar a cadeia de suprimentos de uma ponta a outra e identificar o local do evento disruptivo. A visibilidade permite aos gestores a oportunidade de reagir rapidamente a interrupções ou influências perturbadoras, tendo em vista uma avaliação contínua e precisa.
Compartilhamento de informações	O compartilhamento das informações ao longo da CS reduz o risco de interrupções no fornecimento. Assim, é fundamental que a informação correta flua rapidamente entre todos os níveis da CS.
Robustez	Robustez é a capacidade da CS se opor a um evento indesejado. Uma CS robusta pode funcionar mesmo na ocorrência de instabilidades e situações adversas, pois resiste e se adapta, mantendo sua confiabilidade quando as mudanças inesperadas acontecem.
Sensibilidade e conhecimento	A sensibilidade pode ser definida como a capacidade de antecipar a demanda. Conscientização inclui compreensão das vulnerabilidades da oferta e tomar providências para tais ocasiões. Essas práticas exigem coordenação, partilha de informações e aprendizagem entre os parceiros da CS para elevar proativamente o nível de consciência ao esperar perturbações.
Cultura de gerenciamento de riscos	Para tornar a CS resiliente, todos os membros da organização, desde os operários até os responsáveis pela gestão, devem ter uma compreensão adequada dos riscos envolvidos na operação. É necessário disseminar uma cultura orientada para o gerenciamento dos riscos.
Segurança	A segurança é uma peça essencial para a resiliência, buscando evitar a ocorrência de eventos indesejados. Envolve desde a segurança das edificações até a segurança cibernética.
Velocidade	Diz respeito à velocidade de reação para anunciar mudanças. Depende em grande medida da eficácia no compartilhamento de dados entre os envolvidos na CS.
Adaptabilidade	A adaptabilidade está relacionada com a tolerância a mudanças e com a criação uma estrutura adequada para constantemente se ajustar a novas condições e objetivos.
Posição de mercado	A posição de mercado está associada à capacidade financeira da organização. Ter uma posição sólida no mercado aumenta a possibilidade de recuperação após perturbações na CS.
Partilha de benefícios e riscos	A partilha de receitas incentiva a partilha do risco entre os envolvidas na CS. Está diretamente ligada à colaboração em busca de benefícios mútuos para os parceiros que integram uma CS.
Desenvolvimento de parcerias	Criar capital social entre parceiros da CS e outros <i>stakeholders</i> aumenta a força da organização e dá a oportunidade de que uns aprendam uns com os outros. Essa prática pode ser incentivada por meio da construção de confiança e da utilização de processos de cocriação.

Projeto da rede da cadeia de suprimentos	Para incrementar a resiliência de uma CS, é necessário que haja uma compreensão adequada de como está projetada essa cadeia, isto é, quais são seus componentes, o relacionamento entre eles, vulnerabilidades e pontos fortes.
--	---

Fonte: adaptado de Singh, Soni e Badhotiya (2019).

Singh, Soni e Badhotiya (2019) destacam que a resiliência da cadeia de suprimentos consiste de três etapas: antecipação, resistência e recuperação/resposta. A etapa inicial tem como propósito antecipar a ocorrência de disrupções e preparar a cadeia de suprimentos para mudanças esperadas ou inesperadas. Assim, para minimizar os riscos, a disrupção e seu impacto devem ser compreendidos. Nessa fase, a visibilidade, sensibilidade e conhecimento, segurança, sustentabilidade e cultura de gerenciamento de riscos são as capacidades essenciais para proporcionar resiliência.

Na ocorrência de algum evento indesejado, a cadeia de suprimentos deve ter a capacidade de resistir e desativar o impacto negativo, possibilitando a continuidade das operações com a maior brevidade possível. Flexibilidade, redundância, colaboração, robustez, projeto da rede da cadeia de suprimentos e compartilhamento de benefícios e riscos são as capacidades associadas a esta fase, que também é denominada de fase de interrupção (Singh; Soni; Badhotiya, 2019).

Em algumas situações, a disrupção tem a capacidade de interromper a cadeia de suprimentos. Para reduzir o efeito nocivo, é necessário mostrar uma resposta instantânea e útil, de acordo com os recursos disponíveis. Uma cadeia de suprimentos bem preparada não só tem a capacidade de recuperar a posição anterior à ruptura, mas também de restaurar a organização a um nível mais elevado, trazendo vantagem competitiva. Nesta fase, a velocidade, agilidade, desenvolvimento de parcerias, adaptabilidade, posição de mercado e compartilhamento de informações desempenham um papel crucial para tornar a cadeia de suprimentos resiliente (Singh; Soni; Badhotiya, 2019).

Zhao *et al.* (2023) desenvolveram um *framework* multicomponente, baseado em métodos quantitativos, para avaliação da resiliência em cadeia de suprimentos exposta a múltiplos fatores de risco. Segundo os autores, o diferencial do *framework* proposto é que mede as capacidades de resiliência num horizonte de longo prazo. O estudo apresenta um novo índice de resiliência multicomponente para medir a perda cumulativa de funcionalidade induzida por risco; o ganho cumulativo de funcionalidade induzido por oportunidade; e perda cumulativa de funcionalidade não induzida por risco. Para os autores, todos esses três fatores contribuem significativamente para o índice geral de resiliência e ignorar qualquer um deles pode resultar em avaliação imprecisa do desempenho e da resiliência da cadeia de

suprimentos.

Alvarenga *et al.* (2021) realizaram um estudo empírico tipo *survey* com 143 indústrias de transformação da Região Sudeste, no qual confirmaram as hipóteses formuladas de que atributos do pacote de capacidades, tais como gerenciamento colaborativo, flexibilidade, visibilidade e orientação analítica, trazem um impacto favorável para a construção de uma cadeia de suprimentos resiliente. Além disso, constataram que o gerenciamento de riscos, isoladamente, não favorece a melhoria dos níveis de resiliência.

O modelo proposto por Alvarenga *et al.* (2021), detalhado na seção 3 será utilizado neste estudo para investigar quais os efeitos de um pacote de capacidades (orientação analítica, colaboração, flexibilidade e visibilidade) e do gerenciamento de riscos sobre a resiliência da cadeia de suprimentos dos hospitais privados brasileiros.

2.2.2 Modelo de Alvarenga *et al.* (2021)

Diante de um cenário em que os riscos de interrupção no fluxo de produtos e serviços estão cada vez mais elevados, em razão da maior recorrência e intensidade de eventos que causam disrupções na cadeia de suprimentos, a questão da resiliência tem se tornado fundamental. Para estruturar uma cadeia de suprimentos resiliente, é necessário avaliar seu desempenho. Nesse contexto, Alvarenga *et al.* (2021) publicaram um estudo, por meio de um método estatístico incluindo análise fatorial confirmatória e modelagem de equações estruturais, cujo principal objetivo é avaliar se o gerenciamento de riscos e um pacote composto por quatro capacidades podem ajudar a tornar uma cadeia de suprimentos mais resiliente, elevando sua capacidade de recuperação e, por conseguinte, sua performance.

Cabe destacar que Alvarenga *et al.* (2021) analisaram o impacto de um pacote de capacidades de resiliência sobre a cadeia de suprimentos, em vez de verificar a influência isolada de cada capacidade. Conforme os autores, as capacidades devem agir de forma sinérgica, pois cada fator isoladamente é insuficiente e pode subotimizar os resultados de resiliência da cadeia de suprimentos.

Para identificar as principais capacidades relacionadas à resiliência em cadeia de suprimentos, os autores avaliaram 72 artigos indexados na plataforma *Web of Science* ou publicados na Ebsco, Science Direct e Emerald nos últimos 30 anos, com títulos contendo os termos, em inglês, “*supply chain resilience*” (resiliência da cadeia de suprimentos) ou “*resilient supply chain*” (cadeia de suprimentos resiliente), identificando os artigos mais frequentemente citados (21 artigos), que corresponderam a 90% das citações sobre o tema (Alvarenga *et al.*, 2021). Após a análise desses artigos, foram selecionadas as capacidades

mais relevantes, conforme detalhado no Quadro 7.

Quadro 7 – Pacote de capacidades da resiliência da cadeia de suprimentos.

Capacidade	Referências	Conceito
Orientação analítica	(Dubey <i>et al.</i> , 2019; Oliveira; Handfield, 2019; Papadopoulos <i>et al.</i> , 2017; Xu <i>et al.</i> , 2020).	Capacidade que envolve a utilização massiva de informações críticas, bem como a adoção de modelos explicativos e preditivos. Utiliza a gestão baseada em fatos para orientar decisões e ações gerenciais. Assim, os dados são utilizados para produzir <i>insights</i> sobre o contexto da tomada de decisão, favorecendo a resiliência pela prevenção, adaptação e ações eficientes para lidar com interrupções.
Colaboração	(Jüttner; Maklan, 2011; Pettit; Fiksel; Croxton, 2010; Scholten; Schilder, 2015),	Relacionamento existente entre os principais membros da cadeia de suprimentos, permitindo estratégias conjuntas, troca de informações e compartilhamento de conhecimento com seus principais compradores e fornecedores.
Flexibilidade	(Jüttner; Maklan, 2011; Ponomarev; Holcomb, 2009; Sheffi; Rice, 2005),	Capacidade dos membros de ajustar seus processos de trabalho, reagindo ou se adaptando ao ambiente externo e, por consequência, entregando valor aos clientes e assegurando a lucratividade. Permite uma resposta rápida quando ocorrem mudanças para criar uma vantagem competitiva baseada na capacidade da cadeia de lidar com os recursos disponíveis e sua adaptabilidade.
Visibilidade	(Brandon-Jones <i>et al.</i> , 2014; Christopher; Peck, 2004; Scholten; Scott; Fynes, 2014; Wieland; Wallenburg, 2013)	Capacidade da empresa focal de visualizar toda a cadeia de suprimento, a consciência situacional da atividade e as condições ambientais em que opera. Permite conhecer com precisão os níveis de estoque e as demandas de seus principais clientes e fornecedores.

Fonte: adaptado de Alvarenga *et al.* (2021).

Com o desenvolvimento tecnológico ocorrido nas últimas décadas, as organizações começaram a armazenar e processar um volume cada vez maior de informações acerca de seus clientes, fornecedores, recursos e operações. A utilização de ferramentas analíticas de *Business Intelligence* (BI), tais como análise estatística e quantitativa de dados, qualificou o processo de tomada de decisões, fazendo com que as organizações passassem a adotar uma **orientação analítica** (Setak *et al.*, 2018; Bababeik *et al.*, 2017; Ladeira *et al.*, 2016).

Assim, a orientação analítica envolve a utilização massiva de informações críticas, bem como a adoção de modelos explicativos e preditivos. Utiliza-se a gestão baseada em fatos para orientar decisões e ações gerenciais. Nesse sentido, os dados são utilizados para produzir *insights* sobre o contexto da tomada de decisão, favorecendo a resiliência pela prevenção, adaptação e ações eficientes para lidar com interrupções (Ladeira *et al.*, 2016; Ivanov, 2020).

A orientação analítica desempenha um papel importante na promoção da resiliência nas cadeias de suprimentos, tendo em vista que permite às organizações desenvolverem maior capacidade de prever, responder e adaptar-se a eventos disruptivos. Por meio da coleta,

análise e interpretação de grandes volumes de dados, as empresas podem identificar vulnerabilidades, antecipar riscos e formular estratégias proativas de mitigação. Além disso, a utilização de ferramentas analíticas avançadas, como aprendizado de máquina e modelagem preditiva, viabiliza a otimização de processos logísticos e a tomada de decisões mais rápidas e fundamentadas. Estudos recentes, como o de Dubey *et al.* (2021), indicam que empresas orientadas por dados tendem a demonstrar maior flexibilidade e capacidade de recuperação em contextos de incerteza, fortalecendo assim sua capacidade de sustentar operações e atender às demandas de seus stakeholders.

Estudos realizados por Papadopoulos *et al.* (2017), Cao *et al.* (2015) e Dubey *et al.* (2019) também evidenciaram a importância da orientação analítica no processo decisório para a melhoria na resiliência da cadeia de suprimentos. Em face dessas evidências, a primeira hipótese de pesquisa é que essa relação também ocorre no contexto dos hospitais privados brasileiros:

H1: A orientação analítica influencia positivamente a resiliência em cadeias de suprimentos, integrando o pacote de capacidades em resiliência.

Define-se **colaboração** como o relacionamento existente entre os principais membros da cadeia de suprimentos, permitindo estratégias conjuntas, troca de informações e compartilhamento de conhecimento. A integração e a cooperação entre fornecedores, distribuidores e clientes possibilitam maior controle sobre os fluxos de materiais e informações, permitindo uma resposta mais coordenada e ágil às adversidades. Além disso, a confiança mútua e a construção de relacionamentos de longo prazo fortalecem a capacidade de adaptação e inovação frente às mudanças do ambiente externo. Conforme apontado por Scholten e Schilder (2015), cadeias de suprimentos colaborativas apresentam maior capacidade de resistir a impactos e de se recuperar rapidamente, pois seus membros compartilham recursos e conhecimentos críticos para enfrentar situações de crise.

Estudos empíricos realizados por Kumar e Anbanandam (2019), Papadopoulos *et al.* (2017), Mandal *et al.* (2016) e Jüttner e Maklan (2011) concluíram que a colaboração entre os membros da cadeia de suprimentos possibilita mitigar os impactos negativos das interrupções e acelerar a recuperação das operações.

Diante das evidências decorrentes de estudos anteriores, é razoável supor que o ambiente colaborativo entre os membros da cadeia de suprimentos proporciona melhoria da resiliência. Dessa forma, tem-se a segunda hipótese de pesquisa:

H2: A colaboração influencia positivamente a resiliência em cadeias de suprimentos, integrando o pacote de capacidades em resiliência.

No contexto da cadeia de suprimentos, a **flexibilidade** pode ser conceituada como a capacidade dos membros dessa cadeia ajustarem seus processos de trabalho, reagindo ou se adaptando ao ambiente externo e, por consequência, entregando valor aos clientes e assegurando a lucratividade. Permite uma resposta rápida quando ocorrem mudanças, a fim de criar uma vantagem competitiva baseada na capacidade da cadeia lidar com os recursos disponíveis e sua adaptabilidade (Alvarenga *et al.*, 2021). Conforme destacado por Petit *et al.* (2010), a flexibilidade pode ser desenvolvida com a definição de fontes variadas de fornecimento; elaboração de contratos flexíveis; redirecionamento de fluxos logísticos, ajustes nos volumes de produção, modificação nos processos internos, compartilhamento de riscos e aprimoramento da gestão de estoque.

Além disso, cadeias de suprimentos flexíveis tendem a apresentar maior capacidade de inovar e reconfigurar recursos de maneira eficiente, o que é vital para responder a demandas voláteis e incertezas do ambiente de negócios. Estudos como o de Stevenson e Spring (2007) demonstram que a flexibilidade atua como um mediador crítico entre a resiliência e a competitividade, permitindo que as empresas lidem melhor com crises e garantam uma recuperação mais rápida.

Estudos publicados por Ohja *et al.* (2018), Pettit, Croxton e Fiksel (2013) e Scavarda *et al.* (2015) evidenciaram a significância da flexibilidade para o desenvolvimento de cadeias de suprimentos resilientes. A terceira hipótese de pesquisa é que essa relação também ocorre no contexto dos hospitais privados brasileiros:

H3: A flexibilidade influencia positivamente a resiliência em cadeias de suprimentos, integrando o pacote de capacidades em resiliência.

Outra capacidade apontada frequentemente na literatura como componente essencial para o desenvolvimento de uma cadeia de suprimentos resiliente é a **visibilidade**, que pode ser compreendida como a capacidade da empresa focal visualizar toda a extensão da cadeia de suprimentos, tendo consciência situacional da atividade desenvolvida e das condições ambientais em que desenvolve suas operações. A visibilidade permite conhecer com precisão os níveis de estoque e as demandas de seus principais clientes e fornecedores, estando conectada com a velocidade com que a cadeia pode se recuperar de interrupções (Brandon-Jones *et al.*, 2014; Christopher; Peck, 2004).

A visibilidade na cadeia de suprimentos é fundamental para fortalecer a resiliência, pois permite que as organizações monitorem, em tempo real, os fluxos de materiais, informações e capital, bem como identifiquem rapidamente potenciais rupturas ou atrasos. Um alto nível de visibilidade facilita a identificação precoce de riscos, promovendo respostas proativas e estratégicas para mitigar impactos adversos. Ademais, a transparência nas operações melhora a comunicação entre os elos da cadeia, promovendo maior confiança e alinhamento entre os parceiros. De acordo com Kumar e Anbanandam (2019), a visibilidade amplia a capacidade de coordenação e integração, fatores essenciais para que a cadeia de suprimentos se mantenha resiliente e adaptável em cenários de incerteza ou interrupção.

Trabalhos desenvolvidos por Brandon-Jones *et al.* (2014), Azadeh *et al.* (2014), Kumar e Anbanandam (2019) e Mandal *et al.* (2016) concluíram que a visibilidade contribui para o incremento dos níveis de resiliência de uma cadeia de suprimentos. Assim, a quarta hipótese é que há influência da visibilidade na resiliência em cadeias de suprimentos.

H4: A visibilidade influencia positivamente a resiliência em cadeias de suprimentos, integrando o pacote de capacidades em resiliência.

Embora cada uma das quatro capacidades anteriormente discutidas, orientação analítica, colaboração, flexibilidade e visibilidade, tenha apresentado, em estudos anteriores, impactos positivos sobre a resiliência quando analisadas isoladamente, Alvarenga *et al.* (2021) entendem que tais capacidades devem agir em sinergia, em um **pacote de capacidades**, o que tenderia, segundo os autores, a maximizar o impacto favorável.

Os resultados do modelo teórico de Alvarenga *et al.* (2021), aplicado em 143 empresas de transformação da Região Sudeste do Brasil, confirmaram a hipótese que afirmava que o pacote de capacidades tem impacto positivo na resiliência da cadeia de suprimentos. O presente estudo avaliará tal relação no contexto dos hospitais privados brasileiros, conforme disposto na hipótese H5.

H5: O pacote de capacidades de resiliência influencia positivamente a resiliência da cadeia de suprimentos.

Além do pacote composto pelas quatro capacidades, o modelo em foco destaca o **gerenciamento de riscos**, que compreende a identificação, avaliação, controle e monitoramento dos riscos internos e externos, os quais podem comprometer o funcionamento de uma cadeia de suprimentos, com o intuito de eliminar ou diminuir a probabilidade ou o impacto de eventos adversos que possam interromper as operações de uma organização (Alvarenga *et al.*, 2021).

Por meio de práticas estruturadas, como a análise de vulnerabilidades, o planejamento de contingências e o estabelecimento de redundâncias, o gerenciamento de riscos permite maior preparação para lidar com eventos disruptivos. Além disso, essas práticas fomentam uma cultura organizacional orientada à prevenção e à resposta eficiente, reduzindo a probabilidade de falhas sistêmicas. Conforme destaca o estudo de Tasmin, Dutta e Khan (2024), cadeias de suprimentos que adotam estratégias robustas de gerenciamento de riscos tendem a apresentar melhor desempenho em cenários de incerteza, uma vez que conseguem adaptar-se rapidamente a mudanças e minimizar os impactos negativos das crises.

Estudos indicam a existência de uma relação positiva entre gestão de risco e resiliência da cadeia de suprimentos, visto que existem pontos comuns entre os objetivos desses dois constructos e que o conhecimento dos riscos do ambiente facilita a prevenção e recuperação no caso de interrupções no fornecimento de materiais e serviços (Pavlov *et al.*, 2018; Jüttner; Maklan, 2011; Namdar *et al.*, 2018).

Milou *et al.* (2024) investigaram as medidas de resiliência adotadas pelo Centro Hospitalar Regional de Agadir durante a pandemia de COVID-19. Os autores concluíram que práticas robustas de gerenciamento de riscos, como planejamento estratégico e colaboração entre stakeholders, foram essenciais para mitigar os impactos negativos da crise na cadeia de suprimentos hospitalar. Além disso, Rahiel *et al.* (2024) realizaram uma avaliação qualitativa da resiliência em cadeias de suprimentos de saúde. O estudo destacou que a capacidade de adaptação e recuperação diante de choques está diretamente ligada à implementação de práticas eficazes de gerenciamento de riscos, incluindo a identificação proativa de vulnerabilidades e o desenvolvimento de estratégias de resposta adequadas.

Entretanto, o trabalho de Alvarenga *et al.* (2021) refutou a hipótese de que o gerenciamento de riscos da cadeia de suprimentos, isoladamente, tem um impacto positivo na resiliência. O presente estudo testará essa relação no contexto da cadeia de suprimentos da qual fazem parte os hospitais privados brasileiros, nos termos da hipótese H6.

H6: O gerenciamento de riscos da cadeia de suprimentos influencia positivamente a resiliência da cadeia de suprimentos.

Segundo o estudo de Alvarenga *et al.* (2021), 15,22% da variação na resiliência da cadeia de suprimento está associada a variações no pacote proposto de capacidades de resiliência e na gerenciamento de riscos da cadeia de suprimentos. Os resultados das hipóteses, conforme concluiu o referido trabalho, possibilitaram a validação do modelo

teórico proposto por meio de um teste empírico, realizado junto a 143 empresas de transformação da Região Sudeste do Brasil.

Assim, esta dissertação replicará o modelo proposto por Alvarenga *et al.* (2021) em um contexto diferente, o do segmento de saúde, mais especificamente nos hospitais privados brasileiros, utilizando-se da metodologia detalhada na próxima seção.

4 METODOLOGIA

Nesta seção estão descritos os aspectos metodológicos que serão utilizados na pesquisa acerca do estágio atual dos hospitais brasileiros no que se refere à resiliência de sua cadeia de suprimentos, abordando a tipologia da pesquisa, população e amostra, coleta de dados e análise de dados.

4.1 Tipologia da Pesquisa

Conforme o entendimento de Creswell (2021), uma importante definição em uma pesquisa científica são os métodos específicos que envolvem as formas de coleta, análise e interpretação dos dados que os pesquisadores utilizarão em seus estudos. No que diz respeito à natureza, a pesquisa pode ser tipificada como qualitativa, quantitativa ou de métodos mistos. Considerando os objetivos específicos do presente estudo, o método quantitativo é o mais adequado, pois permite testar hipóteses e analisar dados de forma estatística.

Na visão de Vergara (2007), uma pesquisa pode ser classificada a partir de dois critérios básicos: os fins e os meios. No que se refere aos fins, este estudo tem propósito explicativo, tendo em vista que tem como finalidade aprofundar a compreensão sobre as relações de causa e efeito entre fenômenos, isto é, o impacto do gerenciamento de riscos e de um pacote de capacidades sobre o nível de resiliência da cadeia de suprimentos dos hospitais privados brasileiros; e descritivo, pois também tem a pretensão de expor características e comportamentos de uma população, formada por tais hospitais. Já no que concerne aos meios, o estudo será desenvolvido a partir de um estudo de campo, utilizando o método *survey* para a coleta dos dados.

4.2 População e amostra

A população do estudo é formada pelos hospitais privados brasileiros. Conforme os últimos dados disponibilizados pela Confederação Nacional de Saúde, constantes do documento Cenários dos Hospitais no Brasil 2021-2022, o país possuía 7.191 hospitais em 2022, dos quais 4.466 hospitais privados, sendo a maioria localizada na Região Sudeste (1.837), seguida pela Região Nordeste (1.007), Região Sul (858), Região Centro-Oeste (515) e Região Norte 249) (CNSaúde, 2022).

Conforme dados da Confederação Nacional da Saúde, os municípios de grande porte (com mais de 500 mil habitantes) concentram 36% dos hospitais privados, enquanto apenas 13% estão situados em municípios de pequeno porte (com até 20 mil habitantes). No que diz respeito ao tipo de hospital, 67% são classificados como hospitais gerais (oferecem

atendimento em diversas especialidades médicas e serviços de emergência), 17% hospitais especializados (atuam apenas em áreas específicas, como cardiologia, neurologia ou ortopedia) e 16% hospital dia (realizam procedimentos que não exigem internação prolongada, logo o paciente sai de alta no mesmo dia). Já quanto ao tamanho dos hospitais, 59% são enquadrados como de pequeno porte (até 50 leitos), 33% de médio porte (51 a 150 leitos) e apenas 8% de grande porte (acima de 150 leitos) (CNSaúde, 2022).

Conforme destacam Cendón, Ribeiro e Chaves (2014), uma das principais dificuldades das pesquisas realizadas por meio do método *survey* é a elevada quantidade de não-respondentes, isto é, a obtenção de baixas taxas de retorno para os questionários enviados. Considerando que o tamanho da amostra é uma variável importante em estudos quantitativos, possibilitando a realização das análises propostas nos objetivos, optou-se por encaminhar o instrumento de coleta de dados para todos os hospitais privados brasileiros. Dessa forma, a amostra corresponderá ao número de respondentes.

Para calcular o tamanho mínimo da amostra necessário para este estudo, utilizou-se o software G*Power, versão 3.1. Com base na definição dos parâmetros tamanho do efeito (0,15 – efeito médio), nível de significância (0,05), poder do teste (0,80) e considerando a existência de três constructos preditores (pacote de capacidades de resiliência, gerenciamento de riscos e resiliência em cadeia de suprimentos), o referido software sugeriu a utilização uma amostra de pelo menos 77 casos (Faul *et. al.*, 2009). A amostra obtida na pesquisa, formada por 80 respondentes, proporciona um poder do teste de aproximadamente 0,82.

Cabe ressaltar que alguns autores, tais como Ringle, Silva e Bido (2014), sugerem a utilização de uma amostra 2 ou 3 vezes maior do que a calculada pelo software G*Power, a fim de proporcionar maior consistência ao modelo. No presente estudo, a obtenção desse tamanho de amostra não foi viável, tendo em vista a dificuldade de coleta dos dados no contexto hospitalar.

4.3 Coleta de dados

Tendo por objetivo realizar a coleta de dados possibilitando um baixo custo, do ponto de vista de tempo e recursos financeiros; com um influxo de dados rápido com grande número de respondentes; a partir de perguntas fechadas, previamente codificadas; e sem influência do viés do entrevistador, esse estudo fará uso do método *survey*, por meio de um questionário estruturado para realizar a coleta de dados (Gray, 2012).

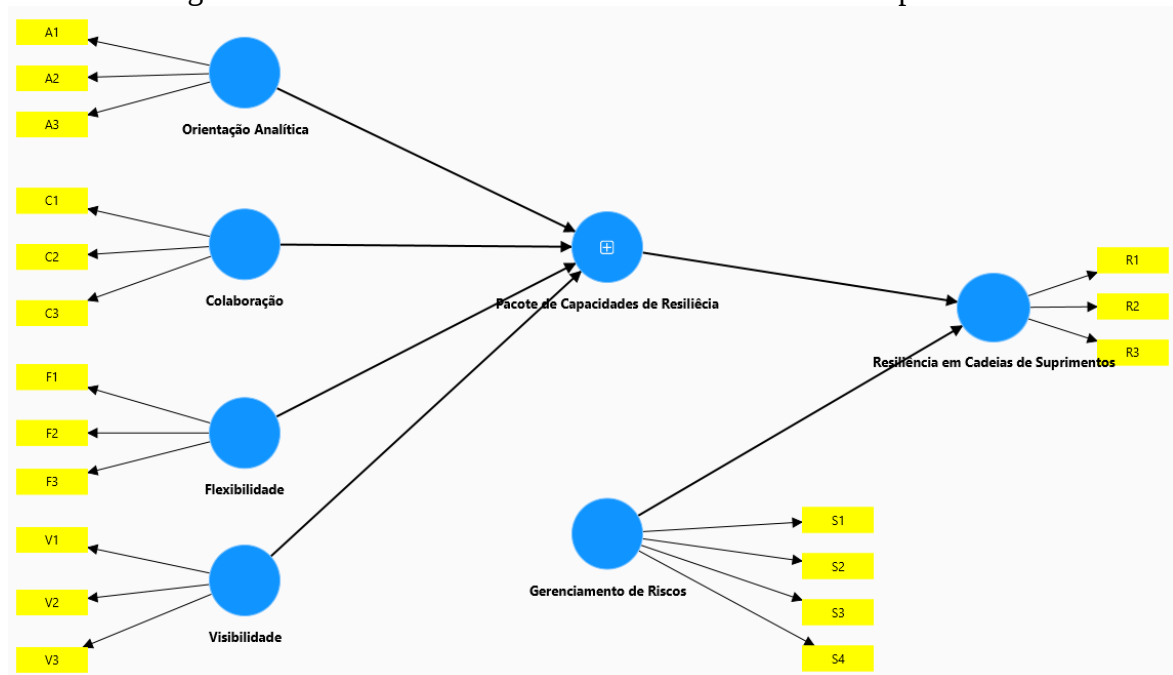
A utilização de *survey* como método de pesquisa é recomendada para estudos em

gestão, tendo em vista que possibilita a coleta de dados de grande número de participantes com um nível de precisão conhecido, onde os respondentes são capazes de refletir a realidade das organizações em que estão inseridos (Forza, 2016). A fim de facilitar o processo de coleta, tabulação e posterior análise dos dados, foi utilizada a ferramenta *Survey Monkey*® para preenchimento dos questionários.

No presente estudo, foram adotados cuidados rigorosos durante a aplicação do survey para garantir a validade e a confiabilidade dos dados, além de minimizar o viés de método comum (*Common Method Bias* - CMB). Esse viés pode ocorrer quando as respostas ao questionário são influenciadas pelo mesmo método de coleta, sendo geralmente causado pelo contexto de preenchimento, que pode levar a respostas enviesadas por desejabilidade social, ou pela formulação e sequência das perguntas, que podem induzir respostas artificialmente consistentes entre si. Para mitigar o CMB, foram aplicadas estratégias recomendadas por Hair *et al.* (2017), tais como a utilização de questões com diferentes formatos e a garantia do anonimato dos respondentes, a fim de reduzir a tendência a respostas socialmente desejáveis e assegurar maior fidedignidade aos dados coletados.

O questionário de coleta de dados, constante do Apêndice A, foi elaborado com base no modelo proposto por Alvarenga *et al.* (2021), conforme Figura 3. Após extensa revisão de literatura, por meio da qual foram selecionados inicialmente oito *frameworks* para medição de níveis de resiliência em cadeias de suprimentos, a escolha recaiu sobre a proposta de Alvarenga *et al.* (2021), por se tratar de modelo que contempla as principais capacidades mapeadas nos artigos científicos que versam sobre a resiliência em cadeias de suprimentos. Além disso, o modelo proposto já foi validado no Brasil, tendo sido aplicado em outro segmento econômico, o que elimina a necessidade de desenvolvimento de uma escala específica.

Figura 3 – Modelo teórico de resiliência em cadeias de suprimentos



Fonte: adaptado de Alvarenga *et al.* (2021).

Dessa forma, além de questões relacionadas à qualificação dos respondentes e dos hospitais, o questionário possui perguntas (variáveis observadas) referentes aos constructos (variáveis latentes) orientação analítica, colaboração, flexibilidade, visibilidade, gerenciamento de riscos da cadeia de suprimentos e resiliência da cadeia de suprimentos. O Quadro 8 mostra a correspondência entre os constructos adotados no modelo e as questões correspondentes no instrumento de coleta de dados.

Quadro 8 – Correspondência entre constructos do modelo e questões correspondentes

Constructo do modelo	Questões Correspondentes
Orientação analítica	A1 - A análise quantitativa dos dados direciona as ações gerenciais. A2 - Os membros da cadeia utilizam o conhecimento gerado a partir da análise quantitativa dos dados para aprimorar os processos da cadeia. A3 - Para suportar as decisões gerenciais, os membros da cadeia são capazes de processar eficientemente os dados.
Colaboração	C1 - As opiniões dos membros da cadeia são geralmente utilizadas para aprimorar os processos de suprimento. C2 - Os membros da cadeia comunicam de forma efetiva mudanças em seus processos de suprimento. C3 - Os membros da cadeia executam planos conjuntos de melhorias dos processos de suprimento.
Flexibilidade	F1 - Quando necessário, os membros da cadeia conseguem se ajustar a modificações no volume de atendimentos do hospital. F2 - Quando necessário, os membros da cadeia conseguem acomodar mudanças nos tipos de atendimentos realizados pelo hospital. F3 - Quando necessário, os membros da cadeia conseguem reduzir o tempo de fornecimento de materiais.
Visibilidade	V1 - É possível visualizar com precisão as informações acerca dos níveis de demanda dos pacientes.

	V2 - É possível visualizar com precisão as informações acerca dos níveis de estoque atuais. V3 - É possível visualizar com precisão as informações acerca dos níveis de estoque dos fornecedores.
Gerenciamento de riscos	S1 - Possui processos formais para identificar riscos. S2 - Consegue minimizar o impacto dos riscos. S3 - Os riscos são frequentemente avaliados pelos membros da cadeia. S4 - Os riscos são frequentemente monitorados pelos membros da cadeia.
Resiliência em cadeias de suprimentos	R1 - Consegue retomar rapidamente o fluxo de materiais em caso de interrupções. R2 - Consegue retornar facilmente ao seu estado original em caso de interrupções. R3 - Consegue desenvolver conhecimento útil a partir de interrupções.

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

As questões F1, F2 e V1, constantes do Quadro 8, sofreram pequenos ajustes em razão da alteração do contexto da indústria, utilizado no trabalho de Alvarenga *et al.* (2021), para o ambiente hospitalar. Não houve necessidade de supressão de nenhuma pergunta constante do formulário de coleta originalmente utilizado por Alvarenga *et al.* (2021).

O instrumento de coleta utilizou uma escala do tipo *Likert* de 7 pontos (1 - discordo totalmente, 2 – discordo, 3 - discordo parcialmente, 4 - não concordo, nem discordo, 5 = concordo parcialmente, 6 – concordo, 7 - concordo totalmente), a mesma adotada no estudo de Alvarenga *et al.* (2021).

Com o propósito de obter *feedback* sobre a adequação do questionário proposto, foi realizado teste semântico com três gestores que atuam na área de suprimentos de hospitais, tendo o instrumento de coleta sido considerado claro, com instruções informativas e indicadores relevantes.

Os hospitais privados foram contatados inicialmente por e-mail, com base nas informações constantes do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), disponível no portal DATASUS. Após a indicação do responsável pela gestão de suprimentos, o link para a resposta do questionário foi encaminhado por meio eletrônico para tal profissional. O instrumento de coleta foi respondido pelos gestores de suprimentos dos hospitais (gerentes ou coordenadores), tendo em vista que o profissional deveria ter a capacidade necessária de entendimento e análise da cadeia de suprimentos em que o hospital está inserido, a fim de que pudesse preencher adequadamente o instrumento de coleta. Com o fito de não proporcionar distorções na interpretação dos resultados, este estudo limitou um único respondente por hospital.

4.4 Análise de dados

Tendo por objetivo analisar e interpretar os dados coletados, possibilitando alcançar os

objetivos definidos neste estudo, foram utilizados métodos de estatística descritiva (medidas de tendência central e dispersão) e modelagem de equações estruturais.

A modelagem de Equações Estruturais, do inglês *Structural Equations Modeling* (SEM), é uma técnica de modelagem estatística multivariada, bastante utilizada nas Ciências Humanas e Sociais, que combina a análise fatorial confirmatória com análise de regressão múltipla para estimar uma série de relações de dependência de forma simultânea, apresentando os resultados de forma gráfica, por meio do diagrama de caminhos (Sarsted; Ringle; Hair, 2021).

O modelo de equações estruturais utiliza a análise fatorial confirmatória para mensurar variáveis latentes, isto é, constructos que não podem ser observados de forma direta, por meio de um conjunto de variáveis manifestas Hair *et al.* (2017). No presente trabalho, os constructos colaboração, flexibilidade, orientação analítica, visibilidade, gerenciamento de riscos e resiliência da cadeia de suprimentos serão medidos a partir das variáveis observadas, que correspondem aos itens do questionário da coleta de dados.

A modelagem de equações estruturais possibilita analisar a relação entre as variáveis independentes, a magnitude da influência dessas na variável dependente e a relação entre as variáveis externas ao modelo e as variáveis independentes. Os métodos da SEM devem ser utilizados a partir de um modelo teórico que especifique as relações entre o conjunto de variáveis. (Crocetta *et al.*, 2021; Lamb *et al.*, 2014).

Existem duas técnicas na SEM, o método dos mínimos quadrados parciais (PLS - *Partial Least Squares*) e método baseado na covariância dos fatores (CB - *Covariance based*). O PLS é mais apropriado para estudos com análise causal-preditiva. O PLS não requer grandes amostras e não pressupõe que a distribuição entre as variáveis de medida seja normal (Sarsted; Ringle; Hair, 2021). O presente trabalho, considerando a natureza dos seus objetivos, utilizará o método PLS.

No presente estudo, as hipóteses relacionadas no Quadro 9, as quais estão alinhadas com os objetivos específicos definidos neste trabalho, foram testadas por meio do método de equações estruturais com mínimos quadrados parciais (SEM-PLS).

Quadro 9 – Alinhamento entre objetivos específicos e hipóteses.

Objetivo específico	Hipótese formulada
1) avaliar os efeitos da orientação analítica, colaboração, flexibilidade e visibilidade para a formação de um pacote de capacidades em resiliência;	H1: A orientação analítica influencia positivamente a resiliência em cadeias de suprimentos, integrando o pacote de capacidades em resiliência. H2: A colaboração influencia positivamente a resiliência em cadeias de suprimentos, integrando o pacote de capacidades em resiliência.

	H3: A flexibilidade influencia positivamente a resiliência em cadeias de suprimentos, integrando o pacote de capacidades em resiliência. H4: A visibilidade influencia positivamente a resiliência em cadeias de suprimentos, integrando o pacote de capacidades em resiliência.
2) avaliar os efeitos do pacote de capacidades sobre a resiliência em cadeias de suprimentos hospitalares;	H5: O pacote de capacidades de resiliência influencia positivamente a resiliência da cadeia de suprimentos.
3) avaliar os efeitos do gerenciamento de riscos sobre a resiliência em cadeias de suprimentos hospitalares.	H6: O gerenciamento de riscos da cadeia de suprimentos influencia positivamente a resiliência da cadeia de suprimentos.

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Após a execução do algoritmo do SEM-PLS sobre o modelo teórico e a base de dados coletada, foram realizados os procedimentos de ajuste do modelo recomendados por Ringle, Silva e Bido (2014), conforme sequência informada no Quadro 10.

Quadro 10 – Procedimentos de ajuste do SEM-PLS.

Etapa	Indicador / Procedimento	Objetivo	Valores referenciais/critério
1. Avaliação dos modelos de mensuração	1.1 AVE	Analisar validades convergentes.	AVE > 0,50.
	1.2 Cargas fatoriais	Analisar validades convergentes.	Carga > 0,70.
	1.3 Alfa de Cronbach	Verificar a confiabilidade do modelo.	AC > 0,70.
	1.4 Confiabilidade Composta	Verificar a confiabilidade do modelo.	CC > 0,70.
	1.5 Critério de Fornell e Lacker	Analisar validade discriminante.	Compara-se as raízes quadradas dos valores das AVEs de cada constructo com as correlações entre os constructos (ou variáveis latentes). As raízes quadradas das AVEs devem ser maiores que as correlações dos constructos.
2. Avaliação do modelo hierárquico	2.1 Teste de colinearidade	Analisar a existência de colinearidade entre os constructos de primeira ordem	VIF<5
	2.2 Teste de significância	Avaliar a significância dos coeficientes de caminho	p<0,05
3. Avaliação do modelo estrutural	3.1 Teste de colinearidade	Analisar a existência de colinearidade entre os constructos de primeira ordem	VIF<5
	3.2 Teste de significância	Avaliar a significância dos coeficientes de caminho	p<0,05
	3.3 Avaliação dos coeficientes de determinação de Pearson (R ²)	Avaliar a porção da variância das variáveis endógenas que é explicada	Para a área de ciências sociais e comportamentais, R ² =2% seja classificado como efeito

		pelo modelo estrutural.	pequeno, $R^2=13\%$ como efeito médio e $R^2=26\%$ como efeito grande.
	3.4 Tamanho do efeito ou indicador de Cohen (f^2)	Avaliar quanto cada constructo é “útil” para o ajuste do modelo.	Valores de 0,02, 0,15 e 0,35 são considerados pequenos, médios e grandes.
	3.5 Coeficiente do caminho	Avaliar as relações causais entre os constructos.	Interpretação dos valores à luz da teoria.

Fonte: adaptado de Ringle, Silva e Bido (2014).

O estudo utilizou o pacote estatístico SPSS, versão 28.0, para calcular as medidas de estatística descritiva, e o software SMARTPLS, versão 4.1, para a modelagem de equações estruturais.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

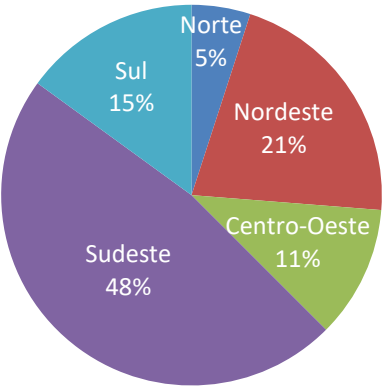
Esta seção tem como objetivo apresentar a análise dos dados obtidos e os principais resultados do estudo, avaliando se as hipóteses formuladas foram confirmadas ou não pelos respondentes da pesquisa.

5.1 Descrição da amostra

Dos 80 hospitais privados que compuseram a amostra, 4 estão localizados na Região Norte (5%), 17 na Região Nordeste (21%), 9 na Região Centro-Oeste (11%), 38 na Região Sudeste (48%) e 12 na Região Sul (15%), conforme indicado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Distribuição dos hospitais por região geográfica

Distribuição dos hospitais por região geográfica

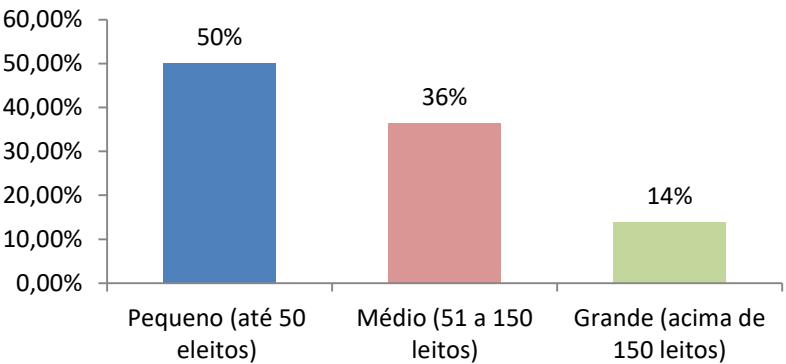


Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Já no que diz respeito ao tamanho, 40 hospitais pesquisados são de pequeno porte, com até 50 leitos (50%), 29 hospitais são classificados como de médio porte, possuindo entre 51 e 150 leitos (36%) e 11 hospitais são de grande porte, dispondo de mais de 150 leitos (14%). Os dados estão apresentados o Gráfico 2.

Gráfico 2 – Distribuição dos hospitais por tamanho

Distribuição dos hospitais por tamanho

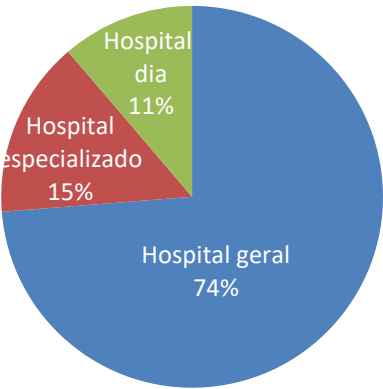


Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

No que concerne à distribuição por tipo de hospital, conforme exibido no Gráfico 3, 59 participantes da amostra são hospitais gerais (74%), 12 hospitais especializados (15%) e 9 hospitais-dia (11%).

Gráfico 3 – Distribuição dos hospitais por tipo

Distribuição dos hospitais por tipo



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

5.2 Representatividade da amostra

A tabela 1 apresenta as informações relacionadas ao tamanho e proporção da população (hospitais privados brasileiros) e da amostra (hospitais participantes da pesquisa).

Tabela 1 – Tamanho e proporção da população e da amostra

Variáveis		População	Amostra	Proporção População	Proporção Amostra
Região geográfica	Norte	249	4	5,58%	5,00%
	Nordeste	1007	17	22,55%	21,25%
	Centro-Oeste	515	9	11,53%	11,25%
	Sudeste	1837	38	41,13%	47,50%
	Sul	858	12	19,21%	15,00%
	Total	4466	80	100,00%	100,00%
Tamanho do hospital	Pequeno (até 50 leitos)	2635	40	59,00%	50,00%
	Médio (51 a 150 leitos)	1474	29	33,00%	36,25%
	Grande (acima de 150 leitos)	357	11	7,99%	13,75%
	Total	4466	80	100,00%	100,00%
Tipo de hospital	Hospital geral	2992	59	67,00%	73,75%
	Hospital especializado	759	12	17,00%	15,00%
	Hospital dia	715	9	16,01%	11,25%
	Total	4466	80	100,00%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

No que diz respeito à região geográfica em que os hospitais estão localizados, percebe-se que quase metade dos respondentes está situada na Região Sudeste (47,50%), o que reflete a distribuição dos hospitais brasileiros pelo país. Apenas 5% dos participantes da pesquisa está instalado na Região Norte.

Quanto ao tamanho dos hospitais, a amostra também correspondeu à distribuição dos hospitais brasileiros, com predomínio de hospitais de pequeno porte, isto é, com menos de 150 leitos. Entretanto, quase 14% dos respondentes corresponderam a hospitais de grande porte, enquanto tal segmento representa somente 8% dos hospitais brasileiros.

Em relação ao tipo de hospital, a exemplo do que ocorre no Brasil, a amostra teve amplo predomínio de hospitais gerais (74%), enquanto apresentou 15% de hospitais especializados e 11% de hospitais-dia.

Foi utilizado o teste qui-quadrado (χ^2) com o intuito de verificar a representatividade da amostra no que diz respeito à distribuição dos hospitais por região geográfica, tamanho e tipo, conforme informado na Tabela 2. Os resultados do referido teste mostraram que a amostra é representativa no que diz respeito à distribuição por região geográfica ($\chi^2= 2,05$; p-value = 0,18), tamanho do hospital ($\chi^2=5,84$; p = 0,08) e tipo de hospital ($\chi^2=2,33$; p-value=0,18), considerando a não-rejeição da hipótese nula (H_0 : amostra é representativa da população). Foi considerado nível de significância de 5%.

Tabela 2 – Análise da representatividade da amostra

Variável	χ^2	P-valor
Região geográfica	2,05	0,18
Tamanho do hospital	5,84	0,08
Tipo do hospital	2,33	0,18

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Assim, para as três variáveis categóricas avaliadas: região geográfica, tamanho do hospital e tipo do hospital, ficou evidenciado que a amostra representa adequadamente a população do estudo.

5.3 Análise descritiva dos indicadores

A tabela 3 apresenta os resultados da análise descritiva dos indicadores coletados na pesquisa, apresentando a média e o desvio padrão das variáveis constantes do formulário de coleta de dados.

Tabela 3 – Estatística descritiva dos indicadores

Indicador	Média	Desvio padrão
Orientação analítica		
A1 - A análise quantitativa dos dados direciona as ações gerenciais.	4,30	1,33
A2 - Os membros da cadeia utilizam o conhecimento gerado a partir da análise quantitativa dos dados para aprimorar os processos da cadeia.	3,53	1,10
A3 - Para suportar as decisões gerenciais, os membros da cadeia são capazes de processar eficientemente os dados.	3,80	1,34
Colaboração		
C1 - As opiniões dos membros da cadeia são geralmente utilizadas para aprimorar os processos de suprimento.	5,39	1,10
C2 – Os membros da cadeia comunicam de forma efetiva mudanças em seus processos de suprimento.	4,38	1,22
C3 – Os membros da cadeia executam planos conjuntos de melhorias dos processos de suprimento.	3,55	1,18
Flexibilidade		
F1 - Quando necessário, os membros da cadeia conseguem se ajustar a modificações no volume de atendimentos do hospital.	4,80	1,17
F2 - Quando necessário, os membros da cadeia conseguem acomodar mudanças nos tipos de atendimentos realizados pelo hospital.	4,28	1,18
F3 - Quando necessário, os membros da cadeia conseguem reduzir o tempo de fornecimento de materiais.	4,95	1,27
Visibilidade		
V1 - É possível visualizar com precisão as informações acerca dos níveis de demanda dos pacientes.	3,55	1,33
V2 - É possível visualizar com precisão as informações acerca dos níveis de estoque atuais.	5,21	1,25
V3 - É possível visualizar com precisão as informações acerca dos níveis de estoque dos fornecedores.	3,54	1,21
Gerenciamento de risco da cadeia de suprimentos		
S1 - Possui processos formais para identificar riscos.	4,25	1,15
S2 - Consegue minimizar o impacto dos riscos.	5,14	1,12
S3 - Os riscos são frequentemente avaliados pelos membros da cadeia.	4,61	1,20
S4 - Os riscos são frequentemente monitorados pelos membros da cadeia.	4,23	1,15
Resiliência da cadeia de suprimentos		
R1 - Consegue retomar rapidamente o fluxo de materiais em caso de interrupções.	4,49	1,29

R2 - Consegue retornar facilmente ao seu estado original em caso de interrupções.	4,33	1,46
R3 - Consegue desenvolver conhecimento útil a partir de interrupções.	5,06	1,32

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Na capacidade **orientação analítica**, os resultados indicam que os hospitais estão adeiando à utilização da análise quantitativa dos dados para direcionar suas ações gerenciais (A1), entretanto o aprimoramento dos processos da cadeia de suprimentos com base em tais dados não tem ocorrido com a mesma velocidade (A2). Além disso, o processamento de dados analíticos pelos integrantes da cadeia parece ainda causar certa dificuldade, demandando maior capacitação.

No que tange à **colaboração**, o indicador C1: “*As opiniões dos membros da cadeia são geralmente utilizadas para aprimorar os processos de suprimento*” foi o que apresentou maior pontuação em todo o instrumento de coleta de dados, denotando o caráter colaborativo da cadeia de suprimentos hospitalar. Por outro lado, tal colaboração parece não se refletir na elaboração de planos conjuntos de melhorias (C3) entre os membros da cadeia para lidar com instabilidades e possíveis interrupções, considerando que tal indicador apresentou uma das médias mais baixas entre as variáveis avaliadas.

A capacidade relativa à **flexibilidade** mostrou boa capacidade de adaptação para lidar com modificações no volume de atendimentos do hospital (F1) e para reduzir o tempo de fornecimento de materiais (F3). Contudo, enfrentar mudanças nos tipos de atendimentos realizados pelo hospital (F2) é uma tarefa mais desafiadora para a cadeia de suprimentos.

A **visibilidade** é uma capacidade que possui indicadores com resultados bem distintos. Enquanto a visualização dos estoques atuais (V2) apresenta um escore bem elevado, denotando disponibilidade das informações necessárias, o acesso à demanda dos pacientes (V1) e ao estoque de fornecedores (V3) parecem apresentar maior complexidade.

No que concerne ao **gerenciamento de riscos**, o indicador que apresentou maior média foi o S2, “*Consegue minimizar o impacto dos riscos*”, o que causa certa surpresa, tendo em vista que esse indicador deveria ser consequência do trabalho de identificação (S1), avaliação (S3) e monitoramento dos riscos (S4), os quais apresentaram escores médios inferiores.

Por fim, avaliando a **resiliência da cadeia de suprimentos**, os respondentes atribuíram maior nota média à obtenção de conhecimento a partir de situações de interrupção (R3). Já os indicadores que abordam a rapidez para retomada dos fluxos de materiais (R1) e a facilidade para retornar ao estado original da cadeia de suprimentos (R2) tiveram médias mais

baixas, refletindo as dificuldades em tratar interrupções no abastecimento de produtos no contexto hospitalar.

5.4 Modelo de mensuração

Antes de analisar o modelo de equações estruturais, é necessário validar o modelo de mensuração. Segundo Hair *et al.* (2017), os modelos reflexivos, isto é, modelos em que os indicadores são manifestações da variável latente, conforme ocorre nesta pesquisa, devem ser avaliados de acordo com sua validade convergente (AVE e cargas fatoriais), confiabilidade interna (confiabilidade composta e Alpha de Cronbach) e validade discriminante (critério de Fornell e Lacker).

5.4.1 Análise da confiabilidade, consistência interna e validade convergente

A análise da confiabilidade e consistência interna dos constructos estudados, orientação analítica, colaboração, flexibilidade, visibilidade, gerenciamento de riscos da cadeia de suprimentos e resiliência em cadeias de suprimentos, foi realizada por meio da avaliação dos valores de Alpha de Cronbach e confiabilidade composta. Já no que diz respeito à validade convergente, foram utilizados como critérios a variância média extraída (AVE) e a carga fatorial dos indicadores observados.

Todos os valores obtidos no modelo de mensuração estão dentro dos limites estabelecidos por Ringle, Silva e Bido (2014), conforme pode ser visualizado na Tabela 4, indicando que o modelo está ajustado sob a perspectiva de validade convergente e confiabilidade e consistência interna.

Tabela 4 – Análise da confiabilidade, consistência interna e validade convergente

Variável latente	Indicador	Validade Convergente		Confiabilidade e consistência interna	
		Carga	AVE	Confiabilidade composta	Alpha de Cronbach
		> 0,70	>0,50	>0,70	> 0,70
Orientação analítica	A1	0,866			
	A2	0,909	0,778	0,865	0,857
	A3	0,870			
Colaboração	C1	0,861			
	C2	0,902	0,766	0,848	0,847
	C3	0,861			
Flexibilidade	F1	0,941			
	F2	0,895	0,811	0,891	0,883
	F3	0,863			

Visibilidade	V1	0,921	0,824	0,894	0,893
	V2	0,908			
	V3	0,895			
Gerenciamento de riscos da cadeia de suprimentos	S1	0,908	0,853	0,946	0,943
	S2	0,922			
	S3	0,936			
	S4	0,928			
Resiliência em cadeias de suprimentos	R1	0,930	0,557	0,872	0,858
	R2	0,922			
	R3	0,794			

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

5.4.2 Análise da validade discriminante

A validade discriminante, por sua vez, foi avaliada com base na análise de Fornell Lacker. Os resultados exibidos na Tabela 5 evidenciam a diferenciação entre os constructos, isto é, a constatação de que foram compreendidos de maneira distinta pelos participantes da pesquisa.

Tabela 5 – Análise da validade discriminante – critério de Fornell Lacker

Constructo	Colaboração	Flexibilidade	Gestão de riscos em cadeias de suprimentos	Orientação analítica	Resiliência em cadeias de suprimentos	Visibilidade
Colaboração	0,875					
Flexibilidade	0,669	0,900				
Gestão de riscos em cadeias de suprimentos	0,622	0,506	0,924			
Orientação analítica	0,617	0,469	0,639	0,882		
Resiliência em cadeias de suprimentos	0,711	0,612	0,607	0,591	0,746	
Visibilidade	0,707	0,600	0,529	0,546	0,864	0,908

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Considerando que, para todos os constructos analisados, a raiz quadrada da AVE, representada pela diagonal principal da tabela acima, é maior do que a correlação do

constructo com os demais constructos do modelo, podemos afirmar que o modelo de mensuração também está ajustado no que diz respeito à validade discriminante (Ringle; Silva; Bido, 2014).

5.5 Modelo hierárquico

O presente estudo utiliza o modelo proposto por Alvarenga *et al.* (2021) para avaliação de resiliência em cadeia de suprimentos, o qual propõe a análise do impacto de um pacote de capacidades de resiliência, formado por orientação analítica, colaboração, flexibilidade e visibilidade, sobre a cadeia de suprimentos, em vez de verificar a influência isolada de cada uma dessas capacidades. Segundo os autores, há uma sinergia entre as capacidades, amplificando seu efeito. Portanto, a análise de cada fator de forma isolada poderia subotimizar seus efeitos sobre a resiliência da cadeia de suprimentos.

Tal abordagem teórica se traduz em um modelo hierárquico de equações estruturais, tendo em vista que “pacote de capacidades em resiliência” é um constructo de segunda ordem, composto por quatro capacidades interdependentes (Alvarenga *et al.*, 2021). Conforme destacam Hair *et al.* (2017), a utilização de modelos hierárquicos permite reduzir o número de relações existentes no modelo estrutural, tornando-o mais parcimonioso.

O modelo hierárquico utilizado neste estudo é do tipo reflexivo-formativo, uma vez que o “pacote de capacidades” é formado por constructos de primeira ordem, mensurados de forma reflexiva, isto é, a partir dos indicadores correspondentes. Para mensuração do modelo, foi adotado o método de repetição de indicadores, no qual o constructo de segunda ordem é composto pela repetição de todas as variáveis utilizadas nos constructos de primeira ordem. Hair *et al.* (2017) advertem que o método de repetição de indicadores somente pode ser utilizado quando todos os constructos de primeira ordem que formam o de segunda ordem tenham a mesma quantidade de indicadores. Tal critério é atendido no modelo proposto, tendo em vista que cada uma das quatro capacidades que formam o pacote possui três indicadores.

Para avaliar a adequação do modelo hierárquico, é necessário, conforme destacado por Hair *et al.* (2017), analisar tanto a existência de colinearidade entre os constructos de primeira ordem quanto à relevância e significância dos coeficientes de caminho. A Tabela 6 contém tais informações para os quatro constructos de primeira ordem que foram o “pacote de capacidades”.

Tabela 6 – Análise do modelo de 2ª ordem

Variável latente (2ª ordem)	Constructo de (1ª ordem)	Colinearidade	Significância e relevância dos indicadores	
		VIF <5	Peso -	P-valor
Pacote de capacidades em resiliência	Orientação analítica	1,684	0,264	0,000
	Colaboração	2,774	0,309	0,000
	Flexibilidade	1,926	0,290	0,000
	Visibilidade	2,196	0,327	0,000

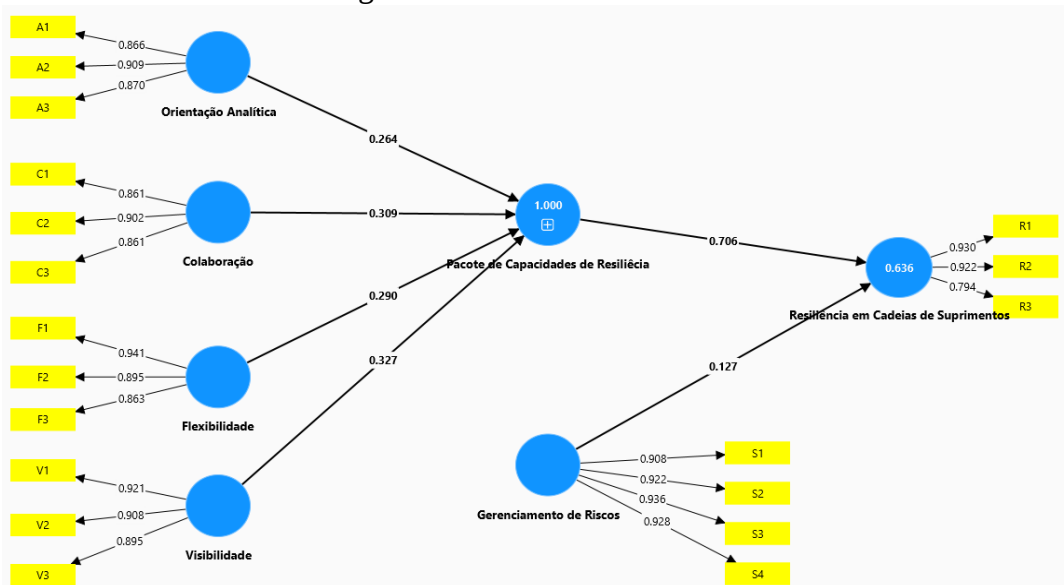
Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

No modelo estudado, os quatro constructos apresentam grau de colinearidade, medido por meio do VIF (*Variance Inflation Factor*), dentro do limite estabelecido ($VIF < 5$) (Hair *et al.*, 2017). Além disso, tais constructos apresentam significância ($p\text{-valor} < 0,05$), denotando que a orientação analítica, colaboração, flexibilidade e visibilidade integram o “pacote de capacidades” de resiliência da cadeia de suprimentos.

5.6 Modelo estrutural

Considerando que o modelo de mensuração satisfaz os critérios de confiabilidade, consistência interna e validade (convergente e discriminante) e que o modelo hierárquico também está adequado do ponto de vista da colinearidade e significância, cabe agora realizar a análise dos resultados do modelo estrutural, apresentado na Figura 4, avaliando sua capacidade de previsão e a relação entre os constructos.

Figura 4 – Resultados do modelo estrutural



Fonte: elaborado pelo autor (2024).

Para tanto, conforme recomendado por Hair *et al.* (2017), serão analisados os seguintes aspectos: colinearidade dos constructos, significância e relevância das relações existentes no modelo estrutural, capacidade de determinação do modelo (R^2) e efeito de tamanho (f^2).

Como etapa inicial da análise do modelo estrutural, foi verificada a colinearidade dos constructos preditivos, ou seja, pacote de capacidades de resiliência e gerenciamento de riscos em cadeias de suprimentos. A Tabela 7 demonstra que os valores obtidos estão dentro dos limites aceitáveis ($VIF < 5$).

Tabela 7 – Análise de colinearidade do modelo estrutural

Constructo	Colinearidade VIF <5
Pacote de capacidades de resiliência	1,865
Gerenciamento de riscos em cadeias de suprimentos	1,865

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Em seguida, foi utilizada a técnica de *bootstrapping* (reamostragem), com a geração de 5000 subamostras, para verificar a relevância e significância dos coeficientes de caminho entre os constructos, conforme detalhado na Tabela 8. A partir dos resultados dos coeficientes de caminho, é possível observar que o pacote de capacidades de resiliência impacta positivamente a resiliência em cadeia de suprimentos. Já o gerenciamento de riscos não apresentou relação significativa com a resiliência de cadeias de suprimentos.

Tabela 8 – Análise da relevância e significância dos coeficientes de caminho

Relação	Amostra original (O)	Média de amostra (M)	Desvio padrão	Estatística t	P-valor
Gerenciamento de riscos -> Resiliência em cadeia de suprimentos	0,127	0,128	0,094	1,341	0,180
Pacote de resiliência -> Resiliência em cadeia de suprimentos	0,706	0,705	0,089	7,928	0,000

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Conforme Hair *et al.* (2017), o coeficiente de determinação (R^2) é utilizado para calcular os efeitos das variáveis exógenas sobre a variável endógena, logo R^2 indica a proporção da variância total (de todas as variáveis incluídas) explicada pelo modelo, refletindo sua capacidade de explicação. No presente estudo, tanto o R^2 quanto o R^2 ajustado

apresentaram o valor de 0,636, o que significa que 63,6% da variação na resiliência da cadeia de suprimentos hospitalar pode ser explicada a partir da combinação do pacote de capacidades e do gerenciamento de riscos.

Outra forma de verificar a relevância de um constructo para o modelo proposto é por meio do cálculo do f^2 (tamanho do efeito). O valor do f^2 representa o impacto da omissão de um determinado constructo para o modelo. Conforme Hair *et al.* (2017), tamanho de efeito de 0,02, 0,15 e 0,35 significam, respectivamente, efeitos pequenos, médios e grandes de uma variável latente exógena sobre a variável latente endógena. No presente estudo, o valor do f^2 obtido para o gerenciamento de riscos (0,024) representa um efeito pequeno, ao passo que o f^2 calculado para o pacote de capacidades (0,733) denota um efeito grande sobre a resiliência em cadeias de suprimentos.

5.7 Avaliação das hipóteses testadas

Com base nas análises realizadas no modelo de mensuração, modelo hierárquico e modelo estrutural, cabe verificar se os resultados obtidos confirmam ou não as hipóteses formuladas no presente estudo. O Quadro 11 apresenta as hipóteses, o resultado (aceita ou rejeitada) e suas evidências (cálculo que fundamentou o resultado).

Quadro 11 – Avaliação das hipóteses testadas.

Hipótese	Resultado	Evidência
H1: A orientação analítica influencia positivamente a resiliência em cadeias de suprimentos, integrando o pacote de capacidades em resiliência.	Aceita	Teste de significância no modelo hierárquico. P-valor < 0,05.
H2: A colaboração influencia positivamente a resiliência em cadeias de suprimentos, integrando o pacote de capacidades em resiliência.	Aceita	Teste de significância no modelo hierárquico. P-valor < 0,05.
H3: A flexibilidade influencia positivamente a resiliência em cadeias de suprimentos, integrando o pacote de capacidades em resiliência.	Aceita	Teste de significância no modelo hierárquico. P-valor < 0,05.
H4: A visibilidade influencia positivamente a resiliência em cadeias de suprimentos, integrando o pacote de capacidades em resiliência.	Aceita	Teste de significância no modelo hierárquico. P-valor < 0,05.
H5: O pacote de capacidades de resiliência influencia positivamente a resiliência da cadeia de suprimentos.	Aceita	Teste de significância no modelo estrutural. P-valor < 0,05
H6: O gerenciamento de riscos da cadeia de suprimentos influencia positivamente a resiliência da cadeia de suprimentos.	Rejeitada	Teste de significância no modelo estrutural. P-valor > 0,05

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

No que se refere às hipóteses H1, H2, H3 e H4, as quais avaliavam, respectivamente, o efeito da orientação analítica, colaboração, flexibilidade e visibilidade sobre a resiliência da

cadeia de suprimentos, de forma que as referidas capacidades integram um pacote de capacidades, o modelo hierárquico mostrou que os quatro constructos apresentaram significância estatística ($P\text{-valor} < 0,05$), confirmando as hipóteses formuladas.

Já no que diz respeito aos efeitos do pacote de capacidades sobre a resiliência da cadeia de suprimentos dos hospitais participantes da pesquisa, o modelo estrutural confirmou a hipótese H5, de que há influência positiva. Os testes realizados evidenciaram significância ($P\text{-valor} < 0,05$).

A hipótese H6, por sua vez, que estabelecia um impacto positivo do gerenciamento de risco sobre a resiliência na cadeia de suprimentos, foi rejeitada. Tendo em vista que o modelo estrutural apontou não haver significância dessa variável independente sobre a variável dependente ($P\text{-valor} = 0,18$, sendo, portanto, maior que 0,05).

5.8 Comparação com o estudo de Alvarenga *et. al.* (2021)

O presente trabalho utilizou o modelo proposto por Alvarenga *et al.* (2021) para investigar os efeitos de um pacote de capacidades (orientação analítica, colaboração, flexibilidade e visibilidade) e do gerenciamento de riscos sobre a resiliência da cadeia de suprimentos. Enquanto o objeto de estudo dos referidos autores foram as indústrias de transformação da Região Sudeste, esta pesquisa se concentrou nos hospitais privados brasileiros.

Comparando as cargas fatoriais calculadas pelo modelo adotado e a média das notas atribuídas pelos respondentes para os constructos, conforme disposto na Tabela 9, percebe-se que, em geral, o segmento industrial obteve escores mais elevados do que o hospitalar. Possíveis causas dessa disparidade estão associadas à elevada complexidade da gestão de suprimentos no ambiente hospitalar, que envolve grande diversidade dos insumos necessários, maior variabilidade de demanda, maiores níveis de personalização dos serviços, maior participação do consumidor, no caso o paciente, e incertezas associadas ao processo de atendimento (Mathur *et al.*, 2018; Balkhi; Alshahrani; Khan, 2022; Sharma *et al.*, 2020).

Tabela 9 – Comparação com o estudo de Alvarenga *et. al.* (2021)

Constructo	Resultados obtidos		Alvarenga <i>et. al.</i> (2021)	
	Carga Fatorial	Valor médio indicadores	Carga Fatorial	Valor médio indicadores
Orientação analítica	0,264	3,88	0,337	5,08
Colaboração	0,309	4,44	0,421	4,83

Flexibilidade	0,290	4,68	0,336	4,82
Visibilidade	0,327	4,10	0,234	3,72
Gerenciamento de risco da cadeia de suprimentos	0,127	4,56	0,124	4,64
Resiliência da cadeia de suprimentos	-	4,63	-	5,00

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Além disso, as pontuações mais baixas também podem estar associadas aos significativos transtornos ocasionados pela recente pandemia do COVID-19 nas cadeias de suprimentos hospitalares, considerando que o segmento de saúde foi o mais afetado pelas interrupções no fornecimento de materiais e serviços (Govindan; Mina; Alavi, 2020). As recorrentes situações de desabastecimento de insumos durante a pandemia do coronavírus podem ter causado uma avaliação mais crítica dos respondentes em termos do desenvolvimento de capacidades e do níveis de resiliência das cadeias de suprimentos em que estão inseridos.

Vale comentar que o escore mais baixo dentre as capacidades da cadeia de suprimentos hospitalar foi o de orientação analítica, que, por sua vez, apresentou a média mais elevada no contexto industrial. Zhong *et al.* (2016) sustentam que a orientação analítica é mais desenvolvida no segmento industrial em comparação ao hospitalar devido à priorização estratégica do uso de dados para otimização de processos e tomada de decisão. No setor industrial, há maior investimento em tecnologias avançadas, como *Big Data* e ferramentas preditivas, para melhorar a eficiência, reduzir custos e aumentar a competitividade. No setor hospitalar, a adoção da orientação analítica enfrenta barreiras, como menor integração de sistemas, falta de padronização de dados e limitações culturais e organizacionais, que restringem sua aplicação em decisões operacionais e estratégicas. .

A visibilidade foi o único constructo em que o segmento hospitalar apresentou carga fatorial e média mais elevadas do que o industrial. Conforme Tiwari *et al.* (2024), a competência de visibilidade é mais desenvolvida no setor hospitalar devido à necessidade crítica de rastreabilidade em tempo real, especialmente em situações de alta variabilidade e urgência, como pandemias e emergências médicas. Ferramentas digitais, como IoT e *blockchain*, permitem maior transparência nas cadeias de suprimentos, assegurando qualidade e agilidade nos cuidados ao paciente. Em contraste, o setor industrial, embora utilize tecnologias similares, opera com demandas mais previsíveis e focadas em eficiência produtiva.

Já no que diz respeito às hipóteses formuladas nos dois estudos, os resultados obtidos foram equivalentes. As hipóteses que afirmavam existir um impacto positivo da orientação analítica, colaboração, flexibilidade e visibilidade sobre a resiliência da cadeia de suprimentos, de forma que essas competências integram um pacote de resiliência foram aceitas. Da mesma forma, a hipótese de que esse pacote de capacidades produz um efeito positivo sobre a resiliência também foi aceita. Por outro lado, a hipótese de que haveria uma influência positiva do gerenciamento de riscos sobre a resiliência foi rejeitada em ambos os trabalhos.

5.9 Discussão dos resultados

Os resultados obtidos pelo presente estudo revelam implicações de ordem teórica e prática significativas para a gestão da resiliência em cadeias de suprimentos hospitalares. Inicialmente, os resultados confirmam que o pacote de capacidades, composto por orientação analítica, colaboração, flexibilidade e visibilidade, apresenta impacto positivo na resiliência, corroborando estudos anteriores, como os de Alvarenga *et al.* (2021) e Pettit, Croxton e Fiksel (2013), que apontam essas capacidades como fundamentais para aumentar a adaptabilidade e a resposta rápida a disrupções.

A orientação analítica possibilita a antecipação de riscos e a tomada de decisões baseadas em dados, essencial para um setor crítico como o hospitalar (Kamalahmadi; Parast, 2016). A colaboração, por sua vez, proporciona maior capacidade de resistência a interrupções e está associada à capacidade de recuperação mais rápida, pois seus membros compartilham recursos e conhecimentos críticos para enfrentar situações de crise (Scholten; Schilder, 2015). A flexibilidade está associada a uma maior capacidade de inovação e reconfiguração dos recursos de maneira mais eficiente, o que é essencial para responder a demandas voláteis e incertezas características do ambiente hospitalar (Scavarda *et al.*, 2015). Já a visibilidade possibilita que hospitais realizem o monitoramento, em tempo real, dos fluxos de materiais, serviços e informações, identificando de forma ágil possíveis situações de rupturas ou atrasos (Kumar e Anbanandam, 2019).

Por outro lado, a ausência de relação estatisticamente significativa entre o gerenciamento de riscos e a resiliência indicou resultado distinto de alguns estudos realizados em outros países, como Sabahi e Parast (2020) e Pavlov *et al.* (2018), os quais apontavam uma influência positiva da gestão de riscos para o desenvolvimento de cadeias de suprimentos resilientes. O resultado obtido foi o mesmo de Alvarenga *et al.* (2021), que também não haviam identificado relação significativa entre os dois constructos nas indústrias do sudeste

do Brasil.

Uma das hipóteses para essa ausência de significância é que na abordagem de gerenciamento de riscos, cada risco é tratado de maneira individual, não contemplando a integração e interdependência que caracterizam uma cadeia de suprimentos. Portanto, um hospital de forma isolada, sem envolver seus fornecedores e demais parceiros, dificilmente conseguirá conceber estratégias adequadas para lidar com situações de rupturas no fornecimento de insumos (Pettit; Croxton; Fiksel, 2019). Além disso, no contexto hospitalar brasileiro, é possível supor que a maturidade dos processos de gestão de riscos ainda é incipiente, o que pode ser explicado pelas especificidades da cadeia hospitalar, tais como a necessidade de respostas imediatas a variações imprevistas na demanda (Ivanov; Dolgui, 2020).

É importante considerar que a relação entre resiliência e gerenciamento de riscos pode ser bidirecional. Alguns estudos sugerem que a resiliência organizacional pode, de fato, influenciar positivamente as práticas de gerenciamento de riscos. Por exemplo, Ilseven e Puranam (2021) discutem que organizações resilientes tendem a adotar abordagens mais estratégicas na gestão de riscos, integrando-as aos objetivos de longo prazo e fortalecendo sua capacidade de enfrentar adversidades. Além disso, Duchek (2020) propõe que a resiliência organizacional, através de suas fases de antecipação, enfrentamento e adaptação, pode aprimorar continuamente os processos de gerenciamento de riscos, tornando as organizações mais preparadas para identificar e mitigar ameaças potenciais.

Essas perspectivas indicam que, em contextos onde a resiliência é uma característica intrínseca da organização, as práticas de gerenciamento de riscos podem evoluir de maneira mais proativa e integrada. Portanto, a ausência de uma relação direta em nosso estudo pode refletir a possibilidade de que, em determinadas circunstâncias, é a resiliência que impulsiona melhorias no gerenciamento de riscos, e não necessariamente o contrário. Essa compreensão ressalta a importância de desenvolver uma cultura organizacional resiliente, que, por sua vez, pode aprimorar as estratégias de gestão de riscos e contribuir para a continuidade e eficácia das operações, especialmente em setores críticos como o hospitalar.

Do ponto de vista prático, os achados deste estudo indicam que os gestores de suprimentos dos hospitais privados brasileiros devem priorizar o desenvolvimento das capacidades resilientes mencionadas, que permitem melhor articulação, coordenação e monitoramento de insumos críticos ao longo da cadeia. Conforme Chowdhury *et al.* (2021), a implantação de novas tecnologias, a exemplo do IoT, pode facilitar esses processos, sendo essenciais para garantir a rastreabilidade e reduzir riscos de desabastecimento.

Nesse contexto, a orientação analítica merece especial atenção. Os baixos escores obtidos na pesquisa para as competências relacionadas a essa capacidade, processamento eficiente de informações, utilização de análise quantitativa para o processo decisório e geração de conhecimento para aprimoramento de processos, evidenciam a necessidade de investimento na adoção de ferramentas analíticas, tais como soluções de *business intelligence*, para utilização no contexto hospitalar, além da capacitação das equipes para uso desses recursos.

6. CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo investigar os efeitos de um pacote de capacidades, formado por orientação analítica, colaboração, flexibilidade e visibilidade, e do gerenciamento de riscos na resiliência das cadeias de suprimentos dos hospitais privados brasileiros.

Os resultados confirmaram que o pacote de capacidades, formado por orientação analítica, colaboração, flexibilidade e visibilidade, exerce um impacto positivo significativo na resiliência das cadeias de suprimentos hospitalares, corroborando com os achados de Alvarenga *et al.* (2021), em pesquisa realizada no segmento industrial. O gerenciamento de riscos, por outro lado, a exemplo do que ocorreu na pesquisa de Alvarenga *et al.* (2021), não apresentou relação estatisticamente significativa com a resiliência, o que pode ser causado pela abordagem intraorganizacional ” da cultura de gerenciamento de riscos, que pode ser insuficiente para a natureza interconectada da cadeia de suprimentos, ou por falhas na implantação dessa competência no contexto hospitalar.

Os resultados obtidos são particularmente relevantes para o campo de estudo, pois aprofundam o entendimento das capacidades organizacionais que promovem a resiliência em cadeias de suprimentos hospitalares, um setor crítico e pouco explorado em trabalhos científicos no Brasil. O estudo também reforça a necessidade de desenvolvimento dessas capacidades indutoras da resiliência no contexto da saúde, considerando a complexidade e a criticidade inerentes aos hospitais brasileiros.

Este trabalho contribui para o avanço do conhecimento ao aplicar o modelo proposto por Alvarenga *et al.* (2021) em um segmento sensível, caracterizado por incerteza e volatilidade, oferecendo evidências empíricas sobre as capacidades essenciais para desenvolvimento da resiliência em hospitais brasileiros. No setor hospitalar, a pesquisa indica que a resiliência não pode ser alcançada apenas por práticas tradicionais de mitigação de riscos, mas demanda uma abordagem integrada, que combine utilização de dados analíticos para o processo decisório, colaboração com fornecedores e demais membros da cadeia de suprimentos, flexibilidade para enfrentar flutuações na oferta e na demanda de insumos e visibilidade em tempo real dos estoques críticos.

A contribuição teórica deste estudo está na utilização de um modelo anteriormente validado no segmento industrial em outro contexto, o hospitalar, fornecendo uma base para novos estudos empíricos sobre a resiliência em cadeias hospitalares, enquanto sua contribuição prática aponta caminhos estratégicos que gestores de suprimentos podem seguir para aprimorar suas operações e assegurar a continuidade dos serviços em cenários de alta

incerteza e turbulência, que tendem a ser cada vez mais intensos e recorrentes.

Dentre as limitações do estudo, cabe destacar que a utilização de dados coletados via *survey* pode estar sujeita ao viés de percepção dos respondentes. Além disso, a utilização de métodos estritamente quantitativos não permite capturar as nuances do comportamento organizacional, por meio das experiências e interpretações subjetivas dos participantes. Abordagens qualitativas podem identificar fatores emergentes não contemplados nos modelos quantitativos utilizados, ajudando a refinar teorias existentes e sugerir novas variáveis para estudos futuros.

Tendo por base os resultados e limitações do presente estudo, sugere-se a realização de pesquisas futuras que incorporem métodos qualitativos, como entrevistas e estudos de caso, para aprofundar a compreensão dos fatores que influenciam a resiliência hospitalar; explorem a gestão de riscos com maior profundidade, identificando obstáculos e desafios específicos para sua implementação efetiva no contexto hospitalar; investiguem o impacto de tecnologias emergentes, a exemplo da inteligência artificial, para fortalecer a resiliência das cadeias de suprimentos hospitalares. Tais estudos poderão desenvolver ainda mais o conhecimento sobre resiliência em cadeias de suprimentos hospitalares, fornecendo insights teóricos e práticos aplicáveis a um segmento econômico essencial para a sociedade.

REFERÊNCIAS

- ADOBOR, H. Supply chain resilience: a multi-level framework. **International Journal of Logistics Research and Applications**, v. 22, n. 6, p. 533–556, 2019.
- AL NAIMI, M. *et al.* A systematic mapping review exploring 10 years of research on supply chain resilience and reconfiguration. **International Journal of Logistics Research and Applications**, v. 25, n. 8, p. 1191-1218, 2022.
- ALCANTARA, P.; RIGLIETTI, G. **Supply Chain Resilience Report 2015**. London: Business Continuity Zurich, 2015.
- ALEMSAN, N.; TORTORELLA, G. Lean and Resilience in Healthcare Supply Chain: A Mediation Analysis. **IFAC-PapersOnLine**, v. 55, n. 10, p. 436-441, 2022.
- ALI, A.; MAHFOUZ, A.; ARISHA, A. Analysing supply chain resilience: integrating the constructs in a concept mapping framework via a systematic literature review. **Supply Chain Management International Journal**, v.22, n.1, p.16–39, 2017.
- ALIKHANI, R. *et al.* Towards increasing synergistic effects of resilience strategies in supply chain network design. **Omega**, v. 116, p. 102819, 2023.
- ALVARENGA, M.Z.; OLIVEIRA, M.P.V. de; OLIVEIRA, T.A.G.F. de. The impact of using digital technologies on supply chain resilience and robustness: the role of memory under the covid-19 outbreak. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 28, n. 5, p. 825-842, 2023.
- ALVARENGA, M.Z. *et al.* Sua cadeia de suprimentos está preparada para a próxima interrupção? Construindo cadeias resilientes. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 62, n. 1, p. 1–17, 2021.
- ARAÚJO, A. H. S.; CAMPOS, A. A.. Fatores organizacionais e gerenciais na eficiência da gestão de materiais em hospitais públicos universitários. **Revista de Administração, Regionalidade e Contabilidade**, v. 1, n. 1, 2022.
- AITYASSINE, Fatima *et al.* The effect of supply chain resilience on supply chain performance of chemical industrial companies. **Uncertain Supply Chain Management**, v. 10, n. 4, p. 1271-1278, 2022.
- AZADEH, Ali *et al.* Modelling and improvement of supply chain with imprecise transportation delays and resilience factors. **International Journal of Logistics Research and Applications**, v. 17, n. 4, p. 269-282, 2014.
- BABABEIK, Mostafa *et al.* Vulnerability analysis of railway networks in case of multi-link blockage. **Transportation Research Procedia**, v. 22, p. 275-284, 2017.
- BAGARIA, O. Supply Chain Management Concepts, **International Journal of Emerging Technologies and Innovative Research**, v.6, n. 4, p.794-797, 2019.

BALKHI B.;ALSHAHRANI. A; KHAN, A. Just-in-time approach in healthcare inventory management: Does it really work? **Saudi Pharmaceutical Journal**, v.30, p. 1830-1835, 2022.

BEM ABDELAZIZ, F.; CHEN, Y.T.; DEY, P.K. Supply chain resilience, organizational well-being, and sustainable performance: A comparison between the UK and France. **Journal of Cleaner Production**, v. 444, 141215, 2024.

BERTHOLD, K. R. Supply Chain Management: A Descriptive Conception. **International Journal For Empirical Education and Research**, v. 3, n.19, p. 42-65, 2019.

BOHMER, R. M. J. *et al.* How hospitals can manage supply shortages as demand surges. **Harvard Business Review**, v. 3, 2020.

BOKAREVA, E.; AVDALYAN, A. Supply Chain Management Project on Strategic Development of Enterprises. **International Journal of Supply Chain Management**, v. 9, p. 892-900, 2020.

BORGES, G. A. *et al.* Lean implementation in healthcare supply chain: a scoping review. **Journal of Health Organization and Management**, v. 33, n. 3, p. 304-322, 2019.

BRANDON-JONES, E. *et al.* A contingent resource-based perspective of supply chain resilience and robustness. **Journal of Supply Chain Management**, v. 50, n. 3, p. 55-73, 2014.

BRUNNQUEL, V.; OLIVEIRA, P. V.; BOND, D.; LEITE, L.R.; PEREIRA, C.R. Resiliência na cadeia de suprimentos: estudo de caso em uma indústria metalomecânica. **Suma de Negócios**, v. 9, n. 19, p. 25-35, 2018.

CASTRO, Lavínia Barros de; SOUZA, Francisco Eduardo Pires de. **Cenários mundo-Brasil 2030: insumos para o planejamento estratégico do BNDES**. 2015.

CENDÓN, B. V.; RIBEIRO, N. A.; CHAVES, C. J. Pesquisas de survey: análise das reações dos respondentes. **Informação & Sociedade**, [S. l.], v. 24, n. 3, 2014.

CHENG, Y. *et al.* Green logistics, green human capital, and circular economy: the mediating role of sustainable production. **Sustainability**, v. 15, n. 2, p. 1045, 2023.

CHING-PONG POO, M.; WANG, T.; YANG, Z. Global food supply chain resilience assessment: A case in the United Kingdom. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 181, 104018, 2024.

CHOWDHURY, P. *et al.* COVID-19 pandemic related supply chain studies: A systematic review. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 148, 2021.

CHOWDHURY, M.M.H.; QUADDUS, M., Supply chain readiness, response and recovery for resilience, **Supply Chain Management**, v. 21, n. 6, p. 709-731, 2016.

CHOWDHURY, M.M.H.; QUADDUS, M.; AGARWAL, R. Supply chain resilience for

performance: role of relational practices and network complexities. **Supply Chain Management**. v. 24, p. 659–676, 2019.

CNSSAÚDE. Confederação Nacional de Saúde. **Cenário dos hospitais brasileiros 2021-2022**. 2022. Disponível em: <http://cnsaude.org.br/wp-content/uploads/2022/07/CNSAÚDE-FBH-CENARIOS-2022.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2024.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo e quantitativo**. 3 ed., Porto Alegre: Artmed, 2021.

CRISTOPHER, M. **Logistics and Supply Chain Management**. Pearson UK, 2016.

CRISTOPHER, M.; PECK, H. Building the resilient supply chain. **International Journal of Logistic Management**, v. 15, n. 2, p. 1–14, 2004.

CROCETTA, C. *et al.* Higher-Order PLS-PM Approach for Different Types of Constructs. **Social Indicators Research**, v. 154, n. 2, p. 725–754, 2021.

DAVIS, K.F.; DOWNS, S.; GEPHART, J.A. Towards Food Supply Chain Resilience to Environmental Shocks. **Nature Food**, v. 2, p. 54–65, 2021.

DIAS, L.S.; IERAPETRITOU, M. G. From process control to Supply Chain Management: An overview of integrated business strategies, **Computers & Chemical Engineering**, v. 106, p. 826-835, 2017.

DICIO. **Dicionário Online de Português**. 2024. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/resiliencia/>>. Acesso em 05 abr. 2024.

DOAN, T. Supply chain management drivers and competitive advantage in manufacturing industry. **Uncertain Supply Chain Management**, v. 8, n. 3, p. 473-480, 2020.

DONATO, V.; VIEIRA, C.S.V.; ANDRADE, M.S.; ALBUQUERQUE, R.V. ; SANTOS, C.C.R. Resiliência da Cadeia de Suprimentos do Hidrogênio Verde. **Revista Foco**, v.16, n. 1, 2023.

DRUCKER, Peter F. **Desafios gerenciais para o século XXI**. São Paulo: Pioneira, 1999.

DUBEY, R; GUNASEKARAN, A.; CHILDE, S.J.; PAPADOPOULOS, T; BLOME, C.; LUO, Z. Antecedents of Resilient Supply Chains: An Empirical Study, **IEEE Transactions on Engineering Management**, v.66, n. 1, p. 8–19, 2019.

DUBEY, R.; BRYDE, D. J.; FOROUGH, A.; PAPADOPOULOS, T. An investigation of information alignment and collaboration as complements to supply chain resilience. **International Journal of Production Research**, v. 59, n. 5, p. 1586-1601, 2021.

DUCHEK, S. Organizational resilience: a capability-based conceptualization. **Business Research**, v. 13, n. 1, p. 215-246, 2020.

ELLRAM, L. M.; MURFIELD, M. L. U. Supply chain management in industrial marketing–Relationships matter. **Industrial Marketing Management**. v. 79, p. 36-45, 2019.

EMENIKE, S. N.; FALCONE, G. A. Review on Energy Supply Chain Resilience through Optimization. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 134, 2020.

ESTAMPE, D.; LAMOURI, S.; PARIS, J.; BRAHIM-DJELLOUL, S. A framework for analysing supply chain performance evaluation models, **International Journal of Production Economics**, v. 142, n. 2, p. 247-258, 2013.

FALASCA, M.; ZOBEL, C.W.; COOK, D. A decision support framework to assess supply chain resilience. **Proceedings of ISCRAM 2008 - 5th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management**, p. 596–605, 2008.

FAUL, F.; ERDFELDER, E.; BUCHNER, A.; LANG, A.-G. Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. **Behavior Research Methods**, v. 41, n. 4, p. 1149-1160, 2009.

FIKSEL, J. Sustainability and resilience: toward a systems approach. **Sustainability: Science, Practice, & Policy**, v. 2, n. 2, p. 14-21, 2006.

FORZA, Cipriano. Surveys. In: **Research methods for operations management**. Routledge, 2016. p. 79-164.

GETELE, G. K.; LI, T; ARRIVE, J.T. Risk management in the service supply chain: evidence from the healthcare sector. **IEEE Engineering Management Review**, v. 47, n. 4, p. 143-152, 2019.

GOOGLE ACADÊMICO, 2024. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/>. Acesso em: 08 agosto 2024.

GOVINDAN, K.; MINA, H; ALAVI, B. A decision support system for demand management in healthcare supply chains considering the epidemic outbreaks: a case study of coronavirus disease 2019 (COVID-19). **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 138, 2020.

GRANDI, B.V.; SILVA, A. L.; MORAES, C.C.; LIMA, F.R.P. Resiliência na Cadeia de Suprimentos: O Caso de Uma Empresa de Cosméticos. **GEPROS : Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, v.14, n. 3, p.44, 2019.

GRAY, D. E. **Pesquisa no mundo real**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012

GURSOY, B.; KARA, S. Modelling of just-in-time distribution network under raw material quality and time constraints. **Sigma Journal of Engineering and Natural Sciences**. 2021

HAIR, J.; SARSTEDT, M.; RINGLE, C.; GUDERGAN, S. **Advanced issues in partial least squares structural equation modeling**. SAGE Publications, 2017

ILSEVEN, Ekin; PURANAM, Phanish. Measuring organizational resilience as a performance outcome. **Journal of Organization Design**, v. 10, n. 3, p. 127-137, 2021.

IVANOV, D.. Predicting the impacts of epidemic outbreaks on global supply chains: a

simulation-based analysis on the coronavirus outbreak (COVID-19/SARS-CoV-2) case. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 136, 2020.

IVANOV, D.; DOLGUI, A. Viability of Intertwined Supply Networks: Extending the Supply Chain Resilience Angles Towards Survivability. A Position Paper Motivated by COVID-19 Outbreak. **International Journal of Production Research**, v. 58, n. 10, p. 2904–2915, 2020.

IVANOV, D.; SOKOLOV, B.; DOLGUI, A. The Ripple effect in supply chains: trade-off 'efficiency-flexibility-resilience' in supply chain disruption management. **International Journal of Production Research**, v. 52, n. 7, p. 2154-2172, 2014.

IYENGAR, K. P. *et al.* Impact of the coronavirus pandemic on the supply chain in healthcare. **British Journal of Healthcare Management**, v. 26, n. 6, p. 1-4, 2020.

JAIN, V. *et al.* Supply chain resilience: model development and empirical analysis. **International Journal of Production Research**, v. 55, n. 22, p. 6779-6800, 2017.

JÜTTNER, U.; MAKLAN, S. Supply chain resilience in the global financial crisis: an empirical study. **Supply Chain Management: International Journal**, v.16, n. 4, p. 246–259, 2011.

KAIN, R.; VERMA, A. Logistics Management in Supply Chain – An Overview, **Materials Today: Proceedings**, v. 5, n. 2, 2018.

KAMALAHMADI, M.; PARAST, M. M. A review of the literature on the principles of enterprise and supply chain resilience: Major findings and directions for future research. **International journal of production economics**, v. 171, p. 116-133, 2016.

KLEAB, K. Important of Supply Chain Management. **International Journal of Scientific and Research Publications**, v.7, n. 9, 2017.

KUMAR, S.; ANBANANDAM, R. Impact of risk management culture on supply chain resilience: An empirical study from Indian manufacturing industry. **Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part O: Journal of Risk and Reliability**, v. 234, n. 2, p. 246–259, 2019.

KWAK, D. W.; SEO, Y.J.; MASON, R. Investigating the relationship between supply chain innovation, risk management capabilities and competitive advantage in global supply chains. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 38, n. 1, p. 2-21, 2018.

LADEIRA, M. B. *et al.* Os efeitos da abordagem analítica e da gestão orientada para processos sobre o desempenho organizacional de micro e pequenas empresas brasileiras dos setores da indústria e de serviços. **Gestão & Produção**, v. 23, n. 3, p. 486-502, 2016.

LAMB, E. *et al.* Spatially explicit structural equation modeling. **Ecology**, v. 95, p. 2434–2442, 2014.

LEITE, H.; LINDSAY, C.; KUMAR, M. COVID-19 outbreak: implications on healthcare operations. **The TQM Journal**, v. 33, n. 1, p. 247-256, 2020.

LIMA-JUNIOR, F.R.; CARPINETTI, L.C.R. Predicting supply chain performance based on SCOR® metrics and multilayer perceptron neural networks, **International Journal of Production Economics**, v. 212, p. 19-38, 2019.

LIU, H.; HAN, Y.; NI, J.; ZHU, A. Modelling Underload Cascading Failure and Mitigation Strategy of Supply Chain Complex Network in COVID-19. **Mathematical Problems in Engineering**, 2022.

LIU, H. *et al.* Big data and supply chain resilience: role of decision-making technology. **Management Decision**, v. 61, n. 9, p. 2792-2808, 2023.

MANDAL, S. Supply chain resilience: a state-of-the-art review and research directions. **International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment**, v. 5, n. 4, p.427–453, 2014.

MAHARJAN, R.; KATO, H. Can logistics and supply chain resilience strategies minimize the impacts of disruptions: evidence from Japan. **The International Journal of Logistics Management**, 2024.

MACCARTHY, B. L.; BLOME, C.; OLHAGER, J.; SRAI, J. S.; ZHAO, X. Supply chain evolution: theory, concepts and science. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 36, n. 12, 2016.

MANDAL, S. *et al.* Achieving supply chain resilience: The contribution of logistics and supply chain capabilities. **International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment**, v. 7, n. 5, p. 544-562, 2016.

MARCULETIU, A.; ATASEVEN, C.; MACKELPRANG, A. W. A review of how pressures and their sources drive sustainable supply chain management practices. **Journal of Business Logistics**, v. 44, n. 2, p. 257-288, 2023.

MARTINI, B. P.; GOMES, D. G.; MENEZES, G. R.. Avaliação financeira de eficiência relativa: uma análise sob a perspectiva da teoria do federalismo fiscal de hospitais universitários federais do Brasil. **RAHIS-Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde**, v. 17, n. 3, p. 1-18, 2020.

MATHUR, B. *et al.* Healthcare supply chain management: literature review and some issues. **Journal of Advances in Management Research**, v. 15, n. 3, p. 265-287, 2018.

MENDES JR., B. de O. Panoramas e perspectivas da cadeia de saúde do Brasil, Nordeste, Ceará, Pernambuco e Bahia até 2024. **Caderno Setorial ETENE**, n. 217, 2022.

MELNYK, S. A. Understanding supply chain resilience. **Supply chain management review**, v. 18, n. 1, 2014.

MENA, C.; KARATZAS, A.; HANSEN, C. International trade resilience and the Covid-19 pandemic. **Journal of Business Research**, v. 138, p.77-91, 2022.

MENTZER, J. T. *et al.* Defining supply chain management. **Journal of Business Logistics**, v.

22, n. 2, p. 1-25, 2001.

MILOU, K. *et al.* Contribution of the Resilience of the Hospital Supply Chain to the Mitigation of the Negative Consequences of the COVID-19 Pandemic: The Case of Agadir Regional Hospital. In: **International Conference on Current Business Issues in African Countries**. Cham: Springer Nature Switzerland, p. 143-154, 2024.

MISHRA, D.; GUNASEKARAN, A.; PAPADOPOULOS, T.; DUBEY, R. Supply chain performance measures and metrics: a bibliometric study, **Benchmarking: An International Journal**, v. 25, n. 3, p. 932-967, 2018.

MOONS, K.; WAEYENBERGH, G.; PINTELON, L. Measuring the logistics performance of internal hospital supply chains—a literature study. **Omega**, v. 82, p. 205-217, 2019.

MOURA, D.; TOMEI, P. A. Gestão estratégica de resiliência organizacional (GERO) proposição de framework. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 23, p. 536-556, 2021.

MOYANO-FUENTES, J.; MAQUEIRA-MARIN, J.; MARTÍNEZ-JURADO, P.; SACRISTAN-DIAZ, M. Extending lean management along the supply chain: impact on efficiency. **Journal of Manufacturing Technology Management**, 2020.

MUKHAMEDJANOVA, K. Concept of supply chain management. **Journal of Critical Reviews**, v. 7, n. 2, p. 759-766, 2020.

NAMDAR, J. *et al.* Supply chain resilience for single and multiple sourcing in the presence of disruption risks. **International journal of production research**, v. 56, n. 6, p. 2339-2360, 2018.

NAYLOR, J. B., NAIM, M. M., BERRY, D. Leagility: Integrating the lean and agile manufacturing paradigms in the total supply chain. **International Journal of Production Economics**, v. 62, n. 1-2, p. 107-118, 1999.

NIEUWENHUIS, P.; NEWMAN, D.; TOUBOULIC, A. Toyotism: mass production adopts supply-chain thinking. In: **Sustainable Consumption, Production and Supply Chain Management**. Edward Elgar Publishing, chapter 15, p. 87-95, 2021.

OLIVEIRA, M. P. V. de; HANDFIELD, R. Analytical foundations for development of real-time supply chain capabilities. **International Journal of Production Research**, v. 57, n. 5, p. 1571-1589, 2019.

PAPADOPOULOS, T. *et al.* The role of big data in explaining disaster resilience in supply chains for sustainability. **Journal of Cleaner Production**, v. 142, p. 1108–1118, 2017.

PAVLOV, A. *et al.* Hybrid fuzzy-probabilistic approach to supply chain resilience assessment. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 65, n. 2, p. 303-315, 2018.

PETTIT, T., CROXTON, K.; FIKSEL, J. Ensuring Supply Chain Resilience: Development and Implementation of an Assessment Tool. **Journal of Business Logistics**, v. 34, 2013.

- PETTIT, T.; FIKSEL, J.; CROXTON, K. Ensuring supply chain resilience: development of a conceptual framework. **Journal of Business Logistics**, v. 31, n. 1, p. 1-21, 2010.
- PONIS, S. T.; KORONIS, E. Supply Chain Resilience? Definition of concept and its formative elements. **The Journal of Applied Business Research**, v. 28, n. 5, p. 921-935, 2012.
- PONOMAROV, S. Y.; HOLCOMB, M. C. Understanding the concept of supply chain resilience. **The International Journal of Logistics Management**, v. 20, n. 1, p. 124-143, 2009.
- RAHIEL, N. *et al.* Healthcare Supply Chain: Resilience Qualitative Evaluation. **Hospital Supply Chain: Challenges and Opportunities for Improving Healthcare**, p. 439-459, 2024.
- RAKOVSKA, M. A.; VELINOVA, S. V. A taxonomy of healthcare supply chain management practices. **Supply Chain Forum: An International Journal**, v. 19 n. 1, p. 4-24, 2018.
- RINGLE, C.M.; SILVA, D.; BIDO, D.D.S. Structural Equation Modeling with the Smartpls. **Revista Brasileira de Marketing**, v. 13, p. 56–73, 2014.
- ROBERTA PEREIRA, C.; CHRISTOPHER, M.; LAGO DA SILVA, A. Achieving supply chain resilience: the role of procurement. **Supply Chain Management: an international journal**, v. 19, n. 5-6, p. 626-642, 2014.
- SABAHI, S.; PARAST, M.M. Firm Innovation and Supply Chain Resilience: A Dynamic Capability Perspective. **International Journal of Logistics Research and Applications**, v. 23, p. 254–269, 2020.
- SARSTEDT, M.; RINGLE, C. M.; H., J. F. Partial least squares structural equation modeling. In: Handbook of market research. Cham: **Springer International Publishing**, 2021.
- SCALA, B.; LINDSAY, C.F. Supply chain resilience during pandemic disruption: evidence from healthcare, **Supply Chain Management**, v. 26, n. 6, p. 672-688, 2021.
- SCAVARDA, L. F. *et al.* Análise da resiliência na cadeia de suprimentos: um caso automotivo Brasileiro. **Revista de Administração de Empresas**, v. 55, n. 3, p.304, 2015.
- SCC. **Supply Chain Operations Reference Model SCOR**. Version 12.0. Supply Chain Council, Inc., 2017. Disponível em: <https://www.apics.org/docs/default-source/scor-training/scor-v12-0-framework-introduction.pdf?sfvrsn=2>. Acesso em: 03 de Abril de 2024.
- SCHATTER, F.; HAAS, F.; MORELLI, F. Inbound Supply Chain Resilience Analysis Based on Key Resilience Areas. **Proceedings - European Council for Modelling and Simulation, ECMS**, p. 277–283, 2023.
- SCHOLTEN, K.; SCOTT, P. S.; FYNES, B. Mitigation processes—antecedents for building supply chain resilience. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 19, n. 2, p. 211-228, 2014.

SCHOLTEN, K.; SCHILDER, S. The role of collaboration in supply chain resilience. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 20, n. 4, p. 471-484, 2015.

SETAK, M.; KAFSHIAN AHAR, H.; ALAEI, S. Incentive mechanism based on cooperative advertising for cost information sharing in a supply chain with competing retailers. **Journal of Industrial Engineering International**, v. 14, p. 265-280, 2018.

SHARMA, H. *et al.* Challenges, opportunities, and innovations for effective solid waste management during and post COVID-19 pandemic. **Resources Conservation and Recycling**, v. 162, 2020.

SHEFFI, Y.; RICE, J. B. A supply chain view of the resilient enterprise. **MIT Sloan Management Review**, 2005.

SINGH, C.S.; SONI, G.; BADHOTIYA, G. K. Performance indicators for supply chain resilience: review and conceptual framework. **Journal of Industrial Engineering International**, v. 15, p. 105–117, 2019.

SOUZA, P.C.; SCATENA, J. H. G.; KEHRIG, R. T. Data Envelopment Analysis application to evaluate the efficiency of SUS's hospitals in the state of Mato Grosso, Brazil. **Physis**, v. 26, n. 1, p. 289, 2016.

STEVENSON, M.; SPRING, M. Flexibility from a supply chain perspective: definition and review. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 27, n. 7, p. 685-713, 2007.

TASMIN, M.; DUTTA, A. K.; KHAN, S. A. Analyzing supply chain risks and resilience strategies: A systematic literature review. **Engineering Proceedings**, v. 76, n. 1, p. 41, 2024.

TIWARI, Manisha *et al.* Modelling supply chain Visibility, digital Technologies, environmental dynamism and healthcare supply chain Resilience: An organisation information processing theory perspective. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 188, p. 103613, 2024.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 9 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

WATT, P. Ford's metaphysics: On the transcendental origins of Henry Ford's Fordism. **Organization**, v. 28, n. 4, p. 577-603, 2021.

WIELAND, A.; DURACH, C. F. Two perspectives on supply chain resilience. **Journal of Business Logistics**, v. 42, n. 3, p. 315-322, 2021.

WIELAND, A.; WALLENBURG, C. M. The influence of relational competencies on supply chain resilience: a relational view. **International journal of physical distribution & logistics management**, v. 43, n. 4, p. 300-320, 2013.

WONG, C. W. Y. *et al.* Supply chain and external conditions under which supply chain resilience pays: an organizational information processing theorization. **International Journal of Production Economics**, v. 226, p. 107610, 2020.

XU, S. *et al.* Disruption risks in supply chain management: a literature review based on bibliometric analysis. **International Journal of Production Research**, v. 58, n. 11, p. 3508-

3526, 2020.

YONTAR, E. The role of blockchain technology in the sustainability of supply chain management: Grey based dematel implementation. **Cleaner Logistics and Supply Chain**, v. 8, p. 100113, 2023.

ZAVALA-ALCÍVAR, A.; VERDECHO, M.J.; ALFARO, J.J. A Conceptual Framework to Manage Resilience and Increase Sustainability in the Supply Chain. **Sustainability**, v. 12, n. 6, 2020.

ZHAO, J. *et al.* Multi-component resilience assessment framework for a supply chain system. **Sustainability**, v. 15, n. 7, p. 6197, 2023.

ZHONG, Ray Y. *et al.* Big Data for supply chain management in the service and manufacturing sectors: Challenges, opportunities, and future perspectives. **Computers & Industrial Engineering**, v. 101, p. 572-591, 2016.

ZHU, G.; CHOU, M. C.; TSAI, C. W. Lessons learned from the COVID-19 pandemic exposing the shortcomings of current supply chain operations: A long-term prescriptive offering. **Sustainability**, v. 12, n. 14, 2020.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE DADOS

Formulário de avaliação da resiliência da cadeia de suprimentos.

Qualificação do respondente e do hospital
Nome do respondente: Cargo: Nome do hospital: Município/UF: Tipo de hospital: () hospital geral () hospital especializado () hospital dia Número de leitos: () até 50 leitos () 51 a 150 leitos () mais de 150 leitos
Em relação à sua cadeia de suprimentos (organização, principais clientes e principais fornecedores):
Orientação analítica
A1 - A análise quantitativa dos dados direciona as ações gerenciais.
A2 - Os membros da cadeia utilizam o conhecimento gerado a partir da análise quantitativa dos dados para aprimorar os processos da cadeia.
A3 - Para suportar as decisões gerenciais, os membros da cadeia são capazes de processar eficientemente os dados.
Colaboração
C1 - As opiniões dos membros da cadeia são geralmente utilizadas para aprimorar os processos de suprimento.
C2 - Os membros da cadeia comunicam de forma efetiva mudanças em seus processos de suprimento.
C3 - Os membros da cadeia executam planos conjuntos de melhorias dos processos de suprimento.
Flexibilidade
F1 - Quando necessário, os membros da cadeia conseguem se ajustar a modificações no volume de atendimentos do hospital.
F2 - Quando necessário, os membros da cadeia conseguem acomodar mudanças nos tipos de atendimentos realizados pelo hospital.
F3 - Quando necessário, os membros da cadeia conseguem reduzir o tempo de fornecimento de materiais.
Visibilidade
V1 - É possível visualizar com precisão as informações acerca dos níveis de demanda dos pacientes.
V2 - É possível visualizar com precisão as informações acerca dos níveis de estoque atuais.
V3 - É possível visualizar com precisão as informações acerca dos níveis de estoque dos fornecedores.
Gerenciamento de risco da cadeia de suprimentos
S1 - Possui processos formais para identificar riscos.
S2 - Consegue minimizar o impacto dos riscos.
S3 - Os riscos são frequentemente avaliados pelos membros da cadeia.
S4 - Os riscos são frequentemente monitorados pelos membros da cadeia.
Resiliência da cadeia de suprimentos
R1 - Consegue retomar rapidamente o fluxo de materiais em caso de interrupções.
R2 - Consegue retornar facilmente ao seu estado original em caso de interrupções.
R3 - Consegue desenvolver conhecimento útil a partir de interrupções.

Fonte: adaptado de Alvarenga *et al.* (2021)