



**Amanda Chiote Cabral**

**Mensuração e Validação de Escala para Análise de  
Incerteza, Turbulência e Resiliência em Sustentabilidade  
de Cadeia de Suprimentos**

**Dissertação de Mestrado**

Dissertação apresentada como requisito parcial para  
obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-  
Graduação em Engenharia de Produção do  
Departamento de Engenharia Industrial da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Rodrigo Goyannes Gusmão Caiado  
Coorientador: Prof. Renan Silva Santos

Rio de Janeiro,  
setembro de 2022



**Amanda Chiote Cabral**

**Mensuração e Validação de Escala para Análise de  
Incerteza, Turbulência e Resiliência em Sustentabilidade  
de Cadeia de Suprimentos**

**Dissertação de Mestrado**

Dissertação apresentada como requisito parcial para  
obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-  
Graduação em Engenharia de Produção da  
PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo:

**Prof. Rodrigo Goyannes Gusmão Caiado**

Orientador

Departamento de Engenharia Industrial - PUC-Rio

**Prof. Renan Silva Santos**

Coorientador

Departamento de Engenharia Industrial - PUC-Rio

**Prof. Gilson Brito Alves**

UFF

**Prof. Bruno Duarte Azevedo**

Departamento de Engenharia Industrial - PUC-Rio

Rio de Janeiro, 16 de setembro de 2022

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador.

### **Amanda Chiote Cabral**

Graduou-se em Engenharia de Produção pelo IBMEC-Rio em 2019. Atua como Gestora de Projetos e Analista de Dados e é pesquisadora em Gestão da Cadeia de Suprimentos na área de Operações e Negócios em Engenharia no Departamento de Engenharia Industrial na PUC-Rio.

#### Ficha Catalográfica

Cabral, Amanda Chiote

Mensuração e validação de escala para análise de incerteza, turbulência e resiliência em sustentabilidade de cadeia de suprimentos / Amanda Chiote Cabral ; orientador: Rodrigo Goyannes Gusmão Caiado ; coorientador: Renan Silva Santos. – 2022.

101 f. : il. color. ; 30 cm

Dissertação (mestrado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Industrial, 2022.

Inclui bibliografia

1. Engenharia Industrial – Teses. 2. Cadeias de suprimento. 3. Perturbações. 4. Sustentabilidade. 5. Turbulência ambiental. 6. Incerteza. I. Caiado, Rodrigo Goyannes Gusmão. II. Santos, Renan Silva. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Industrial. IV. Título.

CDD 658.5

## **Agradecimentos**

Primeiramente ao meu filho Bernardo, por ser a minha grande força para conquistar todos os meus sonhos e objetivos, por nós. Aos meus pais, por estarem sempre ao meu lado, sendo meu apoio e meu suporte em toda a minha trajetória pessoal e profissional.

Aos meus orientadores Rodrigo e Renan, por acreditarem no meu trabalho e me auxiliarem de forma essencial no desenvolvimento da minha dissertação, me incentivando e orientando em todas as etapas.

Aos membros da banca de defesa Professores Dr. Bruno Azevedo e Dr. Gilson Lima, pela contribuição nesta pesquisa e por aceitarem participar dessa importante etapa de minha formação.

Ao CNPq e à PUC-Rio, pelos auxílios concedidos, sem os quais este trabalho não poderia ter sido realizado.

E é claro, agradecer a Deus, por me guiar em toda a minha vida.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## Resumo

Cabral, Amanda Chiote. **Mensuração e validação de escala para análise de incerteza, turbulência e resiliência em sustentabilidade de cadeia de suprimentos.** Rio de Janeiro, 2022. 101 p. Dissertação de mestrado – Departamento de Engenharia Industrial. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Os desafios das economias globais fazem com que as cadeias de suprimento (CS) tenham que aumentar seus processos de colaboração e dependência entre seus nós, gerando um aumento no nível de vulnerabilidade a possíveis impactos e interrupções em suas operações, que por consequência, podem afetar a aplicação da sustentabilidade em seus processos e operações. Com o rápido e extenso desenvolvimento do tema, surgiram pesquisas sobre o crescimento contínuo da complexidade da CS, aumentando a relevância dos estudos sobre suas vulnerabilidades a perturbações. Entretanto, ainda existem lacunas em como definir tais perturbações e como as cadeias afetadas vêm se recuperando delas. Portanto, objetiva-se analisar como os constructos de turbulência, incerteza e resiliência ambiental em cadeias de suprimentos sustentáveis têm evoluído ao longo dos anos. Para chegar a esse objetivo, a presente dissertação foi dividida em duas partes: a primeira teórica e a segunda empírica. Na parte teórica, será realizada uma revisão sistemática da literatura (RSL), tendo como resultado as definições sobre cada constructo e análises bibliométricas da evolução temática do tema, e uma Scoping Review com o objetivo de realizar um comparativo entre as principais escalas já desenvolvidas na área de Supply Chain Management. Na etapa empírica, foi desenvolvida e validada uma escala, através da técnica Fuzzy Delphi, que analise como tais fenômenos definidos anteriormente podem ser medidos, validados e replicados. Esta pesquisa foca em contribuir para a área de Sustainable Supply Chain Management, trazendo uma maior clareza de como os fenômenos de turbulência, incerteza e resiliência podem afetar a trajetória de sustentabilidade em cadeias de suprimento, sendo um tema de alta relevância nos dias atuais.

## Palavras-chave

Cadeias de suprimento; perturbações; sustentabilidade; turbulência ambiental; incerteza; resiliência; escalas.

## Abstract

Cabral, Amanda Chiote. **Measurement and validation of scale for analysis of uncertainty, turbulence and resilience in supply chain sustainability.** Rio de Janeiro, 2022. 101 p. Dissertação de mestrado – Departamento de Engenharia Industrial. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The challenges of global economies mean that supply chains (CS) have to increase their processes of collaboration and dependence between their nodes, generating an increase in the level of vulnerability to possible impacts and interruptions in their operations, which consequently can affect the application of sustainability in its processes and operations. With the rapid and extensive development of the topic, research has emerged on the continuous growth of SC complexity, increasing the relevance of studies on its vulnerabilities to disturbances. However, there are still gaps in how to define such disturbances and how the affected chains are recovering from them. Therefore, the objective is to analyze how the constructs of turbulence, uncertainty and environmental resilience in sustainable supply chains have evolved over the years. To reach this goal, this dissertation was divided into two parts: the first theoretical and the second empirical. In the theoretical part, a systematic literature review (RSL) was carried out, resulting in the definitions of each construct and bibliometric analyzes of the thematic evolution of the theme, and a Scoping Review with the objective of making a comparison between the main scales already developed in the area of Supply Chain Management. In the empirical stage, a scale was developed and validated, through the Fuzzy Delphi technique, which analyzes how such previously defined phenomena can be measured, validated and replicated. This research focuses on contributing to the area of Sustainable Supply Chain Management, bringing greater clarity to how the phenomena of turbulence, uncertainty and resilience can affect the trajectory of sustainability in supply chains, being a topic of high relevance today.

## Keywords

Supply Chains; Disturbances; Sustainability; Environmental Turbulence; Uncertainty; Resilience; Scales

## Sumário

1 Introdução	9
1.1 Abordagem Teórica Para a Pesquisa	10
1.2 Problemas De Pesquisa	11
1.3 Estrutura Da Dissertação	13
2 Metodologia Da Pesquisa	14
2.1 Revisão Sistemática de Literatura	15
2.2 Desenvolvimento E Validação De Escalas	22
3 Resultados Da Revisão Sistemática Da Literatura	28
3.1 Análise Descritiva.	28
3.2 Análise dos Constructos	31
3.3 Desenvolvimento E Validação De Escalas	41
4 Discussão De Resultados	54
5 Conclusões E Sugestões Para Pesquisas Futuras	58
Referências	60

## Lista de Figuras

Figura 1 – Etapas desenvolvidas na Dissertação	14
Figura 2 - Seleção de artigos para a RSL através da busca em base de dados	17
Figura 3 - Produção Científica Anual.	29
Figura 4 - Número de citações de cada artigo	30
Figura 5 - Rede de Coocorrência de palavras-chave	30
Figura 6 - Fases da Resiliência de Cadeias de Suprimento	41
Figura 7 – Framework que relaciona Teoria da Contingência com os fatores desenvolvidos na Escala	56



## Lista De Tabelas

Tabela 1 – Palavras-chave utilizadas na RSL.	16
Tabela 2 - Distribuição dos artigos pelo critério de aderência	19
Tabela 3 – Palavras-chave utilizadas na Scoping Review	21
Tabela 4 - Variáveis linguísticas para o peso de importância dos critérios	25
Tabela 5 - Escala de nível de experiência proposta	25
Tabela 6 - Ranking de publicações por periódico.	29
Tabela 7 – Principais fatores de Turbulência Ambiental.	33
Tabela 8 – Principais fontes de incerteza e suas características.	35
Tabela 9 – Itens da Escala Desenvolvida do Constructo Incerteza.	42
Tabela 10 – Itens da Escala Desenvolvida do Constructo Turbulência	43
Tabela 11 – Itens da Escala Desenvolvida do Constructo Resiliência	44
Tabela 12 – Local, grau de escolaridade e tema de atuação	45
Tabela 13 – Legenda dos Fatores a serem avaliados pelos Participantes do Formulário	47
Tabela 14 – Fatores Aceitos de acordo com Consenso de Especialistas	48
Tabela 15 – Fatores escolhidos pelo conjunto restrito de especialistas	50
Tabela 16 – Enquadramento e porcentagem de escolha dos fatores de acordo com cada constructo	52
Tabela 17 – Itens Validados da Escala Desenvolvida	52
Tabela 18 – Barreiras Internas e Externas à Cadeias de Suprimentos Sustentável	55

## 1 Introdução

Os desafios das economias globais que desejam ser sustentáveis fazem com que as cadeias de suprimento tenham que aumentar seus processos de colaboração e dependência entre seus nós, gerando um aumento no nível de vulnerabilidade a possíveis impactos e interrupções em suas operações, que por consequência, podem afetar a aplicação da sustentabilidade em seus processos e operações (ZAVALA-ALCÍVAR, 2020). Com o rápido e extenso desenvolvimento do tema, surgiram as pesquisas sobre o crescimento contínuo da complexidade da CS, aumentando a relevância dos estudos sobre suas vulnerabilidades a perturbações (THUN; HOENIG, 2011). É possível citar alguns exemplos de como a cadeia de suprimentos pode ser prejudicada por tais interrupções, como em flutuações da demanda, mudanças na disponibilidade de oferta, volatilidade das taxas de câmbio (CERYNO *et al.*, 2013), desastres naturais, exemplificado pelo terremoto de Fukushima (OLCOTT; OLIVER, 2014) e mais recentemente a pandemia de COVID-19 (CHOWDHURY *et al.*, 2021). Consequentemente, esses distúrbios podem causar uma interrupção no fluxo de bens, serviços, e/ou informações nas CSs, prejudicando assim seu desempenho (PFOHL *et al.*, 2010).

Pesquisas recentes, como o *State of Supply Chain Sustainability*, realizada pelo Centro de Transporte e Logística do MIT no ano de 2021, que teve como objetivo obter uma melhor compreensão do estado das cadeias de suprimentos sustentáveis ano a ano, demonstrou que apesar das organizações estarem focadas no combate aos efeitos da pandemia de COVID-19, ocorreu um aumento no número e na gama de partes interessadas que estão levando as empresas a buscar cadeias de suprimento sustentáveis. Uma descoberta alinhada com o relatório do ano passado é que a pressão para apoiar a sustentabilidade nas cadeias de suprimentos vem de várias fontes, internas e externas e a pressão de investidores, governo e órgãos internacionais cresceu mais de todas as fontes (MIT, 2021).

Apesar do aumento em publicações e do grande holofote colocado sobre o tema (ANSARI; KANT, 2017), é necessário ainda compreender como uma cadeia de suprimentos sustentável vem sendo compreendida e executada, o que gera grande atenção na indústria, academia e nos círculos políticos (SILVA; FIGUEIREDO, 2020).

No mundo dos negócios, as iniciativas de sustentabilidade exigem, entre diversos aspectos, que as CSs e seus membros cumpram regulamentações mais rígidas e demandas cada vez maiores de transparência (PAGELL; WU, 2009). Ao longo dos últimos anos, estudos baseados em sustentabilidade mostraram que as empresas têm introduzido cada vez mais práticas de sustentabilidade em suas estratégias de desenvolvimento por meio da abordagem *Triple Bottom Line* (TBL), que se refere aos resultados das empresas em relação aos âmbitos econômico, social e ambiental, conceitos que foram generalizados e adaptados à cadeias de valor e à dinâmica do mercado (ELKINGTON, 1997; SPENCE; RINALDI, 2012).

Atualmente, alcançar a sustentabilidade envolve a interação de vários atores, entre eles as organizações, que surgem como atores relevantes para influenciar o desenvolvimento sustentável, principalmente por meio da gestão de grandes redes, como as CSs. A gestão da cadeia de suprimentos (GCS) (MENTZER *et al.*, 2001) é agora amplamente discutida em termos de sua possível contribuição para o desenvolvimento sustentável e como um meio de aumentar o desempenho da CS para alcançar a sustentabilidade (GOLICIC; SMITH, 2013).

### **1.1 Abordagem teórica para a pesquisa**

Há um interesse crescente nos últimos anos em como as organizações abordam a sustentabilidade em suas cadeias de suprimentos, o que incorpora o tripé da sustentabilidade, desenvolvido por Elkington (1997) na gestão de cadeias de suprimento. As cadeias de suprimento sustentáveis são aquelas que as organizações são responsabilizadas pelo desempenho ambiental e social de seus fornecedores (WALKER; JONES, 2012).

Para se tornarem sustentáveis, as cadeias de suprimento passam por barreiras internas e externas (WALKER; JONES, 2012). A abordagem de cadeias de suprimento sustentáveis depende do contexto e circunstâncias em que a empresa opera, e por isso é importante estudar sobre as perspectivas da Teoria da Contingência para explorar as abordagens temáticas sobre os aspectos que afetam a sustentabilidade em cadeias de suprimento.

De acordo com Walker & Jones (2012), em termos de contexto interno e externo, podemos exemplificar barreiras internas, como por exemplo, questões estratégicas, problemas funcionais, falta de comprometimento dos funcionários e

também externas, como regulações governamentais, pressões competitivas, entre outras. Pesquisas recentes destacaram que um grande número de contingências pode influenciar o resultado da sustentabilidade em cadeias de suprimento, como os riscos envolvidos na cadeia, as incertezas e as turbulências que podem ocorrer.

Um exemplo recente de contingência externa que afetou as conexões da cadeia foi a pandemia de COVID-19. As várias ondas da pandemia criaram ambientes altamente instáveis e turbulentos e, portanto, desafios significativos para governos, instituições públicas, organizações, empresas e pessoas, aspectos fundamentais que estão contidos na Teoria da Contingência.

Um fator importante que pode influenciar o desenvolvimento de sustentabilidade em cadeias de suprimento em relação ao ambiente externo é o grau de turbulência ambiental (LEVINTHAL; MARCH, 1993). Ambientes altamente turbulentos induzem alta incerteza para as cadeias de suprimento e podem levar a mudanças na trajetória de aprendizagem rumo à cadeias mais sustentáveis, ou seja, como a cadeia está absorvendo e processando informações relevantes para racionalizar seu comportamento, sendo tais ações tomadas para se tornarem mais sustentáveis e como cada organização pode recuperar ao seu equilíbrio anterior, estabilizando a trajetória de sustentabilidade da cadeia de suprimentos após uma turbulência (SAUER *et al.*, 2022).

As vulnerabilidades, perturbações e interrupções na cadeia de suprimentos são barreiras à sustentabilidade, contribuindo para um maior grau de complexidade e incerteza devido à existência de ambientes de negócios altamente turbulentos (SILVESTRE, 2015), o que determina o estudo sobre turbulência e incerteza ambiental como pilares para compreender de forma mais assertiva como tais perturbações podem ocorrer. Com a ocorrência de tais eventos turbulentos e prejudiciais, as organizações buscam ter continuidade em suas operações após a ocorrência de um desses eventos perturbadores e à partir disso, surge o fenômeno da resiliência, que estuda como uma cadeia de suprimento responde de forma adaptativa a interrupções, e, se possível, mais favorável do que a anterior ao evento, ganhando assim vantagem competitiva (ZAVALA-ALCÍVAR, 2020).

## 1.2 Problemas de pesquisa

Embora atualmente existam pesquisas que estudam a temática de incerteza

e turbulências ambientais em CSs, como em Silvestre (2015), as pesquisas existentes ainda abordam o tema de forma genérica em um primeiro momento, trazendo definições pouco precisas, surgindo assim lacunas de como o tema vem se desenvolvendo ao longo do tempo. Em Chatterjee; Chaudhuri (2021), é analisado como diferentes habilidades da empresa e contingência de negócios podem ajudar as empresas a desenvolver a estratégia da cadeia de suprimentos para abordar a sustentabilidade da gestão da cadeia de suprimentos durante situações turbulentas. Porém, ainda há lacunas em como determinar as capacidades da empresa em lidar com tais perturbações e qual o plano de negócios apropriado para ajudar as empresas a sustentar sua cadeia de suprimentos durante situações turbulentas. Surge conseqüentemente também a lacuna no desenvolvimento de uma escala de mensuração que estude como tais perturbações são mensuradas e avaliadas em cadeias de suprimentos que buscam a sustentabilidade, faltando evidências dessa relação, como em Jabbarzadeh *et al.* (2018) e Chatterjee; Chaudhuri (2021).

Diante disso, com o intuito de contribuir para um melhor entendimento sobre como a turbulência ambiental e seus conceitos conexos podem afetar a sustentabilidade em cadeias de suprimento e como tal fenômenos podem ser mensurados, faz-se necessário responder às seguintes questões de pesquisa (QP):

QP1: Como a turbulência, incerteza e resiliência ambiental na cadeia de suprimentos são definidos e como o tema vem sendo desenvolvido na literatura?

QP2: Como a turbulência incerteza e resiliência ambiental são/podem ser mensurados na sustentabilidade das cadeias de suprimento?

Para responder essas lacunas e questões de pesquisa apresentadas, múltiplos métodos de pesquisa foram utilizados, como em Chatterjee; Chaudhuri (2021), onde é realizada uma revisão da literatura e fundamentação teórica com desenvolvimento de teorias seguidas da proposição de um modelo conceitual de escala. No presente estudo, primeiro realiza-se um estudo teórico que consiste em uma revisão sistemática da literatura (RSL), com análise bibliométrica, tendo por finalidade analisar como os constructos de turbulência, incerteza e resiliência ambiental em cadeias de suprimentos sustentáveis são definidos e têm evoluído ao longo dos anos. Além disso, é realizado um *Scoping Review* para analisar as etapas e escalas que vêm sendo desenvolvidas na área de *Supply Chain Management*. Em seguida, utiliza-se um estudo empírico com uso do método Fuzzy-Delphi para o desenvolvimento e validação de itens de escala a fim de desenvolver a escala que

determine um modelo que analise as cadeias de suprimentos que são afetadas por turbulências e incertezas ambientais.

O presente estudo possui como objetivo principal: analisar como a turbulência ambiental, incerteza e resiliência ambiental podem afetar o desenvolvimento da sustentabilidade em cadeia de suprimentos através de uma escala que possa quantificar como tais fenômenos pode interferir em cadeias de suprimentos sustentáveis. Como objetivos específicos, destacam-se:

- (i) Analisar o estado da arte e definir os constructos incerteza, turbulência e resiliência em cadeia de suprimentos sustentáveis;
- (ii) Desenvolver e validar uma escala que analise como tais fenômenos definidos anteriormente podem ser medidos, validados e replicados.

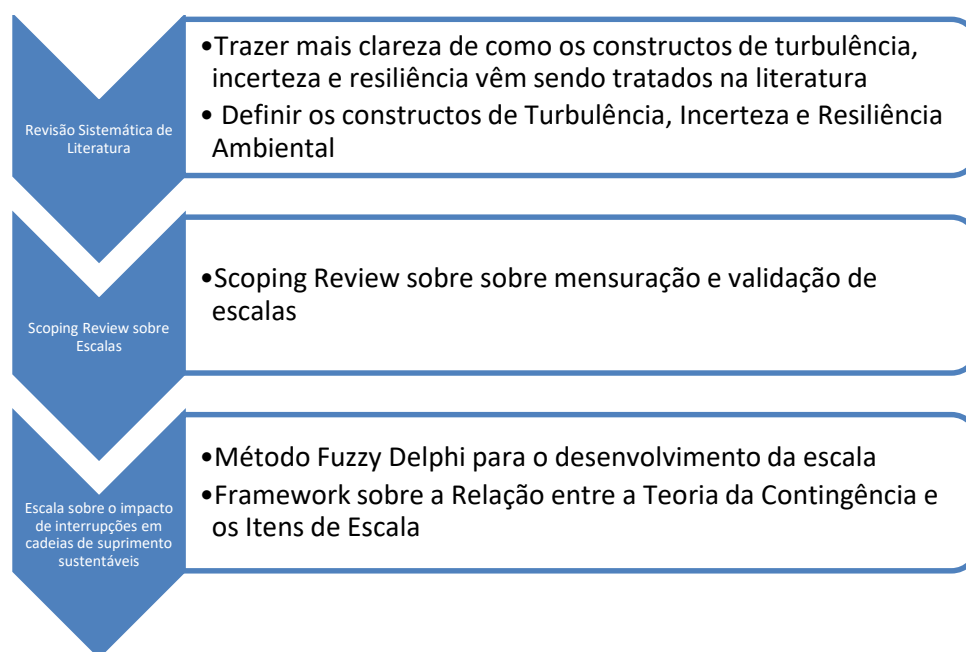
### **1.3 Estrutura da dissertação**

A presente dissertação encontra-se estruturada em cinco capítulos, além deste capítulo introdutório. O segundo capítulo introduz a metodologia de pesquisa e está dividido em duas subseções. A primeira subseção descreve os procedimentos utilizados na abordagem teórica da pesquisa, incluindo a revisão sistemática da literatura e o *scoping review*, e a segunda subseção descreve os processos utilizados no desenvolvimento e validação de escalas. O terceiro capítulo apresenta a seção dos resultados: a primeira subseção referente aos resultados teóricos da revisão sistemática de literatura e do *scoping review* e a segunda subseção refere-se aos resultados empíricos do desenvolvimento da escala e sua validação. O quarto capítulo aborda as discussões de resultados e último capítulo apresenta as conclusões acerca do assunto estudado e dos métodos utilizados e sugere temas para estudos futuros.

## 2 Metodologia da pesquisa

Este capítulo apresenta os métodos de pesquisa que são utilizados para o desenvolvimento do presente trabalho. Primeiramente em termos de delineamento de pesquisa, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre a área, onde foi delimitado o escopo de pesquisa e quais seriam as perguntas de pesquisa que seriam desenvolvidas, em seguida foi realizada uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) tanto para a conceituação de turbulência organizacional e conceitos conexos e avaliação do atual estado da arte relacionado ao tema quanto para o desenvolvimento dos itens da escala relacionada ao tema, para em seguida serem desenvolvidas as etapas de validação estatística.

Simultaneamente à etapa de RSL foi realizada um *Scoping Review* com as principais escalas já desenvolvidas na área de *Supply Chain Management* e também desenvolver uma tabela com as etapas das escalas selecionadas na etapa de *Scoping Review*, conforme consta na tabela C, presente no Apêndice. Após a etapa teórica, foi realizado o desenvolvimento e validação da escala empiricamente através do método Fuzzy Delphi para mensurar o impacto de turbulência ambiental, incerteza e resiliência na aplicação de sustentabilidade em cadeias de suprimento e também um framework representativo das barreiras e facilitadores externos e internos de cada constructo analisado em termos de Teoria da Contingência



**Figura 1 – Etapas desenvolvidas na Dissertação**

Fonte: elaborada pela autora.

A figura 1 elenca as etapas teóricas e empíricas da metodologia de pesquisa, com cada análise que será realizada, cada método utilizado desde a realização da Revisão Sistemática de Literatura até a Validação dos Itens de Escala.

## 2.1 Revisão Sistemática de Literatura

A revisão sistemática fornece um meio para os profissionais usarem as evidências fornecidas pela pesquisa para informar suas decisões, sendo um método de pesquisa eficaz em pesquisas no campo de gestão, que antes careciam de um método de rigor e relevância para as pesquisas (TRANFIELD; DENYER, 2003).

O presente estudo adota a metodologia composta de oito passos proposta por Thomé *et al.* (2016) para conduzir a RSL, sendo estes: formulação do problema de pesquisa, pesquisa de literatura, coleta de dados, avaliação de qualidade, análise e síntese de dados, interpretação, apresentação dos resultados e atualização da revisão. A última etapa da RSL não foi realizada, pois neste trabalho foi desenvolvida uma revisão sobre o tema e não uma revisão de revisões prévias.

A formulação do problema de pesquisa, primeira etapa proposta, foi discutida à partir das necessidades de pesquisa sobre interrupções que ocorrem em cadeias de suprimento que visam à sustentabilidade em suas cadeias, como ocorreu na pandemia de COVID-19, conforme descrito na Introdução. Na segunda etapa da RSL, a pesquisa da literatura, Thomé *et al.* (2012) recomendam sete estágios: (i) seleção de uma base de dados (s); (ii) a identificação de palavras-chave; (iii) revisão de resumos selecionados; (iv) aplicação dos critérios de inclusão e exclusão; e (v) revisão dos textos completos selecionados, pesquisa *backward/forward* e (vii) treinamento dos códigos. A pesquisa dos artigos selecionados ocorreu nas bases de dados Scopus e Web of Science, de acordo com a consideração de três grandes grupos de palavras-chave, de forma a abranger as temáticas principais a serem abordadas:



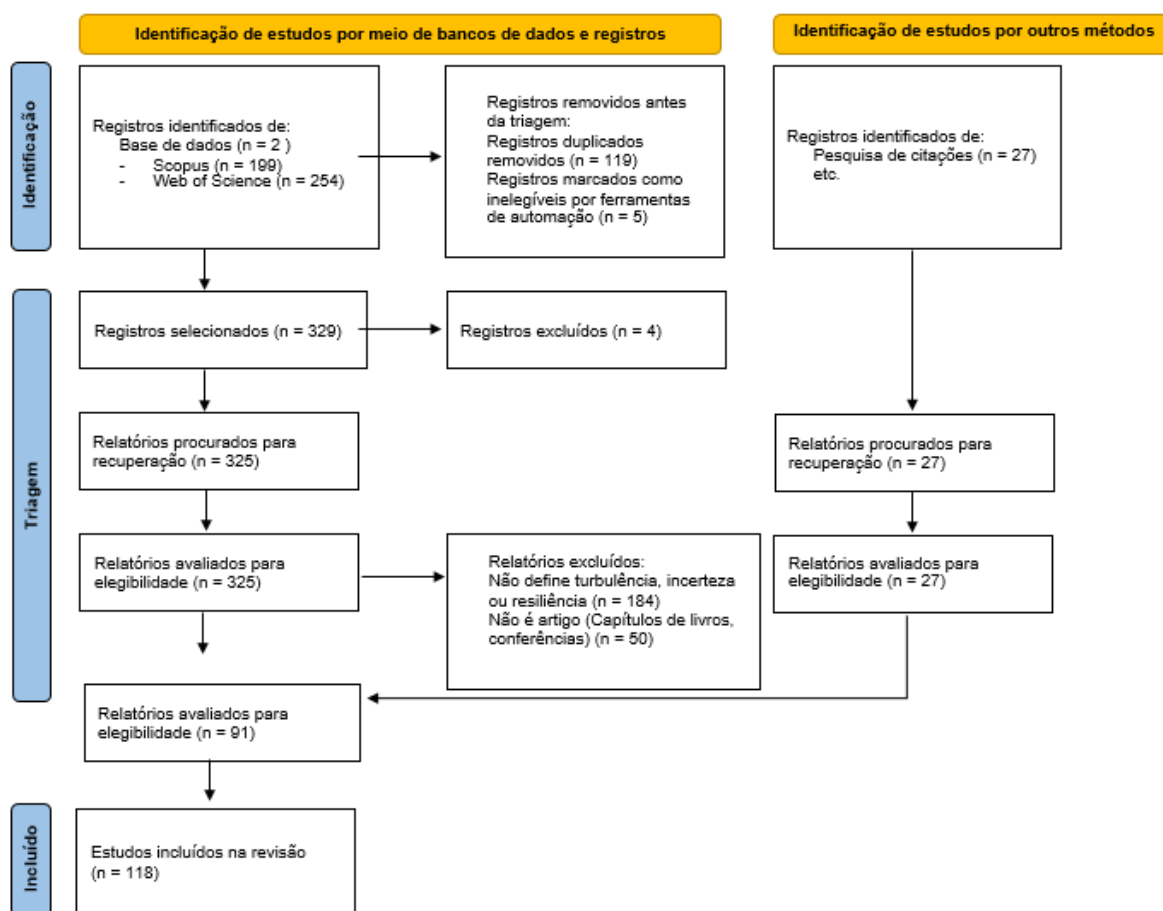
**Tabela 1 – Palavras-chave utilizadas na RSL**

Scopus	TITLE-ABS-KEY (sustainab* OR green OR "corporate social responsibility" OR iso OR csr OR "eco-innovation" OR "green technology" OR renewab* OR "social responsibility" OR "environmental social responsibility" OR "social environmental management" OR "sustainab development" OR "triple bottom line" OR "eco-efficien*" OR "eco-effectiv*" OR "sustainab* development indicator" OR sdi ) AND TITLE-ABS-KEY ("sup* chain*") AND TITLE-ABS-KEY (turbulen* OR uncertaint* OR ambigu* OR instab* OR "learning loops" OR "dynamic capabilit*" OR "institutional voids" OR resilien*) AND TITLE-ABS-KEY ("research synthesis" OR "systematic review" OR "evidence synthesis" OR "research review" OR "literature review" OR "meta-analysis" OR "meta synthesis" OR "mixed-method synthesis" OR "narrative reviews" OR "realist synthesis" OR "meta-ethnography" OR "state-of-the-art" OR "rapid review" OR "critical review" OR "expert review" OR "conceptual review")
Web of Science	TS= (sustainab* OR green OR "corporate social responsibility" OR iso OR csr OR "eco-innovation" OR "green technology" OR renewab* OR "social responsibility" OR "environmental social responsibility" OR "social environmental management" OR "sustainab development" OR "triple bottom line" OR "eco-efficien*" OR "eco-effectiv*" OR "sustainab* development indicator" OR sdi ) AND TS= ("sup* chain*") AND TS= (turbulen* OR uncertaint* OR ambigu* OR instab* OR "learning loops" OR "dynamic capabilit*" OR "institutional voids" OR resilien*) AND TS = ("research synthesis" OR "systematic review" OR "evidence synthesis" OR "research review" OR "literature review" OR "meta-analysis" OR "meta synthesis" OR "mixed-method synthesis" OR "narrative reviews" OR "realist synthesis" OR "meta-ethnography" OR "state-of-the-art" OR "rapid review" OR "critical review" OR "expert review" OR "conceptual review")

Fonte: elaborada pela autora.

A pesquisa nas bases de dados foi realizada em novembro de 2021 e foi aplicada a títulos, resumos e palavras-chaves no *Scopus* e em tópicos no *Web of Science*, resultando em 199 documentos na base de dados *Scopus* e 254 documentos

na base de dados *Web of Science* (WoS), sem exclusões iniciais. Foram selecionadas as bases de dados *Scopus* e WoS devido à maior quantidade de periódicos indexados, de acordo com Mongeon e Paul-Hus (2016) e Singh *et al.* (2021). Para a estruturação de seleção das pesquisas utilizadas na Revisão Sistemática de Literatura, foi utilizado o diagrama PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews e Meta-Analyses), proposto por Moher *et al.* (2009). A Figura 1 apresenta o diagrama de fluxo PRISMA.



**Figura 2 - Seleção de artigos para a RSL através da busca em base de dados**

Fonte: Adaptado de Moher *et al.* (2009)

A primeira etapa do diagrama de fluxos identifica os estudos selecionados por meio de banco de dados, registros e outros métodos, como pesquisa através das citações dos artigos retirados das bases de dados. Das duas bases selecionadas (*Scopus* e *Web of Science*), primeiramente foram retirados os registros duplicados (119 documentos) e também os documentos que não foram encontrados nas bases de dados para (5 documentos).

A próxima etapa corresponde à triagem dos artigos que foram escolhidos para a revisão sistemática. Dos 329 documentos selecionados na etapa de

identificação por meio de base de dados e outros métodos foram excluídos 4 documentos que também estavam duplicados além dos 119 duplicados anteriormente retirados, porém foram encontrados e excluídos de forma manual pela própria autora. Para a etapa de inclusão e seleção de artigos, a autora selecionou critérios a serem utilizados para exclusão de artigos que não estão alinhados com o objetivo da pesquisa, realizada na etapa de leitura dinâmica de títulos, palavras-chave e resumos, com o respectivo número de artigos excluídos, elencados a seguir:

- (i) Não define turbulência, incerteza ou resiliência: 184 documentos
- (ii) Não é um artigo (Capítulos de livros, conferências): 50 documentos

Desta etapa, restaram 91 artigos da seleção inicial. Além disso, foram adicionados 27 artigos pelo processo de pesquisa por citação dos artigos pré-selecionados. Em seguida, para a filtragem e elegibilidade do portfólio bruto, foi utilizado o método multicritério de apoio à seleção proposto por Treinta *et al.* (2013). Além do número de citações, produtividade do periódico em que o artigo foi publicado e a produtividade dos autores do artigo, considera-se o alinhamento com o objetivo da pesquisa como critério mais importante. Mesmo que o artigo tenha muitas citações, mesmo com autores que tenham o índice alto e o periódico de publicação seja bem avaliado, se o artigo não estiver alinhado com o que a pesquisadora traçou como temática de seu trabalho, ele não é relevante para o estudo. Os critérios de aderência escolhidos pela autora foram os seguintes:

- Critério da pesquisadora (peso de 0 a 3, alinhado ao objetivo e com base no protocolo PRISMA Moher *et al.* (2009)):
  - Aderência forte: 3
  - Aderência mediana: 2
  - Aderência fraca: 1
  - Nenhuma aderência: 0

Dos 91 artigos filtrados na etapa anterior, cada um deles recebeu seu respectivo peso escolhido pela própria autora através da análise de título, resumo e palavras-chave. Na Tabela 2, pode-se observar a representatividade do portfólio bruto de acordo com sua aderência. Em seguida, foi realizada a tabulação das

referências do portfólio bruto em planilha do software Microsoft Excel, como mostrado nas Tabelas A e B, que se encontram no Apêndices, resultando no *ranking* dos artigos selecionados na etapa anterior, tabulados a partir do peso que foi atribuído a cada um.

**Tabela 2 - Distribuição dos artigos pelo critério de aderência**

<b>Adrência à pesquisa</b>	<b>Quantidade de artigos</b>	<b>Representatividade (%)</b>
Forte (3)	37	11,4%
Média (2)	32	9,8%
Fraca (1)	22	6,8%
Nenhuma (0)	234	72,0%
<b>TOTAL</b>	<b>325</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: elaborada pela autora.

Os artigos classificados com aderência forte (3) foram incorporados ao portfólio de análise final, por conterem a relação de pelo menos dois dos conceitos centrais (palavras-chave). Os artigos classificados com aderência média (2) tiveram adesão parcial, pois foram usados critérios de desempate: citações, fator de impacto, ano de publicação, usando para isso o índice *InOrdinatio*, que é um índice para classificar por relevância as obras selecionadas. Esse índice cruza os três principais fatores avaliados em um artigo: fator de impacto, ano de publicação e número de citações. Ao aplicar a equação, os pesquisadores identificam entre os trabalhos selecionados os mais relevantes para compor seu portfólio bibliográfico final (PAGANI *et al.*, 2015). A equação do *InOrdinatio* está representada a seguir :

$$\text{InOrdinatio} = (\text{Fi}1000)(\text{i}) + \alpha(\text{ii}) * [10 - (\text{AnodePesquisa}(\text{iii}) - \text{AnodePublicação}(\text{iv}))] + (\text{Ci}) (\text{v})$$

Onde :

(i) Fi é o fator de impacto,

(ii)  $\alpha$  é a é um fator de ponderação que varia de 1 a

10, a ser atribuído pelo pesquisador e nesta pesquisa foi atribuído 10, para favorecer assim publicações mais recentes;

- (iii) AnodePesquisa é o ano em que a pesquisa foi desenvolvida;
- (iv) AnodePublicação é o ano em que o artigo foi publicado;
- (v) Ci é o número de vezes que o artigo foi citado.

Dentre os artigos que receberam o critério de aderência 2, somente foram incorporados ao portfólio final de análise aqueles que tiveram o InOrdinatio acima de 10.

Após a seleção e classificação dos artigos que foram utilizados para a revisão de literatura, foi realizada a análise completa dos artigos classificados com critério de aderência 2 e 3. Os artigos com aderência fraca (1) à pesquisa foram utilizados para auxiliar na metodologia de pesquisa e os artigos sem nenhuma aderência (0) foram excluídos da revisão. A partir da leitura completa dos documentos, foram obtidas as definições dos constructos estudados. Os resultados estão presentes no capítulo 3, com os Resultados. Além disso, também foi desenvolvida uma Análise Descritiva do tema de pesquisa, que contém a evolução da produção científica do tema, os principais periódicos que possuem publicações sobre o tema e os artigos mais citados. Todas essas análises foram obtidas através do Bibliometrix, um pacote para a linguagem de programação estatística R para pesquisa quantitativa em bibliometria (ARIA; CUCCURULLO, 2017). Além disso, também foi realizada uma análise da rede de coocorrência de palavras-chave através do software VOSviewer, que é uma ferramenta de software para construção e visualização de redes bibliométricas (VAN ECK; WALTMAN, 2010).

## 2.2 Scoping Review

A revisão de escopo tornou-se uma abordagem para sintetizar evidências de pesquisa (DAVIS *et al.*, 2009). Tem como objetivo mapear a literatura existente em um campo de interesse em termos de volume, natureza e características da pesquisa primária (ARKSEY; O'MALLEY, 2005). Por fornecer um método rigoroso e transparente para mapear áreas de pesquisa, um *Scoping Review* pode ser usada como um projeto autônomo ou como uma etapa preliminar para uma revisão sistemática.

As revisões de escopo compartilham vários dos mesmos processos que as

revisões sistemáticas, pois ambas usam métodos rigorosos e transparentes para identificar e analisar de forma abrangente toda a literatura relevante referente a uma questão de pesquisa (DICENSO *et al.*, 2010). As principais diferenças entre os dois métodos de revisão podem ser atribuídas aos seus diferentes propósitos e objetivos. Em primeiro lugar, o objetivo de um *scoping review* é mapear o corpo da literatura sobre uma área temática (ARKSEY; O'MALLEY, 2005), enquanto o objetivo de uma revisão sistemática é resumir a melhor pesquisa disponível sobre uma questão específica (PHAM, 2014).

Primeiramente foi realizada uma busca em duas bases de dados: *Scopus* e *Web of Science*, visando buscar pesquisas relacionadas ao desenvolvimento de escalas nos periódicos científicos da área de *General and Operations Management* com maior classificação da ABS em *Operations e Technology* com o objetivo de avaliar a qualidade das escalas multidimensionais na área de *Operations Management* sobre o tema. Na tabela, 3 são apresentadas as palavras-chave utilizadas nas duas bases de dados para pesquisa da *Scoping Review*.

**Tabela 3 – Palavras-chave utilizadas na Scoping Review**

Scopus	(TITLE-ABS-KEY("Scale development" OR "Q-sort") AND SRCTITLE("journal of operations management" OR "Production and Operations Management Journal" OR "International Journal of Operations and Production Management" OR "Computers in Industry" OR "IEEE Transactions on Engineering Management" OR "International Journal of Production Economics" OR "International Journal of Production Research" OR "Journal of Scheduling" OR "Journal of Supply Chain Management" OR "Manufacturing and Service Operations Management" OR "Production Planning and Control" OR "Supply Chain Management: An International Journal" or "Journal of Technology and Operations Management" OR " Journal of Business Logistics" ))
Web of Science	(TS=("Scale development" OR "Q-sort") AND SRCTITLE("journal of operations management" OR "Production and Operations Management Journal" OR "International Journal of Operations and Production Management" OR "Computers in Industry" OR "IEEE Transactions on Engineering Management" OR "International Journal of Production Economics" OR "International Journal of Production Research" OR "Journal of Scheduling" OR "Journal of Supply Chain Management" OR "Manufacturing and Service

	Operations Management" OR "Production Planning and Control" OR "Supply Chain Management: An International Journal" or "Journal of Technology and Operations Management" OR " Journal of Business Logistics" ))
--	--

Fonte: elaborada pela autora.

Em seguida da busca nas bases de dados, as escalas encontradas nos artigos selecionados foram analisadas e filtradas na Tabela C (que pode ser encontrada no Apêndice) de acordo com as etapas seguidas em Boateng *et al.* (2018). Após a análise e filtro de acordo com as etapas de Boateng *et al.* (2018), pode-se assim realizar uma avaliação da qualidade das escalas multidimensionais na área de Operations Management sobre o tema, e ter uma base de como escalas na área de Supply Chain Management vêm sendo desenvolvidas e validadas.

## 2.2 Desenvolvimento e Validação de Escalas

Nesta etapa, as escalas foram definidas para mensurar turbulência ambiental e conceitos conexos, que foram definidos na etapa anterior de Revisão Sistemática de Literatura, em sustentabilidade de cadeias de suprimento, para que em seguida sejam validadas. A validação de escalas é um conjunto de procedimentos não só quantitativos mas também qualitativos que se iniciam com o que será medido. A escala desenvolvida irá mensurar como a turbulência ambiental e seus conceitos conexos afetam a sustentabilidade em cadeias de suprimentos. Para o desenvolvimento da escala, serão seguidas as etapas desenvolvidas por Boateng *et al.* (2018). Para desenvolver escalas, Boateng *et al.* (2018) propõem 3 fases: A primeira é a etapa do desenvolvimento dos itens a serem mensurados na escala, escolhidos na fase de RS, sendo a segunda fase diz respeito ao desenvolvimento e validação da escala através do método Fuzzy Delphi. As etapas de cada fase serão descritas a seguir.

### 2.2.1 Desenvolvimento dos Itens

O primeiro passo é articular o domínio que está sendo medido. Um domínio ou construto refere-se ao conceito, atributo ou comportamento não observado que é o alvo do estudo. Portanto, o domínio que está sendo examinado deve ser decidido

e definido antes de qualquer atividade de item. Um domínio bem definido fornecerá um conhecimento prático do fenômeno em estudo, especificará os limites do domínio e facilitará o processo de geração de itens e validação de conteúdo (BOATENG *et al.*, 2018). No presente estudo, o domínio e todos os constructos foram definidos através de uma Revisão Sistemática de Literatura, focando nos três principais constructos analisados: Turbulência ambiental, Incerteza e Resiliência. Foi realizado por meio de um Scoping Review e avaliação de escalas e indicadores existentes desse domínio seguindo as etapas propostas por Boateng *et al.* (2018).

A próxima etapa no desenvolvimento dos itens da escala é conhecida como validação do conteúdo. A validação de conteúdo, também conhecida como “análise teórica”, refere-se à adequação com que uma medida avalia o domínio de interesse (BOATENG *et al.*, 2018). A necessidade de adequação do conteúdo é vital para que os itens meçam o que se presume que meçam. Além disso, a validação de conteúdo especifica a relevância do conteúdo e as representações de conteúdo, de modo que os itens capturam a experiência relevante da população-alvo examinada. Ela é avaliada principalmente por meio da avaliação por juízes especialistas e da população-alvo, que são altamente conhecedores do domínio de interesse e/ou desenvolvimento de escala.

### 2.2.2 Mensuração da Escala

Na fase de mensuração da escala, primeiramente é necessário realizar pré-teste com avaliadores técnicos, garantindo que as perguntas e respostas finais sejam significativas. Para isso, é necessário administrar perguntas para um certo número de entrevistados em algumas rodadas, permitindo que os entrevistados verbalizem o processo mental envolvido no fornecimento de respostas e possivelmente sugerindo modificações ao *survey*.

Em seguida ao pré-teste, a próxima etapa é a administração do *survey* e mensuração do tamanho da amostra, através da coleta de dados para o público-alvo final, coletando dados com o mínimo de erros de medição, garantindo assim a disponibilidade de dados suficientes para o desenvolvimento da escala e sua validação, utilizando o Método Fuzzy Delphi, que será utilizado para agrupar as decisões para resolver a imprecisão do entendimento comum das opiniões de especialistas (MURRAY *et al.*, 1985).



O Método Delphi tradicional, desenvolvido por Dalkey e Helmer (1963), tem sido amplamente utilizado para obter um fluxo consistente de respostas através dos resultados dos questionários (YU-LANG *et al.*, 2010). Delphi é um método de pesquisa de opinião de especialistas com três recursos: resposta anônima, iteração e feedback controlado e, finalmente, resposta estatística de grupo. Pela possibilidade de haver discordância e utilização de termos linguísticos, como 'bom' ou 'muito bom' para refletir suas preferências, o conceito de combinar a teoria dos conjuntos fuzzy e Delphi foi proposto por Murray, Pipino e Gigch (1985), e chamado de Método Fuzzy Delphi (MFD) (1985).

Como um dos primeiros esforços empíricos para construir um novo campo de conhecimento, prefere-se um método qualitativo exploratório para coletar dados primários, aprofundando as experiências de especialistas do setor (TIWARI; KHAN, 2020). Na busca por evidências confiáveis e válidas sobre o assunto de interesse deste estudo (NYUMBA *et al.*, 2018), as atividades desta etapa podem ser alcançadas por meio do método Delphi (MURRAY *et al.*, 1985) e estudo em painel (CAIADO *et al.*, 2021; KITZINGER, 1994). O grupo amostrado deve ter características de homogeneidade e heterogeneidade (KITZINGER, 1994) e, portanto, será composto por profissionais da indústria com diferentes níveis de experiência em Sustentabilidade e Cadeias de Suprimento.

As seções a seguir descrevem os métodos e suas etapas. Essas análises foram realizadas com o software R (The R Foundation for Statistical Computing, Viena, Áustria; <http://www.r-project.org>).

#### 2.2.2.1 Método Fuzzy Delphi

Neste estudo, foi realizado um MFD para agrupar as decisões para resolver a imprecisão do entendimento comum das opiniões de especialistas (MURRAY *et al.*, 1985). Assim como estudos anteriores (HSU *et al.*, 2010), esta pesquisa aplicou as funções de pertinência triangulares e a teoria fuzzy para reunir a decisão de grupo. Segundo Tsai *et al.* (2020), o MFD é um método simples e sistemático menos complicado e menos demorado (menos rodadas do que as utilizadas no método Delphi), em que o número de amostras (geralmente entre 10 e 15) necessário é mais de 10 participantes para aumentar a confiabilidade.

O processo de MFD seguiu oito etapas, que foram adaptadas de Hsu *et al.*

(2010) e Chang *et al.* (2011), como segue:

1. Coleta opiniões do grupo de decisão: Nesta etapa, os especialistas são convidados a determinar a importância dos critérios de avaliação (pontuação da significância de cada fator alternativo) em relação a vários critérios, usando o método de descrição semântica, para permitir que os respondentes expressem suas avaliações e julgamentos subjetivos de forma completa, por meio de variáveis linguísticas (Tabela 4):

**Tabela 4 - Variáveis linguísticas para o peso de importância dos critérios**

Importância Relativa	Variável Linguística	Número Fuzzy Triangular
1	Discordo Totalmente	(0.0,0.0,0.1)
2	Discordo Fortemente	(0.0,0.1,0.3)
3	Discordo Parcialmente	(0.1,0.3,0.5)
4	Não concordo nem discordo (neutro)	(0.3,0.5,0.7)
5	Concordo Parcialmente	(0.5,0.7,0.9)
6	Concordo Fortemente	(0.7,0.9,1.0)
7	Concordo Totalmente	(0.9,1.0,1.0)

Fonte: elaborada pela autora.

2. Cálculo do peso agregado dos especialistas: Os graus de importância são definidos de acordo com os anos de experiência relatados por cada especialista em três temas (Sustentabilidade, e Cadeia de Suprimentos). Em seguida, é calculado o peso da agregação, obtendo-se a soma do percentual de cada especialista em cada assunto sobre a soma dos anos totais de experiência (SÁNCHEZ-LEZAMA; CAVAZOS-ARROYO, 2014), seguindo a escala da Tabela 5.

**Tabela 5 - Escala de nível de experiência proposta**

Escala	Cadeia de Suprimentos	Sustentabilidade
0	Nenhuma	Nenhuma
25	Menos de 5 anos	Menos de 5 anos
50	5-10 anos	5-10 anos
75	11-20 anos	11-20 anos
100	Mais de 20 anos	Mais de 20 anos

Fonte: elaborada pela autora.

3. Configuração dos números difusos triangulares: Nesta etapa, há o cálculo do valor de avaliação do número fuzzy triangular de cada fator alternativo dado por

especialistas, descobrindo a significância do número fuzzy triangular do fator alternativo. Os números fuzzy dão a importância da alternativa em relação aos critérios. Os números  $r_{ij}^k$  são as classificações da alternativa  $i$  em relação aos critérios  $j$  e  $w_j^k$  é o peso do critério  $j$  dentro de  $k$  especialista quando  $i = 1, \dots, m$ ,  $j = 1, \dots, n$ ,  $k = 1, \dots, K$ .

E também:

$$r_{ij} = \frac{1}{K} [r_{ij}^1 \theta r_{ij}^2 \theta \dots \theta r_{ij}^K] \quad (1)$$

$$w_j = \frac{1}{K} [w_j^1 \theta w_j^2 \theta \dots \theta w_j^K] \quad (2)$$

onde as leis de operação para dois números fuzzy triangulares  $m = (m_1, m_2, m_3)$  e  $n = (n_1, n_2, n_3)$  e são as seguintes:

$$\begin{aligned} m \theta n &= (m_1 + n_1, m_2 + n_2, m_3 + n_3), m \theta n = (m_1 n_1, m_2 n_2, m_3 n_3), \\ a \theta m &= (a m_1, a m_2, a m_3), a > 0 \end{aligned} \quad (3)$$

4. Uso do método do vértice: Para cada especialista, use o método do vértice para calcular a distância entre a média  $r_{ij}$  e  $r_{ij}^k$  e a distância entre a média  $w_j$  e  $w_j^k$ ,  $k = 1, \dots, K$ .

A distância entre dois números fuzzy  $m = (m_1, m_2, m_3)$  e  $n = (n_1, n_2, n_3)$  é computada por :

$$d(m, n) = \sqrt{\frac{1}{3} [(m_1 - n_1)^2 + (m_2 - n_2)^2 + (m_3 - n_3)^2]} \quad (4)$$

5. Análise de consenso: De acordo com Cheng e Lin (2002), se a distância entre a média e os dados de avaliação do especialista for menor que o valor limite de 0,2, todos os especialistas são considerados como tendo alcançado um consenso. Além disso, entre as avaliações de alternativas e  $n$  pesos de critérios, se o percentual de concordância (atingir um consenso do grupo) for maior que 75% (CHANG *et al.*, 2011), então pode-se ir para a etapa seguinte; caso contrário, a segunda rodada do Delphi é necessária.

6. Agregação. Agregue as avaliações difusas por:

$$A = \begin{bmatrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \end{bmatrix}, \text{ onde } A_i = r_{i1}\theta w_1\theta r_{i2}\theta w_2\theta \dots \theta r_{in}\theta w_n, \quad (5)$$

$i = 1, \dots, m$

7. Desfuzzificação. Para cada opção alternativa, a avaliação fuzzy  $A_i = (a_{i1}, a_{i2}, a_{i3})$  é defuzzificada por:

$$a_i = \frac{1}{4}(a_{i1} + 2a_{i2} + a_{i3}) \quad (6)$$

A ordem de classificação das opções alternativas pode ser determinada de acordo com os valores de  $a_i$ .

8. Índices de avaliação de tela: Finalmente, os fatores adequados podem ser selecionados de vários fatores, definindo o limite. Esta etapa pode ser utilizada para melhorar a eficiência e a qualidade dos questionários por meio de fatores de avaliação mais objetivos que poderiam ser rastreados através dos resultados estatísticos (TSAI *et al.*, 2020).

### 2.2.2.2 Framework Final

Na presente dissertação, foi desenvolvido um framework que relaciona a Teoria da Contingência, onde de acordo com Chatterjee e Chaudhuri (2021), ela é percebida como um conceito que liga o ambiente externo incerto e as estratégias emergentes que precisam ser adotadas pelas empresas para sustentar o sistema da cadeia de suprimentos em termos de ambiente interno. Os estudiosos da contingência argumentam que o desempenho da empresa é considerado uma função da congruência entre as empresas afetadas internamente e o ambiente externo, bem como as estratégias. Em termos da Teoria da Contingência, sabe-se que não existe a melhor maneira que uma empresa pode adotar para lidar com qualquer situação externa incerta, pois há diferentes barreiras internas e externas e também facilitadores internos e externos, que podem atrapalhar ou contribuir, respectivamente, para o desenvolvimento de práticas sustentáveis nos processos que envolvem uma cadeia de suprimentos

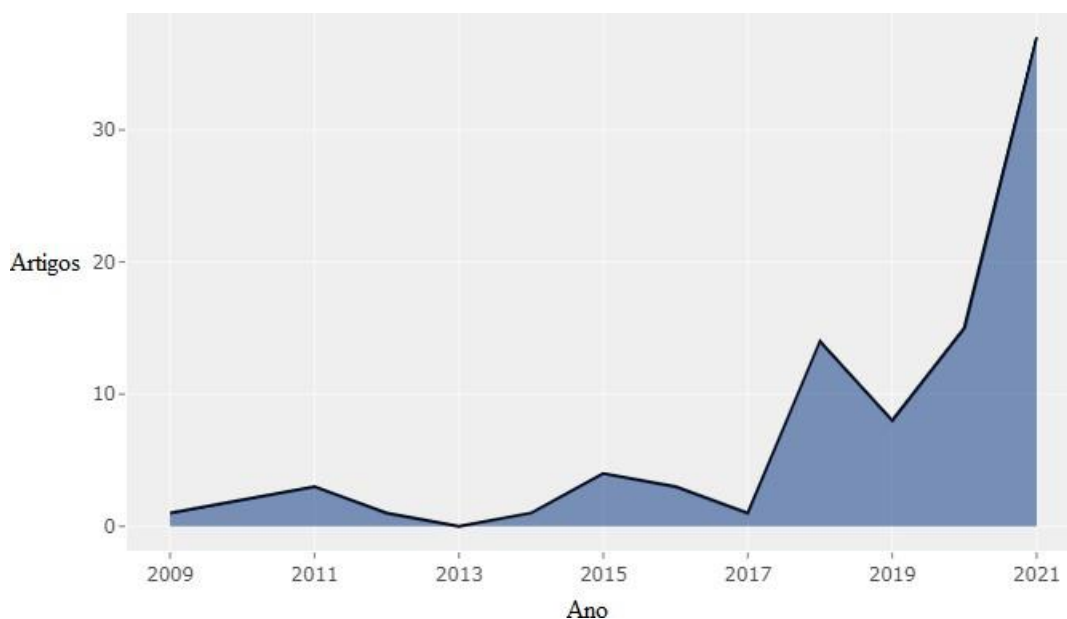
## 3 Resultados da revisão sistemática da literatura

Este capítulo apresenta os resultados da RSL. A primeira subseção faz uma apresentação da análise descritiva dos dados dos artigos selecionados. A segunda apresenta as respectivas definições sobre turbulência ambiental, incerteza e resiliência.

### 3.1 Análise Descritiva

A Figura 3 ilustra a evolução da produção científica sobre o tema a partir dos artigos publicados por ano (dos 91 artigos selecionados). Após o ano de 2018, o tópico ganhou mais relevância e mais trabalhos foram publicados. A distribuição de artigos por ano de publicação dentre os períodos de 2009 até 2021 retrata o recente crescimento do interesse dos pesquisadores no tema. O ano de 2021 (37 publicações) tem bastante destaque na quantidade de publicações, pois foi um ano com bastantes publicações sobre o tema, como as cadeias de suprimento enfrentaram a crise provocada pelo COVID-19 (como publicado em Syal (2021), Garcia-Madurga

*et al.*, (2021) e Farooq *et al.* (2021)).



**Figura 3 - Produção Científica Anual**

Fonte: elaborada pela autora.

A Tabela 6 apresenta os periódicos mais frequentes na amostra de documentos selecionados e o número de trabalhos publicados em cada um. O *Sustainability (Switzerland)* é o periódico com mais publicações, com 13 publicações, seguido do *Journal of Cleaner Production*, com 12 publicações e do *International Journal of Production Research*, com 5 publicações.

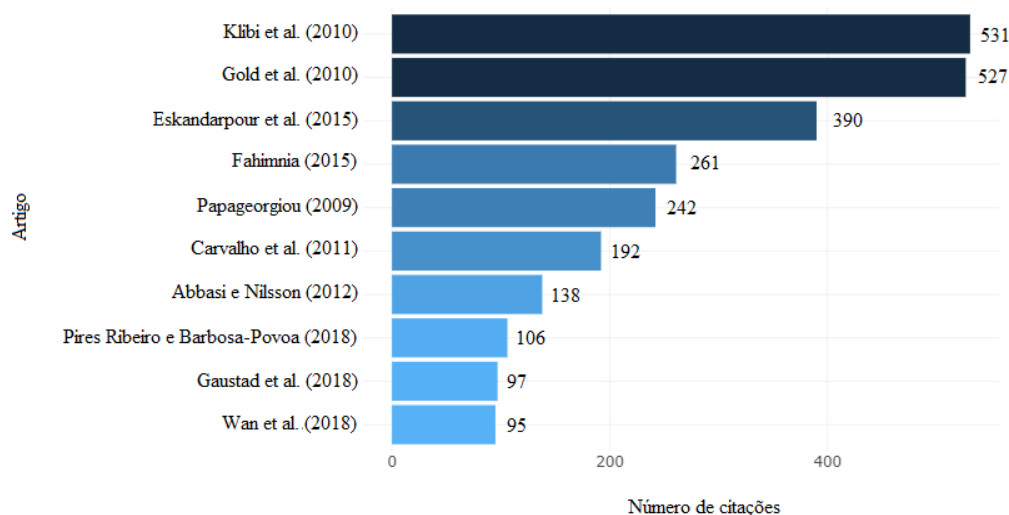
**Tabela 6 - Ranking de publicações por periódico**

Periódico	Número de Publicações
Sustainability (Switzerland)	13
Journal of Cleaner Production	12
International Journal of Production Research	5
Supply Chain Managament	5
Business Strategy and the Environment	4
Operations Management Research	3
European Journal of Operational Research	2
International Journal of Logistics Management	2
Resources Conservation and Recycling	2
Sustainable Production and Consumption	2

Fonte: elaborada pela autora.

A Figura 4 apresenta o número de citações de cada artigo selecionado, que

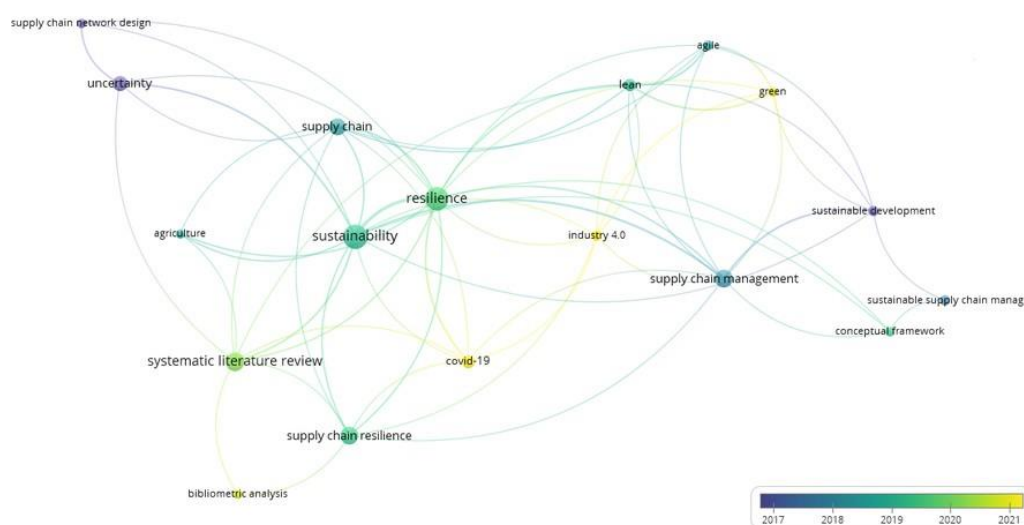
é usado para mensurar o alcance dos artigos selecionados em outros artigos revisados por pares que foram indexados no Scopus e Web of Science. Dentre os autores, Klibi *et al.* (2010) é o mais citado, seguido por Gold *et al.* (2010), Eskandarpour *et al.* (2015), Fahimnia (2015), Papageorgiou (2009), Carvalho *et al.* (2011) e Abbasi e Nilsson (2012). Em trabalhos mais recentes, após 2017, quando o tema ganhou mais destaque, Pires Ribeiro e Barbosa-Povoa (2018), Gaustad *et al.* (2018) e Wan *et al.* (2018) aparecem como os artigos mais citados.



**Figura 4 - Número de citações de cada artigo**

Fonte: elaborado pela autora.

A Figura 5 mostra a rede de coocorrência de palavras-chave de maior relevância realizada no software VOSviewer, com as diferentes cores representando os clusters de cada rede e suas conexões ao longo do tempo.



**Figura 5 - Rede de Coocorrência de palavras-chave**

Fonte: VOSviewer.

A análise de coocorrência de palavras-chave permite estabelecer a força representativa de associação entre esses pares e, a partir dos valores encontrados, mapear o estado de uma área do conhecimento num determinado momento (ROBREDO; CUNHA, 1998).

De acordo com a figura 5, pode-se perceber a divisão em diferentes *clusters*, e de acordo com a legenda, as cores variam com as principais palavras-chave relacionadas na pesquisa entre os anos 2017 a 2021. Dentre as redes representadas, é importante salientar que as palavras-chave em amarelo são as palavras-chave conectadas mais recentemente, no ano de 2021, e estão relacionadas à recente pandemia de COVID-19 e também a indústria 4.0, termos em bastante destaque atualmente. Nos anos anteriores, temos um destaque maior a termos como Resiliência, Sustentabilidade, Incerteza e Gestão de Cadeia de Suprimentos.

### **3.2 Análise dos Constructos**

#### **3.2.1 Turbulência**

Os diferentes nós da cadeia de suprimento transformam a matéria-prima em produtos acabados, e são altamente vulneráveis a ambientes turbulentos, pois qualquer alteração ou perturbação em um desses nós, pode resultar em danos para toda a cadeia de suprimentos (CHATTERJEE e CHAUDHURI, 2021). Ambientes turbulentos são aqueles ambientes que não são reconhecidos de antemão como o surto abrupto da pandemia COVID-19, que causou interrupção na cadeia de suprimentos de muitas empresas em todo o mundo, causando escassez de mão de obra, falta de estoque de produtos médicos e alimentos (CARVALHO *et al.*, 2011). O ambiente turbulento afeta a sociedade e os aspectos econômicos. O mercado de hoje é caracterizado por níveis de turbulência e volatilidade (CARVALHO *et al.*, 2011), e como resultado, as cadeias de suprimento são vulneráveis a interrupções e, como consequência, o risco para a continuidade dos negócios aumentou (CARVALHO *et al.*, 2011).

De acordo com Chatterjee e Chaudhuri (2021), o constructo da Turbulência Ambiental está intimamente ligado a duas grandes teorias. a Teoria da Capacidade Dinâmica (TCD) e a Teoria da Contingência (TC). A TCD está preocupada com



habilidades de gerenciamento estratégico de uma empresa, por meio das quais a empresa pode integrar, construir e reconfigurar suas capacidades internas e externas para lidar com qualquer questão ambiental que esteja mudando rapidamente. Em termos de TCD, é conhecido que as capacidades dinâmicas enfatizam as habilidades da cadeia de responder e reagir oportuna e adequadamente a qualquer mudança ambiental externa abrupta.

Para exibir reações e respostas, as empresas devem melhorar suas diversas capacidades. Assim, para abordar qualquer questão ambiental externa, a TCD sugere que as capacidades das empresas afetadas devem ser desenvolvidas através da adoção de estratégias adequadas por meio da melhoria das várias competências das empresas (CHATTERJEE; CHAUDHURI, 2021). A TCD defende que, para lidar com qualquer ambiente turbulento, uma empresa precisa desenvolver suas várias e diversas capacidades, sendo uma delas a capacidade de enfrentar o mercado volátil no ambiente altamente dinâmico e em mudança.

Em Chatterjee e Chaudhuri (2021), a Teoria da Contingência é percebida como um conceito básico sobre a ligação entre o ambiente externo incerto e as estratégias emergentes que precisam ser adotadas pelas empresas para sustentar o sistema da cadeia de suprimentos. Os estudiosos da contingência argumentam que o desempenho da empresa é considerado uma função da congruência entre as empresas afetadas e o ambiente externo, bem como as estratégias. Em termos da TC, sabe-se que não existe a melhor maneira que uma empresa pode adotar para lidar com qualquer situação externa incerta.

Nesse contexto, a liderança das empresas deve ser flexível na escolha de estratégias que se adaptem à mudança abrupta da situação externa. Assim, para lidar com qualquer ambiente turbulento imprevisto, a liderança é necessária para decidir qual ação é adequada para lidar com qualquer situação externa. Com isso, para adotar a estratégia da cadeia de suprimentos no contexto deste estudo, as empresas aplicam estratégias adequadas para lidar com a mudança do ambiente situacional para sustentar o sistema da cadeia de suprimentos e, para isso, o apoio à liderança também é considerado importante (CHATTERJEE; CHAUDHURI, 2021).

O estudo desenvolvido em Chatterjee e Chaudhuri (2021) aponta que as empresas devem adotar estratégias que possam responder rapidamente às mudanças de curto prazo da demanda e deve reestruturar as práticas da cadeia de suprimentos para se ajustar às mudanças de mercado de longo prazo, sendo necessário melhorar

a estratégia da cadeia de suprimentos, com o aprimoramento das capacidades tecnológicas, gerenciais e outras apoiadas pela liderança através do plano de contingência estruturado. Além disso, em um possível ambiente turbulento, a execução de uma regulamentação rígida imposta pelas autoridades regulatórias desestabilizaria o sistema da CS e para isso, é necessária a implementação de uma regulamentação colaborativa, que reduz o impacto de um possível evento turbulento.

A Turbulência Ambiental também está relacionada com o processo de aprendizagem na cadeia de suprimentos. De acordo com Wan *et al.* (2018), a turbulência ambiental é um moderador entre os diversos *stakeholders* e o processo de aprendizagem em cadeia de suprimentos. O nível adequado de turbulência ambiental aumenta o nível geral de profissionalismo e criatividade dos envolvidos para responder ao novo ambiente. Além disso, também aumenta a necessidade de uma organização reconhecer o papel dos limites para facilitar a troca de informações através das fronteiras organizacionais e reduzir a tensão entre as organizações e assim desenvolver um ambiente propício para o desenvolvimento de aprendizagem.

No entanto, sob extrema turbulência ambiental, os tomadores de decisão desconhecem os possíveis cenários futuros e os efeitos de suas ações; isso prejudicaria a aprendizagem em cadeias de suprimento. Além disso, em ambientes turbulentos, podem ocorrer diversos problemas como escassez de mão de obra, rupturas de estoque e arranjos sociomateriais que representam um impedimento para manter o fluxo da cadeia de suprimentos durante o momento hostil (CHATTERJEE E CHAUDHURI, 2021). Em Despoudi *et al.* (2020), são descritos os principais fatores de turbulência ambiental e exemplos de cada um.

**Tabela 7 – Principais fatores de Turbulência Ambiental**

Turbulência Regulatória	Variedade de regulações do mercado
	Mudanças nas variações do mercado
	Não-conformidades
	Impactos negativos das regulações
	Custo de implementação das regulações
Turbulência de Mercado	Falta de conhecimento do consumidor final
	Falta de transparência e rastreabilidade
	Falta de conhecimento sobre as necessidades e vontades do cliente
	Comprador não confiável
	Falta de conhecimento de mercado
Turbulência Competitiva	Falta de conhecimento sobre competição entre as organizações

	Falta de conhecimento sobre a competição no mercado regulatório
Turbulência de Tempo	Variedade climática imprevisível
Turbulência Econômica	Economia instável
Turbulência Política	Condições políticas

Fonte: elaborada pela autora de acordo com Despoudi *et al.* (2020).

Para lidar com o ambiente turbulento, os negócios devem estar atentos e funcionando para gerenciar a interrupção da sustentação da cadeia de suprimentos usando tecnologia avançada, sendo o principal ponto para amenizar ou impedir os fortes impactos causados por eventos turbulentos. Para resolver qualquer situação imprevista, as organizações devem usar tecnologia moderna como blockchain, inteligência artificial, computação em nuvem, internet das coisas para melhorar a eficiência e adaptabilidade para sustentar a cadeia de abastecimento durante qualquer situação hostil (CHATTERJEE e CHAUDHURI, 2021). O mesmo estudo aponta que em ambiente turbulento, a capacidade dinâmica das empresas tem considerável influência para melhorar várias características da cadeia de suprimentos.

As organizações têm duas maneiras importantes de responder à turbulência ambiental: ajuste adaptativo e transformação robusta (LV *et al.*, 2018). Quando a turbulência ambiental é mais previsível, as organizações enfatizam um ajuste adaptativo; caso contrário, elas se concentram em uma transformação robusta, sendo este momento o qual a implementação da resiliência organizacional é capaz de agir de forma robusta frente às turbulências ambientais e de se adaptar às mudanças ambientais em curso (LV *et al.*, 2018).

### 3.2.2 Incerteza

#### 3.2.2.1 Definição e Origem

O projeto de uma rede de cadeia de suprimentos (CS) envolve decisões estratégicas, como por exemplo o número, localização, capacidade e objetivos das instalações de produção e distribuição de uma empresa, ou de um conjunto de empresas colaboradoras, a fim de fornecer bens a um determinado cliente ou base de clientes (KLIBI *et al.*, 2010). A rede de cadeia de suprimentos considera as variáveis aleatórias do negócio, como demandas, preços e taxas de câmbio, mas deve-se

incluir também eventos extremos, como desastres naturais ou ataques terroristas que podem afetar seriamente as capacidades e as operações de abastecimento da rede, o que pode gerar incertezas (KLIBI *et al.*, 2010).

A incerteza descreve as situações em que é impossível atribuir probabilidades para os possíveis resultados de uma decisão (KLIBI *et al.*, 2010). Lima *et al.* (2021) definem incerteza de uma CS como situações de tomada de decisão na cadeia de suprimento em que o tomador de decisão não sabe definitivamente o que decidir, pois ele é vago sobre os objetivos, carece de informações sobre da CS ou seu ambiente, carece de capacidade de processamento de informações, sendo incapaz de prever com precisão o impacto de possíveis ações de controle no comportamento da cadeia de suprimentos ou, carece de ações de controle eficazes (não controlabilidade).

Sob incerteza, diferentes qualidades de informação podem estar disponíveis. O pior caso é a incerteza total ou a ignorância completa. Três tipos de incertezas podem ser distinguidos quando informações parciais estão disponíveis: aleatoriedade, risco e incerteza profunda. A aleatoriedade é caracterizada por variáveis aleatórias relacionadas a operações normais, risco por eventos incomuns de alto impacto de baixa probabilidade e incerteza profunda pela falta de qualquer informação para avaliar a probabilidade de eventos extremos futuros plausíveis (KLIBI *et al.*, 2010).

Segundo Lima *et al.* (2021), o futuro ambiente de negócios sob o qual uma CS operará é geralmente desconhecido. Na melhor das hipóteses, vários ambientes futuros plausíveis podem ser considerados. Os ambientes futuros são moldados de forma aleatória por variáveis associadas a fatores de negócios usuais, como preços de matérias-primas, custos de energia, demandas de mercado de produtos, custos de mão de obra, preços de produtos acabados, taxas de câmbio, etc. A Tabela 8 mostra as principais fontes de incerteza segundo os artigos selecionados para a presente Revisão Sistemática de Literatura.

**Tabela 8 – Principais fontes de incerteza e suas características**

Fonte de Incerteza		Tipo de Incerteza	Características da Incerteza	Artigos
Endógena	Cadeia de Suprimentos	Centros de Produção	Equipamentos de produção; Equipamento de armazenamento; Equipamento de manuseio; Recursos Humanos; Veículos;	Lima <i>et al.</i> (2021); Klibi <i>et al.</i> (2010)

		Demanda do cliente final	Mudanças irregulares nos padrões de demanda do cliente final (por exemplo, variabilidade sazonal da demanda, eventos esporádicos e mudanças nas preferências do consumidor).	Lima <i>et al.</i> (2021)
		Amplificação da demanda	A ampliação da demanda devido ao efeito chicote.	
		Fornecedor	Problemas de desempenho do fornecedor (por exemplo, problemas de qualidade, entrega atrasada e indisponibilidade de fornecimento).	
		Cliente como fornecedor	A qualidade, o tempo e a quantidade incertos dos retornos dos clientes.	
		Interação paralela	A incerteza causada pela interação entre os canais de uma cadeia de suprimentos na mesma camada.	Lima <i>et al.</i> (2021); Klibi <i>et al.</i> (2010)
		Horizonte de previsão do pedido/Intervalo de tempo de espera	Quanto maior o horizonte, maiores os erros de previsão e, portanto, maior a incerteza nas previsões de demanda.	Lima <i>et al.</i> (2021)
		Configuração da cadeia, infraestrutura e instalações	Cobertura geográfica da cadeia de suprimentos (terreno difícil e longas distâncias), infraestrutura de comunicação (número e estratégia das partes envolvidas) e infraestrutura de transporte.	
	Organização	Características do Produto	Características físicas de um produto (por exemplo, cor, comprimento, tamanho e embalagem) e atributos do produto (por exemplo, perecibilidade e ciclo de vida). Por exemplo, ciclos de vida longa podem causar devoluções incertas de produtos.	Lima <i>et al.</i> (2021)
		Fabricação/Processo	Incertezas relacionadas ao processo/fabricação, como falta de mão de obra qualificada, confiabilidade do processo e quebras de máquinas, que afetam a capacidade de uma organização de atingir suas metas de produção.	
		Controle/Incerteza do Caos	O caos resultante da implementação de sistemas de controle. Por exemplo, o uso de regras de controle erradas ao transformar pedidos de clientes em planos de produção e requisitos de matéria-prima.	
		Complexidade da decisão	Incerteza que surge devido a múltiplas dimensões no processo de tomada de decisão (por exemplo, objetivos conflitantes, restrições e planos de longo prazo).	
		Estrutura organizacional e comportamento humano	Problemas comportamentais que interrompem os processos da cadeia de suprimentos (por exemplo, comportamento de risco versus comportamento avesso ao risco e resistência à mudança).	

		Complexidade da tecnologia/sistemas de informação (TI/SI)	Questões relacionadas à segurança de dados/informações, desempenho de TI/SI.	
Exógena		Ambiente	Fatores externos à cadeia de suprimentos de uma organização (as ações dos concorrentes, mudanças regulatórias, instabilidade política e fatores macroeconômicos, como inflação de preços e flutuações nas taxas de câmbio e preços de matérias-primas).	Lima <i>et al.</i> (2021)
		Perturbação/incertezas naturais	As incertezas relacionadas a causas naturais (por exemplo, terremotos, tempestades e tsunamis).	
		Parceiros	Provedores externos: fornecedores, subcontratados, operadores logísticos terceirizado; zonas de demanda	Klibi <i>et al.</i> (2010)

Fonte: elaborada pela autora.

Os fornecedores, instalações e pontos de envio em uma rede de CS estão normalmente dispersos em grandes regiões geográficas, possivelmente envolvendo vários países, e os eventos adversos podem estar associados diretamente aos ativos ou ao território sobre o qual estão implantados. Na Tabela 8, pode-se observar duas grandes categorias de fontes de incerteza. As fontes endógenas podem se originar da própria cadeia de suprimentos ou da organização, que incluem os equipamentos, veículos, recursos humanos e estoques dos centros de produção, distribuição, recuperação e serviços. Os parceiros de CS incluem clientes, fornecedores de matéria-prima e energia, subcontratados e fornecedores terceirizados de logística (KLIBI *et al.*, 2010).

Além dos fatores de negócios usuais aleatórios, Klibi *et al.* (2010) descrevem que os ativos e parceiros podem falhar: acidentes industriais ou incêndios podem destruir ou quebrar equipamentos, veículos e produtos inventariados; disputas trabalhistas podem interromper o trabalho durante um período de tempo, falência do parceiro, greves ou acidentes podem limitar o fornecimento de matéria-prima ou diminuir a demanda do cliente etc. Os ativos e parceiros estão localizados em localizações geográficas e regiões específicas. Estas regiões e suas infraestruturas públicas associadas (vias de transporte, terminais, portos, redes de telecomunicações, serviços públicos...) estão expostas a desastres naturais (furacões, terremotos, nevascas, inundações, incêndios florestais...), acidentes graves (epidemias, derramamentos químicos/nucleares...) e ataques intencionais (ataques terroristas, golpe político...). Todos esses eventos extremos possíveis são fontes importantes de incerteza.

Abbasi e Nilsson (2012) apontam a incerteza como uma barreira para o desenvolvimento de atividades ambientalmente sustentáveis. A incerteza quanto ao grau e natureza das regulamentações governamentais são apontados como um obstáculo ao estabelecimento de políticas ambientais. A literatura revisada levanta também uma série de incertezas relacionadas às ações e decisões governamentais, comportamento e demandas do consumidor, e vantagens competitivas e estratégias formuladas pelas organizações.

Muitas vezes, a incerteza é usada como sinônimo de risco e na prática, portanto, também é essencial delinear como esses dois conceitos diferem (LIMA *et al.*, 2021). O risco é função do resultado e da probabilidade e, portanto, pode ser estimado. Se a probabilidade de um evento ocorrer é baixa, mas o resultado desse evento pode ter um impacto altamente prejudicial na cadeia de suprimentos, a ocorrência desse evento representa um risco considerável para a CS. A incerteza ocorre quando os tomadores de decisão não podem estimar o resultado de um evento ou a probabilidade de sua ocorrência. Em outras palavras, os tomadores de decisão podem listar os eventos que podem acontecer no futuro, mas não têm ideia de qual acontecerá ou suas probabilidades relativas. A principal razão para distinguir os conceitos de risco e incerteza é que o risco pode levar exclusivamente a efeitos negativos, enquanto a incerteza pode resultar em resultados positivos também. Por exemplo, os riscos de um desastre natural podem interromper CSs e, portanto, produzir efeitos negativos, ao passo que uma incerteza relacionada à demanda do cliente pode fazer com que a demanda seja melhor ou pior do que o esperado (LIMA *et al.*, 2021).

### 3.2.2.2 Gestão da Incerteza

A gestão da incerteza pode ser definida como estratégias de redução da incerteza que permitem às organizações reduzir a incerteza na sua fonte, sendo algumas estratégias delimitadas por Lima *et al.* (2021), como operações enxutas, design do produto, medição de desempenho do processo, entre outras listadas por completo na tabela D do Apêndice, sendo tais podendo ser utilizadas para reduzir as fontes de incerteza enumeradas anteriormente.

De acordo também com Lima *et al.* (2021), há também estratégias para lidar com fontes de incerteza, que não tentam influenciar ou alterar a fonte de incerteza,

mas tentam encontrar maneiras de se adaptar e, portanto, minimizar o impacto da incerteza., como por exemplo adiamento de atividades, flexibilidade de volume e entrega, entre outros. A lista completa de estratégias está presente na Tabela E do Apêndice.

### 3.2.3 Resiliência

#### 3.2.3.1 Definição e Características

De acordo com a pesquisa de Negri *et al.* (2021), o termo resiliência originou-se da engenharia. Em ciências dos materiais, a resiliência pode ser definida como “a propriedade da capacidade do material de retornar à sua forma original após a deformação e sem exceder seu limite elástico”. A resiliência tornou-se ampla e multidisciplinar, com fundamentos também psicológicos, ecológicos, e presente também em estudos de gestão humanitária e ciências sociais. De uma perspectiva ecológica e ambiental, resiliência é a persistência do sistema e sua capacidade de “absorver mudanças e perturbações enquanto mantém as mesmas relações entre populações ou variáveis de estado”. Socialmente, resiliência é a capacidade de adaptação de uma comunidade aos perigos, resistindo ou movendo-se até que o nível de funcionamento e estrutura sejam aceitáveis. Finalmente, do ponto de vista organizacional, é a capacidade de lidar com choques imprevistos e aprender depois que eles se manifestam.

O conceito de resiliência apareceu em vários campos para destacar a ideia de que qualquer sistema precisa aumentar a capacidade de continuidade contra incidentes perturbadores, incluindo variações internas ou externas, mudanças, perturbações, interrupções e surpresas (PASHAPOUR *et al.*, 2019). Grandes desastres recentes, como ataques terroristas de 11 de setembro, Tsunami de 2004 na Ásia e terremotos de 2009 na Indonésia, contribuíram para a disseminação do conceito de resiliência entre acadêmicos e profissionais que trabalham na gestão de operações de desastres.

Embora as definições de resiliência variem de acordo com o contexto (ou seja, físico, ecológico, socioecológico, psicológico, gestão de desastres, organizacional e



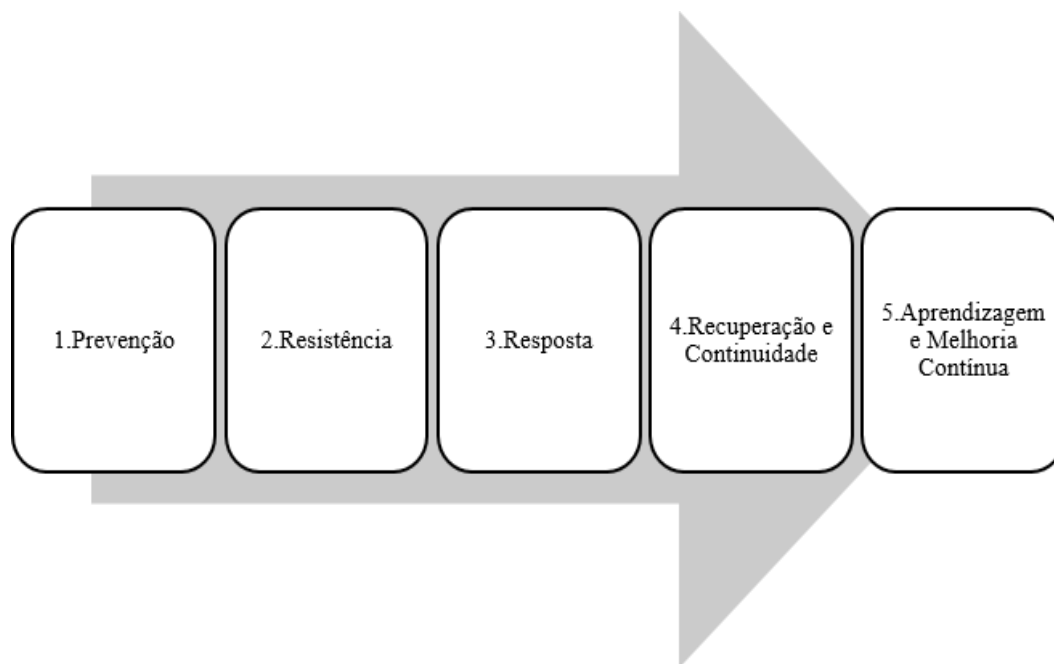
de engenharia), a RCS é definida como a capacidade de uma empresa para lidar com as consequências de eventos inevitáveis a fim de retornar às suas operações originais ou direcionar-se para um estado novo e mais desejável após ser perturbado. A RCS também é representada principalmente como o estado da arte em que uma empresa absorve, se adapta e se recupera de qualquer evento perturbador, desde um pequeno atraso no envio até um grande terremoto (SHIN; PARK, 2019).

A resiliência o objetivo principal, de acordo com Carvalho *et al.* (2011), que visa recuperar os valores desejados dos estados de um sistema que foi perturbado dentro de um período de tempo aceitável e a um custo aceitável e reduzir a eficácia da perturbação, alterando o nível de eficácia de uma ameaça potencial. Já em Zavala-Alcívar *et al.* (2020), são apresentados alguns elementos principais de resiliência, como flexibilidade, compartilhamento de informações, confiança, velocidade, visibilidade, redundância, robustez, planejamento de contingência, conscientização do ambiente perturbador, gestão do conhecimento, adaptação ao mercado, inovação, alinhamento estratégico e liderança. Cada um dos aspectos mencionados anteriormente estão desenvolvidos na Tabela F no Apêndice.

É importante salientar a relação entre Resiliência e Incerteza Ambiental, como mostrado em LV *et al.* (2018). A resiliência está conectada com riscos e incertezas, uma vez que apresenta estratégias de como lidar com elas. A resiliência é uma estratégia de gestão eficaz e eficiente com foco nas capacidades que criam ou retêm recursos para lidar com e aprender com as incertezas. Através do cultivo da resiliência organizacional, pode ser possível desenvolver uma capacidade inata de se ajustar proativamente aos riscos e incertezas ambientais e de buscar oportunidades a partir deles, sendo assim considerada como uma capacidade de sobreviver em um ambiente turbulento de negócios.

### 3.2.3.2 Etapas de Implementação da Resiliência

O estudo de Zavala-Alcívar *et al.* (2020) enumera as fases de implementação de resiliência em cadeias de suprimento, como mostra a Figura 5.



**Figura 6 - Fases da Resiliência de Cadeias de Suprimento**

Fonte: Zavala-Alcívar *et al.* (2020).

De acordo com o esquema anterior, nas cinco etapas sugeridas por Zavala-Alcívar, primeiramente uma organização deve se prevenir de possíveis interrupções que possam ocorrer durante seus processos internos e caso haja tais interrupções, as cadeias devem estar preparadas e resistirem aos efeitos das perturbações sem perder o controle da situação, ajustando os recursos críticos de forma eficaz.

Após ocorrer a interrupção, as cadeias de suprimento envolvidas devem desenvolver atividades para responder às ações disruptivas de forma ágil e eficiente, minimizando as consequências da expansão do nó principal para os outros nós. Em termos de aprendizado, é importante que tais cadeias devam ter a capacidade de retornar às atividades no mais da cadeia de suprimento ou a um estado melhor após a ocorrência da interrupção. É necessário analisar o mercado após o evento disruptivo e adaptar o negócio às novas necessidades do mercado e estabelecer as ações necessárias para evitar uma nova ocorrência.

### 3.3 Desenvolvimento e Validação de Escalas

#### 3.3.1 Desenvolvimento dos Itens da Escala

##### 3.3.1.1 Itens da escala de acordo com os constructos definidos

Os itens da escala foram desenvolvidos a partir dos artigos selecionados na busca da revisão bibliográfica. Os itens inicialmente foram escolhidos de acordo com a definição de cada constructo e escolhidos a partir do critério de seleção daqueles que tem maior aproximação e similaridade com as questões de pesquisa. Os itens da escala de acordo com cada constructo serão filtrados pelo Método Delphi, com um formulário que será desenvolvido e especialistas da área de Sustentabilidade e Cadeia de Suprimentos.

A Tabela 9 indica os itens da escala relacionados ao Constructo Incerteza.

**Tabela 9 – Itens da Escala Desenvolvida do Constructo Incerteza**

Constructo	Item	Fonte
Incerteza	As necessidades do cliente e as preferências do produto mudaram de forma acelerada	De Luca & Atuahene-Gima (2007), Wu (2013), Hult <i>et al.</i> (2004)
	É complexo obter as tecnologias sustentáveis mais recentes devido às rápidas mudanças tecnológicas	De Luca & Atuahene-Gima (2007), Wu (2013), Hult <i>et al.</i> (2004)
	O ambiente tecnológico sustentável era altamente incerto	De Luca & Atuahene-Gima (2007), Wu (2013), Hult <i>et al.</i> (2004)
	Constantemente temos que planejar para problemas externos significativos que podem surgir em nossas cadeias de suprimento	De Luca & Atuahene-Gima (2007), Wu (2013), Hult <i>et al.</i> (2004)
	Há incerteza causada pela interação entre os canais de uma cadeia de suprimentos	Lima et a. (2021); Klibi <i>et al.</i> (2010), De Luca & Atuahene-Gima (2007)
	É complexo obter as tecnologias sustentáveis mais recentes devido às rápidas mudanças tecnológicas	Wu (2013), De Luca & Atuahene-Gima (2007)
	É difícil avaliar com precisão as necessidades do cliente por produtos sustentáveis	Wu (2013), De Luca & Atuahene-Gima (2007)

	Nossas cadeias de suprimento sustentáveis enfrentam constantemente obstáculos nas bases da cadeia, nas operações e logísticos	Hult <i>et al.</i> (2004), De Luca & Atuahene-Gima (2007)
	Foi muito difícil prever desenvolvimentos tecnológicos sustentáveis em nossa indústria	De Luca and Atuahene-Gima (2007), Hult <i>et al.</i> (2004)
	As condições competitivas do mercado eram altamente imprevisíveis	De Luca and Atuahene-Gima (2007), Hult <i>et al.</i> (2004)

Fonte: elaborada pela autora.

A Tabela 10 abaixo mostra os itens da escala relacionados ao Constructo Turbulência.

**Tabela 10 – Itens da Escala Desenvolvida do Constructo Turbulência**

Constructo	Item	Fonte
Turbulência	A tecnologia da cadeia de suprimentos em nossa indústria está mudando rapidamente	Autry <i>et al.</i> (2010), Bode <i>et al.</i> (2011), Alonso-Muñoz <i>et al.</i> (2021)
	É muito difícil prever onde estará a tecnologia da cadeia de suprimentos usada em nossa indústria nos próximos 2-3 anos	Autry <i>et al.</i> (2010), Bode <i>et al.</i> (2011), Alonso-Muñoz <i>et al.</i> (2021)
	Após a ocorrência de uma interrupção da cadeia de abastecimento, ela é analisada minuciosamente	Autry <i>et al.</i> (2010), Bode <i>et al.</i> (2011), Alonso-Muñoz <i>et al.</i> (2021)
	Os desenvolvimentos tecnológicos relacionados à gestão da cadeia de suprimentos sustentáveis em nossa indústria são relativamente menores	Autry <i>et al.</i> (2010), Alonso-Muñoz <i>et al.</i> (2021), Despoudi <i>et al.</i> (2020)
	Falta conhecimento sobre as necessidades e vontades do cliente	Alonso-Muñoz <i>et al.</i> (2021), Despoudi <i>et al.</i> (2020), Bode <i>et al.</i> (2011)
	Desconhecemos sobre nosso mercado e nossos concorrentes	Alonso-Muñoz <i>et al.</i> (2021), Bode <i>et al.</i> (2011), Autry <i>et al.</i> (2010),

Sentimos a necessidade de estar alerta para possíveis interrupções da cadeia de abastecimento em todos os momentos	Bode <i>et al.</i> (2011), Autry <i>et al.</i> (2010), Alonso-Muñoz <i>et al.</i> (2021)
As interrupções na cadeia de suprimentos nos mostram onde podemos melhorar	Bode <i>et al.</i> (2011), Autry <i>et al.</i> (2010), Alonso-Muñoz <i>et al.</i> (2021)
Reconhecemos que as interrupções da cadeia de abastecimento estão sempre se aproximando	Bode <i>et al.</i> (2011), Autry <i>et al.</i> (2010), Alonso-Muñoz <i>et al.</i> (2021)
Pensamos muito sobre como uma interrupção da cadeia de suprimentos poderia ter sido evitada.	Bode <i>et al.</i> (2011), Autry <i>et al.</i> (2010), Alonso-Muñoz <i>et al.</i> (2021)

Fonte: elaborada pela autora.

A Tabela 11 abaixo são os itens da escala relacionados ao Constructo Resiliência.

**Tabela 11 – Itens da Escala Desenvolvida do Constructo Resiliência**

Constructo	Item	Fonte
Resiliência	Temos um forte senso de propósito, valores essenciais e uma visão genuína em nossa organização.	Akgun e Keskin (2014), Zavala-Alcívar <i>et al.</i> (2020), Chowdhury e Quaddus (2017)
	As pessoas se envolvem em processos criativos para conceber respostas não convencionais, mas robustas, para desafios sem precedentes em nossa organização.	Akgun e Keskin (2014), Zavala-Alcívar <i>et al.</i> (2020), Chowdhury e Quaddus (2017)
	Temos a capacidade de seguir um curso de ação radicalmente diferente daquele que é a norma em nossa organização.	Akgun e Keskin (2014), Zavala-Alcívar <i>et al.</i> (2020), Chowdhury e Quaddus (2017)
	Temos fundos suficientes para mitigar interrupções.	Akgun e Keskin (2014), Zavala-Alcívar <i>et al.</i> (2020), Chowdhury e Quaddus (2017)
	Temos uma série e diversidade de ações competitivas disponíveis para adotar respostas inesperadas e oportunas às mudanças do mercado em nossa organização	Akgun e Keskin (2014), Zavala-Alcívar <i>et al.</i> (2020), Chowdhury e Quaddus (2017)
	Temos flexibilidade na produção em termos de volume de pedido e cronograma de produção	Chowdhury e Quaddus (2017), Zavala-Alcívar <i>et al.</i> (2020), Akgun e Keskin (2014)
	Tentamos lidar diretamente com compradores e fornecedores para reduzir a complexidade na cadeia de abastecimento	Chowdhury e Quaddus (2017), Zavala-Alcívar <i>et al.</i>

		<i>al. (2020), Akgun e Keskin (2014)</i>
	Usamos vários fornecedores e compradores para evitar o risco de fornecimento e abastecimento	Chowdhury e Quaddus (2017), Zavala-Alcívar <i>et al.</i> (2020), Akgun e Keskin (2014)
	Não temos centro de distribuição crítico que é responsável por distribuir muitos outros centros de distribuição	Chowdhury e Quaddus (2017), Zavala-Alcívar <i>et al.</i> (2020), Akgun e Keskin (2014)
	Temos a capacidade de detectar interrupções rapidamente	Chowdhury e Quaddus (2017), Zavala-Alcívar <i>et al.</i> (2020), Akgun e Keskin (2014)
	Temos recursos para nos prepararmos durante a crise e sinais de alerta precoce	Chowdhury e Quaddus (2017), Zavala-Alcívar <i>et al.</i> (2020), Akgun e Keskin (2014)
	Podemos reduzir o impacto da perda pela nossa capacidade de lidar com a crise e nos recuperar da crise com menos custos	Chowdhury e Quaddus (2017), Zavala-Alcívar <i>et al.</i> (2020), Akgun e Keskin (2014)

Fonte: elaborada pela autora.

### 3.3.2 Desenvolvimento da Escala

Para constituir o painel de especialistas, foram selecionados 32 profissionais do campo de Sustentabilidade e/ou Cadeia de Suprimentos, segundo consulta às plataformas LinkedIn e Lattes. Os critérios de inclusão utilizados foram: especialização e/ou atuação no mercado na área ou atuação acadêmica na área. Foram selecionados profissionais de diferentes instituições, locais e portes, especializados nas áreas de Sustentabilidade e/ou Cadeia de Suprimentos. O local de origem, grau de escolaridade e área de atuação dos especialistas selecionados está presente na Tabela 12.

**Tabela 12 – Local, grau de escolaridade e tema de atuação**

Local (Estado)	Grau de Escolaridade	Principal tema de atuação
RJ	Pós-Doutor	Cadeia de Suprimentos Sustentável
RJ	Pós-Doutorando	Sustentabilidade
RJ	Pós-Doutor	Cadeia de Suprimentos
MG	Graduação	Sustentabilidade
SP	Pós-Graduado, MBA	Sustentabilidade
RJ	Doutor	Sustentabilidade

RJ	Doutor	Cadeia de Suprimentos Sustentável
SP	Doutor	Cadeia de Suprimentos
RJ	Mestra	Cadeia de Suprimentos
SP	Pós-Doutor	Cadeia de Suprimentos
RJ	Pós-Graduado, MBA	Cadeia de Suprimentos
SP	Pós-Doutoranda	Sustentabilidade
RJ	Pós-Graduado	Sustentabilidade
RJ	Mestra	Sustentabilidade
RJ	Mestra	Sustentabilidade
RJ	Doutor	Sustentabilidade
SP	Pós-Graduado	Sustentabilidade
PR	Pós-Graduada	Sustentabilidade
SP	MBA	Sustentabilidade
SP	Pós-graduado	Sustentabilidade
SP	Pós-Graduado, MBA	Sustentabilidade
SP	Pós-Graduado, MBA	Sustentabilidade
RJ	Mestre	Cadeia de Suprimentos
SP	Graduado	Cadeia de Suprimentos
RJ	MBA	Cadeia de Suprimentos
SP	MBA	Cadeia de Suprimentos
SP	Pós-Graduado, MBA	Cadeia de Suprimentos
SP	Graduada	Cadeia de Suprimentos
RJ	Graduado	Cadeia de Suprimentos
SP	Graduado	Cadeia de Suprimentos
SP	Mestre	Cadeia de Suprimentos
RJ	Mestranda	Cadeia de Suprimentos
SE	Mestra	Sustentabilidade

Fonte: elaborado pela autora.

Após a seleção dos especialistas para responderem o questionário de mensuração e validação de escala do presente estudo, o questionário foi constituído por duas perguntas: a primeira pergunta do formulário de avaliação analisa se o item selecionado é relevante para avaliar uma escala referente à Supply Chain Management, selecionando em uma escala Likert de 7 pontos, que variam entre: Discordo Fortemente, Discordo Parcialmente, Não concordo nem discordo (neutro) e Concordo Fortemente e Concordo Parcialmente. A segunda pergunta analisa se o item a ser avaliado refere-se ao constructo de Turbulência, Incerteza ou Resiliência,

conforme figuras G e H presentes no Apêndice.

Dos 33 especialistas selecionados, 13 responderam ao questionário, e dando continuidade ao desenvolvimento da escala, na etapa estatística, cada item foi enumerado de acordo com a Tabela 13, abaixo:

**Tabela 13 – Legenda dos Fatores a serem avaliados pelos Participantes do Formulário**

	O fator abaixo é relevante para avaliar Sustainable Supply Chain pela perspectiva de turbulência, incerteza e resiliência?
F1	[O ambiente tecnológico sustentável é altamente incerto.]
F2	[A tecnologia da cadeia de suprimentos em nossa indústria está mudando rapidamente.]
F3	[As condições competitivas do mercado são altamente imprevisíveis.]
F4	[Nossas cadeias de suprimento sustentáveis enfrentam constantemente obstáculos nas bases da cadeia, nas operações e logísticos.]
F5	[É difícil avaliar com precisão as necessidades do cliente por produtos sustentáveis.]
F6	[É muito difícil prever desenvolvimentos tecnológicos sustentáveis em nossa indústria.]
F7	[Há incerteza causada pela interação entre os canais de uma cadeia de suprimentos.]
F8	[Constantemente temos que planejar para problemas externos significativos que podem surgir em nossas cadeias de suprimento.]
F9	[É complexo obter as tecnologias sustentáveis mais recentes devido às rápidas mudanças tecnológicas.]
F10	[As necessidades do cliente e as preferências do produto mudam de forma acelerada]
F11	[Usamos vários fornecedores e compradores para evitar o risco de fornecimento e abastecimento.]
F12	[Tentamos lidar diretamente com compradores e fornecedores para reduzir a complexidade na cadeia de abastecimento.]
F13	[Temos flexibilidade na produção em termos de volume de pedido e cronograma de produção.]
F14	[Temos uma série e diversidade de ações competitivas disponíveis para adotar respostas inesperadas e oportunas às mudanças do mercado em nossa organização.]
F15	[Temos fundos suficientes para mitigar interrupções.]
F16	[Temos a capacidade de seguir um curso de ação radicalmente diferente daquele que é a norma em nossa organização.]
F17	[As pessoas se envolvem em processos criativos para conceber respostas não convencionais, mas robustas, para desafios sem precedentes em nossa organização.]
F18	[Temos um forte senso de propósito, valores essenciais e uma visão genuína em nossa organização.]
F19	[Pensamos muito sobre como uma interrupção da cadeia de suprimentos poderia ter sido evitada.]
F20	[Reconhecemos que as interrupções da cadeia de abastecimento estão sempre se aproximando.]
F21	[Temos a capacidade de detectar interrupções rapidamente.]
F22	[Não temos centro de distribuição crítico que é responsável por distribuir muitos outros centros de distribuição.]
F23	[Podemos reduzir o impacto da perda pela nossa capacidade de lidar com a crise e nos recuperar da crise com menos custos.]
F24	[Desconhecemos sobre nosso mercado e nossos concorrentes.]
F25	[As interrupções na cadeia de suprimentos nos mostram onde podemos melhorar.]
F26	[Sentimos a necessidade de estar alerta para possíveis interrupções da cadeia de abastecimento em todos os momentos.]
F27	[Falta conhecimento sobre as necessidades e vontades do cliente.]
F28	[Os desenvolvimentos tecnológicos relacionados à gestão da cadeia de suprimentos sustentáveis em nossa indústria são relativamente menores.]



F29	[Após a ocorrência de uma interrupção da cadeia de abastecimento, ela é analisada minuciosamente.]
F30	[É muito difícil prever onde estará a tecnologia da cadeia de suprimentos usada em nossa indústria nos próximos 2-3 anos.]
F31	[Temos recursos para nos prepararmos durante a crise e sinais de alerta precoce.]

Fonte: elaborada pela autora.

Dados esses fatores, a técnica F-Delphi (Fuzzy Delphi) foi utilizada para avaliar quais fatores são considerados críticos na avaliação dos constructos de turbulência, incerteza e resiliência, com respostas de um conjunto de 13 especialistas.

Para cada especialista e fator, é considerada a distância entre a avaliação daquele respondente e avaliação média, sendo considerados válidos os fatores com  $d \leq 0,2$ , de acordo com Mohammad *et al.* (2019). Ainda, são considerados como válidos e aceitos apenas os fatores em que há um consenso maior do que 75% entre os especialistas quanto à importância do mesmo na definição dos constructos, conforme tabela 14 abaixo:

**Tabela 14 – Fatores Aceitos de acordo com Consenso de Especialistas**

Fator	Agreement ( $d < 0,2$ )	Consenso
F1	accept	Reject
F2	accept	Accept
F3	accept	Reject
F4	accept	Accept
F5	accept	Reject
F6	accept	Reject
F7	accept	Accept
F8	accept	Reject
F9	accept	Reject
F10	accept	Accept
F11	accept	Reject
F12	accept	Reject
F13	accept	Accept
F14	accept	Reject
F15	accept	Reject
F16	accept	Reject
F17	accept	Reject
F18	accept	Reject
F19	accept	Accept
F20	accept	Accept
F21	accept	Accept
F22	accept	Reject
F23	accept	Accept
F24	accept	Accept
F25	accept	Accept
F26	accept	Accept
F27	accept	Accept

F28	accept	Reject
F29	accept	Accept
F30	accept	Accept
F31	accept	Accept

Fonte: elaborada pela autora.

Assim, pode-se perceber que os fatores selecionados são os fatores F2, F4, F7, F10, F13, F19, F20, F21, F23, F24, F25, F26, F27, F29, F30 e F31. Esses fatores foram então avaliados por um conjunto mais restrito de especialistas, quanto ao enquadramento de cada um nos constructos, conforme tabela 15 abaixo.

**Tabela 15 – Fatores escolhidos pelo conjunto restrito de especialistas**

	F2	F4	F7	F10	F13	F19	F20	F21	F23	F24	F25	F26	F27
R2	Resiliência	Turbulência	Resiliência	Incerteza	Resiliência	Turbulência	Incerteza	Incerteza	Incerteza	Incerteza	Incerteza	Resiliência	Incerteza
R3	Incerteza	Incerteza	Resiliência	Incerteza	Resiliência	Resiliência	Turbulência	Resiliência	Resiliência	Incerteza	Incerteza	Resiliência	Incerteza
R4	Resiliência	Turbulência	Resiliência	Turbulência	Resiliência	Turbulência	Turbulência	Turbulência	Incerteza	Turbulência	Incerteza	Turbulência	Incerteza
R5	Incerteza	Turbulência	Incerteza	Turbulência	Resiliência	Resiliência	Resiliência	Incerteza	Incerteza	Turbulência	Incerteza	Resiliência	Incerteza
R6	Turbulência	Turbulência	Incerteza	Incerteza	Resiliência	Resiliência	Resiliência	Incerteza	Resiliência	Incerteza	Incerteza	Resiliência	Incerteza
R7	Resiliência	Turbulência	Turbulência	Incerteza	Resiliência	Resiliência	Turbulência	Incerteza	Turbulência	Incerteza	Turbulência	Turbulência	Incerteza
R9	Incerteza	Turbulência	Turbulência	Incerteza	Incerteza	Incerteza	Turbulência	Incerteza	Incerteza	Incerteza	Incerteza	Resiliência	Incerteza
R11	Turbulência	Turbulência	Incerteza	Incerteza	Resiliência	Turbulência	Turbulência	Incerteza	Turbulência	Turbulência	Incerteza	Turbulência	Incerteza
R12	Incerteza	Turbulência	Incerteza	Incerteza	Resiliência	Incerteza	Turbulência	Turbulência	Incerteza	Incerteza	Turbulência	Incerteza	Incerteza

R13	Incerteza	Turbulência	Incerteza	Incerteza	Resiliência	Incerteza	Resiliência	Incerteza	Turbulência	Incerteza	Turbulência	Resiliência	Turbulência
-----	-----------	-------------	-----------	-----------	-------------	-----------	-------------	-----------	-------------	-----------	-------------	-------------	-------------

Fonte: elaborada pela autora.

**Tabela 16 – Enquadramento e percentagem de escolha dos fatores de acordo com cada constructo**

Turbulência	20%	90%	20%	20%	0%	30%	60%	20%	30%	30%	30%	30%	10%
Incerteza	50%	10%	50%	80%	10%	30%	10%	70%	50%	70%	70%	10%	90%
Resiliência	30%	0%	30%	0%	90%	40%	30%	10%	20%	0%	0%	60%	0%

Fonte: elaborada pela autora.

Nota-se pela tabela 16 que os fatores 4 e 20 são majoritariamente associados com o constructo de Turbulência pelos experts. Os fatores 2, 7, 10, 21, 23, 24, 25 e 27 compõem o constructo de incerteza e os fatores 13, 19 e 26 se enquadram no constructo de resiliência. Em resumo, os fatores mensurados e validados de acordo com o método Fuzzy Delphi para a escala da presente, são:

**Tabela 17 – Itens Validados da Escala Desenvolvida**

Constructos	Fatores
Turbulência	Nossas cadeias de suprimento sustentáveis enfrentam constantemente obstáculos nas bases da cadeia, nas operações e logísticas
	Reconhecemos que as interrupções da cadeia de abastecimento estão sempre se aproximando
Incerteza	A tecnologia da cadeia de suprimentos em nossa indústria está mudando rapidamente
	Há incerteza causada pela interação entre os canais de uma cadeia de suprimentos
	As necessidades do cliente e as preferências do produto mudam de forma acelerada
	Temos a capacidade de detectar interrupções rapidamente
	Podemos reduzir o impacto da perda pela nossa capacidade de lidar com a crise e nos recuperar da crise com menos custos
	Desconhecemos sobre nosso mercado e nossos concorrentes
	As interrupções na cadeia de suprimentos nos mostram onde podemos melhorar
	Falta conhecimento sobre as necessidades e vontades do cliente
Resiliência	Temos flexibilidade na produção em termos de volume de pedido e cronograma de produção
	Pensamos muito sobre como uma interrupção da cadeia de suprimentos poderia ter sido evitada
	Sentimos a necessidade de estar alerta para possíveis interrupções da cadeia de abastecimento em todos os momentos

Fonte: elaborada pela autora.

A tabela 15 mostra os itens da escala desenvolvida e validada pela técnica Fuzzy Delphi de acordo com cada constructo analisado no presente trabalho. Avaliando primeiramente o constructo de Turbulência, percebe-se que os especialistas selecionaram fatores que se relacionavam especificamente à perturbações e obstáculos em Cadeias de Suprimento, termos estritamente relacionados à Turbulência. Sobre o constructo de Incerteza, percebe-se que os fatores escolhidos pelos especialistas estão relacionados sobre ao tempo de resposta à possíveis interrupções nas cadeias de Suprimento e ao desconhecimento sobre o mercado e às necessidades dos clientes. Em relação ao constructo de Resiliência, os especialistas selecionaram fatores que estão relacionados à flexibilidade e prevenção de possíveis interrupções nas cadeias de suprimento.

## 4 Discussão de resultados

Essa pesquisa foi dividida em duas principais etapas, sendo a primeira etapa teórica, na qual foram definidos os constructos de Turbulência, Incerteza e Resiliência e foi observado o estado da arte e como as pesquisas na área vêm sendo desenvolvidas. Após a etapa teórica, foi desenvolvida a etapa empírica, onde foi mensurada e validada uma escala que tem como base itens de escala retiradas da etapa anterior e em seguida será analisada a escolha de cada item de acordo com a Teoria da Contingência.

A teoria da contingência sugere que nenhuma estrutura organizacional inerentemente mais eficiente do que todas as outras (JONES, 2012). Como as organizações diferem nas tarefas que realizam e nos ambientes que enfrentam, a estrutura organizacional apropriada é, em cada caso, uma função de fatores como tecnologia, mercado e previsibilidade das tarefas (JONES, 2012). Pesquisas anteriores identificaram que as organizações podem enfrentar uma variedade de barreiras e facilitadores para o SCM sustentável (SEURING; MULLER, 2008), e que estes podem ser internos ou externos à organização (HERVANI *et al.*, 2005; WALKER *et al.*, 2008).

Após a escolha dos especialistas selecionados e após a etapa de análise estatística dos itens selecionados pelos mesmos especialistas, pode-se analisar o consenso dos especialistas na escolha dos itens da escala, e tendo como base a Teoria da Contingência, pode-se observar a divisão dessa escala de acordo com as barreiras e facilitadores que uma cadeia de suprimentos sustentável pode enfrentar. De acordo com Jones (2012), uma variedade de barreiras e facilitadores influenciam as organizações em sua abordagem ao gerenciamento sustentável da cadeia de suprimentos, e que estes podem ser internos e externos à organização, como pode-se analisar de acordo com a tabela 18 abaixo:

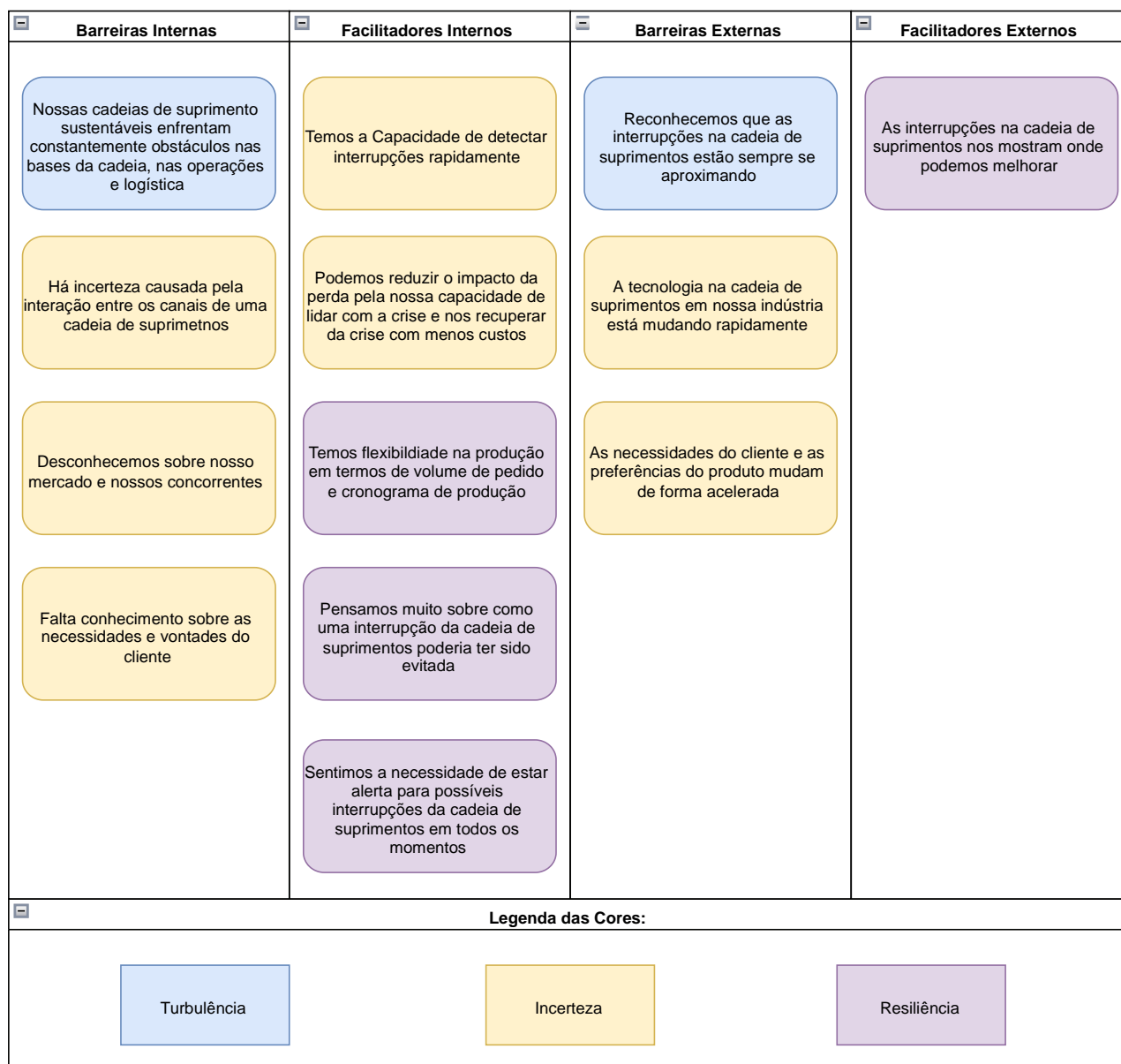
**Tabela 18 – Barreiras Internas e Externas à Cadeias de Suprimentos Sustentável**

	Internas	Externas
Barreiras	Questões dos Funcionários	Governo
	Questões Estratégicas	Concorrentes
	Questões Funcionais	Clientes
		Fornecedores
		Mídia
		Setor
Facilitadores	Questões dos Funcionários	Governo
	Questões Estratégicas	Concorrentes
	Questões Funcionais	Clientes
		Fornecedores
		Investidores
		ONGs

Fonte: Jones (2012).

A pesquisa empírica tem relação direta com o embasamento teórico da Teoria de Contingência, de acordo com os facilitadores e as barreiras que cadeias de suprimento enfrentam, por isso foi desenvolvido um framework, presente na Figura 6, que faz a relação entre tais barreiras e facilitadores internos e externos com cada fator da escala desenvolvida na presente pesquisa.





**Figura 7 – Framework que relaciona Teoria da Contingência com os fatores desenvolvidos na Escala**

Fonte: Autora.

De acordo com os constructos analisados, cada fator foi analisado individualmente e alocado sendo uma barreira interna ou externa ou sendo um facilitador interno ou externo. No constructo Turbulência, pode se observar que os fatores selecionados fazem parte de barreiras internas e externas ao desenvolvimento de uma cadeia de suprimentos sustentáveis, sendo pertinente à definição do próprio constructo. Em relação ao constructo de Incerteza, pode-se analisar que os fatores selecionados estão presentes tanto como barreiras internas e externas a cadeias de suprimento sustentável, sendo um constructo relacionado à dificuldade do tomador de decisão de ter informações suficientes para a tomada de decisão gerencial, sendo diretamente relacionado à definição tradicional do constructo.

Os fatores relacionados ao constructo Incerteza também é analisado como um facilitador interno, o que abre uma proposição, que pode futuramente ser uma hipótese para pesquisas futuras, entre a relação entre a percepção de incerteza sendo uma barreira a cadeias de suprimento sustentável quanto sendo um facilitador para quando possíveis interrupções na cadeia de suprimento ocorrerem e quanto à capacidade incerta das cadeias de suprimento serem capazes de tomarem decisões a partir de possíveis perturbações. Os fatores relacionados ao constructo de Resiliência é relacionado exclusivamente como um facilitador interno para o desenvolvimento de cadeias de suprimento mais sustentáveis, pois relaciona-se ao amadurecimento interno e cultural de cada organização em estar preparada para enfrentar possíveis perturbações na cadeia.

## 5 Conclusões e sugestões para pesquisas futuras

A presente dissertação tem como objetivo analisar o atual estado da arte em relação aos constructos de Turbulência Ambiental, Incerteza e Resiliência e como cada um deles pode ser definido e tal objetivo foi alcançado através do desenvolvimento de uma Revisão Sistemática de Literatura que além da definição de cada constructo, foi realizada também uma análise bibliométrica que indicou o aumento significativo no número de publicações relacionadas aos constructos analisados e também foi realizada uma Revisão de Escopo para analisar quais escalas vêm sendo desenvolvidas na literatura sobre o tema e tendo como objetivo também realizar um comparativo das etapas que foram desenvolvidas em cada uma das escalas analisadas na Revisão de Escopo, tendo êxito em responder às perguntas de pesquisa, desenvolvendo assim, as definições de cada constructo e analisando como as pesquisas relacionadas ao tema vêm sendo desenvolvidas.

A partir dos itens selecionados para cada constructo na etapa anterior de Revisão Sistemática de Literatura, a escala começou a ser desenvolvida à partir da construção de um formulário com itens de pesquisa para ser respondida por especialistas na área de Sustentabilidade e/ou Cadeia de Suprimentos. Os itens foram selecionados, mensurados e validados através da técnica Fuzzy-Delphi para cada Constructo.

Com a etapa do desenvolvimento e validação de escala realizada, a escala e o *framework* desenvolvidos podem ser utilizados e replicados para organizações focais da área pois cada uma pode adaptar e analisar suas barreiras e seus facilitadores e trazer para sua própria realidade de acordo com cada fator e cada constructo, encontrando assim uma base de como encontrar e analisar as causas de possíveis perturbações que podem ocorrer tanto internamente quanto externamente, além de analisar como seus processos internos podem também ser facilitadores ao desenvolvimento de uma cadeia de suprimentos mais sustentável. A pesquisa também possui contribuição social, pois uma vez que as organizações consigam à tornar seus processos mais sustentáveis ao delimitarem onde estão ocorrendo turbulências, incertezas e onde são resilientes, elas podem contribuir assim para um mundo mais ambientalmente e socialmente desenvolvido.

Esta dissertação contribuiu especificamente para a área de Gestão da Cadeia de Suprimentos apresentando uma abordagem empírica de como uma rede de

cadeia de suprimentos pode ultrapassar interrupções em suas conexões e ser mais sustentável e que também seja resiliente a tais interrupções e a escala desenvolvida e validada pode ser utilizada como base para ser replicada e utilizada em cadeias de suprimento e em pesquisas na área de Gestão de Cadeias de Suprimento Sustentável.

A pesquisa teve algumas limitações, sendo na etapa empírica, a quantidade limitada de itens de escala para mensuração e validação de escala, além da quantidade limitada de respondentes e do uso de um único método de desenvolvimento e validação estatística da escala proposta. Ocorreram também limitações na etapa teórica, como as pesquisas analisadas na Revisão Sistemática de Literatura serem publicados até o ano de 2022, em língua inglesa e foram selecionados apenas artigos revisados por pares e não foram considerados materiais da literatura cinza. Além disso, foi realizado apenas um estudo de caso único o que limita a generalização dos resultados.

Como sugestão de trabalhos futuros, espera-se que em próximas pesquisas, a etapa de revisão sistemática de literatura, a pesquisa em base de dados seja atualizada e que sejam incluídos artigos da literatura cinza. Além disso, para pesquisas futuras, recomenda-se que um maior número de especialistas seja selecionado para a etapa de pesquisa empírica, no desenvolvimento e validação de escala, além de realizar também um estudo de caso para analisar tais fatores em casos reais ou realizar *surveys* para verificar a força da relação entre os fatores e seus constructos, utilizando métodos como Análise Fatorial.

## Referências

ABBASI, M.; NILSSON, F. Themes and challenges in making supply chains environmentally sustainable. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 17, n. 5, p. 517–530, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/13598541211258582>. Acesso em: 14 ago. 2022.

ARKSEY, H.; O'MALLEY, L. Scoping studies: towards a methodological framework. **International Journal of Social Research Methodology: Theory and Practice**. 2005;8(1):19–32. DOI: 10.1080/1364557032000119616

ANSARI, Z. N.; KANT, R. Exploring the framework development status for sustainability in supply chain management: A systematic literature synthesis and future research directions. **Bus. Strateg. Environ**, v. 26, n. 7, p. 873-892, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/bse.1945>. Acesso em: 13 ago. 2022.

ARIA, M.; CUCCURULLO, C. Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of Informetrics**, v. 11, n. 4, p. 959-975, 2017, Elsevier. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>. Acesso em: 15 ago. 2022.

BANERJEE, S. B. Organisational strategies for sustainable development: developing a research agenda for the new Millennium. **Australian Journal of Management**, v. 27, Special Issue, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/031289620202701S11>. Acesso em: 17 ago. 2022.

BANSAL, T.; DESJARDINE, M. Business sustainability: It is about time. **Strategic Organization**, v. 12, n.1, p. 70 –78, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1476127013520265>. Acesso em: 17 ago. 2022.

BESIOU, M.; VAN WASSENHOVE, L. N. Humanitarian Operations: A World of Opportunity for Relevant and Impactful Research. **Manufacturing & Service Operations Management**, v. 22, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1287/msom.2019.0799>. Acesso em: 12 ago. 2022.

BOATENG, G.O.; NEILANDS, T.B.; FRONGILLO, E.A.; MELGAR-QUIÑONEZ, H.R.; YOUNG, S.L. Best Practices for Developing and Validating Scales for Health, Social, and Behavioral Research: A Primer. **Front. Public Health**, v. 6, p. 149, 2018. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2018.00149/full>. Acesso em: 19 ago. 2022.

BROWN, S. R. Q technique, method, and methodology: Comments on Stentor Danielson's article. **Field Methods**, v 21, n. 3, p. 238-241, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1525822X09332080>. Acesso em: 10 ago. 2022.

BURRITT, R.; SCHALTEGGER, S. Accounting for sustainability in production and supply chains, **The British Accounting Review**, v. 46, p. 323-326, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bar.2014.10.006>. Acesso em: 14 ago.

2022.

CADOGAN, J. W.; PAUL, N. J. Key Antecedents to Export Market Oriented Behaviours. **International Journal of Research in Marketing**, v. 18, n. 3, p. 261–282, 2001. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0167-8116\(01\)00038-6](https://doi.org/10.1016/S0167-8116(01)00038-6). Acesso em: 10 ago. 2022.

CALANTONE, R.; GARCIA, R.; DRÖGE, C. The Effects of Environmental Turbulence on New Product Development Strategy Planning. **Journal of Product Innovation Management**, v. 20, n. 2, p. 90–103, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/1540-5885.2002003>. Acesso em: 10 ago. 2022.

CARVALHO, H.; DUARTE, S.; CRUZ-MACHADO, V. Lean, agile, resilient and green: divergencies and synergies. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 2, n. 2, p. 151–179, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/20401461111135037>. Acesso em: 29 jul. 2022.

CERYNO, P. S.; SCAVARDA, L. F.; KLINGEBIEL, K.; YÜZGÜLEC, G. Supply chain risk management: A content analysis approach. **International Journal of Industrial Engineering and Management**, v. 4, n. 3, p. 141-150, 2013. Disponível em: [https://www.iim.ftn.uns.ac.rs/images/journal/volume4/ijiem\\_vol4\\_no3\\_6.pdf](https://www.iim.ftn.uns.ac.rs/images/journal/volume4/ijiem_vol4_no3_6.pdf). Acesso em: 19 jul. 2022.

CHAN, F. T. S.; H. J. Q. An innovative performance measurement method for supply chain management. **Supply Chain Management**, v. 8, n. 3, p. 209-223, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/13598540310484618>. Acesso em: 19 jul. 2022.

CHATTERJEE, S.; CHAUDHURI, R. Supply chain sustainability during turbulent environment: Examining the role of firm capabilities and government regulation. **Operations Management Research**, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12063-021-00203-1>. Acesso em: 16 jul. 2022.

CHEN, I. J.; PAULRAJ, A. Towards a theory of supply chain management: the constructs and measurements. **Journal of Operations Management**, v. 22, n. 2, p.119-150, 2004. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jom.2003.12.007>. Acesso em: 16 jul. 2022.

CHOWDHURY, P.; PAUL, S. K.; KAISAR, S.; MOKTADIR, M. A. COVID-19 pandemic related supply chain studies: A systematic review. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 148, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tre.2021.102271>. Acesso em: 12 jul. 2022.

CHRISTOPHER, M.; PECK, H. Building the Resilient Supply Chain. **The International Journal of Logistics Management**, v. 15, n. 2, p. 1–13, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/09574090410700275>. Acesso em: 17 jul. 2022.

CHRISTOPHER, M. **Logistics and supply chain management**. 4 ed. 2011. Harlow: Prentice Hall. Disponível em: [https://www.ascdegreecollege.ac.in/wp-content/uploads/2020/12/Logistics\\_and\\_Supply\\_Chain\\_Management.pdf](https://www.ascdegreecollege.ac.in/wp-content/uploads/2020/12/Logistics_and_Supply_Chain_Management.pdf). Acesso em: 17 jul. 2022.

CRAIGHEAD, C. W. *et al.* The Severity of Supply Chain Disruptions: Design Characteristics and Mitigation Capabilities. **Decision Sciences**, v. 38, p. 131-156, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2007.00151.x>. Acesso em: 09 jul. 2022.

CUI, A. S.; GRIFFITH, D. A.; CAVUSGIL, S.T. The influence of competitive intensity and market dynamism on knowledge management capabilities of multinational corporation subsidiaries. **Journal of International Marketing**, v. 13, n. 3, p. 32-53, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1509/jimk.13.3.32>. Acesso em: 17 jul. 2022.

DAVIS, K; DREY, N; GOULD, D. What are scoping studies? A review of the nursing literature. **International Journal of Nursing Studies**. 2009;46(10):1386–1400. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2009.02.010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0020748909000698>. Acesso em: 10 jul. 2022.

DENYER, D.; TRANFIELD, D. Producing a systematic review. In: **The Sage Handbook of Organizational Research Methods**. London: Sage Publications, 2009, p. 671-689. Disponível em: <https://www.cebma.org/wp-content/uploads/Denyer-Tranfield-Producing-a-Systematic-Review.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2022.

DESPOUDI, S. *et al.* The role of adverse economic environment and human capital on collaboration within agri-food supply chains. **International Journal of Information Management**, v. 52. jun, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102077>. Acesso em: 12 jul. 2022.

DICENSO, A *et al.* Advanced practice nursing in Canada: overview of a decision support synthesis. *Nursing Leadership* (Toronto, Ont.) 2010;23:15–34. Disponível em: <https://europepmc.org/article/med/21478685> . Acesso em: 10 jul. 2022.

DUNCAN, R. B. Characteristics of Organisational Environments and Perceived Environmental Uncertainty. **Administrative Science Quarterly**, v. 17, n. 3, pp. 313–27, 1972. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/2392145>. Acesso em: 10 jul. 2022.

ELKINGTON, J. **Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business**. Capstone, Oxford. Disponível em: <https://www.sdg.services/uploads/9/9/2/1/9921626/cannibalswithforks.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2022.

FAROOQ, M. U. *et al.* Supply Chain Operations Management in Pandemics: A State-of-the-Art Review Inspired by COVID-19. **Sustainability**, v. 13, n. 5, 2021.

Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su13052504>. Acesso em: 09 jul. 2022.

FAWCETT, S.E.; MAGNAN, G.M. The rhetoric and reality of supply chain integration. **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, v. 32, n. 5, p. 339-361, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/09600030210436222>. Acesso em: 05 jul. 2022.

FIALHO, F. A. P. *et al.* **Gestão da sustentabilidade na era do conhecimento**. Florianópolis: Visual books, 2008.

FIOL, C. M.; LYLES, M. A. Organizational learning. **Academy of Management Review**, v. 10, n. 4, p. 803-813, 1985. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/258048>. Acesso em: 03 jul. 2022.

FLYNN, B. B.; HUO, B.; ZHAO, X. The impact of supply chain integration on performance: a contingency and configuration approach. **Journal of Operations Management**, v. 28, n. 1, p. 58-71, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jom.2009.06.001>. Acesso em: 03 jul. 2022.

GAO, J.; BARZEL, B.; BARABÁSI, A. L. Universal Resilience Patterns in Complex Networks. **Nature**, v. 530, p. 307-12, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/nature16948>. Acesso em: 07 jul. 2022.

GARCÍA-MADURGA, M-Á.; ESTEBAN-NAVARRO, M-Á.; MORTE-NADAL, T. CoVid Key Figures and New Challenges in the HoReCa Sector: The Way towards a New Supply- Chain. **Sustainability**, v. 13, n. 12, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su13126884>. Acesso em: 12 ago. 2022.

GLAZER, R.; WEISS, A. M. Marketing in Turbulent Environments: Decision Processes and the Time-Sensitivity of Information. **Journal of Marketing Research**, v. 30, n. 4, p. 509-21, 1993. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/3172694>. Acesso em: 23 jul. 2022.

GOLICIC, S.; SMITH, C. A Meta-Analysis of Environmentally Sustainable Supply Chain Management Practices and Firm Performance. **Journal of Supply Chain Management**, v. 49, p. 78-95, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jscm.12006>. Acesso em: 22 jul. 2022.

HANVANICH, S.; SIVAKUMAR, K.; HULT, G. T. M. The relationship of learning and memory with organizational performance: the moderating role of turbulence. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 34, n. 4, p. 600-612, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0092070306287327>. Acesso em: 17 jul. 2022.

HARTONO, R.; SHENG, M. L. Knowledge sharing and firm performance: the role of social networking site and innovation capability. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 28 n. 3, p. 335-347, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09537325.2015.1095289>. Acesso em: 25 jun. 2022.

HEDBERG, B. How organisations learn and unlearn, in Nystrom, P. C. and



Starbuck, H. W. (Eds). **Handbook of Organisational Design**, (8-27). London: Oxford University Press.

JONES, H. W. N. Sustainable supply chain management across the UK private sector. **Supply Chain Management: An International Journal**, Vol. 17 Iss 1 pp. 15 – 28. 2012.

HERVANI, A.; HELMS, M.; SARKIS, J. Performance measurement for green supply chain management. **Benchmarking: An International Journal**, Vol. 12 No. 4, pp. p330-53. 2005.

HUANG, J.; ZHOU, W.; DONG, W.; WATSON, A. M.; HONG, Y. (2009). Directed, efficient, and versatile modifications of the *Drosophila* genome by genomic engineering. **Proc. Natl. Acad. Sci**, v. 106, n. 20, p. 8284–8289, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.0900641106>. Acesso em: 03 ago. 2022.

HUANG, C.-T.; TSAI, K.-H. Synergy, environmental context, and new product performance: a review based on manufacturing firms. **Industrial Marketing Management**, v. 43, n. 8, p. 1407-1419, 2014. Disponível em: <https://isiarticles.com/bundles/Article/pre/pdf/41035.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2022.

HUBBARD, G. Measuring Organizational Performance: Beyond the Triple Bottom Line. **Business Strategy and the Environment**, v. 18, p. 177 – 191, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/bse.564>. Acesso em: 25 jul. 2022.

JABBARZADEH, A.; FAHIMNIA, B.; SABOUHI, F. Resilient and sustainable supply chain design: sustainability analysis under disruption risks. *International Journal of Production Research*, v. 56, n. 17. p. 5945-5968, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1461950>. Acesso em: 15 ago. 2022.

JAUCH, L. R.; KRAFT, K. L. Strategic management of uncertainty. **Academy of Management Review**, v. 11, n. 4, p. 777-790, 1986. Disponível em: <https://doi.org/10.5465/amr.1986.4283934>. Acesso em: 22 jul. 2022.

KLIBI, W.; MARTEL, A.; GUITOUNI, A. The design of robust value-creating supply chain networks: A critical review. **European Journal of Operational Research**, v. 203, n. 2, p. 283–293, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2009.06.011>. Acesso em: 26 ago. 2022.

KNIGHT, F. H. **Risk, uncertainty and profit**. London: Houghton Mifflin, 1921. (Second Edition, 1933).

KUIVALAINEN, O. et al. The Effect of Environmental Turbulence and Leader Characteristics on International Performance: Are Knowledge-Based Firms Different? **Canadian Journal of Administrative**, v. 21, n. 1, p. 35–50, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1936-4490.2004.tb00321.x>. Acesso em: 13 jul. 2022.

LEE, H. L. Creating Value Through Supply Chain Integration. **Supply Chain**

**Management Review**, v. 4, n. 4, p. 30-40, 2000. Disponível em: <http://www.scmr.com/article/CA151843.html?q=hau+lee>. Acesso em: 17 jul. 2022.

LEHR, M. *et. al.* Field-expedient screening and injury risk algorithm categories as predictors of noncontact lower extremity injury. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 23, p. 225-232, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/sms.12062>. Acesso em: 17 jun. 2022.

LEVINTHAL, D. A.; MARCH, J. G. The myopia of learning. **Strategic Management Journal**, v. 14, n. S2, p. 95-112, 1993. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/smj.4250141009>. Acesso em: 12 jul. 2022.

LEVITT, B.; MARCH, J. G. Organizational learning. **Annual Review of Sociology**, v. 14, p. 319-340, 1988. Disponível em: <https://doi.org/10.1146/annurev.so.14.080188.001535>. Acesso em: 15 ago. 2022.

LIMA, A.; SEURING, S.; SAUER, P. A systematic literature review exploring uncertainty management and sustainability outcomes in circular supply chains. **International Journal of Production Research**, p. 1-34, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1976859>. Acesso em: 17 ago. 2022.

LIU, X.; HE, P.; CHEN, W.; GAO, J. **Improving Multi-Task Deep Neural Networks via Knowledge Distillation for Natural Language Understanding**. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1904.09482>. Acesso em: 12 ago. 2022.

LV, W.-D., TIAN, D., WEI, Y., XI, R.-X. Innovation Resilience: A New Approach for Managing Uncertainties Concerned with Sustainable Innovation. **Sustainability**, v. 10, n. 10, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su10103641>. Acesso em: 12 ago. 2022.

MANCHERI, N. A. *et al.* Effect of Chinese policies on rare earth supply chain resilience, **Resources, Conservation and Recycling**, v. 142, p. 101-112, 2019, ISSN 0921-3449. Disponível em: [https://e-tarjome.com/storage/panel/fileuploads/2019-05-23/1558589045\\_E11164-e-tarjome.pdf](https://e-tarjome.com/storage/panel/fileuploads/2019-05-23/1558589045_E11164-e-tarjome.pdf). Acesso em: 17 jul. 2022.

MATOS, S.; HALL, J. Integrating sustainable development in the supply chain: the case of life cycle assessment in oil and gas and agricultural biotechnology. **Journal of Operations Management**, v. 25, n. 6, p. 1083-1102, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jom.2007.01.013>. Acesso em: 05 ago. 2022.

MENTZER, J. *et. al.* Defining Supply Chain Management. **Journal of Business Logistics**, v. 22, p. 1-25, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2001.tb00001.x>. Acesso em: 17 jul. 2022.

MILES, R. E.; SNOW, C. C. **Fit, Failure, and the Hall of Fame**. New York: Free Press. 1994.

MILLIKEN, F. J. Three types of perceived uncertainty about the environment: state, effect and response uncertainty. **Academy of Management**, v. 12, n.1, p. 133–143, 1987. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/257999>. Acesso em 13 jul. 2022.

MIT Center for Transportation & Logistics and Council of Supply Chain Management Professionals. State of Supply Chain Sustainability 2021. Cambridge, Mass.: MIT Center for Transportation & Logistics. 2021.

MOHAMMAD, M. F. N. *et al.* Analytical assessment on aviation practitioners needs for knowledge enhancement at the postgraduate level: an application of Fuzzy Delphi method. **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**, 645, 012010. 2019. doi:10.1088/1757-899x/645/1/012010.

MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D. G. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews e Meta-Analyses: The PRISMA Statement. **Annals of International Medicine**, v. 151, n. 4, p. 264-269, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>. Acesso em: 16 jun. 2022.

MONTABON, F.; PAGELL, M.; WU, Z. Making sustainability sustainable. **Journal of Supply Chain Management**, v. 52, n. 2, p.11– 27, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jscm.12103>. Acesso em: 13 jun. 2022.

MULROW, C. D.; Systematic reviews- Rationale for systematic reviews. **British Medical Journal**, v. 309. n. 6954. p. 597-599, 1994. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmj.309.6954.597>. Acesso em: 17 jun. 2022.

MURPHY, A.M. *et al.* The breathless FGF receptor homolog, a downstream target of Drosophila C/EBP in the developmental control of cell migration. **Development**, v. 121, n. 8, p. 2255–2263, 1995. Disponível em: <https://doi.org/10.1242/dev.121.8.2255>. Acesso em: 12 jun. 2022.

NAHM, A. Y. *et al.* The Q-sort method: assessing reliability and construct validity of questionnaire items at a pre-testing stage. **Journal of Modern Applied Statistical Methods**, v. 1, n. 1, p. 15, 2002. Disponível em: <http://digitalcommons.wayne.edu/jmasm/vol1/iss1/15>. Acesso em: 12 jun. 2022.

NARASIMHAN, R.; TALLURI, S. Perspectives on Risk Management in Supply Chains. **Journal of Operations Management**, v. 27, p. 114-118, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jom.2009.02.001>. Acesso em: 14 jun. 2022.

NEGRI, M.; CAGNO, E.; COLICCHIA, C.; SARKIS, J. Integrating sustainability and resilience in the supply chain: A systematic literature review and a research agenda. **Business Strategy and the Environment**. vol. 30. n.7. p. 2858-2886, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/bse.2776> Acesso em: 19 jun. 2022.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. **A evolutionary theory of economic change.**

Cambridge, MA: The Belknap Press of Harvard University Press, 1982.

OLCOTT, G.; OLIVER, N. Social Capital, Sensemaking, and Recovery: Japanese Companies and the 2011 Earthquake. **California Management Review**, v. 56, n. 2, p. 5- 22, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1525/cmr.2014.56.2.5>. Acesso em: 18 jun. 2022.

PAGANI, R. N.; KOVALESKI, J. L.; RESENDE, L. M. Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. **Scientometrics**, v. 105, n. 3, p. 2109–2135, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1744-x>. Acesso em: 10 jul. 2022.

PAGELL, M.; WU, Z. Building A More Complete Theory Of Sustainable Supply Chain Management Using Case Studies Of 10 Exemplars. **Journal of Supply Chain Management**, v. 45, n. 2, p. 37–56, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1745-493X.2009.03162.x>. Acesso em: 12 jul. 2022.

PANARETOS, J.; MALESIOS, C. Assessing scientific research performance and impact with single indices. **Scientometrics**, v. 81, n. 3, p. 635–670, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11192-008-2174-9>. Acesso em: 17 jun. 2022.

PASHAPOUR, S. *et al.* Performance optimization of organizations considering economic resilience factors under uncertainty: A case study of a petrochemical plant. **Journal of Cleaner Production**, v. 231, p. 1526-1541, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.171>. Acesso em: 19 jun. 2022.

PENG, X., *et al.* Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice. **Int J Oral Sci**, v. 12, n. 9, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41368-020-0075-9>. Acesso em: 17 jun. 2022.

PETERS, M. D. J.; GODFREY, C. M.; KHALIL, H.; MCINERNEY, P.; PARKER, D.; SOARES, C. B. Guidance for conducting systematic scoping reviews. **International Journal of Evidence-Based Healthcare**. v. 13, n. 3, p. 141–146, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/XEB.0000000000000050>. Acesso em: 27 jun. 2022.

PETTIT, T. J.; FIKSEL, J.; CROXTON, K. L. Ensuring Supply Chain Resilience: Development and Implementation of an Assessment Tool. **Journal of Business Logistics**. v. 31, n. 1, p. 1–21, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2010.tb00125.x>. Acesso em: 17 jul. 2022.

PFOHL, H-C.; KÖHLER, H.; THOMAS, D. State of the art in supply chain risk management research: Empirical and conceptual findings and a roadmap for the implementation in practice. **Logistics Research**, v. 2, p. 33–44, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12159-010-0023-8>. Acesso em: 15 jun. 2022.

PHAM, M. T. *et al.* A scoping review of scoping reviews: advancing the approach and enhancing the consistency. **Res Synth Methods**. 2014 Dec;5(4):371-85. doi:

- 10.1002/jrsm.1123. Epub 2014 Jul 24. PMID: 26052958; PMCID: PMC4491356.
- PONIS, S. T.; KORONIS, E. Supply Chain Resilience: Definition Of Concept And Its Formative Elements. **Journal of Applied Business Research (JABR)**, v. 28, n. 5, p. 921–930, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.19030/jabr.v28i5.7234>. Acesso em: 16 jul. 2022.
- REDAELLI, E. J.; PAIVA, E. L.; TEIXEIRA, R. Validação de construtos para a pesquisa com distribuidores de uma cadeia de suprimentos com a técnica de q-sort e análise fatorial confirmatória. **Contextus – Revista Contemporânea de Economia e Gestão**, v. 12 n. 2, p. 134-158, 2014. Disponível em: <http://www.spell.org.br/documentos/ver/31907/validacao-de-construtos-para-a-pesquisa-com-distribuidores-de-uma-cadeia-de-suprimentos-com-a-tecnica-de-q-sort-e-analise-fatorial-confirmatoria/i/pt-br>. Acesso em: 15 jul. 2022.
- ROBERTSON, C.; CHETTY, S. K. A Contingency-Based Approach to Understanding Export Performance. **International Business Review**, v. 9, n. 2, p. 211–235, 2000. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0969-5931\(99\)00037-2](https://doi.org/10.1016/S0969-5931(99)00037-2). Acesso em: 18 jun. 2022.
- ROBREDO, J.; CUNHA M. B. D. Aplicação de técnicas infométricas para identificar a abrangência do léxico básico que caracteriza os processos de indexação e recuperação da informação. **Ciência da Informação**, v. 27, n. 1, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.18225/ci.inf..v27i1.815>. Acesso em: 25 jul. 2022.
- ROY, N. et. al. Prevalence of voice disorders in teachers and the general population. **J Speech Lang Hear Res**, v. 47, n. 2, p. 281-93, 2004. Disponível em: [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2004/023\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2004/023)). Acesso em: 17 jul. 2022.
- RUIMIN, M. *et. al.* Robust environmental closed-loop supply chain design under uncertainty, **Chaos, Solitons & Fractals**, v. 89, p. 195-202, 2016, ISSN 0960-0779. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2015.10.028>. Acesso em: 16 jun. 2022.
- SEURING, S.; MÜLLER, M. Core issues in sustainable supply chain management: a Delphi study. **Business Strategy and the Environment**, vol. 17, n. 8, p. 455-466, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/bse.607>. Acesso em: 29 jun. 2022.
- SHIN, N.; PARK, S. Evidence-Based Resilience Management for Supply Chain Sustainability: An Interpretive Structural Modelling Approach. **Sustainability**, v. 11, n. 2, 484, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su11020484>. Acesso em: 26 jun. 2022.
- SILVESTRE, B. Sustainable Supply Chain Management in Emerging Economies: Environmental Turbulence, Institutional Voids and Sustainability Trajectories. **International Journal of Production Economics**, v. 167, p. 156–169, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.05.025>. Acesso em: 12 jul.

2022.

SILVESTRE, B. S.; DALCOL, P. R. T. Geographical proximity and innovation: Evidences from the Campos Basin oil and gas industrial agglomeration - Brazil. **Technovation**, v. 29, n. 8, p. 546-561, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2009.01.003>. Acesso em: 17 jul. 2022.

SILVA, M. E.; DE FIGUEIREDO, M. D. Practicing sustainability for responsible business in supply chains. **Journal of Cleaner Production**, v. 251, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119621>. Acesso em: 17 jul. 2022.

SIMATUPANG, T.M.; SRIDHARAN, R. The collaborative supply chain. **International Journal of Logistics Management**, v. 13, n. 1, p. 15-30, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/09574090210806333>. Acesso em: 25 jul. 2022.

SINGH, V. K.; SINGH, P.; KARMAKAR, M.; LETA, J.; MAYR, P. The journal coverage of Web of Science, Scopus and Dimensions: A comparative analysis. **Scientometrics**, v. 126, n. 6, p. 5113-5142, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11192-021-03948-5>. Acesso em: 22 jul. 2022.

SMART, C.; VERTINSKY, I. Strategy and the environment: A study of corporate responses to crises. **Strategic Management Journal**, v. 5, n. 3, p. 199–213, 1984. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/smj.4250050302>. Acesso em: 17 jun. 2022.

SOOSAY, C.A.; HYLAND, P.W.; FERRER, M. Supply chain collaboration: capabilities for continuous innovation. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 13, n. 2, p. 160–169, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/13598540810860994>. Acesso em: 13 jun. 2022.

SPENCE, L.; AGYEMANG, G.; RINALDI, L. **Environmental Aspects of Sustainability: SMEs and the Role of the Accountant**. Certified Accountants Educational Trust (London), 2012.

STANK, T. P.; KELLER, S. B.; & DAUGHERTY, P. J. Supply chain collaboration and logistical service performance. **Journal of Business Logistics**, v. 22, n. 1, p. 29-48, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2001.tb00158.x>. Acesso em: 15 jun. 2022.

SYAL, S. Learning from pandemics: Applying resilience thinking to identify priorities for planning urban settlements. **Journal of Urban Management**, v. 10, n. 3, p. 205–217, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jum.2021.05.004>. Acesso em: 14 jul. 2022.

THOMÉ, A. M. T.; SCAVARDA, A.; CERYNO, P. S.; REMMEN, A. Sustainable new product development: A longitudinal review. **Clean Techn Environ Policy**, v. 18, n. 7, p. 2195-2208, 2016. Disponível em: <https://vbn.aau.dk/en/publications/sustainable-new-product-development-a->

**longitudinal-review**. Acesso em: 06 jul. 2022.

THOMÉ, A. M. T.; SCAVARDA L. F.; SCAVARDA, A. Conducting systematic literature review in operations management. **Production Planning and Control**, v. 27, n. 5, p. 408-420, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09537287.2015.1129464>. Acesso em: 19 jul. 2022.

THUN, J-H.; HOENIG, D. (2009). An empirical analysis of supply chain risk management in the German automotive industry. **International Journal of Production Economics**, v. 131, p. 242-249, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.10.010>. Acesso em: 27 jul. 2022.

TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. **British Journal of Management**, v. 14, n. 3, p. 207-222, 2003. Disponível em: <https://www.cebma.org/wp-content/uploads/Tranfield-et-al-Towards-a-Methodology-for-Developing-Evidence-Informed-Management.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2022.

TREINTA, F. T. *et al.* Metodologia de pesquisa bibliográfica com a utilização de método multicritério de apoio à decisão. **Production**, [s.l.], v. 24, n. 3, p. 508-520, 2014. Fap UNIFESP. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-65132013005000078>. Acesso em: 17 jun. 2022.

TSAL, K.-H.; YANG, S.-Y. Firm innovativeness and business performance: the joint moderating effects of market turbulence and competition. **Industrial Marketing Management**, v. 42 n. 8, p. 1279-1294, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2013.06.001>. Acesso em: 28 jun. 2022.

TSAL, K.-H.; YANG, S.-Y. The contingent value of firm innovativeness for business performance under environmental turbulence. **International Entrepreneurship and Management Journal**, v. 10, n. 2, p. 343-366, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11365-012-0225-4>. Acesso em: 17 jul. 2022.

TSENG, M. *et al.* A literature review on green supply chain management: Trends and future challenges, Resources. **Conservation and Recycling**, v. 141, p.145-162, 2019, ISSN 0921-3449. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.10.009>. Acesso em: 16 jun. 2022.

TURA, N.; KERÄNEN, J.; PATALA, S. The darker side of sustainability: tensions from sustainable business practices in business networks. **Industrial Marketing Management**, v. 77, p. 221-231, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2018.09.002>. Acesso em: 24 jul. 2022.

TRKMAN, P.; MCCORMACK, K. Supply Chain Risk in Turbulent environments-A Conceptual Model for Managing Supply Chain Network Risk. **International Journal of Production Economics**, v. 119, n. 2, p. 247-258, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.03.002>. Acesso em: 17 jul. 2022.

TURULJA, L.; BAJGORIC, N. Innovation, firms' performance and environmental turbulence: is there a moderator or mediator? **European Journal of Innovation Management**, v. 22, n. 1, p. 213-232, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/EJIM-03-2018-0064>. Acesso em: 18 jun. 2022.

VAN DER VORST, J. G. **Effective Food Supply Chains, Generating, Modelling and Evaluation Supply Chain Scenarios**. 2000. PhD-thesis Wageningen University, Netherlands. Disponível em: <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/66572>. Acesso em: 19 jun. 2022.

VAN DER VORST, J.G.; BEULENS, A. J. M. Identifying sources of uncertainty to generate supply chain redesign strategies. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 32, n. 6, p. 409-430, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/09600030210437951>. Acesso em: 17 ago. 2022.

VAN ECK N. J.; WALTMAN L. Software Survey: VOSviewer, a Computer Program for Bibliometric Mapping. **Scientometrics**, v. 84, n. 2, p. 523-38, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>. Acesso em: 15 ago. 2022.

WAGNER, S.M.; BODE, C. An empirical examination of supply chain performance along several dimensions of risk. **Journal of Business Logistics**, v. 29, n. 1, p. 307-325, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2008.tb00081.x>. Acesso em: 02 ago. 2022.

WALKER, H.; JONES, N. Sustainable supply chain management across the UK private sector. **Supply Chain Management**, v. 17, n. 1, p. 15-28, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/13598541211212177>. Acesso em: 06 ago. 2022.

WAN, C.; YANG, Z.; ZHANG, D.; YAN, X.; FAN, S. Resilience in transportation systems: a systematic review and future directions. **Transport Reviews**, v. 38, n. 4, p. 479-498, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/01441647.2017.1383532>. Acesso em: 17 jun. 2022.

WIELAND, A.; DURACH, C. F. Two perspectives on supply chain resilience. **Journal of Business Logistics**, v. 42, n. 3, p. 315-322, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jbl.12271>. Acesso em: 15 jun. 2022.

WONG, S.K. Impacts of environmental turbulence on entrepreneurial orientation and new product success. **European Journal of Innovation Management**, v. 17, n. 2, p. 229-249, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/EJIM-04-2013-0032>. Acesso em: 12 jul. 2022.

YANG, H. *et. al.* Evaluating simulations of interhemispheric transport: Interhemispheric exchange time versus SF6 age. **Geophys. Res. Lett.**, v. 46, n. 2, p. 1113-1120, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1029/2018GL080960>. Acesso em: 15 jul. 2022.



yahong Zheng. Supply chain management under availability & uncertainty constraints. Other. Ecole Centrale de Lille, 2012. English

ZAVALA-ALCÍVAR, A.; VERDECHO M-J.; ALFARO-SAIZ J-J. A Conceptual Framework to Manage Resilience and Increase Sustainability in the Supply Chain. **Sustainability**, v.12, n. 16, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su12166300>. Acesso em: 17 ago. 2022.

Tabela A – Artigos selecionados objetivo para o portfólio final da Revisão com aderência forte (3) ao objetivo de pesquisa

Ranking	Referência (Autor, Ano, Journal)	Título do Journal	Conceitos alinhados com o objetivo de pesquisa	Objetivos/Resultados dos artigos	Critério da Pesquisadora	Fator de impacto (JCR 2020)	Citações	Ano de Publicação	InOrdinatio	
PUC-Rio - Certificação Digital Nº 2012256/CA	1	Klibi, W., Martel, A., & Guitouni, A. (2010). The design of robust value-creating supply chain networks: A critical review. <i>European Journal of Operational Research</i> , 203(2), 283–293	European Journal of Operational Research	Incerteza/Resiliência	Este artigo discute o problema de projeto de Redes de Cadeia de Suprimentos (SCN) sob incerteza e apresenta uma revisão crítica dos modelos de otimização propostos na literatura.	3	5,334	524	2010	514,005
	2	Carvalho, H., Duarte, S., & Cruz Machado, V. (2011). Lean, agile, resilient and green: divergencies and synergies. <i>International Journal of Lean Six Sigma</i> , 2(2), 151–179.	International Journal of Lean Six Sigma	Resiliência	Este artigo tem como objetivo explorar as divergências e os compromissos entre os paradigmas lean, ágil, resiliente e verde enquanto investiga o efeito das práticas dos paradigmas nos atributos da cadeia de suprimentos. É proposto um modelo conceitual com práticas enxutas, ágeis, resilientes e verdes e atributos de gestão da cadeia de suprimentos.	3	3,329	190	2011	190,003
	3	Chowdhury, P., Paul, S. K., Kaisar, S., & Moktadir, M. A. (2021). COVID-19 pandemic related supply chain studies: A systematic review. <i>Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review</i>	Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review	Resiliência	O estudo analisa sistematicamente as pesquisas existentes sobre a pandemia COVID-19 em disciplinas da cadeia de suprimentos. A síntese das conclusões revela que quatro grandes temas recorrem no trabalho publicado: a saber, impactos da pandemia COVID-19, estratégias de resiliência para gestão de impactos e recuperação, o papel da tecnologia na implementação de estratégias de resiliência e	3	6,875	75	2021	175,007

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 2012256/CA		<i>Logistics and Transportation Review</i> , 148, 102271.		sustentabilidade da cadeia de abastecimento na luz da pandemia.						74
	4	Pires Ribeiro, J., & Barbosa-Povoa, A. (2018). Supply Chain Resilience: Definitions and quantitative modelling approaches – A literature review. <i>Computers &amp; Industrial Engineering</i> , 115, 109–122	Computers & Industrial Engineering	Resiliência	Para compreender como a comunidade acadêmica tem tratado essa preocupação, desenvolvemos uma revisão sistemática da literatura sobre resiliência da cadeia de suprimentos, com foco na análise do desenvolvimento de métodos quantitativos para apoiar tais decisões.	3	5,431	103	2018	173,005
	5	Wan, C., Yang, Z., Zhang, D., Yan, X., & Fan, S. (2017). Resilience in transportation systems: a systematic review and future directions. <i>Transport Reviews</i> , 38(4), 479–498.	Transport Reviews	Resiliência	Este artigo apresenta uma revisão sistemática sobre resiliência de transporte com ênfase em suas definições, características e métodos de pesquisa aplicados em diferentes sistemas / contextos de transporte. Seu objetivo é descobrir o que é resiliência de transporte e que tipo de caracteres essenciais ela geralmente possui.	3	9,643	94	2018	164,010

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 2012256/CA	6	Stone, J., & Rahimifard, S. (2018). Resilience in agri-food supply chains: a critical analysis of the literature and synthesis of a novel framework. <i>Supply Chain Management: An International Journal</i> , 23(3), 207–238	Supply Chain Management: An International Journal	Resiliência	O objetivo deste estudo é usar uma revisão sistemática da literatura para identificar quais aspectos multidisciplinares da resiliência são aplicáveis às cadeias de abastecimento agroalimentares e para gerar um novo quadro de resiliência das cadeias de abastecimento agroalimentares	3	9,012	85	2018	155,009	75
	7	Bui, T.-D., Tsai, F. M., Tseng, M.-L., Tan, R. R., Yu, K. D. S., & Lim, M. K. (2021). Sustainable supply chain management towards disruption and organizational ambidexterity: A data driven analysis. <i>Sustainable Production and Consumption</i> , 26, 373–410.	Sustainable Production and Consumption	Resiliência/Incerteza	Este estudo oferece uma revisão da literatura baseada em dados sobre as tendências de gerenciamento da cadeia de suprimentos sustentável em relação à ambidestria e à ruptura. A revisão crítica revela tendências temporais e distribuição geográfica da literatura.	3	5,032	28	2021	128,005	
	8	Shashi, Centobelli, P., Cerchione, R., & Ertz, M. (2019). Managing supply chain resilience to pursue business and environmental strategies. <i>Business Strategy</i>	Business Strategy and the Environment	Resiliência	Este artigo tem como objetivo conduzir uma revisão do estado da arte sobre resiliência da cadeia de suprimentos (SCR), considerando 125 artigos relevantes coletados do Scopus e do mecanismo de busca acadêmico Web of Science	3	10,302	33	2020	123,010	

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 2012256/CA		<i>and the Environment</i>								76
	9	Lo, S. L. Y., How, B. S., Leong, W. D., Teng, S. Y., Rhamdhani, M. A., & Sunarso, J. (2021). Techno-economic analysis for biomass supply chain: A state-of-the-art review. <i>Renewable and Sustainable Energy Reviews</i> , 135, 110164.	Renewable & Sustainable Energy Reviews	Incerteza	Este artigo de revisão tem como objetivo: delinear as incertezas da cadeia de abastecimento que devem ser incorporado ao modelo de avaliação usando um estudo de caso da Malásia para ilustrar o impacto dessas incertezas	3	14,982	19	2021	119,015
	10	Negri, M., Cagno, E., Colicchia, C., & Sarkis, J. (2021). Integrating sustainability and resilience in the supply chain: A systematic literature review and a research agenda. <i>Business Strategy and the Environment</i>	Business Strategy and the Environment	Resiliência	Este estudo completa uma revisão sistemática da literatura que examina criticamente várias observações e direções importantes sobre a interseção da sustentabilidade da cadeia de abastecimento e resiliência.	3	10,302	14	2021	114,010

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 2012256/CA	11	Yang, Y., Jia, F. and Xu, Z. (2019), "Towards an integrated conceptual model of supply chain learning: an extended resource-based view", Supply Chain Management, Vol. 24 No. 2, pp. 189-214.	Journal of Cleaner Production	Incerteza/Cadeias de Suprimento Sustentável	O objetivo deste artigo é revisar sistematicamente a literatura acadêmica sobre Supply Chain Learning (SCL) / Por meio da análise e síntese da literatura, este artigo identifica e classifica os conceitos de SCL	3	9,297	34	2019	114,01	77
	12	Coenen, J., van der Heijden, R. E. C. M., & van Riel, A. C. R. (2018). Understanding approaches to complexity and uncertainty in closed-loop supply chain management: Past findings and future directions. <i>Journal of Cleaner Production</i> , 201, 1–13.	Journal of Cleaner Production	Incerteza	Este artigo tem como objetivo descobrir as lacunas de conhecimento em relação às abordagens para a complexidade dinâmica e a incerteza profunda em uma transição para a gestão da cadeia de abastecimento de circuito fechado e articula os desafios de pesquisas futuras abordando as lacunas identificadas	3	9,297	39	2018	109,009	
	13	Zavala-Alcívar, A., Verdecho, M.-J., & Alfaro-Saíz, J.-J. (2020). A Conceptual Framework to Manage Resilience and Increase Sustainability in the Supply Chain. <i>Sustainability</i> , 12(16), 6300.	Sustainability	Resiliência	Neste artigo, uma revisão sistemática da literatura é realizada para analisar a gestão da resiliência e sua conexão para aumentar a sustentabilidade da cadeia de suprimentos. Com os resultados, este artigo desenvolve uma estrutura conceitual que integra os elementos fundamentais para analisar, medir e gerenciar a resiliência para aumentar a sustentabilidade na cadeia de suprimentos	3	3,251	19	2020	109,003	

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 2012256/CA	14	Alonso-Muñoz, S., González-Sánchez, R., Siligardi, C., & García-Muiña, F. E. (2021). New Circular Networks in Resilient Supply Chains: An External Capital Perspective. <i>Sustainability</i> , 13(11), 6130	Sustainability	Resiliência	Esta pesquisa contribui com uma revisão sistemática da literatura sobre cadeias de suprimentos circulares e capital externo cliente-fornecedor, fornecendo um modelo exploratório.	3	3,251	8	2021	108,003	78
	15	Zahraee, S. M., Shiwakoti, N., & Stasinopoulos, P. (2020). Biomass supply chain environmental and socio-economic analysis: 40-Years comprehensive review of methods, decision issues, sustainability challenges, and the way forward. <i>Biomass and Bioenergy</i> , 142, 105777.	Biomass and Bioenergy	Incerteza	O objetivo deste estudo é realizar uma revisão sistemática da modelagem e otimização da cadeia de abastecimento de biomassa e identificar futuras direções de pesquisa.	3	5,061	17	2020	107,005	
	16	Corrales-Estrada, A. M., Gómez-Santos, L. L., Bernal-Torres, C. A., & Rodriguez-López, J. E. (2021). Sustainability and Resilience Organizational Capabilities to	Sustainability	Resiliência	Esse estudo analisa essas relações para contribuir para um melhor entendimento do assunto e propor futuras linhas de pesquisa.	3	3,251	4	2021	104,003	

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 2012256/CA		Enhance Business Continuity Management: A Literature Review. <i>Sustainability</i> , 13(15), 8196.								79
	17	H.Rad, Mahyar & Mojtahedi, Mohammad & Ostwald, M. (2021). The Integration of Lean and Resilience Paradigms: A Systematic Review Identifying Current and Future Research Directions. <i>Sustainability</i> . 13. 8893.	Sustainability	Resiliência	Este artigo fornece uma revisão sistemática da literatura de 53 artigos identificados por meio da estrutura C-I-M-O (contexto-intervenção-mecanismo-resultado) e os examina usando análise descritiva e de conteúdo.	3	3,251	2	2021	102,003
	18	Razak, G. <i>et al.</i> . (2021). Supply chain traceability: a review of the benefits and its relationship with supply chain resilience. <i>Production Planning &amp; Control</i> . 1-21.	Production Planning and Control	Resiliência	Este artigo primeiro fornece uma compreensão abrangente do estado da arte da rastreabilidade para permitir uma avaliação dos benefícios inerentes de sua implementação e seu papel no aprimoramento de Resiliência em Cadeias de Suprimento.	3	7,044	1	2021	101,007



PUC-Rio - Certificação Digital Nº 2012256/CA	19	Xu, W., Xiong, S., Proverbs, D., & Zhong, Z. (2021). Evaluation of Humanitarian Supply Chain Resilience in Flood Disaster. <i>Water</i> , 13(16), 2158	Water	Resiliência	Esta pesquisa adota o uso de revisão da literatura e opiniões de especialistas para identificar os indicadores que afetam a resiliência da cadeia de abastecimento humanitária usando o evento de inundação no distrito de Hechuan na China.	3	3,103	1	2021	101,003	80
	20	Chatterjee, S., & Chaudhuri, R. (2021). Supply chain sustainability during turbulent environment: Examining the role of firm capabilities and government regulation. <i>Operations Management Research</i>	Operations Management Research	Turbulência Ambiental	O estudo investiga como a capacidade da empresa e a regulamentação do governo impactam a sustentabilidade da cadeia de suprimentos durante ambientes turbulentos. Com a ajuda da revisão da literatura, teoria da capacidade dinâmica e teoria da contingência, um modelo teórico foi desenvolvido.	3	2,706	1	2021	101,003	
	21	Abbasi, M., Mir & Mohseni, S. (2021). Third-generation biofuel supply chain: A comprehensive review and future research directions. <i>Journal of Cleaner Production</i> . 323. 129100.	Journal of Cleaner Production	Incerteza	Este artigo fornece uma revisão abrangente e sistemática de estudos no contexto da cadeia de abastecimento de microalgas para biocombustíveis para investigar problemas que devem ser resolvidos.	3	9,297	0	2021	100,009	

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 2012256/CA	22	Alexandre de Lima, F. & Seuring, Stefan & Sauer, P. (2021). A systematic literature review exploring uncertainty management and sustainability outcomes in circular supply chains. <i>International Journal of Production Research</i> . 1-34.	International Journal of Production Research	Incerteza	Seguindo um processo de revisão sistemática, este artigo tem como objetivo identificar as incertezas que as cadeias de abastecimento circulares acarretam e as estratégias de gestão de incertezas que podem ser usadas para mitigá-las e melhorar seu desempenho de sustentabilidade.	3	8,568	0	2021	100,009	81
	23	Meyer, M. A. (2020). The role of resilience in food system studies in low- and middle-income countries. <i>Global Food Security</i> , 24, 100356.	Global Food Security- Agriculture Policy Economics and Environment	Resiliência	Uma revisão sistemática foi conduzida para identificar lacunas na pesquisa sobre a resiliência do sistema alimentar em países de baixa e média renda.	3	7,772	10	2020	100,008	
	24	López-Castro, Luis F., and Elyn L. Solano-Charris. 2021. Integrating Resilience and Sustainability Criteria in the Supply Chain Network Design. A Systematic Literature Review <i>Sustainability</i> 13, no. 19: 10925	Sustainability	Resiliência	O artigo classifica a literatura de acordo com os níveis do Projeto de Rede da Cadeia de Suprimentos, níveis de tomada de decisão (ou seja, estratégico, tático e operacional), critérios de resiliência e sustentabilidade	3	3,251	0	2021	100,003	

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 2012256/CA	25	Dashtpeyma, M., & Ghodsi, R. (2021). Forest Biomass and Bioenergy Supply Chain Resilience: A Systematic Literature Review on the Barriers and Enablers. <i>Sustainability</i> , 13(12), 6964.	Sustainability	Resiliência	Esta pesquisa teve como objetivo revisar sistematicamente os estudos de desenvolvimento relativos à biomassa florestal e resiliência da cadeia de abastecimento de bioenergia.	3	3,251	0	2021	100,003	82
	26	Naz, F., Kumar, A., Majumdar, A. <i>et al.</i> Is artificial intelligence an enabler of supply chain resiliency post COVID-19? An exploratory state-of-the-art review for future research. <i>Operations Management Research</i> (2021)	Operations Management Research	Resiliência	Uma revisão sistemática da literatura foi conduzida para examinar a contribuição potencial da pesquisa ou direções no campo da Inteligência Artificial e Resiliência em Cadeia de Suprimentos.	3	2,706	0	2021	100,003	
	27	Sharma, V., Raut, R. D., Mangla, S. K., Narkhede, B. E., Luthra, S., & Gokhale, R. (2020). A systematic literature review to integrate lean, agile, resilient, green and sustainable paradigms in the supply chain management. <i>Business Strategy and the Environment</i>	Business Strategy and the Environment	Resiliência	O foco principal deste estudo é realizar uma revisão sistemática da literatura para integrar paradigmas enxutos, ágeis, resilientes, verdes e sustentáveis no domínio da cadeia de suprimentos.	3	10,302	9	2020	99,010	

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 2012256/CA	28	Lu, H. E., Potter, A., Sanchez Rodrigues, V., & Walker, H. (2018). Exploring sustainable supply chain management: a social network perspective. <i>Supply Chain Management: An International Journal</i> , 23(4), 257–277.	Supply Chain Management: An International Journal	Resiliência	O foco principal deste estudo é realizar uma revisão sistemática da literatura para integrar paradigmas enxutos, ágeis, resilientes, verdes e sustentáveis no domínio da cadeia de suprimentos.	3	9,012	27	2018	97,009	83
	29	Shin, N., & Park, S. (2019). Evidence-Based Resilience Management for Supply Chain Sustainability: An Interpretive Structural Modelling Approach. <i>Sustainability</i> , 11(2), 484.	Sustainability	Resiliência	O objetivo deste estudo é identificar e projetar sistematicamente o planejamento de melhorias para a resiliência da cadeia de suprimentos para um nível mais alto de sustentabilidade e uma vantagem competitiva.	3	3,251	13	2019	93,003	
	30	Khan, M., Hussain, M., Papastathopoulos, A., & Manikas, I. (2018). Trust, information sharing and uncertainty: An empirical investigation into their impact on sustainability in service supply chains in the United Arab Emirates.	Sustainable Development	Incerteza	Um modelo integrado de cadeia de suprimentos compreendendo confiança, compartilhamento de informações e práticas de incerteza é proposto aqui para avaliar seu impacto na sustentabilidade das cadeias de suprimentos de serviços nos Emirados Árabes Unidos.	3	6,159	18	2018	88,006	

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 2012256/CA		<i>Sustainable Development.</i>								84
	31	Manning, L., & Soon, J. M. (2016). Building strategic resilience in the food supply chain. <i>British Food Journal</i> , 118(6), 1477–1493	British Food Journal	Resiliência	O objetivo deste artigo é considerar o conceito de resiliência empresarial estratégica, a fim de postular mecanismos inovadores para impulsionar o desempenho empresarial na cadeia de abastecimento alimentar.	3	2,518	38	2016	88,003
	32	Pashapour, S., Azadeh, A., Bozorgi-Amiri, A., Ghaderi, S. F., & Keramati, A. (2019). Performance optimization of organizations considering economic resilience factors under uncertainty: A case study of a petrochemical plant. <i>Journal of Cleaner Production</i>	Journal of Cleaner Production	Resiliência	Com base em uma revisão abrangente da literatura, é desenvolvida uma estrutura conceitual para a resiliência econômica organizacional. Um questionário estruturado é fornecido e distribuído entre os funcionários de uma planta petroquímica como um estudo de caso real.	3	9,297	6	2019	86,009

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 2012256/CA	33	Lv, W.-D., Tian, D., Wei, Y., & Xi, R.-X. (2018). Innovation Resilience: A New Approach for Managing Uncertainties Concerned with Sustainable Innovation. <i>Sustainability</i> , 10(10), 3641	Sustainability	Incerteza/Turbulência Ambiental/Resiliência	Esta revisão de literatura mostra que a resiliência é a forma de pensar predominante na área de estudos de sustentabilidade, e a principal contribuição da resiliência para a sustentabilidade é como lidar com as incertezas.	3	3,251	9	2018	79,003	85
	34	Thomas, A., Pham, D. T., Francis, M., & Fisher, R. (2014). Creating resilient and sustainable manufacturing businesses – a conceptual fitness model. <i>International Journal of Production Research</i> , 53(13), 3934–3946	International Journal of Production Research	Resiliência	Os autores empregam uma abordagem de pesquisa mista, inicialmente realizando uma revisão da literatura e, em seguida, uma pesquisa de triagem em 25 empresas de manufatura, a fim de identificar as principais técnicas de resiliência de negócios empregadas.	3	8,568	14	2015	54,009	
	35	A.R. Anvari (2021) The integration of LARG supply chain paradigms and supply chain sustainable performance (A case study of Iran), <i>Production &amp; Manufacturing Research</i> , 9:1, 157-177	Production and Manufacturing Research-An Open Access Journal	Resiliência	Foi realizada uma revisão estruturada da literatura sobre os fundamentos teóricos dos paradigmas da manufatura na Gestão da Cadeia de Suprimentos. Em seguida, o modelo conceitual é extraído da revisão dos fundamentos teóricos da pesquisa e da estrutura da cadeia de suprimentos e sustentabilidade ‘Enxuta, Agilidade, Resiliência, Verde’	3	O Journal não consta na lista	0	2021		

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 2012256/CA	36	Mandal, S. (2014). Supply chain resilience: a state-of-the-art review and research directions. International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment, 5(4), 427–453	International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment	Resiliência	O objetivo deste artigo é relatar uma revisão abrangente da resiliência da cadeia de suprimentos e identificar vários problemas de pesquisa.	3	Não consta na lista	24	2014	86
	37	Sajjad, Aymen. (2021). The COVID-19 pandemic, social sustainability, and global supply chain resilience: a review. Corporate Governance International Journal of Business in Society. ahead-of-print.	Corporate Governance- The International Journal of Business in Society	Resiliência	O objetivo deste artigo é examinar os impactos da pandemia COVID-19 na sustentabilidade da cadeia de suprimento global e fornecer um caminho importante para desenvolver uma compreensão inicial de como as organizações podem desenvolver cadeias de abastecimento mais resilientes e socialmente sustentáveis em um mundo pós-COVID.	3	Não consta na lista	0	2021	
	38	Ekanayake, E.M.A.C. & Shen, Geoffrey & Kumaraswamy, M. (2021). Supply chain resilience: mapping the knowledge domains through a bibliometric approach. Built Environment Project and Asset Management. ahead-of-print.	Built Environment Project and Asset Management	Resiliência	Este artigo tem como objetivo revisar o estado da arte da literatura sobre resiliência da cadeia de suprimentos e mapear o domínio da resiliência da cadeia de suprimentos.	3	Não consta na lista	0	2021	

Tabela B – Artigos classificados com aderência média (2) ao tema de pesquisa

Ranking	Referência (Autor, Ano, Journal)	Título do Journal	Conceitos prescritos e alinhamento com o objetivo de pesquisa	Objetivos/Resultados dos artigos	Critério da Pesquisadora	Fator de impacto (JCR 2020)	Citações	Ano de Publicação	InOrdinatio	
PUC-Rio - Certificação Digital Nº 2012256/CA	1	Abbasi, M., & Nilsson, F. (2012). Themes and challenges in making supply chains environmentally sustainable. <i>Supply Chain Management: An International Journal</i> , 17(5), 517–530	Supply Chain Management: An International Journal	Incerteza	O objetivo deste artigo é explorar temas e desafios para tornar as cadeias de suprimentos ambientalmente sustentáveis. O estudo começou com uma revisão sistemática e análise de conteúdo de artigos em periódicos da área de logística, transporte, sustentabilidade e meio ambiente, e terminou com propostas de pesquisa que contribuíram para o avanço da gestão da cadeia de suprimentos.	2	9,012	137	2012	137,009012
	2	Gaustad, G., Krystofik, M., Bustamante, M., & Badami, K. (2018). Circular economy strategies for mitigating critical material supply issues. <i>Resources, Conservation and Recycling</i> , 135, 24–33.	Resources, Conservation and Recycling	Incerteza	Este trabalho conduz uma revisão da literatura combinada com uma análise de estudo de caso para examinar como certas empresas avaliam e monitoram sua vulnerabilidade a questões críticas da cadeia de suprimentos de materiais e fornece exemplos específicos de negócios para integrar estratégias de circularidade.	2	10,204	96	2018	96,010204
	3	Rebs, T., Brandenburg, M., & Seuring, S. (2018). System dynamics modeling for sustainable supply chain management: A literature review and systems thinking approach. <i>Journal of Cleaner Production</i> .	Journal of Cleaner Production	Incerteza	Este artigo fornece uma revisão dos modelos de dinâmica de sistema relacionados à gestão da cadeia de abastecimento sustentável, sistematiza a gestão da cadeia de abastecimento sustentável a partir de uma perspectiva de pensamento sistêmico em uma estrutura conceitual e propõe diretrizes para a modelagem da dinâmica do sistema.	2	9,297	66	2019	66,009297



PUC-Rio - Certificação Digital Nº 2012256/CA	4	Lemmens, S., Decouttere, C., Vandaele, N., & Bernuzzi, M. (2016). A review of integrated supply chain network design models: Key issues for vaccine supply chains. <i>Chemical Engineering Research and Design</i> , 109, 366–384	Chemical Engineering Research and Design	Incerteza	Este artigo revisa a literatura sobre o projeto de rede da cadeia de suprimentos com base em modelos, a fim de identificar a aplicabilidade desses modelos às questões-chave do projeto de uma cadeia de suprimentos de vacinas.	2	3,739	58	2016	88 58,003739
	5	Singh, R. K., Gupta, A., & Gunasekaran, A. (2018). Analysing the interaction of factors for resilient humanitarian supply chain. <i>International Journal of Production Research</i> , 1–19.	International Journal of Production Research	Resiliência	O objetivo deste artigo é identificar e analisar os fatores para desenvolver a resiliência na cadeia de abastecimento humanitária. Com base na revisão da literatura, um total de 12 fatores relacionados à cadeia de abastecimento humanitária resiliente foram identificados.	2	8,568	38	2018	38,008568
	6	Yang, Y., Jia, F., & Xu, Z. (2018). Towards an integrated conceptual model of supply chain learning: an extended resource-based view. <i>Supply Chain Management: An International Journal</i>	Supply Chain Management: An International Journal	Incerteza/Turbulência Ambiental	O objetivo deste artigo é revisar sistematicamente a literatura acadêmica sobre Supply Chain Learning (SCL), incluindo as definições, drivers, fontes, barreiras e consequências do SCL, e propor um modelo conceitual integrado. Uma revisão sistemática da literatura foi realizada, com uma análise de 123 artigos em periódicos acadêmicos.	2	9,012	34	2019	34,009012
	7	Pournader, M., Kach, A., & Talluri, S. (Sri). (2020). A Review of the Existing and Emerging Topics in the Supply Chain Risk Management Literature. <i>Decision Sciences</i> .	Decision Sciences	Resiliência/Incerteza	Esta revisão examina publicações de risco da cadeia de abastecimento em nove revistas de gestão, operações e cadeia de abastecimento de prestígio com relação à exploração de tendências e tópicos emergentes.	2	4,147	28	2020	28,004147

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 2012256/CA	8	Schramm, V. B., Barros Cabral, L. P., & Schramm, F. (2020). Approaches for Supporting Sustainable Supplier Selection - A Literature Review. <i>Journal of Cleaner Production</i> , 123089	Journal of Cleaner Production	Incerteza	Neste artigo, uma revisão da literatura é feita sobre essas abordagens que foram desenvolvidas nas últimas três décadas com 82 artigos sobre a seleção de fornecedores, um típico problema de decisão multicritério e uma variação mais complexa disso é o fornecedor sustentável seleção.	2	9,297	24	2020	89 24,009297
	9	Nelson, V., & Phillips, D. (2018). Sector, Landscape or Rural Transformations? Exploring the Limits and Potential of Agricultural Sustainability Initiatives through a Cocoa Case Study. <i>Business Strategy and the Environment</i> , 27(2), 252–262	Business Strategy and the Environment	Resiliência	Este artigo analisa a natureza mutante das iniciativas de sustentabilidade e sua capacidade de enfrentar os desafios da sustentabilidade, com foco no cacau na África Ocidental, e destilando lições pertinentes às regiões e indústrias agroexportadoras.	2	10,302	21	2018	21,010302
	10	Santos, A., Carvalho, A., Barbosa-Póvoa, A. P., Marques, A., & Amorim, P. (2019). Assessment and optimization of sustainable forest wood supply chains – A systematic literature review. <i>Forest Policy and Economics</i> , 105, 112–135	Forest Policy and Economics	Incerteza	O objetivo principal deste estudo é, então, revisar estudos de avaliação e otimização que considerem a cadeia de abastecimento de madeira da floresta e pelo menos uma das dimensões da sustentabilidade.	2	3,673	17	2019	17,003673
	11	Maiyar, L. M., & Thakkar, J. J. (2019). Robust optimisation of sustainable food grain transportation with uncertain supply and intentional disruptions. <i>International Journal of Production Research</i> , 1–25	International Journal of Production Research	Incerteza	Este artigo tem como objetivo desenvolver um modelo de transporte intermodal robusto e sustentável para facilitar o embarque de um único tipo de commodities de grãos alimentícios, ao mesmo tempo em que considera a incerteza da aquisição, as emissões de gases de efeito estufa e a interrupção intencional do hub.	2	8,568	16	2020	16,008568

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 2012256/CA	12	Farooq, M. U., Hussain, A., Masood, T., & Habib, M. S. (2021). Supply Chain Operations Management in Pandemics: A State-of-the-Art Review Inspired by COVID-19. <i>Sustainability</i> , 13(5), 2504	Sustainability	Resiliência/Incerteza	Esta revisão tem como objetivo explorar tais desafios e desenvolver estratégias de sustentabilidade e perspectivas de viabilidade para a Cadeia de Suprimentos, por meio de uma abordagem estruturada de revisão da literatura.	2	3,251	12	2021	90 12,003251
	3	De, A., & Singh, S. P. (2020). Analysis of Fuzzy Applications in the Agri-Supply Chain: A Literature Review. <i>Journal of Cleaner Production</i> , 124577.	Journal of Cleaner Production	Incerteza	Este estudo analisa as aplicações difusas na cadeia de abastecimento agrícola considerando a adequação da terra, técnicas de produção, irrigação, deficiências de armazenamento refrigerado, transporte, gestão de resíduos, questões ambientais e de sustentabilidade e gestão de secas e estabelece uma estrutura integrada.	2	9,297	10	2021	10,009297

Tabela C – Análise das escalas pré-existentes segundo Boateng *et al.* (2018)

[illegible]

	itens gerados em etapas anteriores																																92
PUC-Rio - Certificação Digital Nº 2012256/CA	Definição do tamanho da amostra	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	×	×	×			X	X	X	X		X	X		X	X
	Redução dos itens da escala	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X		X	X			X			X			X				
	Exclusão de itens com muitos casos permanentement e ausentes		X		X				X	X	X		X			X	X		X	×													
	Análise fatorial exploratória (extração de fatores)	X	X		X	X	X		X				X	X	X	X		X			×			X	X			X		X			
	Fase 3: Avaliação da escala																																
15	Estimação de modelos bifatoriais para eliminar a ambigüidade sobre o tipo de dimensionalidad e (Teste de dimensionalidad e)	X	X		X	X	X		X	X		X	X	X	X	X		X	X	×		X		X	X	×		X				X	
16	Análise fatorial confirmatória	X	X		X	X	X	X	X		X			X	X	X			X	×	×	X		X	X			X	X		X	X	
17	Desenvolviment o de equação estrutural para pontuação da escala		X			X	X	X		X					X	X				×	×					X		X					
18	Testes de Confiabilidade (alfa de Cronbach)	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	×	×	X		X	X	X		X		X		X	X

19	Teste de Validação do constructo	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	×	×			X	X		X	X					X	93	
20	Validação convergente	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X		X	X								X	X		X			X	X	
PUC-Rio - Certificação Digital Nº 2012256/CA	Teste de Validação Discriminante	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X		X	X							X		X	X		X			X	X
	Regressão bivariada e multivariada							X						X						X	×							X								
	Análise de correlação	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X		X	X	×	×	X		X	X	X	X		X	X		X			X

Tabela D - Estratégias de redução da incerteza delimitadas por Lima *et al.* (2021):

perações enxutas	Tornar um processo mais enxuto para que ele se torne mais simples e tenha menos incerteza inerente
Design do Produto	Estabelecer um design robusto ou reformular o design de um produto para permitir um processo de fabricação melhor e mais sustentável.
Medição de desempenho do processo	Usando medidas de desempenho do processo (por exemplo, medidas de qualidade e indicadores-chave de desempenho) para detectar e, portanto, reduzir a incerteza
Sistema de apoio à decisão	Estabelecer o uso de um bom sistema de apoio à decisão como estratégia de resolução de problemas para situações complexas de tomada de decisão

Colaboração	Iniciativas próativas, onde as pessoas desempenham um papel dominante, para reduzir a incerteza no âmbito das atividades: (i) Integração interna para proporcionar funções de decisão; (ii) Integração para controlar incertezas de oferta ou demanda; (iii) Acordos contratuais com fornecedores ou compradores para reduzir a incerteza; (iv) Contenção voluntária da concorrência por meio de alianças, <i>joint ventures</i> , acordos de franquia, acordos de licenciamento de tecnologia e participação em consórcios; (v) Programas de parceria trabalhando mais de perto com fornecedores ou clientes, para reduzir a incerteza em relação aos problemas de outros membros da cadeia de suprimentos; (vi) Intermediação eletrônica para facilitar o compartilhamento de informações para que informações adequadas estejam disponíveis para tarefas-chave.
Tarefas-chave e período de planejamento mais curto	Executa um sistema de planejamento em um período mais curto do que o horizonte de previsão, reduzindo assim o número de alterações de última hora no cronograma
Política e procedimentos de decisão	O uso de melhores políticas e procedimentos de decisão para melhorar os processos da cadeia de suprimentos.
Sistema de tecnologia da informação e comunicação	Estratégia de uso de <i>softwares</i> , <i>hardwares</i> e tecnologia de comunicação para melhorar os processos relacionados à tecnologia e, portanto, reduzir a incerteza
Estratégias de precificação	O uso de estratégia de preços ou outros incentivos para reduzir a incerteza da demanda
Redesenho da configuração ou infraestrutura da cadeia	O processo de redesenho da configuração ou infraestrutura da cadeia de suprimentos (fábricas, centros de distribuição, modos de transporte, processos de produção e relacionamentos em rede) para ser mais sustentável e satisfazer as demandas dos clientes.





Adiamento	Atrasar atividades ou processos até o último momento possível, possibilitando a fabricação de produtos de acordo com a demanda conhecida e não a prevista
flexibilidade de volume/entrega	A agilidade para fabricar um produto apesar das mudanças de volume, mix e prazos de entrega.
flexibilidade do Processo	A flexibilidade da força de trabalho, fábrica e equipamentos, permitindo que uma empresa lide com a incerteza causada pelas frequentes trocas de produtos no chão de fábrica
flexibilidade do Cliente	Explorar relacionamentos com clientes que são menos sensíveis a questões de incerteza e podem adaptar seus planos.
Vários Fornecedores	Explorar a disponibilidade de fornecedores potenciais e sua vontade de ajudar uma organização a gerenciar suas fontes de incerteza
Ações Estratégicas	O uso de estoque para amortecer a incerteza
Colaboração	Compartilhamento de informações básicas ou limitadas internamente dentro de uma organização ou com parceiros da cadeia de suprimentos (fornecedores e clientes).
Sistema de Tecnologia da Informação	A disponibilidade de um sistema de informação baseado em computador para fornecer transparência de informações entre os parceiros da cadeia de suprimentos, permitindo um fluxo de informações melhor e mais rápido, mas sem reduzir a fonte de incerteza.
Gerenciamento de <i>lead time</i>	A cotação de prazos de entrega mais longos para pedidos de clientes em comparação com os prazos de fabricação esperados

		97
Gestão de risco financeiro	Técnicas de mitigação de risco financeiro, como compra de seguro (por exemplo, seguro de interrupção de negócios) e compra e venda de instrumentos financeiros (por exemplo, contratos a prazo e futuros)	
Técnicas quantitativas	Empregar técnicas de pesquisa operacional (por exemplo, previsão, simulação e modelagem matemática) para reduzir o impacto causado por uma fonte de incerteza	

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 2012256/CA

Flexibilidade	A capacidade da cadeia de abastecimento de se adaptar e lidar com as consequências do evento perturbador com o mínimo de tempo e esforço possível. Permite troca de fornecedor, modificação do processo produtivo, multifuncionalidade do trabalhador e reposição no mercado
Informações compartilhadas	a capacidade da cadeia de suprimentos de ter informações relevantes, eficientes e oportunas de todos os seus membros para a tomada de decisão conjunta. Essas informações devem incluir (entre outras) densidade, complexidade e criticidade dos nós em face de eventos disruptivos
Confiança	A crença dos membros da cadeia de abastecimento de que seus parceiros na cadeia estão dispostos e são capazes de cumprir suas responsabilidades e tomar decisões de benefício comum, cumprindo as ações necessárias antes de um evento perturbador
Velocidade	a capacidade de responder rapidamente a eventos perturbadores distribuindo com eficiência seus recursos críticos
Visibilidade	A capacidade da cadeia de suprimentos de saber a identidade, localização e status de seus membros em face de qualquer interrupção na cadeia de suprimentos
Redundância	A capacidade de resistir ao evento perturbador projetando e gerenciando unidades de segurança ou substituindo nós críticos quando ocorre um evento perturbador
Robustez	a capacidade da cadeia de abastecimento de manter suas funções normalmente sem interrupção após a ocorrência de um evento perturbador
Planejamento de Contingência	Capacidade dos integrantes da cadeia de suprimentos de estabelecer e manter equipes de trabalho coordenadas e definir procedimentos de ação frente a possíveis eventos perturbadores causados pelo meio ambiente e sua implementação quando o evento ocorrer.
Conscientização do ambiente perturbador	a capacidade da cadeia de supri- mento de identificar a existência de possíveis interrupções e desenvolver ações para evitar ou diminuir seus possíveis efeitos

		99
Gestão do Conhecimento	A capacidade da cadeia de suprimentos de analisar as consequências das interrupções do passado e de estabelecer aprendizado e ações para o futuro com base nelas. Inclui a capacidade de gerenciar seus recursos humanos para serem treinados, orientados e avaliados para desempenho em face de eventos perturbadores	
adaptação ao mercado	A capacidade da cadeia de abastecimento de gerar estratégias competitivas de acordo com as necessidades do mercado (possivelmente também afetado pela ruptura) que lhe permitam recuperar a sua quota e situação anteriores ou mesmo melhorá-la.	
inovação	A capacidade de criar estratégias conjuntas para gerenciar riscos de forma mais eficiente. Abertura para aprendizagem e tomada de decisão conjunta	
alinhamento estratégico	Capacidade do sistema de definir objetivos estratégicos do negócio e coordenar a implementação de ações em todos os membros da cadeia de suprimentos.	
liderança	a capacidade de orientar o estabelecimento de mitigação de risco estratégias, desenvolvê-los e avaliar seus benefícios por envolvendo as equipes de trabalho necessárias da organização	

Figura G – Captura de Tela da explicação do Formulário de Participação Desenvolvimento e Validação de Escala

### Formulário : Desenvolvimento de Escala

Você está sendo convidado (a) para ser participante do Projeto de pesquisa intitulado Mensuração e Validação de Escalas para Análise de Incerteza, Turbulência e Resiliência em Sustentabilidade de Cadeia de Suprimentos " de responsabilidade do (a) pesquisador (a) Amanda Chiote Cabral.

Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte sobre qualquer dúvida que você tiver. Caso se sinta esclarecido (a) sobre as informações que estão neste Termo e aceite fazer parte do estudo, peço que assine ao final deste documento, em duas vias, sendo uma via sua e a outra do pesquisador responsável pela pesquisa. Saiba que você tem total direito de não querer participar.

1. O trabalho tem por objetivo ser usado como base para a construção e desenvolvimento de uma escala que avalie perturbações que podem ocorrer na área de Sustainable Supply Chain, que poderá ser utilizada como índice para futuras avaliações da área. A dissertação da mestrandia se relaciona à trajetórias de sustentabilidade de cadeias de suprimento, que podem passar por possíveis turbulências em seus fluxos e/ou processos. Nesta dissertação, serão analisados três constructos principais: Turbulência Ambiental, Incerteza Ambiental e Resiliência.

2. A participação nesta pesquisa consistirá em responder um formulário contendo duas perguntas relacionadas ao desenvolvimento de uma escala na área de Sustainable Supply Chain, desenvolvido pela pesquisadora, com dados coletados a partir de uma Revisão Sistemática de Literatura realizada previamente pela mesma.

Este formulário é constituído de duas perguntas sobre os constructos: a primeira analisa se cada um dos constructos é relevante para avaliar uma escala na área de Sustainable Supply Chain. As opções de escolha de cada item estão distribuídas em uma escala Likert de 7 pontos, sendo:

1 - Discordo Totalmente  
2 - Discordo Fortemente  
3 - Discordo Parcialmente  
4 - Não concordo nem discordo (neutro)  
5 - Concordo Parcialmente  
6 - Concordo Fortemente  
7 - Concordo Totalmente

A segunda pergunta relaciona cada item ao seu constructo correspondente, sendo eles: Turbulência, Incerteza e Resiliência.

As definições de cada constructo se encontra abaixo.

Turbulência: Ambientes turbulentos são aqueles ambientes que não são reconhecidos de antemão, podendo ser afetados por interrupções, ou ocorrência de alteração ou perturbação em um desses nós, que pode resultar em danos para toda a cadeia de suprimentos

Incerteza: Situações de tomada de decisão na cadeia de suprimento em que o tomador de decisão não sabe definitivamente o que decidir, pois ele é vago sobre os objetivos, carece de informações de capacidade de processamento de informações, é incapaz de prever com precisão o impacto de possíveis ações de ou, carece de ações de controle eficazes

Resiliência: Capacidade de uma empresa para lidar com as consequências de eventos inevitáveis a fim de retornar às suas operações originais ou direcionar-se para um estado novo e mais desejável após ser perturbado.

5. Os benefícios com a participação nesta pesquisa serão o desenvolvimento de uma escala que poderá ser utilizada como um índice para a área de Sustainable Supply Chain, além de auxiliar futuros pesquisadores a terem maior clareza sobre as definições e impactos dos constructos analisados. na trajetória para sustentabilidade em Cadeias de Suprimento.

6. Os participantes não terão nenhuma despesa ao participar da pesquisa e poderão retirar sua concordância na continuidade da pesquisa a qualquer momento.

7. Não há nenhum valor econômico a receber ou a pagar aos voluntários pela participação, no entanto, caso haja qualquer despesa decorrente desta participação haverá o seu ressarcimento pelos pesquisadores.

8. O nome dos participantes será mantido em sigilo, assegurando assim a sua privacidade, e se desejarem terão livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que queiram saber antes, durante e depois da sua participação.

9. Os dados coletados serão utilizados única e exclusivamente, para fins desta pesquisa, e os resultados poderão ser publicados.

Figura H – Captura de Tela das perguntas do questionário do Desenvolvimento e Validação de Escala

Você concorda em participar dessa pesquisa?

☐ Sim

☐ Não

Caso você deseja receber as respostas da pesquisa, deixe seu e-mail abaixo.

Your answer

Qual sua experiência (acadêmica e/ou de mercado) nas áreas abaixo ? \*

	Nenhuma	Menos de 5 anos	5-10 anos	11 a 20 anos	Mais de 20 anos
Sustentabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cadeia de Suprimentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

O fator abaixo é relevante para avaliar Sustainable Supply Chain pela perspectiva de turbulência, incerteza e resiliência?

	1	2	3	4	5	6	7
O ambiente tecnológico sustentável é altamente incerto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A tecnologia da cadeia de suprimentos em nossa indústria está mudando rapidamente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As condições competitivas do mercado são altamente imprevisíveis.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nossas cadeias de suprimento sustentáveis enfrentam constantemente obstáculos nas bases da cadeia,	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Relacione cada item ao seu constructo correspondente \*

	Turbulência	Incerteza	Resiliência
O ambiente tecnológico ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A tecnologia da cadeia ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As condições competi...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nossas cadeias de supr...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É difícil avaliar com prec...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Há incerteza causada p...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Constantemente temos ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É complexo obter as tec...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As necessidades do cli...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É muito difícil prever de...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>