

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Laura Marques Prandi

ANÁLISE DE RESILIÊNCIA DE ORGANIZAÇÕES INSERIDAS EM
CLUSTERS SUBMETIDAS A EVENTOS DE RISCO

Porto Alegre

2020

Laura Marques Prandi

**ANÁLISE DE RESILIÊNCIA DE ORGANIZAÇÕES INSERIDAS EM
CLUSTERS SUBMETIDAS A EVENTOS DE RISCO**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, modalidade Acadêmica, na área de concentração em Sistemas de Produção.

Orientador: Prof. Francisco José Kliemann Neto, Dr.

Porto Alegre

2020

Laura Marques Prandi

**ANÁLISE DE RESILIÊNCIA DE ORGANIZAÇÕES INSERIDAS EM
CLUSTERS SUBMETIDAS A EVENTOS DE RISCO**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção na modalidade Acadêmica e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof. Francisco José Kliemann Neto, Dr.
Orientador PPGEP/UFRGS

Prof. Flávio Sanson Fogliatto, Ph.D.
Coordenador PPGEP/UFRGS

Banca Examinadora:

Professora Aurora Carneiro Zen, Dra. (PPGA/UFRGS)

Professor Danilo Giroldo, Dr. (FURG)

Professor Ricardo Augusto Cassel, Dr. (PPGEP/UFRGS)

AGRADECIMENTOS

À minha família, por todo amor, carinho e suporte, sem vocês nada seria possível. Especialmente ao Leonardo, antes namorado e agora namorado, agradeço pelo amor, compreensão, companheirismo e incentivo constante durante esta jornada.

Aos meus amigos, da vida e da UFRGS, pela amizade e apoio de sempre.

Aos Professores Francisco Kliemann e Peter Hansen, pela orientação, exemplo, incentivo e ensinamentos ao longo da realização deste trabalho.

RESUMO

Definidos como aglomerações geograficamente concentradas de empresas inter-relacionadas e instituições correlatas, os *clusters* empresariais alcançaram um status quase paradigmático devido às políticas governamentais de suporte e incentivo ao seu estabelecimento e desenvolvimento, vistos como catalisadores do crescimento econômico regional. A trajetória de evolução de um *cluster*, no entanto, responde às mudanças no ambiente externo e aos desafios no ambiente interno. Em uma economia global, a rápida disseminação de crises econômicas e a ocorrência de efeitos cascata, resultados da interdependência em larga escala das economias, justificam a necessidade de *clusters* resilientes, caracterizados como aqueles que desenvolveram a capacidade adaptativa exigida para a resistência a um choque externo. Nesse cenário, este estudo objetiva analisar se as organizações inseridas em *clusters*, quando submetidas a eventos de risco, têm seu desempenho econômico mediado pela resiliência. Por meio da avaliação de um modelo de terceira ordem em PLS-SEM, foi analisada a influência da resiliência sobre o impacto de eventos de risco no desempenho econômico de empresas inseridas em *clusters*. Para tal, foram conduzidas anteriormente etapas relacionadas à caracterização da pesquisa acadêmica sobre resiliência e riscos em *clusters* e à identificação de variáveis representativas de eventos de riscos internos e externos e de fatores relacionados às resiliências interna e externa às organizações de um *cluster*, bem como ao desenvolvimento de escalas quantitativas associadas a um modelo geral de riscos, resiliência e desempenho econômico em *clusters*. O modelo construído e validado nesse estudo, a partir da aplicação no *Cluster* Marítimo de Rio Grande, é operacionalizado a partir de 73 indicadores, distribuídos em indicadores de desempenho econômico, nove categorias de riscos e quatro de resiliência, ambas segmentadas em itens internos e externos às organizações. Além da constatação da existência de efeito mediador da resiliência sobre a relação riscos – desempenho econômico, a análise do modelo resultou na determinação dos fatores de resiliência que contribuem de forma mais significativa para a performance das organizações, entre eles aspectos relacionados às estruturas institucional e empresarial da região. Os resultados desse estudo, ao fornecerem subsídios para a alocação eficiente de recursos em *clusters*, possuem implicações no desenvolvimento de políticas de estímulo e na governança de *clusters*. A pesquisa ainda abre espaço para novos estudos sobre o tema, necessários para a generalização dos resultados para *clusters* identificados com outros setores.

Palavras-Chave: *Cluster*; Resiliência; Risco; Desempenho Econômico; Modelagem de Equações Estruturais; PLS; Mediação.

ABSTRACT

Defined as geographically concentrated agglomerations of interrelated companies and related institutions, business clusters have achieved an almost paradigmatic status due to government support and incentive policies for their establishment and development, seen as catalysts for regional economic growth. The lifecycle of a cluster, however, responds to changes in the external and internal environments. In a global economy, the rapid spread of economic crises and the occurrence of cascading effects, results of large-scale interdependence of economies, justify the need for resilient clusters, characterized as those who developed the adaptive capacity required for resistance to an external shock. In this scenario, this study aims to analyze whether organizations inserted in clusters, when submitted to risk events, have their economic performance mediated by resilience. Through the evaluation of a third-order model in PLS-SEM, the influence of resilience on the impact of risk events on the economic performance of organizations inserted in clusters was analyzed. For that purpose, previous steps were conducted related to the characterization of academic research on resilience and risks in clusters and the identification of variables representative of internal and external risk events and factors related to internal and external resilience of the cluster organizations, as well as the development of quantitative scales associated with a general model of risks, resilience and economic performance in clusters. The model constructed and validated in this study, based on application in the Maritime Cluster of Rio Grande, is operationalized from 73 indicators, distributed in economic performance indicators, nine risk categories and four resilience categories, both segmented into internal and external items to organizations. In addition to the finding of the existence of a mediating effect of resilience on the relationship risks – economic performance, the analysis of the model resulted in the determination of resilience factors that contribute more significantly to the performance of organizations, including aspects related to regional institutional and industrial structures. The results of this study, by providing subsidies for the efficient allocation of resources in clusters, have implications for the development of incentive policies and cluster governance. The research also makes room for further studies on the subject, necessary for the generalization of results for clusters identified with other sectors.

Keywords: Cluster; Resilience; Risk; Economic Performance; Structural Equation Modelling; PLS; Mediation.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Tema, Objetivos e Justificativa	13
1.2	Procedimentos Metodológicos	13
1.2.1	Método de Pesquisa	13
1.2.2	Método de Trabalho	14
1.3	Delimitações do Estudo	15
1.4	Estrutura da Dissertação	16
2	ARTIGO 1 Análise de Riscos e Resiliência em <i>Clusters</i> Empresariais: Uma Revisão Sistemática	17
2.1	Introdução	18
2.2	Procedimentos Metodológicos	19
2.2.1	Perguntas de Pesquisa, Bases de Dados e Termos de Pesquisa	19
2.2.2	Critérios de Elegibilidade	20
2.2.3	Análise	20
2.3	Resultados	21
2.3.1	Seleção dos Artigos	21
2.3.2	Características Gerais	22
2.3.3	Características Metodológicas	23
2.4	Discussão	25
2.4.1	Resiliência Econômica	26
2.4.2	<i>Clusters</i>	27
2.4.3	Frequência de Ocorrência de Palavras	28
2.4.4	Limitações e Sugestões para Estudos Futuros	29
2.5	Considerações Finais	30
	Referências	31
3	ARTIGO 2 Desenvolvimento de Escala Quantitativa para Análise de Resiliência em <i>Clusters</i>	35
3.1	Introdução	36
3.2	Referencial Teórico	37
3.2.1	<i>Clusters</i>	37
3.2.2	Riscos	38
3.2.3	Resiliência Regional e Organizacional	39
3.3	Procedimentos Metodológicos	40
3.4	Resultados e Discussão	41
3.4.1	Desenvolvimento da Escala de Riscos	42
3.4.2	Desenvolvimento da Escala de Resiliência	45
3.4.3	Desenvolvimento da Escala de Desempenho Econômico	47
3.5	Validação das Escalas	48

3.6	Considerações Finais	51
	Referências	52
4	ARTIGO 3 Riscos e Resiliência em <i>Clusters</i>: Análise de Mediação via Construtos Hierárquicos em PLS-SEM	55
4.1	Introdução	56
4.2	Referencial Teórico	57
4.2.1	<i>Clusters</i> , Competitividade e Resiliência	57
4.2.2	<i>Clusters</i> Marítimos	58
4.2.3	Hipóteses de Pesquisa	60
4.3	Procedimentos Metodológicos	61
4.4	Resultados e Discussão	63
4.5	Considerações Finais	72
	Referências	72
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	78
	REFERÊNCIAS	80

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

1.1	Método de trabalho	15
2.1	Processo sistemático de seleção de artigos	21
2.2	Métricas dos artigos selecionados para análise qualitativa	23
2.3	Nuvem de palavras para os artigos selecionados	29
3.1	Estrutura do modelo de riscos para <i>clusters</i>	44
3.2	Estrutura do modelo de resiliência para <i>clusters</i>	47
4.1	Modelo conceitual simplificado	61
4.2	Modelo de caminho	63
4.3	Coefficientes de caminho para o modelo estrutural.	68
4.4	Matrizes importância-performance	71

LISTA DE TABELAS

3.1	Análise fatorial exploratória	49
4.1	Avaliação dos construtos do modelo hierárquico	66
4.2	Avaliação do modelo estrutural	69

LISTA DE QUADROS

2.1	Autores, ano, periódico e tema dos artigos selecionados na revisão sistemática . . .	22
2.2	Procedimentos metodológicos adotados nos artigos selecionados	24
3.1	Modelo de riscos externos para <i>clusters</i>	42
3.2	Modelo de riscos internos para organizações inseridas em <i>clusters</i>	43
3.3	Modelo de resiliência organizacional para organizações inseridas em <i>clusters</i>	45
3.4	Modelo de resiliência regional para <i>clusters</i>	46
3.5	Modelo de desempenho econômico para organizações inseridas em <i>clusters</i>	47
4.1	Indicadores dos construtos de primeira ordem	64

1 INTRODUÇÃO

Apesar de antigo, com registros que datam da Idade Média, o fenômeno de aglomerações produtivas despertou interesse na última década do século XIX, quando o economista Alfred Marshall dedicou um capítulo do seu livro *Principles of Economics* às externalidades das localizações industriais especializadas. No entanto, foi somente na década de 1980 que esse interesse cresceu, devido ao sucesso alcançado por algumas regiões em termos de inserção competitiva no mercado global.

Nesse contexto, experiências bem-sucedidas, como os distritos industriais italianos, passaram a ser amplamente estudadas. Porter (1990), cujo livro *The Competitive Advantage of Nations* consolidou o termo *cluster* como sinônimo de aglomeração de empresas, verificou que esse fenômeno ocorria com frequência em diversas localidades, em diferentes setores e tipos de tecnologia. Definidos como aglomerações geograficamente concentradas de empresas inter-relacionadas e instituições correlatas numa determinada área, vinculadas por elementos comuns (Porter, 1998a), os *clusters* alcançaram um status quase paradigmático devido às políticas governamentais de suporte e incentivo ao seu estabelecimento e desenvolvimento, vistos como catalisadores do crescimento econômico regional (Hermans, Castiaux, Dejardin & Lucas, 2010).

A trajetória de evolução de um *cluster* responde às mudanças no ambiente externo e aos desafios no ambiente interno, não sendo, portanto, um processo previsível e linear (Carli & Morrison, 2018). Movimentos de renovação, transformação e adaptação decorrentes de alterações na economia global são fundamentais para que as empresas se reinventem, individual e coletivamente, visando à diferenciação no mercado globalizado (Valdaliso, Elola & Franco, 2016). Assim, no cenário de economia global, a resiliência desempenha um papel crítico, já que sua existência é fundamental para a permanência do *cluster* em uma trajetória de crescimento, em detrimento da entrada em um período de declínio (Suire & Vicente, 2014). Além disso, a rápida disseminação de crises econômicas e a ocorrência de efeitos cascata, resultados da interdependência em larga escala das economias, justificam a necessidade de *clusters* resilientes, definidos como aqueles que desenvolveram a capacidade adaptativa exigida para a resistência a um choque externo (Østergaard & Park, 2015).

As interpretações e definições do conceito de resiliência variam conforme a área de aplicação, podendo ser resumidas em três grandes correntes distintas, entretanto não mutuamente exclusivas (Martin & Sunley, 2015). A primeira, e mais restritiva, derivada da etimologia do termo latino *resiliere*, interpreta a resiliência como o retorno a uma condição pré-existente de equilíbrio (*bounce back*), com ênfase na velocidade e na extensão da recuperação. Denominada 'resiliência de engenharia' (Holling, 1973), essa definição é associada, no entanto não restrita, às áreas de ciências físicas e engenharia. Aplicada em cenários de crise econômica ou recessão, esse conceito de resiliência implica no conceito de livres forças de mercado e, portanto, na suposição de que mecanismos de autocorreção do

mercado são ativadas para a restauração do equilíbrio macroeconômico ex ante (Martin & Sunley, 2015). A segunda, chamada de 'resiliência ecológica', faz referência à habilidade de um sistema de absorver um choque sem alteração da sua estrutura, função e identidade (Holling, 1973). O paralelo com as ciências econômicas, nesse caso, se dá por meio da ideia de equilíbrio múltiplo. Nesse sentido, um choque severo em uma economia pode transformar as estruturas econômicas, comportamentos e expectativas de forma que a economia é impulsionada para um novo estado de equilíbrio, caracterizando o choque como permanente (Martin & Sunley, 2015). Por fim, a 'resiliência adaptativa' é definida como a habilidade de um sistema de suportar choques sem perder a capacidade de alocar eficientemente os recursos disponíveis (Perrings, 2006). Essa concepção de resiliência, que envolve adaptações estruturais e operacionais em resposta a choques, por alinhada ao conceito de saltar para frente sem retorno a um estado anterior de equilíbrio (*bounce forward*), também é chamada por alguns autores de 'resiliência evolutiva' (Simmie & Martin, 2010).

O entendimento da resiliência como capacidade de adaptação a choques ressoa com a noção de resistência, característica fundamental de uma ampla variedade de sistemas, entre eles organismos biológicos, sistemas sociais e de engenharia (Jen, 2003). Tradicionalmente, a resistência era interpretada como a estabilidade de um sistema frente a perturbações (Whitacre, 2012); mais recentemente a esse conceito é atribuído o significado de habilidade de um sistema de resistir a perturbações e disrupções internas e externas, o que permite mudanças em sua estrutura e componentes (Kitano, 2004). Ao passo que na definição ecológica a resiliência faz referência à estabilidade e à persistência de estruturas e funções na presença de choques, a interpretação da resiliência a luz da resistência faz alusão à capacidade de transformação bem-sucedida de estruturas, funções e comportamentos. Em um contexto socioeconômico, tais mudanças podem ser empreendidas por agentes individuais ou coletivos em antecipação ou preparação para certos tipos de perturbação (Martin & Sunley, 2015).

A aplicação do conceito de resiliência adaptativa em *clusters* resulta em duas componentes complementares que interagem entre si mutuamente: resiliência regional e resiliência organizacional. Configurada na realidade interna às empresas, a resiliência organizacional resulta no desdobramento contínuo de estratégias empresariais que visam a antecipação e a minimização de perturbações esperadas ou não (Hamel & Välikangas, 2003; Hollnagel, Paries, Woods & Wreathall, 2011). Por sua vez, o estudo da resiliência regional tem como objetivo a análise da reação e da recuperação de regiões a choques com impacto econômico, bem como o entendimento do papel desempenhado por esses choques na dinâmica do crescimento econômico e desenvolvimento (Martin & Sunley, 2015).

1.1 TEMA, OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA

Em uma economia global, as vantagens competitivas duradouras são fortemente localizadas, surgindo a partir de concentrações altamente especializadas de competências e conhecimentos, instituições, concorrência, empresas relacionadas e consumidores (Porter, 1998b). Dessa forma, a globalização reforça a importância da localização ao mudar o foco de geração de valor e de comércio da economia nacional para a regional (Fujita, Krugman, & Venables, 2000; Scott, 2001). Nesse contexto, é essencial o estímulo ao desenvolvimento de *clusters* para o crescimento das economias regionais (Martin & Sunley, 2003).

Em contraste com a ampla pesquisa relacionada ao surgimento e crescimento de *clusters*, a literatura sobre a evolução das aglomerações ainda é incipiente (MacGregor & Madsen, 2018). Nesse sentido, é fundamental o entendimento da resiliência, bem como da sua relação com a ocorrência de eventos de risco e com a performance das empresas inseridas em um cluster e do próprio coletivo em si.

Considerando essa perspectiva, pretende-se abordar o tema da resiliência adaptativa em *clusters*. De forma mais específica, espera-se responder a seguinte questão de pesquisa: 'Como a resiliência influencia a relação entre eventos de risco e o desempenho econômico das organizações inseridas em *clusters*?'.

Nesse sentido, o objetivo geral pode ser definido como 'analisar se as organizações inseridas em *clusters*, quando submetidas a eventos de risco, têm seu desempenho econômico mediado pela resiliência'. Como objetivos específicos, encontram-se: i) a contextualização e caracterização da pesquisa acadêmica sobre resiliência e riscos em *clusters*; ii) a identificação de variáveis que representem eventos de riscos internos e externos às organizações inseridas em um *cluster*; iii) a identificação de variáveis que representem os fatores relacionados às resiliências interna e externa às organizações de um *cluster*; iv) o desenvolvimento de uma escala quantitativa de aplicação geral capaz de avaliar e comparar a intensidade do impacto de riscos, a presença de fatores de resiliência e o desempenho econômico de organizações inseridas em um *cluster*; v) desenvolvimento e análise de um modelo de equações estruturais representativo da relação entre eventos de risco, resiliência e desempenho empresarial em *clusters*.

1.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia adotada pode ser desdobrada em método de pesquisa, centrado na classificação do estudo, e método de trabalho, em que são descritas as etapas trilhadas durante a realização da dissertação.

1.2.1 Método de Pesquisa

O método de pesquisa adotado é de natureza aplicada de caráter teórico-empírico com abordagem quantitativa, visto que objetiva gerar conhecimentos novos e úteis a partir

de uma aplicação prática circunstancial. No que concerne aos objetivos, a pesquisa é classificada como explicativa, uma vez que pretende identificar os fatores que contribuem para a resiliência no contexto de *clusters*, bem como explicar as relações entre as variáveis que influenciam o desempenho de empresas nesses inseridas (Gil, 2008). Quanto aos procedimentos técnicos, o estudo é caracterizado como bibliográfico, já que serão levantadas em um primeiro momento referências teóricas na literatura, e levantamento, na medida em que envolve a interrogação direta por meio de técnicas padronizadas de coleta de dados (Silva & Menezes, 2005).

1.2.2 Método de Trabalho

O método de trabalho conta com sete etapas distintas, algumas compostas por mais de um estágio. A primeira etapa do estudo consiste em uma revisão sistemática da literatura científica sobre resiliência e riscos em *clusters*, visando a caracterização e contextualização do estado da arte sobre os temas.

Como desdobramento da primeira anterior, se encontram a identificação de variáveis necessárias para a caracterização dos eventos de risco internos e externos às organizações inseridas em um *clusters*, bem como de fatores relacionados às resiliências interna e externa e ao desempenho de organizações de um *cluster*. Além das informações obtidas por meio da revisão sistemática, foram utilizados conceitos provenientes de publicações científicas relevantes não englobadas na primeira etapa.

A terceira etapa pode ser resumida em cinco estágios, os quais são baseados na construção de um conjunto de indicadores representativo de eventos de risco externos, eventos de risco internos, resiliência organizacional, resiliência regional e desempenho econômico.

Em etapa seguinte, constituída em três estágios, os indicadores foram traduzidos em um instrumento de pesquisa quantitativo, composto por afirmações do tipo 'concordo ou discordo totalmente' e operacionalizado por meio de uma escala Likert de sete pontos. O primeiro estágio corresponde à construção da *survey*, ao passo que o segundo equivale à validação do instrumento com especialistas de quatro diferentes áreas (riscos, resiliência, modelagem de equações estruturais e *clusters*). Validado o instrumento de pesquisa, foi construído um modelo de equações estruturais representativo das hipóteses formuladas acerca da relação entre riscos, resiliência e desempenho econômico em *clusters*.

Na etapa de número cinco está incluída a aplicação do questionário nas empresas participantes do *Cluster* Marítimo de Rio Grande (Rio Grande do Sul/Brasil). As respostas foram coletadas de forma eletrônica ou presencial, via e-mail convite ou aplicação em reuniões dos associados ao *cluster* respectivamente.

Coletadas as respostas, foi realizada a validação do instrumento de pesquisa por meio de análise fatorial exploratória.

Por fim, foi avaliado o modelo estrutural de riscos, resiliência e desempenho econômico em *clusters* por meio de análise fatorial confirmatória. Nessa última etapa foi analisada também a hipótese de mediação da resiliência sobre a relação riscos – desempenho.

O fluxograma das etapas do método de trabalho é apresentado na Figura 1.1.

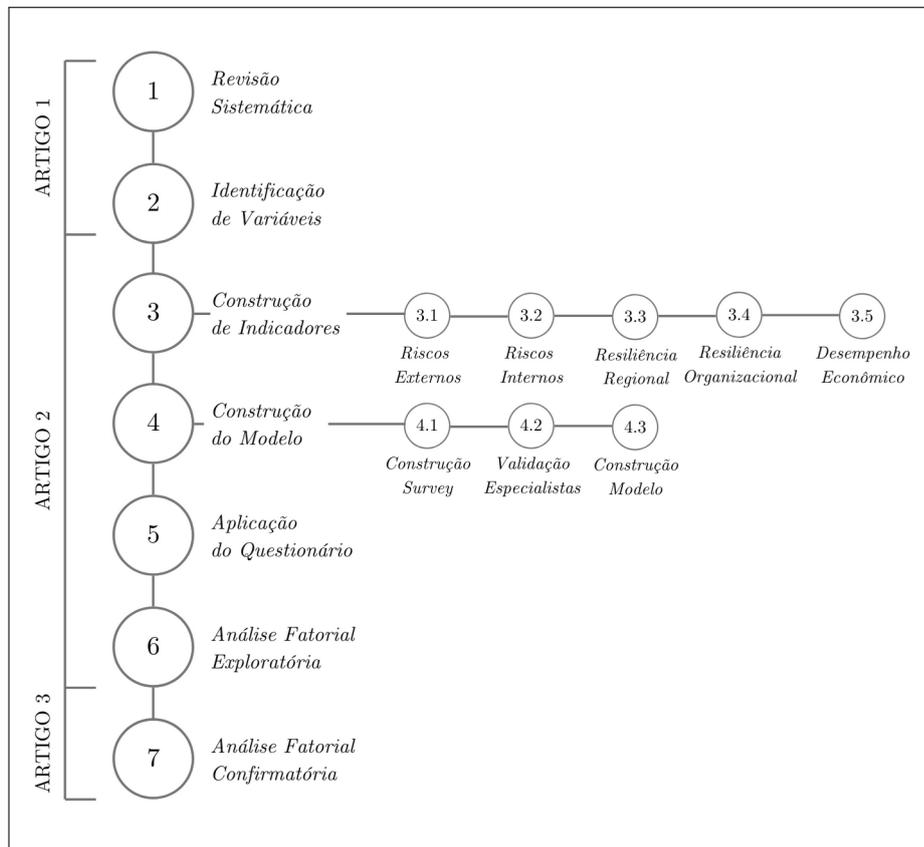


Figura 1.1 – Método de trabalho

Fonte: A autora

1.3 DELIMITAÇÕES DO ESTUDO

Este estudo busca analisar a hipótese de mediação da resiliência sobre a relação entre eventos de risco e desempenho econômico empresarial no contexto de *clusters*. Nesse sentido, são impostas delimitações sobre o escopo da pesquisa, que consistem em: i) discussões a respeito da evolução histórica e do ciclo de vida do *cluster* definido como locus do trabalho não serão abordadas; ii) a caracterização da resiliência como um processo intencional e organizado ou espontâneo não será desenvolvida; iii) indicadores relacionados especificamente à realidade do *cluster* analisado não serão incluídos, visando a replicação da pesquisa em contextos distintos; iv) a influência da participação ou não em um *cluster* sobre a resiliência das empresas e da região não será debatida; v) o estudo restringe-se à análise do desempenho econômico.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está organizada em cinco capítulos.

O primeiro capítulo introduz a pesquisa, apresentando o tema abordado, a justificativa e os objetivos a serem atingidos. O método de pesquisa adotado e a estrutura da dissertação completam o capítulo.

O segundo capítulo apresenta o primeiro artigo da dissertação, constituído por uma revisão sistemática da literatura sobre riscos e resiliência em *clusters*. Além da caracterização das publicações sobre esses temas, são identificadas lacunas da literatura científica e a abordagem metodológica mais frequentemente utilizada.

O terceiro capítulo é composto pelo segundo artigo da dissertação, cujo foco é o desenvolvimento e validação de um instrumento de pesquisa capaz de avaliar riscos, resiliência e desempenho econômico em *clusters*. Para tal, são expostas as variáveis relevantes para a quantificação de cada fenômeno, bem como o conjunto de indicadores traduzidos para o instrumento final. O artigo finaliza com a validação do instrumento via análise fatorial exploratória.

No capítulo quatro é apresentado o último artigo da dissertação, em que é analisado o papel mediador da resiliência por meio de análise fatorial confirmatória. São discutidos também resultados secundários da pesquisa em relação à relevância de determinados fatores de resiliência e sua relação com a ocorrência de certos tipos de risco.

Por fim, a dissertação se encerra no quinto capítulo, em que são abordadas as considerações finais do estudo. Implicações acadêmicas e gerenciais da pesquisa são discutidas, assim como limitações encontradas e sugestões para estudos futuros.

2 ARTIGO 1 ANÁLISE DE RISCOS E RESILIÊNCIA EM *CLUSTERS* EMPRESARIAIS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Os *clusters* são caracterizados pela presença de um grande número de empresas inter-relacionadas e situadas na mesma região geográfica, possibilitando ganhos de eficiência improváveis de serem atingidos isoladamente. Na presença de um choque externo, a resiliência tem papel fundamental, na medida em que é definida como a capacidade de adaptação que permite ao *cluster* superar dificuldades, fazer pequenas e grandes mudanças e de se transformar completamente. Nesse cenário, este estudo tem como propósito a análise das publicações científicas internacionais sobre resiliência e riscos em *clusters*. Por meio da diretriz PRISMA, foram examinadas as publicações disponíveis na base de dados *Web of Science*, considerando o período de 1998 a 2019. No que concerne aos temas mais explorados na literatura científica, destaca-se a discussão sobre resiliência econômica sob uma perspectiva evolucionária e, sobre *clusters*, é evidente a preferência por abordagens de ciclo de vida ou evolutivas, embasadas principalmente em estudos de caso. No entanto, sobressai-se a carência de estudos científicos que relacionem os conceitos de resiliência e identificação de riscos em *clusters* empresariais.

Palavras-chave: Riscos; Resiliência; *Cluster*; Revisão Sistemática.

Clusters are characterized by the presence of a large number of interrelated companies located in the same geographic region. In the presence of an external shock, resilience plays a key role, as it is defined as the adaptability that allows the cluster to overcome difficulties, make small and large changes and transform completely. In this scenario, this study aims to analyze international scientific publications on resilience and risks in clusters. Through the PRISMA statement, the publications available in the Web of Science database were examined, considering the period from 1998 to 2019. With regard to the themes most explored in the scientific literature, stands out the discussion on economic resilience from an evolutionary perspective and on clusters from life cycles or evolutionary approaches, based mainly in case studies. However, there is a lack of scientific studies that relate the concepts of resilience and risk identification in business clusters.

Keywords: Risks; Resilience; Cluster; Systematic Review.

2.1 INTRODUÇÃO

Apesar de antigo, com registros que datam da Idade Média, o fenômeno de aglomerações produtivas despertou interesse na última década do século XIX, quando o economista Alfred Marshall dedicou um capítulo do seu livro *Principles of Economics* às externalidades das localizações industriais especializadas. Contudo, foi somente na década de 1980 que esse interesse cresceu, devido ao sucesso alcançado por algumas regiões em termos de inserção competitiva no mercado global.

Nesse contexto, experiências bem-sucedidas, como os distritos industriais italianos, passaram a ser amplamente estudadas. Porter (1990), cujo livro *The Competitive Advantage of Nations* consolidou o termo *cluster* como sinônimo de aglomeração de empresas, verificou que esse fenômeno ocorria com frequência em diversas localidades, em diferentes setores e tipos de tecnologia. Os *clusters* são caracterizados pela presença de um grande número de empresas inter-relacionadas, em geral de pequeno porte, situadas na mesma região geográfica. Possibilitando às empresas ganhos de eficiência improváveis de serem atingidos isoladamente, políticas de incentivo à formação de *clusters* ganharam espaço, como forma de estimular a vantagem competitiva e o desenvolvimento de muitas regiões.

No estudo de *clusters* e aglomerações geográficas, verificam-se cinco diferentes vertentes teóricas (Newlands, 2003; Perry, 2005). A primeira é associada à teoria da aglomeração, que resgata conceitos da Economia Neoclássica. Na segunda, situa-se a literatura sobre custos de transação, em que as aglomerações surgiriam para minimizar os custos de transação, incertezas e os riscos. Em terceiro, a corrente conceitual de Especialização e Confiança, que enfatiza a importância da interdependência e colaboração entre as organizações. Sob outra perspectiva, a abordagem teórica de Ambiente Inovativo faz referência ao processo de aprendizado coletivo que beneficia as organizações. Por fim, a economia institucional e evolucionária, em que são incluídas as concepções de trajetórias associadas a escolhas sequenciais, muitas vezes irreversíveis.

Em contraste com a ampla pesquisa relacionada ao aparecimento e crescimento de *clusters*, a literatura sobre a evolução das aglomerações ainda é incipiente (MacGregor & Madsen, 2018). Nesse sentido, o entendimento da resiliência tem papel fundamental, na medida em que é definida como a capacidade de adaptação que permite ao *cluster* superar choques externos, fazer pequenas e grandes mudanças e se transformar completamente (Østergaard & Park, 2015).

A discussão sobre resiliência no ambiente econômico e de negócios é recente e ainda distante de uma definição amplamente aceita. A aplicação desse conceito em realidades internas às empresas, chamada de resiliência organizacional, resulta no desdobramento de estratégias empresariais que visam à minimização dos efeitos de perturbações esperadas ou não. De forma complementar, o estudo da resiliência econômica regional tem como objetivo a análise da reação e da recuperação de regiões a choques econômicos, bem como o entendimento do papel desempenhado por esses choques na dinâmica do crescimento

econômico e desenvolvimento (Martin & Sunley, 2015). A relação entre a ocorrência de riscos e a resiliência é, portanto, nítida. No que tange à pesquisa em *clusters*, a investigação da resiliência econômica da região é fundamental, na medida em que possibilita a identificação de características da aglomeração responsáveis pelo seu crescimento ou declínio ao longo do tempo.

Considerando o cenário apresentado, esse estudo tem como propósito a análise das publicações científicas internacionais sobre resiliência e riscos em *clusters*, visando a identificação de tendências, lacunas e abordagens mais adotadas.

2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O método de pesquisa consistiu em uma revisão sistemática da literatura, que difere da revisão narrativa tradicional na medida em que é aplicado um processo replicável, científico e transparente que tem por objetivo a minimização de desvios por meio de uma extensa busca em bases de dados científicas (Cook, Mulrow & Haynes, 1997).

O estudo seguiu a diretriz PRISMA - *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (Moher, Liberati, Tetzlaff & Altman, 2009). Nesse sentido, foram estipuladas, inicialmente, as perguntas de pesquisa, a base de dados e as palavras-chave que melhor representam o tema pesquisado. Após, foram determinados a estratégia de busca baseada em operadores Booleanos e o protocolo de inclusão ou exclusão dos artigos encontrados. Foi realizada uma análise qualitativa em duas etapas dos artigos para verificar se seu conteúdo permitia ou não responder às perguntas de pesquisa estabelecidas, a primeira consistindo na verificação das palavras-chave e do resumo, e a segunda na leitura completa do artigo. Foram submetidos à segunda etapa somente os trabalhos selecionados na etapa anterior. Por fim, os artigos selecionados foram analisados e seus dados sistematizados. A última busca foi realizada em 03 de Dezembro de 2019.

2.2.1 Perguntas de Pesquisa, Bases de Dados e Termos de Pesquisa

Foram elaboradas cinco perguntas para guiar a pesquisa e a análise dos artigos sobre o tema 'riscos e resiliência em *clusters*':

- i. Quais métodos são utilizados para identificar riscos em *clusters*?
- ii. Quais métodos são utilizados para quantificar resiliência em *clusters*?
- iii. Existe uma metodologia capaz de relacionar riscos e resiliência em *clusters*?
- iv. Quais questões envolvendo riscos em *clusters* são mais discutidas na literatura?
- v. Quais questões envolvendo resiliência em *clusters* são mais discutidas na literatura?

A definição dos termos de pesquisa foi baseada em considerações de especialistas e em análises preliminares do vocabulário empregado no título, no resumo e nas palavras-chave de artigos envolvendo riscos e resiliência em *clusters*. Assim, foi observado que os *clusters* empresariais também aparecem na literatura como *industrial clusters*, *business clusters* e *service clusters*, sendo esses termos incluídos nas buscas. Foram utilizadas somente expressões na língua inglesa para a busca na base de dados.

Os algoritmos para as buscas foram: i. (“*Industrial Clusters*” OR “*Service Clusters*” OR “*Business Clusters*” OR “*Regional Clusters*”) AND (“*Risk*” OR “*Operational Risk*” OR “*Vulnerability*” OR “*Strenght*” OR “*Weakness*”); ii. (“*Industrial Clusters*” OR “*Service Clusters*” OR “*Business Clusters*” OR “*Regional Clusters*”) AND (“*Resilience*” OR “*Organizational Resilience*” OR “*Economic Resilience*” OR “*Regional Resilience*” OR “*Social Resilience*”). A pesquisa foi realizada na base de dados *Web of Science*, visto que essa fornece a melhor cobertura em relação ao tema pesquisado, constatação obtida após a utilização do algoritmo previamente determinado em diversas bases disponíveis.

2.2.2 Critérios de Elegibilidade

Foram incluídos na primeira etapa apenas os artigos publicados em periódicos científicos na língua inglesa que continham os termos pesquisados no título, resumo ou palavras-chave. Após uma busca preliminar na base de dados considerando o período máximo possível de 1945 a 2019, foi constatado que a primeira aparição de artigo científico sobre o tema datava de 1998. Assim, foi considerado um intervalo temporal compreendido entre os anos de 1998 e 2019. A segunda etapa de verificação da elegibilidade consistiu na leitura integral dos artigos incluídos anteriormente.

Classificam-se como elegíveis para a revisão sistemática artigos concentrados na identificação de tipos de riscos em *clusters*, sejam eles econômicos, sociais ou operacionais, bem como os estudos focados nas razões que contribuem para a resiliência de regiões e de aglomerações empresariais ou que relacionem de alguma forma esses dois conceitos. Nesse sentido, são considerados inelegíveis os artigos não relacionados às perguntas de pesquisa elaboradas, entre os quais aqueles que se concentrarem em características específicas de determinados *clusters*, que apenas definirem metodologias de priorização de riscos ou que se dedicarem ao estudo de características organizacionais de um *cluster*.

2.2.3 Análise

A análise qualitativa dos artigos incluídos na revisão sistemática consistiu em verificar, para todos os estudos, aspectos relacionados a tema, objetivos, procedimentos metodológicos adotados e resultados alcançados. Ainda, foram aferidas as sugestões para trabalhos futuros e identificadas as lacunas na literatura. Estatísticas relacionadas a países

de origem de tais artigos, ano, autores e impacto das publicações também foram compiladas. Além disso, foi utilizado o *software* NVivo12 Pro para a verificação da ocorrência de palavras nas seções de resultados e discussões dos artigos, visto que esse possibilita a organização e análise de dados qualitativos não estruturados, convertendo a frequência ou relevância de determinadas expressões em nuvens de palavras.

2.3 RESULTADOS

Nesta seção serão discutidos os artigos em relação às questões de pesquisa: i. Quais métodos são utilizados para identificar riscos em *clusters*?; ii. Quais métodos são utilizados para quantificar resiliência em *clusters*?; iii. Existe uma metodologia capaz de relacionar riscos e resiliência em *clusters*?

2.3.1 Seleção dos Artigos

A busca na base de dados investigada resultou em um total de 85 artigos, número esse reduzido para 81 após a remoção de duplicatas. Os títulos, resumos e palavras-chave desses artigos foram verificados e 32 estudos foram selecionados para a análise completa. Após a leitura completa desses artigos, foram ainda excluídos sete estudos, visto que não se enquadravam nos critérios de elegibilidade previamente definidos. Portanto, foram selecionados 25 artigos, representativos dos tópicos estudados, para a revisão sistemática. A Figura 2.1 apresenta o processo sistemático de seleção dos artigos.

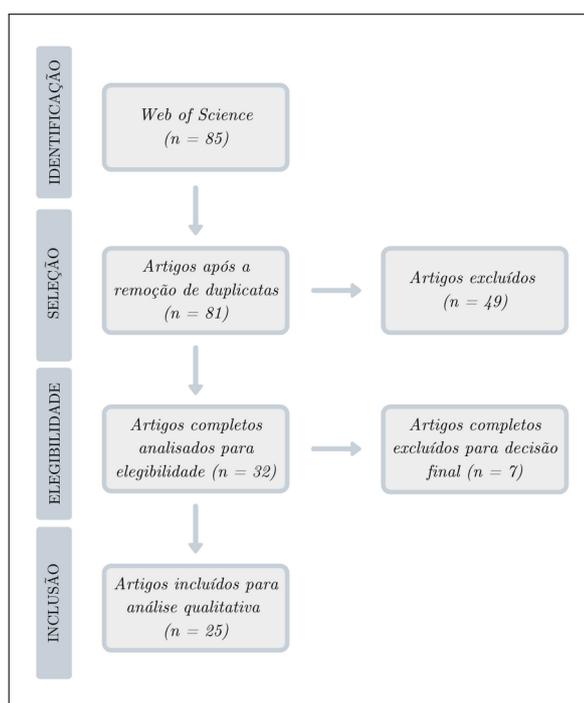


Figura 2.1 – Processo sistemático de seleção de artigos

Fonte: Adaptado de Moher et al. (2009)

2.3.2 Características Gerais

As características dos artigos selecionados, como nomes dos autores, ano da publicação, periódico e tema, foram organizadas no Quadro 2.1. Percebe-se que o número de artigos publicados é maior nos anos de 2014 (n=5), 2015 (n=6) e 2016 (n=4). Nota-se ainda uma concentração nas áreas de estudo ciências regionais ou economia regional.

Quadro 2.1 – Autores, ano, periódico e tema dos artigos selecionados na revisão sistemática

Tema	Autores	Ano	Periódico
<i>Resiliência</i>	Webber et al.	2018	Economic Geography
<i>Econômica</i>	Bellandi e Santini	2017	European Planning Studies
	Thomas et al.	2016	Journal of Manufacturing Technology Management
	Wrobel	2015	Papers in Regional Science
	Boschma	2015	Regional Studies
	Holm e Østergaard	2015	Regional Studies
	Kahl e Hundt	2015	Competitiveness Review
	Belussi	2015	Investigaciones Regionales
	Tomlinson e Branston	2014	Cambridge Journal of Regions, Economy and Society
	Suire e Vicente	2014	Entrepreneurship and Regional Development
	Crespo et al.	2014	Journal of Economic Geography
	Cainelli et al.	2012	Journal of Evolutionary Economics
	Hassink	2010	Cambridge Journal of Regions, Economy and Society
	Treado e Giarratani	2008	Economic Development Quarterly
<i>Clusters</i>	Carli e Morrison	2018	European Planning Studies
	Yang et al.	2017	Growth and Change
	Valdaliso et al.	2016	Competitiveness Review
	Litzel	2016	Regional Studies
	Chen et al.	2016	Journal of Organizational Change Management
	Vonck e Notteboom	2016	Journal of Transport Geography
	Amdam e Bjarnar	2015	Business History Review
	Yusuf et al.	2014	International Journal of Production Economics
	Hervas-Oliver e Albors-Garrigos	2014	Entrepreneurship and Regional Development
	Elola et al.	2013	European Planning Studies
	Gupta e Subramanian	2008	International Business Review

Fonte: A autora

Em relação aos temas abordados pelos artigos, observa-se que a maior parte é dedicada ao estudo da resiliência econômica (n=14), e que nenhum se concentra exclusi-

vamente na identificação ou interpretação de riscos em *clusters* empresariais. De forma semelhante, tópicos relacionados a resiliência organizacional de empresas inseridas em *clusters* também não são abordados. Por outro lado, artigos associados a ciclo de vida de *clusters*, desempenho empresarial em *clusters*, evolução de *clusters* e análises de *clusters* locais estão presentes entre os estudos selecionados nessa revisão sistemática, tendo sido agrupados em uma mesma categoria.

No que concerne à origem dos artigos selecionados, a Europa concentra quase que a totalidade das publicações envolvendo riscos e resiliência em *clusters*, representando 84% dos artigos selecionados (Figura 2.2a). O maior volume de publicações é originado do Reino Unido, Alemanha, Itália e Espanha. Já em relação às estatísticas do *Journal Citation Reports* (JCR), a média do Fator de Impacto dos periódicos em que foram publicados os artigos selecionados é de 2,79 (Figura 2.2b). Os periódicos não incluídos no JCR não foram considerados na construção do histograma. O periódico *Economic Geography* apresenta o maior Fator de Impacto (6,861), seguido por *International Journal of Production Economics* (4,998) e *International Business Review* (3,639).

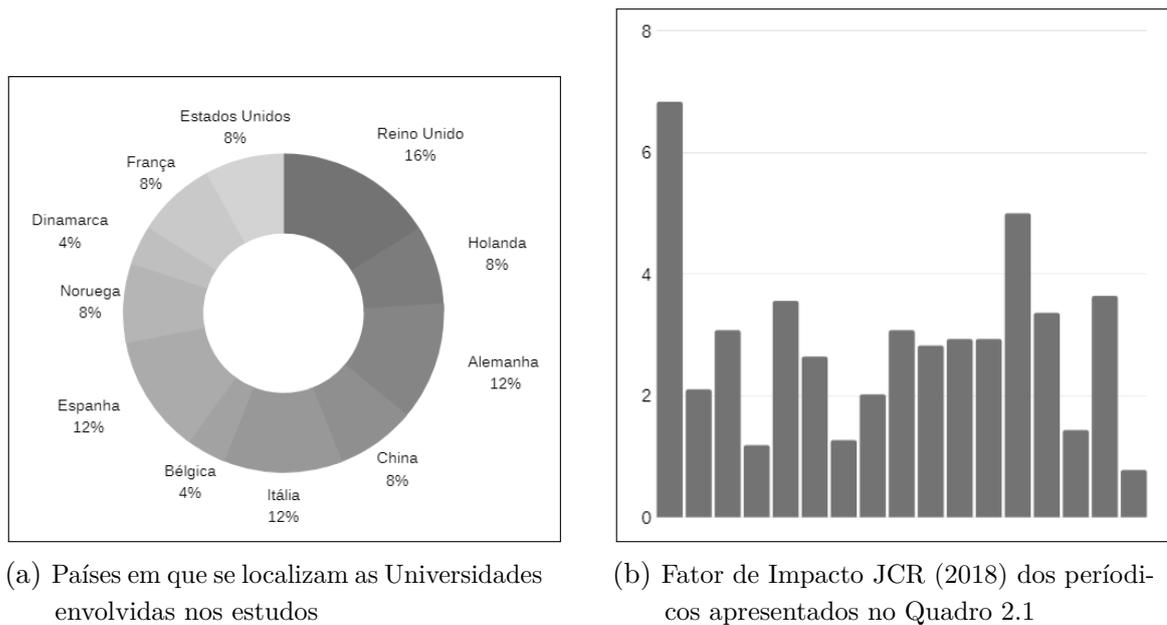


Figura 2.2 – Métricas dos artigos selecionados para análise qualitativa

Fonte: A autora

2.3.3 Características Metodológicas

O Quadro 2.2 sumariza os procedimentos metodológicos adotados em cada um dos artigos, bem como sua classificação em quantitativo ou qualitativo.

Quadro 2.2 – Procedimentos metodológicos adotados nos artigos selecionados

	Autores	Objetivo	Procedimento Metodológico
<i>Quantitativo</i>	Webber et al.	Explorar a conexão entre resiliência econômica regional e as trajetórias de crescimento regional e nacional	Modelo baseado em agentes; Regressão múltipla
	Litzel	Analisar se a inclusão em <i>clusters</i> possibilita maior oportunidades de crescimento para as empresas	Abordagem de grupo de controle; Estimativa de Kaplan-Meier; Modelo de risco proporcional de Cox; Escore de propensão
	Chen et al.	Investigar os efeitos da legitimidade institucional, capital social e relacionamento com o governo no desempenho de empresas inseridas em <i>clusters</i> de economias emergentes	Análise fatorial confirmatória; Modelo de equações estruturais
	Wrobel	Comparar a resiliência de empresas inseridas em um <i>cluster</i> com a de empresas do mesmo setor situadas em regiões com ausência de <i>clusters</i>	Entrevistas; Estudo de caso; Comparação de indicadores
	Holm e Østergaard	Analisar a resiliência de um <i>cluster</i> no contexto de uma recessão econômica	Análise de dados; Criação de variáveis
	Kahl e Hundt	Determinar os fatores de resiliência a partir de diversos níveis de análise	Regressão múltipla; Análise de redes egocêntricas
	Yusuf et al.	Examinar a influência de <i>clusters</i> industriais na agilidade geral, nas prioridades competitivas e no desempenho da cadeia de suprimentos de petróleo e gás	Entrevistas; Procedimentos estatísticos: análise de correlação, análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey
	Crespo et al.	Identificar propriedades estruturais das redes locais de conhecimento determinantes para a resiliência regional	Revisão da literatura; Modelos estatísticos (distribuição de graus e coeficiente de assortatividade)
	Cainelli et al.	Analisar como as relações entre empresas afetam a resiliência das organizações a choques financeiros	Desenvolvimento de um modelo de transferência
<i>Qualitativo</i>	Carli e Morrison	Identificar e caracterizar os principais estágios do ciclo de vida de um <i>cluster</i>	Estudo de caso; Análise histórica; Entrevistas
	Yang et al.	Explorar a interação dinâmica entre a reestruturação da cadeia global de valor e a adaptação de <i>clusters</i> industriais locais em países em desenvolvimento	Estudo de caso; Entrevistas
	Bellandi e Santini	Explorar a adaptabilidade em distritos industriais maduros	Análise crítica da literatura
	Vonck e Notteboom	Determinar a adequação do teorema da Panarquia ao contexto de desenvolvimento portuário	Revisão da literatura; Aplicação do conceito de Panarquia
	Valdaliso et al.	Examinar, em regiões industriais antigas, se a trajetória dos <i>clusters</i> segue ou não a de sua indústria correspondente	Revisão da literatura; Estudo de caso

Thomas et al.	Identificar as ferramentas, métodos e modelos que as empresas adotam e aplicam para obter resiliência e sustentabilidade econômica	Revisão da literatura; Entrevistas
Amdam e Bjarnar	Explorar como os <i>clusters</i> reagiram ao processo de globalização	Revisão da literatura; Estudo de caso
Boschma	Elucidar como perspectivas evolutivas podem proporcionar conceitos adicionais à literatura sobre resiliência regional	Revisão da literatura; Análise crítica
Belussi	Analisar a gênese, a inovação e a evolução de distritos industriais	Revisão da literatura; Estudo de caso
Tomlinson e Branston	Explorar o ciclo de vida de um <i>cluster</i> considerando uma abordagem evolutiva	Estudo de caso; Entrevistas
Hervas-Oliver e Albors-Garrigos	Analisar a influência das empresas detentoras de tecnologia na trajetória evolutiva de um <i>cluster</i>	Estudo de caso
Suire e Vicente	Investigar os fatores determinantes no ciclos de vida e na resiliência de <i>clusters</i>	Revisão da literatura; Análise crítica
Elola et al.	Explorar os efeitos da globalização em <i>clusters</i> locais	Entrevistas; Estudo de caso
Hassink	Avaliar criticamente a resiliência regional e sua contribuição para a geografia econômica evolutiva	Revisão da literatura; Análise crítica
Gupta e Subramanian	Identificar estratégias genéricas relevantes e bases de vantagem competitiva em <i>clusters</i> regionais	Revisão da literatura; Estudo de caso
Treado e Giarratani	Compreender como os <i>clusters</i> industriais tradicionais podem servir como fonte de resiliência econômica regional	Estudo de caso; Entrevistas

Fonte: A autora

Entre os 25 artigos dessa revisão sistemática, nove foram classificados como quantitativos e 16 como qualitativos. Dentre os qualitativos, percebe-se a predominância de metodologias apoiadas em revisão da literatura, análise crítica e estudo de caso. Considerando os trabalhos quantitativos, nota-se uma grande variedade de métodos empregados. Contudo, todos baseados em procedimentos estatísticos. A utilização de entrevistas e questionários como instrumento de pesquisa foi observada em apenas cinco estudos. Além disso, apenas quatro artigos podem ser classificados como puramente teóricos. Nesse sentido, a maior concentração de estudos é do tipo teórico-empírico.

2.4 DISCUSSÃO

Nessa seção serão discutidos os artigos em relação às questões de pesquisa: iv. Quais questões envolvendo riscos em *clusters* são mais discutidas na literatura?; v. Quais questões envolvendo resiliência em *clusters* são mais discutidas na literatura?. As duas

primeiras subseções responderão essas perguntas a partir da categorização dos artigos selecionados apresentada no Quadro 2.1. Tópicos relacionados a frequência de ocorrência de palavras, limitações dos artigos e sugestões para estudos futuros também serão abordadas em subseções posteriores.

2.4.1 Resiliência Econômica

Boschma (2015), sob uma perspectiva evolucionária, afirma que a resiliência econômica regional é fortemente fundamentada na história, estando enraizada nas estruturas industrial e institucional de uma região. Já para Hassink (2010), o conceito de resiliência, quando comparado a outros conceitos derivados do pensamento evolucionário, não adiciona valor suficiente que justifique sua total adoção na geografia econômica, particularmente na geografia econômica evolucionária. Yang, Fu e Li (2017) ressaltam a importância dos modelos de resiliência abordarem todas as esferas institucionais (local, regional, nacional e supranacional), a fim de não negligenciar o papel do Estado e da política.

Webber, Healy e Bristow (2018) sugerem que as regiões têm trajetórias de desenvolvimento passíveis de serem identificadas empiricamente e que são associadas com as taxas de empregabilidade na indústria. Além disso, os autores afirmam que regiões com maior empregabilidade em setores menos suscetíveis a flutuações na demanda experimentam um crescimento mais estável e são mais resilientes a choques econômicos.

Considerando crises econômicas, Bellandi e Santini (2017) afirmam que quando distritos industriais maduros enfrentam choques econômicos endógenos ou exógenos, oportunidades típicas de distritos culturais, entre as quais atividades artísticas e culturais, podem ser um caminho para a adaptabilidade e *lock-out*. Por outro lado, Cainelli, Montresor e Vittucci Marzetti (2012) mostram que o modelo de distritos industriais permite o *risk-share* de um choque econômico moderado entre as empresas, possibilitando uma maior resiliência em condições normais. Em contrapartida, o modelo é desvantajoso frente a grandes crises financeiras.

Thomas, Byard, Francis, Fisher e White (2016), após mapearem a performance de empresas no Reino Unido e comparar com a aplicação de técnicas e modelos de resiliência e sustentabilidade, encontraram uma correlação entre o emprego dessas técnicas e os níveis resultantes de desempenho empresarial. Dessa forma, empresas que adotam modelos estruturados para atingir resiliência e sustentabilidade apresentam desempenho melhor quando comparadas com aquelas que empregam apenas técnicas de melhoria convencionais, como *Lean Manufacturing* e Seis Sigma.

Sob a perspectiva de *clusters* e distritos industriais, Wrobel (2015) sugere que a solidariedade entre as empresas de um *cluster* e o comportamento altruísta nas negociações entre elas são possivelmente dois dos recursos-chave que um *cluster* regional é capaz de mobilizar. Nesse sentido, o autor afirma ainda que organizações que estão inseridas em um *cluster* possuem maior resistência a choques quando comparadas às outras.

Holm e Østergaard (2015) afirmam que a diversidade de empresas e a formação de novas organizações aumentam a adaptabilidade e as perspectivas de crescimento de uma região industrial. Já Kahl e Hundt (2015) indicam que a especialização em uma região industrial conduz ao crescimento e melhor desempenho em momentos anteriores a uma crise, embora seja uma configuração particularmente suscetível a choques externos. Por outro lado, sugerem que a diversificação parece estar associada com a resiliência econômica durante períodos de crise.

Suire e Vicente (2014) mostram que *clusters* resilientes são aqueles que combinam os efeitos da rede de empresas e também de empresas externas na tomada de decisão. Seguindo a linha de redes, Treado e Giarratani (2008) afirmam que um *cluster* de suprimentos localizado próximo a uma grande indústria dominante pode contribuir para a resiliência econômica regional no caso de declínio dessa organização.

Por meio de uma metodologia quantitativa, Crespo, Suire e Vicente (2014) afirmam que a distribuição de graus e o coeficiente de assortatividade¹ realçam as propriedades estruturais críticas que melhoram o desempenho de um *cluster* em um campo tecnológico específico, sem impactar de forma negativa as propriedades resilientes.

Sob outra perspectiva, Vonck e Notteboom (2016) expandem a teoria da panarquia² para sistemas portuários, com intuito de introduzir os conceitos da resiliência e da capacidade adaptativa no estudo relacionado à flexibilidade e à vulnerabilidade desse tipo de indústria.

Considerando as diversas abordagens analisadas, verifica-se uma relação positiva entre resiliência econômica e desempenho de empresas. Em *clusters*, essa associação é reforçada, uma vez que o compartilhamento dos riscos entre as empresas inseridas nesse contexto possibilita maior resistência a choques externos. Ademais, é ressaltada a importância da inclusão de fatores relacionados às estruturas empresarial e institucional da região nos modelos de resiliência, englobando, entre outros, indicadores alusivos à diversidade e à rede de empresas.

2.4.2 *Clusters*

Carli e Morrison (2018) afirmam que o desenvolvimento de um *cluster* não é totalmente previsível e linear, como sugere o modelo de ciclo de vida, e sim um processo que responde às mudanças no ambiente externo e aos desafios no ambiente interno. Ademais, para Valdaliso, Elola e Franco (2016) os *clusters* nem sempre seguem o ciclo de vida da sua indústria dominante. Nesse sentido, a diversidade de conhecimentos e a heterogeneidade dentro de um *cluster* permitem a ampliação do escopo de trajetórias evolutivas disponíveis. Segundo Amdam e Bjarnar (2015), a evolução do ciclo de vida de um

¹ Correlação entre graus de vértices adjacentes.

² Termo utilizado para descrever a natureza evolucionária de sistemas complexos adaptativos. O Teorema da Panarquia descreve o ciclo de adaptação em função de três dimensões: potencial (energia acumulada no sistema), grau e tipo de interação entre as variáveis e resiliência (Holling & Gunderson, 2002).

cluster também é influenciada significativamente pela situação de *lock-in* proporcionada por fatores institucionais endógenos datados do período do seu nascimento.

Chen, Haga e Fong (2016) afirmam que os laços corporativos, a legitimidade institucional e as relações governamentais contribuem positivamente no desempenho organizacional em economias emergentes. Já para Litzel (2016), a abertura de um *cluster* em direção às cadeias regionais de valor reduz o risco de declínio em função de uma crise.

Hervas-Oliver e Albors-Garrigos (2014) afirmam que as empresas detentoras de tecnologia (*technology gatekeeper* - TG) dentro do *cluster* não desempenham o mesmo papel em relação à criação de conhecimento em todos os estágios do ciclo de vida do *cluster*: as fases de renovação e rejuvenescimento não são puxadas somente por TGs. Yusuf et al. (2014) corroboram esse argumento ao afirmarem que as empresas detentoras de tecnologia por si só não são suficientes para o rejuvenescimento do *cluster*, visto que possuem interesse em manter o *status quo*.

Sobre as relações interorganizacionais, Elola, Parrille e Rabbellotti (2013) afirmam que as empresas dentro do *cluster* possuem diferentes tipos de relacionamento com as empresas dominantes, dependendo das suas competências e complexidade dos produtos oferecidos. Como consequência, as empresas apresentam diferentes potenciais de crescimento ou de resiliência: algumas têm a capacidade de internacionalizar suas operações, outras são vulneráveis a competidores externos.

A partir das considerações do conjunto de autores analisado, constata-se a influência da resiliência sobre o ciclo de vida de *clusters*. De forma similar aos estudos com temática de resiliência econômica, as abordagens dos autores reforçam o papel de fatores institucionais e das relações interorganizacionais na trajetória evolutiva de *clusters*.

2.4.3 Frequência de Ocorrência de Palavras

A nuvem representativa das expressões mais utilizadas pelos autores nas seções Resultados e Discussão (Figura 2.3) apresenta como mais mencionadas, em ordem decrescente, as palavras: *cluster*, *regional*, *growth*, *industry*, *development*, *firms*, *institutional*, *positive*, *local* e *particular*. Os termos *growth*, *development* e *positive*, este último entendido como sinônimo de fator de sucesso, denotam uma inclinação dos pesquisadores por temas relacionados à evolução e ao ciclo de vida de *clusters*, ao passo que as expressões *institutional* e *particular* demonstram a importância da inclusão de fatores intrínsecos ao *cluster* nas análises. As palavras *regional*, *local*, *industry* e *firms* se referem ao tipo de *cluster* estudado.

De forma representativa, também se encontram os vocábulos *resilience*, *change*, *adaptation*, *impact* e *crisis*, evidenciando a relevância do estudo da resiliência de um *cluster* frente a uma perturbação ou a uma situação de risco no seu desempenho e competitividade. Eventos de risco não se apresentam de forma explícita na nuvem de palavras, uma vez que

não foram constatados artigos concentrados exclusivamente na identificação de riscos em *clusters* empresariais.

Em relação aos procedimentos metodológicos, a presença da palavra *model* na nuvem indica a inclinação dos pesquisadores para o desenvolvimento de modelos ou *frameworks*, sejam eles quantitativos ou qualitativos.

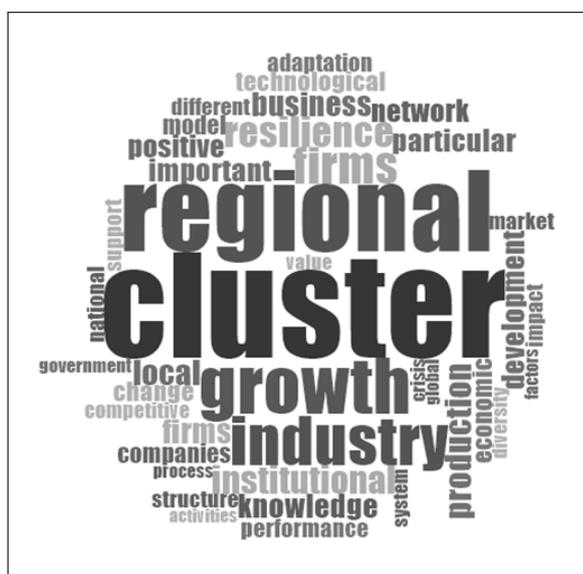


Figura 2.3 – Nuvem de palavras para os artigos selecionados

Fonte: A autora

2.4.4 Limitações e Sugestões para Estudos Futuros

Em relação às limitações encontradas nos artigos analisados, Chen et al. (2016) questionam a generalização das suas afirmações a respeito de foco estratégico e vantagem competitiva de *clusters*.

Sobre as limitações dos procedimentos metodológicos adotados, foi citado por Carli e Morrison (2018) e Tomlinson e Branston (2014) a impossibilidade de estender os resultados para *clusters* situados em outros contextos econômicos e geográficos, visto que a pesquisa foi baseada em estudo de caso. Seguindo a mesma lógica, Valdaliso et al. (2016) e Thomas et al. (2016) sustentam que a abordagem qualitativa é a principal limitação de seus trabalhos, na medida em que as considerações finais apresentam caráter mais sugestivo do que conclusivo, característica ainda mais acentuada quando os estudos são construídos em torno de pequenos tamanhos de amostra.

Belussi (2015) conclui que os resultados obtidos por meio de meta análise são bastante dependentes da capacidade interpretativa do pesquisador, visto que não estão embutidos em procedimentos estatísticos. No entanto, o autor justifica o método ao observar a dificuldade em alcançar dados suficientes para uma pesquisa quantitativa completa. Yang et al. (2017), Elola et al. (2013) e Crespo et al. (2014) afirmam também que são cruciais trabalhos futuros mais abrangentes internacionalmente, que permitam

comparações empíricas e estatísticas entre os resultados. Já Litzel (2016) apresenta como limitação do seu estudo quantitativo a observação restrita ao ambiente interno de empresas inseridas em *clusters* e propõe a condução de pesquisas sobre o desenvolvimento econômico regional.

Wrobel (2015), além de corroborar a fragilidade de pequenas amostras, acrescenta que devem ser abordadas características de resiliência econômica regional que envolvem a heterogeneidade e a hierarquia nas relações entre as empresas de um *cluster*. Nesse sentido, Holm e Østergaard (2015) e Hassink (2010) afirmam que é necessário incluir aspectos regionais externos aos *clusters* capazes de afetar a capacidade de adaptação e a resiliência das empresas. Webber et al. (2018) reiteram esse raciocínio ao sugerir que sejam investigados futuramente os efeitos da proximidade e da colaboração entre regiões a fim de ajustar coletivamente suas trajetórias evolutivas.

Relativamente à teoria de *clusters*, Yusuf et al. (2014) questionam a proposição de que a inserção em um *cluster* promove aumento da vantagem competitiva das empresas e sugerem pesquisas futuras relacionadas ao impacto de *clusters* e à eficácia da teoria. Já para Gupta e Subramanian (2008) é importante a abordagem futura de questões envolvendo a mudança de foco estratégico e estratégias de transformação em *clusters*. Sobre políticas de estímulo, Hervas-Oliver e Albors-Garrigos (2014) e Treado e Giarratani (2008) afirmam que as implicações da consideração dos diferentes papéis exercidos pelas empresas de um *cluster* devem ser investigadas, ao passo que Suire e Vincent (2014) sugerem o estudo e a inclusão da rede de troca de informações entre as organizações. Nessa perspectiva, Amdam e Bjarnar (2015) reiteram a importância de análises futuras a nível de *cluster* e não somente a nível de empresa. Bellandi e Santini (2017) acrescentam afirmando que devem ser incluídos também fatores culturais em novos modelos de evolução de *clusters*.

Kahl e Hundt (2015) afirmam que estudos futuros devem abordar a resiliência na interface entre os níveis empresariais e do *cluster*, bem como averiguar a relação entre a resiliência e as redes de troca de informações e cooperação entre as empresas. Já Vonck e Notteboom (2016) recomendam a inclusão de fatores sociais, econômicos e geográficos em trabalhos futuros que envolvem resiliência.

Em relação à propagação de choques econômicos, Cainelli et al. (2012) apresentam como limitação do seu modelo analítico a hipótese de que a rede entre as empresas permanece constante em oposição à alteração resultante das estratégias de minimização de risco das organizações. Para Boschma (2015) é necessária a investigação da importância de estruturas institucionais na evolução de *clusters*, na resiliência regional e no impacto de choques recessivos.

2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse artigo teve como objetivo identificar quais as questões envolvendo riscos e resiliência em *clusters* mais discutidas na literatura científica. Além disso, visou a busca

de métodos capazes de quantificar riscos e resiliência em aglomerações empresariais ou de relacionar esses dois conceitos.

Em relação aos temas mais explorados, destaca-se a discussão sobre resiliência econômica sob uma perspectiva evolucionária ou puramente teórica. Apenas um estudo com escalas para quantificar resiliência foi encontrado nessa revisão. Sobre *clusters*, é evidente a preferência por abordagens de ciclo de vida ou evolutivas, embasadas majoritariamente em estudos de caso. Artigos científicos que tratam puramente de identificação ou avaliação de riscos em *clusters* não foram constatados.

No que tange às características metodológicas, nenhum artigo quantitativo sobre o tema *clusters* foi identificado nessa revisão. A ocorrência de abordagens quantitativas é mais significativa em pesquisas sobre resiliência econômica, destacando-se a ampla variedade de métodos utilizados. Grande parte desses estudos, contudo, é baseada na análise de dados históricos. Apenas um artigo científico mapeado nessa revisão adota modelagem por equações estruturais. Além disso, foi observada a predominância de artigos teórico-empíricos.

Ainda, foi verificado potencial para pesquisas futuras focadas na análise dos diferentes tipos de relações entre as empresas de um *cluster*, da influência da estrutura institucional e da importância de fatores culturais. Ademais, foi identificada a escassez de abordagens de resiliência na interface entre os níveis empresarial e de *cluster*.

Nesse cenário, sobressai a carência de estudos científicos que relacionem os conceitos de resiliência econômica e a identificação de riscos em *clusters* empresariais, permanecendo inexplorada quantitativamente a possibilidade da resiliência atenuar os impactos de riscos sobre o desempenho das organizações inseridas em um *cluster*.

REFERÊNCIAS

Amdam, R., & Bjarnar, O. (2015). Globalization and the Development of Industrial Clusters: Comparing Two Norwegian Clusters, 1900–2010. *Business History Review*, 89(4), 693-716.

Bellandi, M., & Santini, E. (2017). Resilience and the role of arts and culture-based activities in mature industrial districts. *European Planning Studies*, 25(1), 88-106.

Belussi, F. (2015). The international resilience of Italian industrial districts/clusters (ID/C) between knowledge re-shoring and manufacturing off (near)-shoring. *Investigaciones Regionales - Journal of Regional Research*, 32, 89-113.

Boschma, R. (2015). Towards an Evolutionary Perspective on Regional Resilience. *Regional Studies*, 49(5), 733-751.

- Cainelli, G., Montresor, S., & Vittucci Marzetti, G. J. (2012). Production and financial linkages in inter-firm networks: structural variety, risk-sharing and resilience. *Journal of Evolutionary Economics*, 22(4), 711-734.
- Carli, G., & Morrison, A. (2018). On the evolution of the Castel Goffredo hosiery cluster: a life cycle perspective. *European Planning Studies*, 26(5), 915-932.
- Chen, S. T., Haga, K. Y. A., & Fong C. M. (2016). The effects of institutional legitimacy, social capital, and government relationship on clustered firms' performance in emerging economies. *Journal of Organizational Change Management*, 29(4), 529-550.
- Cook, D. J., Mulrow, C. D., & Haynes, R. B. (1997). Systematic reviews: synthesis of best evidence for clinical decisions. *Ann Intern Med*, 126(1), 376-80.
- Crespo, J., Suire, R., & Vicente, J. (2013). Lock-In or Lock-Out?: How Structural Properties of Knowledge Networks Affect Regional Resilience. *Journal of Economic Geography*, 14(1), 199-219.
- Eloa, A., Parrille, M. D., & Rabellotti, R. (2013). The Resilience of Clusters in the Context of Increasing Globalization: The Basque Wind Energy Value Chain. *European Planning Studies*, 21(7), 989-1006.
- Gupta, V., & Subramaniam, R. (2008). Seven perspectives on regional clusters and the case of Grand Rapids office furniture city. *International Business Review*, 17(4), 371-384.
- Hassink, R. (2010). Regional resilience: a promising concept to explain differences in regional economic adaptability?. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 3(1), 45-58.
- Hervas-Oliver, J. L., & Albors-Garrigos, J. (2014). Are technology gatekeepers renewing clusters? Understanding gatekeepers and their dynamics across cluster life cycles. *Entrepreneurship & Regional Development*, 26(5-6), 431-452.
- Holling, C., & Gunderson, H. (2002). *Resilience and Adaptive Cycles*. Island Press: Island Press, Washington, D.C.
- Holm, J. R., & Østergaard, C. R. (2015). Regional Employment Growth, Shocks and Regional Industrial Resilience: A Quantitative Analysis of the Danish ICT Sector. *Regional Studies*, 49(1), 95-112.
- Kahl, J., & Hundt, C. (2015). Employment performance in times of crisis: A multilevel analysis of economic resilience in the German biotechnology industry. *Competitiveness Review*, 25(4), 371-391.
- Litzel, N. (2016). Does embeddedness in clusters enhance firm survival and growth? An establishment-level analysis using CORIS data. *Regional Studies*, 51(4), 563-574.

- MacGregor, N., & Madsen, T. L. (2018) Cluster Evolution. In *Oxford Research Encyclopedia of Business and Management*. New York, NY: Oxford University Press.
- Martin, R., & Sunley, P. (2015). On the notion of regional economic resilience: conceptualization and explanation. *Journal of Economic Geography*, 15, 1-42.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis: the PRISMA Statement. *Annals of Internal Medicine*, 151, 264-269.
- Newlands, D. (2003). Competition and cooperation in industrial clusters: the implications for public policy. *European Planning Studies*, 11(5), 521-532.
- Østergaard, C. R., & Park, E. K. (2015). What Makes Clusters Decline? A Study on Disruption and Evolution of a High-Tech Cluster in Denmark. *Regional Studies*, 49(5), 834-849.
- Perry, M. (2005). *Business clusters: an international perspective*. Routledge: New York, 2005.
- Porter, M. E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. New York: Free Press.
- Suire, R., & Vicente, J. (2014). Clusters for life or life cycles of clusters: in search of the critical factors of clusters' resilience. *Entrepreneurship & Regional Development*, 26(1-2), 142-164.
- Thomas, A., Byard, P., Francis, M., Fisher, R., & White, G. R. T. (2016). Profiling the resiliency and sustainability of UK manufacturing companies. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 27(1), 82-99.
- Treado, C. D., & Giarratani, F. (2008). Intermediate Steel-Industry Suppliers in the Pittsburgh Region: A Cluster-Based Analysis of Regional Economic Resilience. *Economic Development Quarterly*, 22(1), 63-75.
- Tomlinson, P. R., & Branston, J. R. (2014). Turning the tide: Prospects for an industrial renaissance in the North Staffordshire Ceramics Industrial District. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 7(3), 489-507.
- Valdaliso, J. M., Elola, A., & Franco, S. (2016). Do clusters follow the industry life cycle?: Diversity of cluster evolution in old industrial regions. *Competitiveness Review*, 26(1), 66-86
- Vonck, I., & Notteboom, T. (2016). Panarchy within a port setting. *Journal of Transport Geography*, 51, 308-315.
- Webber, D. J., Healy, A., & Bristow, G. (2018). Regional Growth Paths and Resilience: A European Analysis. *Economic Geography*, 94(4), 355-375.

Wrobel, M. (2015). One for all and all for one: Cluster, employment, and the global economic crisis. Evidence from the German mechanical engineering industry. *Papers Regional Science*, 94, 273-294.

Yang, C., Fu, T., & Li, L. (2017). Emerging Adaptation of Local Clusters in China in a Shifting Global Economy: Evidence from the Furniture Cluster in Houjie Town, Dongguan. *Growth and Change*, 48, 214-232.

Yusuf, Y. Y., Musa, A., Dauda, M., El-Berishy, N., Kovvuri, D., & Abubakar, T. (2014). A study of the diffusion of agility and cluster competitiveness in the oil and gas supply chains. *International Journal of Production Economics*, 147, 498-513.

3 ARTIGO 2 DESENVOLVIMENTO DE ESCALA QUANTITATIVA PARA ANÁLISE DE RESILIÊNCIA EM *CLUSTERS*

O ciclo de vida de um *cluster* é estreitamente ligado aos conceitos de risco e resiliência. A conexão entre os fatores, no entanto, ainda não é suficientemente compreendida. Para a investigação dessa relação é fundamental o desenvolvimento de uma escala quantitativa de aplicação geral capaz de avaliar e comparar a intensidade do impacto de riscos, a presença de fatores de resiliência e o desempenho econômico de organizações inseridas em um *cluster*. Por meio de pesquisa teórico-empírica, foi construído e validado neste estudo um modelo geral de riscos, resiliência e desempenho econômico em *clusters*. O modelo é operacionalizado a partir de 73 indicadores, distribuídos em indicadores de desempenho econômico, nove categorias de riscos e quatro de resiliência, ambas segmentadas em itens internos e externos às empresas. Para a validação do modelo, foi utilizada análise fatorial exploratória.

Palavras-chave: Riscos; Resiliência Organizacional; Resiliência Regional; Desempenho Econômico; *Cluster*; Análise Fatorial Exploratória.

The life cycle of a cluster is closely linked to the concepts of risk and resilience. The connection between these factors, however, is not yet sufficiently understood. For the investigation of this relationship, it is essential the development of a quantitative scale suitable for general application, capable of assessing and comparing the intensity of the impact of risks, the presence of resilience factors and the performance of organizations inserted in a cluster. Through theoretical-empirical research, a general model of risks, resilience and economic performance in clusters was constructed and validated in this study. The model is operationalized from 73 indicators, distributed in economic performance indicators, nine risk categories and four resilience categories, both segmented into internal and external items. Exploratory factor analysis was used to validate the model.

Keywords: Risks; Organizational Resilience; Regional Resilience; Economic Performance; Cluster; Exploratory Factor Analysis.

3.1 INTRODUÇÃO

A crise deflagrada no mercado imobiliário americano que abalou a economia mundial em 2008, e a consequente adoção de políticas regulatórias austeras por muitos países, necessárias para a restauração das finanças públicas, aliadas à sucessão de ocorrência de desastres ambientais ao redor do globo, foram responsáveis pelo direcionamento da atenção para os conceitos de resiliência local e regional. Embora o ambiente global deva continuar favorável no âmbito econômico, o risco de novas crises não deve ser descartado, na medida em que são observadas em países centrais políticas monetárias de corte de juros, fragilidades no sistema bancário e taxas de juros negativas e baixa lucratividade. Além disso, impactos de crises ambientais e pandemias na dimensão econômica não podem ser desconsiderados.

A magnitude do impacto provocado por recessões econômicas e o posterior restabelecimento econômico a nível nacional são apenas reflexos das retrações e recuperações locais e regionais, as quais compõe a economia nacional. Em virtude de fatores estruturais intrínsecos, as variações regionais dos níveis de resiliência possibilitam a ocorrência de capacidades de recuperação distintas em relação a um mesmo choque recessivo. Em alguns casos as recessões econômicas podem ter efeito transitório, em outros as repercussões evolutivas são permanentes ou histeréticas (Martin, Sunley, Gardiner & Tyler, 2016).

O sucesso de uma economia regional também é efeito do desempenho das organizações que a compõe, na medida em que são cruciais fatores como taxa de empregabilidade, renda familiar per capita e crescimento do PIB (Produto Interno Bruto). As resiliências regional e organizacional se apresentam, portanto, como dois lados da mesma moeda, no sentido de que se as empresas não são preparadas para a resposta a uma crise, a região certamente também não é (Lee, Vargo, & Seville, 2013). Sob outra perspectiva, o paralelo entre resiliência e competitividade também é significativo e passível de ser considerado. Se para ser entendida como resiliente é fundamental que a organização apresente forte liderança e entendimento do mercado e setor nos quais está inserida, gestão das suas vulnerabilidades, capacidade de adaptação e resposta frente a perturbações, para ser competitiva a empresa deve contar com lideranças capazes de alavancar suas forças em momentos de mudança, permitindo um posicionamento favorável em relação aos concorrentes.

Visando também o aumento da vantagem competitiva, o agrupamento de empresas em *clusters* surge também como alternativa. O ciclo de vida de um *cluster* é estreitamente ligado aos conceitos de risco e resiliência, uma vez que são esses os fatores relacionados pelo seu surgimento, crescimento, declínio e recuperação. No entanto, a conexão entre os três fenômenos ainda não é suficientemente compreendida, incluindo a hipótese de que a resiliência atenua o impacto dos eventos de risco na performance de empresas participantes de um *cluster* (Capítulo 1). Para a investigação dessa relação é fundamental o desenvolvimento de uma escala quantitativa de aplicação geral, passível de replicação em diferentes realidades, capaz de avaliar e comparar a intensidade do impacto de riscos,

a presença de fatores de resiliência e o desempenho de organizações inseridas em um *cluster*. Esse é o objetivo geral do presente estudo. Além disso, como objetivos específicos, encontram-se a identificação de variáveis que caracterizem eventos de riscos internos e externos às empresas inseridas em um *clusters*, bem como a determinação de fatores relacionados às resiliências interna e externa às organizações.

3.2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção serão discutidos fundamentos teóricos a respeito dos temas *cluster*, riscos e resiliência encontrados na literatura científica. Em relação a *clusters*, serão abordados aspectos associados a sua caracterização, competitividade e trajetória evolutiva. Esses conceitos serão conectados nas subseções seguintes às definições de risco e resiliência, tipologia de riscos e modelos de resiliência.

3.2.1 *Clusters*

Definidos como aglomerações geograficamente concentradas de empresas inter-relacionadas e instituições correlatas numa determinada área, vinculadas por elementos comuns (Porter, 1998), os *clusters* alcançaram um status quase paradigmático devido às políticas governamentais de suporte e incentivo ao seu estabelecimento e desenvolvimento, vistos como catalisadores do crescimento econômico regional (Hermans, Castiaux, Dejardin & Lucas, 2010).

Clusters são caracterizados ainda pela presença de um ambiente exigente e competitivo a nível regional com forte conexão entre empresas, fornecedores, clientes, indústrias e instituições relacionadas. O equilíbrio entre competição e cooperação, incluindo o compartilhamento de conhecimento entre as organizações, e fatores regionais específicos (qualificação da mão-de-obra, capital disponível e infraestrutura) contribuem para a competitividade do *cluster* (Amdam & Bjarnar, 2015). Por outro lado, sob uma perspectiva regional, os *clusters* promovem a ampliação da vantagem competitiva das empresas que dele participam por proporcionar o aumento da produtividade das empresas localizadas na região, por direcionar e ditar o ritmo da inovação ou por estimular a formação de novas empresas. Assim, a duradoura vantagem competitiva possibilitada por um *cluster* regional frente à economia globalizada se deve primordialmente a condições locais, como conhecimento, relacionamento e motivação, difíceis de serem igualadas por concorrentes distantes (Porter, 1998).

A trajetória de evolução de um *cluster* já estabelecido pode espelhar o ciclo de vida do setor no qual se inclui ou pode apresentar desvios, na medida em que são fundamentais movimentos de renovação, transformação e adaptação decorrentes de alterações na economia global (Valdaliso, Elola & Franco, 2016). Os *clusters*, por conseguinte, são sistemas adaptativos complexos, constituídos por diferentes componentes (empresas, instituições e

universidades) com características distintas, que interagem uns com os outros de forma sistêmica (Martin & Sunley, 2011; Menzel & Fornahl, 2010).

Nesse cenário, a resiliência desempenha um papel fundamental no seu ciclo de vida, visto que pode ser interpretada como a capacidade adaptativa que permite ao *cluster* a realização de mudanças a fim de superar perturbações internas e externas, mantendo, entretanto, sua identidade (Østergaard & Park, 2015).

3.2.2 Riscos

Embora não exista uma definição precisa e amplamente aceita do significado da expressão *risco*, um elemento comum permeia toda e qualquer tentativa de conceituação: a distinção entre possibilidade e realidade. Se predeterminado e independente do presente o futuro fosse, o termo *risco* não teria significado algum. O risco é comumente associado à possibilidade de ocorrência de um estado indesejado da realidade, ou efeito adverso, resultado de eventos naturais ou da atividade humana (Renn, 1998). Outra definição conceitua risco como a possibilidade de ocorrência de diferentes resultados para uma determinada situação, associado a uma variabilidade estimada, por meio de distribuições de probabilidade ou não, de um resultado esperado (Aven, 2012).

A consideração do risco como um gerador de impactos negativos, que impedem a criação de valor ou a destruição do valor existente, dá origem ao conceito de *downside risk*. Por outro lado, o risco também pode representar uma oportunidade (*upside risk*) de criação ou preservação de valor, influenciando favoravelmente o alcance de objetivos estratégicos (Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission [COSO], 2007).

A identificação e a classificação dos diferentes tipos de risco aos quais uma organização está continuamente sujeita é necessária para a tomada de decisão em etapas de planejamento ou durante momentos de crise. Além dos eventos internos às empresas, originados das escolhas da administração em relação ao seu funcionamento, também é fundamental a identificação de fatores influenciadores externos.

Em ambientes de *clusters*, a diferenciação entre fatores de risco externos e internos é essencial, na medida em que redes empresariais fortemente conectadas permitem o *risk-share* de um choque externo entre as empresas, possibilitando uma maior resiliência em condições normais (Cainelli, Montresor & Vittucci Marzetti, 2012). Ademais, visto que o comportamento coletivo e as interações entre as empresas são determinantes da vantagem competitiva de *clusters*, é nítida a importância da identificação de riscos externos que afetam a totalidade das empresas participantes.

Nesse sentido, a tipologia definida pela metodologia COSO (2007) se apresenta como alternativa para a identificação e a avaliação de riscos em *clusters*, uma vez que classifica-os de acordo com sua origem (interno ou externo) e natureza (Econômicos, Meio Ambiente, Sociais, Políticos, Tecnológicos, Infraestrutura, Pessoal, Processo e Tecnologia).

3.2.3 Resiliência Regional e Organizacional

A resiliência é um fenômeno multidimensional e sociotécnico que aborda a resposta, individual ou coletiva, de indivíduos ou de empresas, às incertezas do dia-a-dia. Apesar de embrionária, a discussão de resiliência no âmbito de *clusters* é concentrada em fatores regionais, desconsiderando assim a influência da resiliência própria de cada organização na resiliência coletiva da rede de empresas. No entanto, evidências suportam a afirmação de que empresas inseridas em um *cluster* possuem maior resiliência quando comparadas à organizações isoladas (Wrobel, 2015).

Em relação à componente regional, Martin e Sunley (2015) afirmam que a resiliência econômica é um processo que envolve: i) vulnerabilidade (a sensibilidade e a propensão das empresas e trabalhadores da região aos diferentes tipos de riscos); ii) riscos (origem, natureza, grandeza e duração do impacto); iii) resistência (ao impacto inicial de determinado risco na economia regional); iv) adaptação (a forma pela qual as empresas, trabalhadores e instituições da região se ajustam ao risco); v) recuperação (natureza e extensão da recuperação regional). A consideração de todas as dimensões é necessária para o completa descrição da natureza da resiliência regional, entendida também como um processo recursivo, já que a resiliência configura e é configurada simultaneamente pela reação de uma região a uma perturbação (Simmie & Martin, 2010).

Como fatores influenciadores da resiliência econômica regional, são encontrados na literatura: estrutura econômica da região, propensão à inovação, competitividade das empresas, conexões das empresas com redes de produtores/fornecedores ou consumidores de outras regiões, qualificação da mão-de-obra, cultura empreendedora da região, presença de instituições públicas na região (universidades, órgãos de fomento, [...]), recursos disponíveis para órgãos de desenvolvimento, governança econômica da região, economia política regional e nacional e macroeconomia (Boschma, 2015; Holm & Østergaard, 2015; Kahl & Hundt, 2015; Martin, 2012; Martin & Sunley, 2015; Wrobel, 2015; Yang, Fu & Li, 2017).

A componente organizacional da resiliência, por outro lado, apresenta-se como um tópico de pesquisa já mais consolidado. Hollnagel, Paries, Woods e Wreathall (2011) definem a resiliência organizacional como a habilidade intrínseca de um sistema de ajustar seu funcionamento antes, durante e após mudanças e perturbações, a fim de manter determinadas operações sob condições esperadas e inesperadas. A semelhança entre as definições de resiliência organizacional e regional explicitam de forma clara a complementaridade dos conceitos. As discussões acerca da caracterização da resiliência organizacional também se apropriam dos mesmo conceitos, como adaptação (Woods, 2015), absorção (Berkes, 2007) e sobrevivência e crescimento (Seville, 2009).

A ênfase no aspecto organizacional é dada na habilidade de ajustar o desempenho empresarial antes da ocorrência de uma perturbação. Hollnagel, Nemeth e Dekker (2008) estabelecem quatro habilidades que caracterizam uma organização resiliente: responder

às diversas perturbações e ameaças, monitorar o setor e o mercado em geral, antecipar as disrupções e aprender com as experiências passadas. Nesse sentido, Lee et al. (2013) apresentam uma escala validada para a quantificação da resiliência organizacional por meio de dois fatores: capacidade de adaptação e planejamento. A capacidade adaptativa engloba conceitos de minimização de silos, gestão de recursos internos, engajamento, inovação, disponibilidade de informação, tomada de decisão e monitoramento. Já o fator planejamento é mensurado por proatividade, estratégia, participação, gestão de recursos externos e prioridades de recuperação.

3.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

De forma geral, a pesquisa é definida como quantitativa, teórico-empírica, de corte transversal e de aplicação via *survey* auto-administrada.

A primeira etapa consistiu no desenvolvimento de um questionário para a avaliação da relação entre riscos, resiliência e desempenho em *clusters*, incluindo questões relacionadas a riscos externos, riscos internos, resiliência organizacional, resiliência econômica regional e desempenho das organizações. Visto que o objetivo do estudo é a elaboração de uma escala passível de replicação em qualquer tipo de *cluster*, não foram adicionadas características específicas e regionais.

A fim de assegurar a confiabilidade e a validade dos construtos, foi realizada uma extensa revisão da literatura sobre os temas. Os riscos são avaliados por meio da metodologia COSO (2007), considerando tanto natureza quanto origem do evento. A resiliência organizacional foi mensurada por meio de duas características gerais adaptadas do modelo já validado de Lee et al. (2013). Por ser de quantificação mais simplificada, o desempenho econômico foi escolhido para estimar a performance das organizações. Para tanto, foi utilizada também a escala de Lee et al. (2013). As medidas de resiliência econômica regional foram construídas a partir de conceitos derivados de Martin e Sunley (2015) e Martin (2012). Todos os itens foram considerados reflexivos e operacionalizados por meio de uma escala Likert de sete pontos.

Além da adaptação de instrumentos e conceitos disponíveis na literatura, foram realizadas entrevistas com quatro especialistas, todos doutores em suas respectivas áreas de atuação, visando analisar a coerência da problemática de pesquisa, a adequação das variáveis destinadas a avaliar os construtos, a clareza e a possibilidade de compreensão das afirmações integrantes do questionário pelos respondentes e, por fim, a possível ausência de itens importantes de serem incluídos. Entre os temas cobertos pelos especialistas estão análise e gestão de riscos, *clusters*, resiliência e modelagem por equações estruturais. Após as modificações necessárias identificadas pelos especialistas, centradas principalmente na extensão das afirmações, foi redigida a versão final do instrumento de pesquisa.

O questionário foi então aplicado em 30 organizações, atuantes em diferentes setores, do *Cluster* Marítimo de Rio Grande (Rio Grande do Sul/Brasil), totalizando

60 respostas. Foram consultados dois respondentes por organização, exceto para as de menor porte, em virtude da pequena quantidade de colaboradores. A participação de não somente um indivíduo por organização teve como objetivo o aumento da robustez do estudo, já que o foco consistia na resposta da organização e da região como um todo em situações de crise, devendo representar tanto a experiência de colaboradores com diferentes funções e responsabilidades quanto a penetração das estratégias de resiliência na cultura da organização. No entanto, os respondentes, de forma geral, atuavam no nível gerencial se suas respectivas organizações. Grande parte dos participantes responderam a versão eletrônica da *survey*, enviada por e-mail convite, entre setembro e novembro de 2019. Alguns respondentes, no entanto, preencheram cópias físicas do questionário durante reuniões das organizações associadas ao *cluster*.

A validação do questionário foi conduzida por meio de análise fatorial exploratória (*exploratory factor analysis - EFA*) via modelagem de equações estruturais (*structural equation modelling - SEM*) com estimação por mínimos quadrados parciais (partial least squares - PLS) (Ringle, Wende & Becker, 2015), visto que a adoção de PLS-SEM é uma boa escolha em estudos com pequeno tamanho de amostra (Reinartz, Haenlein & Henseler, 2009). O modo de mensuração foi definido como A (modelo reflexivo) e o esquema de ponderação como *path*.

Os construtos foram analisados segundo critérios de consistência interna, validade convergente, carga fatorial dos indicadores e validade discriminante, conforme sugerido por Hair, Hult, Ringle e Sarstedt (2017). Para a consistência interna, foram considerados satisfatórios valores pertencentes ao intervalo entre 0,7 e 0,95, tendo como limite inferior o alfa de Cronbach e como limite superior a confiabilidade composta. A validade convergente foi avaliada pela variância média extraída (*average variance extracted - AVE*), com limite mínimo admitido de 0,5, e pela carga fatorial dos indicadores, cujo limite mínimo aceito é 0,7. Por fim, a validade discriminante foi mensurada por meio do critério HTMT (*heterotrait-monotrait ratio*) com *bootstrapping*, resultando em intervalos de confiança que, para aceitação, não devem incluir o valor 1 para todas as combinações de construtos. Foram definidos como parâmetros para o *bootstrapping* 5000 subamostras, teste bilateral, nível de significância de 5% e procedimento BCa (*Bias-Corrected and Accelerated Bootstrap*). O não atendimento dos limites de qualquer medida foi analisado individualmente, podendo ou não levar à exclusão do indicador.

3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A impossibilidade de avaliar de forma direta conceitos abstratos e inobserváveis leva à adoção de um conjunto de indicadores representativos, capazes de atuar como variáveis *proxy*. Dessa forma, ao aliar diversos itens em uma escala multidimensional, a mensuração de variáveis latentes (construtos) se torna viável, além de mais precisa (Hair et al., 2017). Construtos, por sua vez, podem ser modelados por meio de medições reflexivas

ou formativas. Modelos reflexivos indicam a suposição de que o construto é a causa da covariação dos indicadores, ao passo que formativos apontam uma relação preditiva no sentido do indicador para o construto.

Riscos e resiliência se comportam como variáveis complexas, abstratas e não diretamente observáveis. O desenvolvimento de escalas de medição para esses conceitos recai, portanto, na utilização de múltiplos indicadores. A mensuração desses construtos em ambientes de *clusters* ainda deve levar em consideração aspectos internos e externos às organizações. Nesse sentido, fatores internos são entendidos como os resultantes de decisões da administração da organização ou, de outra forma, aqueles sobre os quais a organização tem controle efetivo. Por outro lado, os fatores externos impactam diretamente o conjunto de organizações participantes do *cluster*, sendo caracterizados local, regional ou nacionalmente.

3.4.1 Desenvolvimento da Escala de Riscos

O desenvolvimento da escala para a mensuração dos riscos aos quais estão submetidos um *cluster* e suas organizações associadas foi baseado na metodologia COSO (2007).

Assim, foram incluídos fatores influenciadores externos que contemplam eventos de natureza econômica, ambiental, social, política e tecnológica. Os impactos são traduzidos para as organizações na forma de elevação do custo de capital e da carga tributária, entrada de novos concorrentes, restrição ao acesso a mercados estrangeiros, danos a edificações e instalações, restrição quanto ao uso de matérias-primas, perda de capital humano, alterações na demanda de produtos e serviços, demandas relacionadas a recursos humanos, paralisações da produção, aumento de custos de infraestrutura, aumento da demanda de serviços com base em tecnologia, entre outros. A escala desenvolvida para a medição de riscos externos (Quadro 3.1) é composta por cinco categorias de eventos, totalizando 25 indicadores.

Quadro 3.1 – Modelo de riscos externos para *clusters*

Fator	Indicador	Definição	Código
Econômico	Disponibilidade de Capital	Indisponibilidade de capital no mercado	EC1
	Inadimplência	Presença de inadimplência no mercado	EC2
	Concentração de Capital	Concentração do capital em poucas instituições	EC3
	Liquidez	Falta de liquidez na economia	EC4
	Mercado Financeiro	Alta volatilidade do mercado financeiro	EC5
	Desemprego	Alta índice de desemprego na população	EC6
	Concorrência	Redução nas barreiras à entrada da concorrência	EC7
	Aquisições	Alta ocorrência de aquisições entre empresas	EC8
Meio Ambiente	Emissões	Emissão de poluentes na região	MA1

	Energia	Disponibilidade de energia na região	MA2
	Desastres Naturais	Ocorrência de desastres naturais na região	MA3
	Desenvolvimento Sustentável	Eventos impactantes no desenvolvimento sustentável da região	MA4
Político	Governo	Eleição de governos com novas agendas políticas e econômicas	PO1
	Legislação	Mudanças da legislação vigente	PO2
	Política Pública	Eleição de governos com novas agendas sociais	PO3
	Regulamentos	Mudanças dos regulamentos vigentes	PO4
Social	Características Geográficas	Alteração da distribuição geográfica da população	SO1
	Comportamento	Mudança no comportamento do consumidor	SO2
	Cidadania Corporativa	Irresponsabilidade social das organizações	SO3
	Privacidade	Falta de privacidade das pessoas	SO4
	Violência	Ocorrência de atos de violência em larga escala	SO5
Tecnológico	Interrupções	Interrupção da disponibilidade de tecnologia	TE1
	<i>E-commerce</i>	Expansão do comércio eletrônico	TE2
	Dados Externos	Indisponibilidade de dados externos sobre o ambiente de atuação	TE3
	Tecnologias Emergentes	Surgimento de novas tecnologias	TE4

Exemplo de Afirmação

Indique o grau de impacto dos eventos a seguir no desempenho econômico da empresa: (1 = não impacta em nada; 7 = impacta fortemente)

Evento de Risco	1	2	3	4	5	6	7
Inadimplência no mercado	○	○	○	○	○	○	○

Fonte: Adaptado de COSO (2007)

De forma complementar, a escala de avaliação de fatores internos de risco é constituída por fatores de infraestrutura, processo, pessoal e tecnologia. Os impactos para as organizações são sentidos, entre outros, por meio do tempo de paralisação de equipamentos, ocorrência de acidentes de trabalho e atividades fraudulentas, danos à reputação da organização, modificações de processos sem alteração adequada nos protocolos administrativos, erros de execução de processos, ineficiência, violações de segurança e de sistemas e incapacidade de se manter as operações. A escala de mensuração de riscos internos (Quadro 3.2) possui um total de 19 indicadores, distribuídos em quatro categorias de eventos.

Quadro 3.2 – Modelo de riscos internos para organizações inseridas em *clusters*

Fator	Indicador	Definição	Código
Infraestrutura	Disponibilidade de Bens	Indisponibilidade dos equipamentos da organização	IF1
	Capacidade de Bens	Falta de capacidade das máquinas e equipamentos da organização	IF2
	Acesso ao Capital	Dificuldade de acesso ao capital interno à organização	IF3

	Complexidade	Complexidade das operações da organização	IF4
Pessoal	Qualificação	Falta de qualificação dos colaboradores	PE1
	Conduta	Conduta inadequada dos colaboradores	PE2
	Segurança	Segurança operacional inadequada	PE3
	Saúde	Existência de doenças ocupacionais	PE4
	Clima Organizacional	Clima organizacional inadequado	PE5
Processo	Padronização	Processos internos não padronizados	PR1
	Design	Alterações significativas no projeto de produtos e serviços	PR2
	Execução	Erros de execução nos processos internos	PR3
	Fornecedores	Dependência de fornecedores externos	PR4
Tecnologia	Integridade de Dados	Falta de integridade dos dados	TI1
	Disponibilidade de Sistemas	Indisponibilidade dos sistemas de tecnologia	TI2
	Seleção de Sistemas	Seleção incorreta de sistemas de tecnologia	TI3
	Desenvolvimento	Incapacidade de desenvolvimento interno de tecnologia	TI4
	Alocação	Destinação incorreta da tecnologia	TI5
	Transformação	Mudança da tecnologia utilizada	TI6

Exemplo de Afirmação

Indique o grau de impacto dos eventos a seguir no desempenho econômico da empresa: (1 = não impacta em nada; 7 = impacta fortemente)

Evento de Risco

Falta de capacitação dos funcionários

1 2 3 4 5 6 7
○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

Fonte: Adaptado de COSO (2007)

A estrutura associada ao modelo completo de riscos (Figura 3.1) é composta pela combinação dos fatores influenciadores externos e internos, resultando em um construto único representativo dos diferentes tipos de eventos de riscos. A componente no qual estão incluídos os eventos externos de risco é chamada de RE. Já a componente associada aos riscos internos às organizações é abreviada por RI. O construto representativo de todos os eventos de risco é denominado RC.

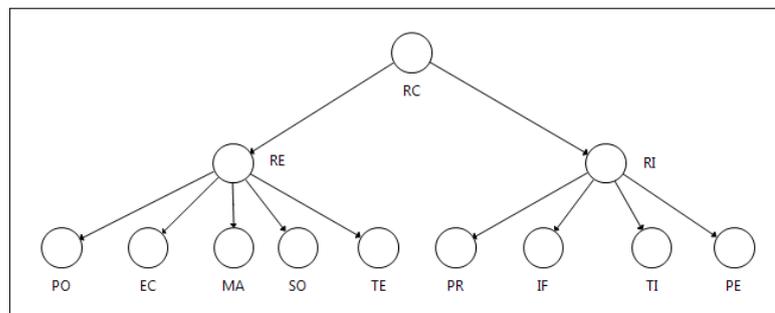


Figura 3.1 – Estrutura do modelo de riscos para *clusters*

Fonte: A autora

3.4.2 Desenvolvimento da Escala de Resiliência

O modelo de medição de resiliência organizacional (Quadro 3.3), adaptado de Lee et al. (2013), é centrado em dois fatores, capacidade de adaptação e planejamento, e reflete temas centrais na literatura de gestão de riscos e resiliência: antecipação versus resiliência e planejamento versus adaptação. A escala abrange questões relacionadas a comunicação interna, gestão de vulnerabilidades, engajamento e motivação, gestão de recursos internos e externos, proatividade e estratégia, totalizando 12 indicadores.

Quadro 3.3 – Modelo de resiliência organizacional para organizações inseridas em *clusters*

Fator	Indicador	Definição	Código
Capacidade Adaptativa	Minimização de Silos	Minimização de barreiras sociais, comportamentais, culturais e de comunicação entre os departamentos	CA1
	Recursos Internos	Gestão dos recursos internos de forma a proporcionar maior capacidade de operação em momentos de crise	CA2
	Engajamento	Engajamento e envolvimento dos colaboradores, que entendem a relação entre suas atividades, a resiliência e o sucesso da organização a longo prazo	CA3
	Informação	Disponibilidade de informações críticas aos colaboradores	CA4
	Inovação	Incentivo ao desenvolvimento de soluções inovadoras e criativas	CA5
	Tomada de Decisão	Empoderamento dos colaboradores, que tem autoridade e liberdade de tomar decisões relacionadas as suas atividades	CA6
	Monitoramento	Colaboradores são incentivados a monitorar o desempenho e potenciais problemas da organização	CA7
Planejamento	Estratégia	Desenvolvimento de estratégias visando a gestão das vulnerabilidades	PL1
	Participação	Participação dos colaboradores em simulações de resposta a emergências	PL2
	Proatividade	Responsividade da organização em relação aos primeiros sinais de mudança	PL3
	Recursos Externos	Compreensão dos recursos externos necessários em momentos de crise	PL4
	Prioridades	Compreensão dos requisitos operacionais mínimos da organização	PL5

Exemplo de Afirmação

Indique a contribuição dos fatores a seguir para a minimização do impacto de eventos de risco no desempenho econômico da empresa: (1 = não contribui em nada; 7 = contribui fortemente)

Fator de Resiliência	1	2	3	4	5	6	7
Engajamento dos funcionários	<input type="radio"/>						

Fonte: Adaptado Lee et al. (2013)

Em oposição aos modelos de riscos e resiliência organizacional, a escala de resiliência econômica regional foi desenvolvida desde o princípio nesta pesquisa, uma vez que o conceito ainda não foi quantitativamente explorado na literatura. Características indicadas como influenciadoras da resiliência regional (Martin, 2012; Martin & Sunley, 2015) foram combinadas em um modelo de dois fatores gerais - ambiente de negócios e ambiente institucional -, totalizando 12 indicadores (Quadro 3.4). O primeiro faz referência a estrutura empresarial da região, englobando itens como propensão à inovação e empreendedorismo, qualificação da mão-de-obra e diversificação dos setores de atuação. Já o segundo representa a articulação entre as instituições da região e o cenário macroeconômico.

Quadro 3.4 – Modelo de resiliência regional para *clusters*

Fator	Indicador	Definição	Código
Ambiente Institucional	Órgãos Públicos	Presença de órgãos públicos de suporte aos negócios da região	AI1
	Recursos	Disponibilidade de recursos financeiros na região	AI2
	Macroeconomia	Políticas macroeconômicas nacionais (monetária, fiscal e cambial)	AI3
	Entidades de Classe	Existência de políticas setoriais das entidades de classe e associações locais e regionais	AI4
	Articulação	Existência de articulações entre as diferentes instituições que atuam na região (órgãos de regulação, sindicatos, entidades de classe, universidades, empresas, etc.)	AI5
Ambiente de Negócios	Estrutura Empresarial	Diversificação da estrutura empresarial da região	AN1
	Inovação	Propensão à inovação na região	AN2
	Competitividade	Presença de empresas competitivas na região	AN3
	Relacionamento	Existência de relações entre as empresas e fornecedores de outras regiões	AN4
	Relacionamento	Existência de relações entre as empresas e consumidores de outras regiões	AN5
	Mão-de-obra	Existência de mão-de-obra qualificada na região	AN6
	Empreendedorismo	Existência de cultura empreendedora na região	AN7

Exemplo de Afirmação

Indique a contribuição dos fatores a seguir para a minimização do impacto de eventos de risco no desempenho econômico da empresa: (1 = não contribui em nada; 7 = contribui fortemente)

Fator de Resiliência	1	2	3	4	5	6	7
Existência de mão-de-obra qualificada na região	<input type="radio"/>						

Fonte: A autora

O modelo completo de resiliência (Figura 3.2) é constituído pela combinação das componentes organizacional e regional em um único construto que traduz os diferentes

indicadores de resiliência passíveis de serem considerados em *clusters*. A componente no qual estão incluídos os indicadores de resiliência organizacional é chamada de RO. Já a componente associada à resiliência regional é abreviada por RR. O construto representativo de todos os indicadores de resiliência é denominado RS.

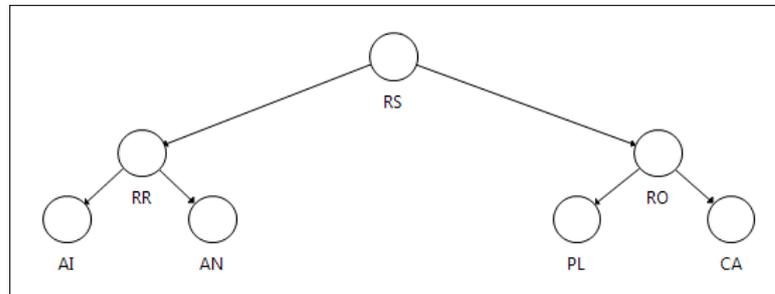


Figura 3.2 – Estrutura do modelo de resiliência para *clusters*

Fonte: A autora

3.4.3 Desenvolvimento da Escala de Desempenho Econômico

A escala referente à performance das organizações é constituída de 5 indicadores de desempenho econômico (Quadro 3.5).

Quadro 3.5 – Modelo de desempenho econômico para organizações inseridas em *clusters*

Fator	Indicador	Definição	Código
Desempenho	Fluxo de Caixa	Resultado do fluxo de caixa anual da organização	DS1
	Crescimento da Receita	Razão entre a receita do ano e a receita do ano anterior	DS2
	Margem	Razão entre lucro e receita do ano	DS3
	Retorno sobre Investimento	Razão entre lucro e diferença entre ativo e passivo	DS4
	Nível de Endividamento	Razão entre a dívida de médio e longo prazo e a receita anual	DS5

Exemplo de Afirmação

Considerando o período de XXXX a XXXX, indique o comportamento de cada item de desempenho econômico da empresa: (1 = piorou significativamente ano a ano; 7 = melhorou significativamente ano a ano)

Item de Desempenho Econômico	1	2	3	4	5	6	7
Fluxo de caixa anual	<input type="radio"/>						

Fonte: Adaptado de Lee et al. (2013)

O instrumento completo para avaliação de riscos e resiliência em *clusters*, portanto, inclui 73 indicadores e incorpora na sua formulação as categorias de risco de ocorrência mais frequente, bem como os fatores mais significativos para a resiliência das organizações e da região.

3.5 VALIDAÇÃO DAS ESCALAS

A aderência do modelo desenvolvido foi avaliada por meio da análise fatorial exploratória. Para tal, foi aplicado, presencial e eletronicamente, o instrumento de pesquisa no *Cluster* Marítimo de Rio Grande. A amostra obtida é composta por 60 respostas, abrangendo um total de 30 organizações, entre as quais empresas de pequeno, médio e grande porte, instituições governamentais e de pesquisa e de associações de classe.

O primeiro critério a ser ponderado na EFA é a consistência interna, cuja medida mais tradicional é o alfa de Cronbach. Esse parâmetro estima a consistência interna por meio da intercorrelação dos indicadores, assumindo durante o processo que todos os indicadores são igualmente confiáveis. Além dessa premissa frágil, o alfa de Cronbach é sensível ao número de itens da escala, fornecendo geralmente uma medida subestimada de consistência interna. A confiabilidade composta, por outro lado, considera as diferentes cargas fatoriais dos indicadores, resultando em uma consistência interna superestimada. Assim, é relevante avaliar as duas medidas, já que a verdadeira consistência interna se encontra entre o limite inferior do alfa de Cronbach e o limite superior da confiabilidade composta (Chin, 2010).

O segundo critério a ser avaliado é a validade convergente, definida como a extensão pela qual uma medida se correlaciona positivamente com medidas alternativas do mesmo construto, o que significa que todos os indicadores de um construto devem convergir ou compartilhar grande parte da variância (Götz, Liehr-Gobbers & Krafft, 2010). Para analisar a validade convergente devem ser consideradas a carga fatorial dos indicadores e a variância média extraída.

A validade discriminante, por sua vez, representa se um construto captura um fenômeno não representado por outro construto no modelo. As duas medidas empregadas tradicionalmente para a sua determinação, critério de Fornell-Larcker e cargas cruzadas (*cross-loadings*), apresentam fragilidades que comprometem criticamente a detecção da validade discriminante na presença de construtos perfeitamente correlacionados e de pequenas diferenças entre as cargas fatoriais dos indicadores, respectivamente (Henseler, Ringle & Sarstedt, 2015). A fim de evitar adversidades na determinação da validade discriminante, foi utilizado, portanto, o método HTMT, desenvolvido por Henseler et al. (2015), que estima a correlação desatenuada entre dois construtos. Além disso, o método HTMT permite a aplicação de testes estatísticos para a validade discriminante. No entanto, como foi utilizada a abordagem PLS-SEM, que não se baseia em suposições acerca da distribuição dos dados, foi empregado o procedimento *bootstrapping* em detrimento dos testes padrão de significância.

O resultado da análise fatorial exploratória é mostrado na Tabela 3.1.

Tabela 3.1 – Análise fatorial exploratória

Construto	α de Cronbach	Confiabilidade Composta	AVE	Indicador	Carga Fatorial
EC	0,826	0,867	0,452	EC1	0,647
				EC2	0,728
				EC3	0,784
				EC4	0,731
				EC5	0,664
				EC6	0,687
				EC7	0,520
				EC8	0,617
MA	0,808	0,867	0,623	MA1	0,689
				MA2	0,868
				MA3	0,730
				MA4	0,857
PO	0,795	0,865	0,619	PO1	0,669
				PO2	0,807
				PO3	0,759
				PO4	0,894
SO	0,866	0,902	0,649	SO1	0,739
				SO2	0,694
				SO3	0,892
				SO4	0,854
				SO5	0,832
TE	0,798	0,865	0,618	TE1	0,888
				TE2	0,817
				TE3	0,752
				TE4	0,664
IF	0,871	0,906	0,708	IF1	0,782
				IF2	0,830
				IF3	0,863
				IF4	0,886
PE	0,882	0,911	0,673	PE1	0,831
				PE2	0,788
				PE3	0,845
				PE4	0,868
				PE5	0,766
PR	0,840	0,893	0,676	PR1	0,868
				PR2	0,841
				PR3	0,781
				PR4	0,796
TI	0,878	0,904	0,613	TI1	0,658
				TI2	0,768
				TI3	0,835
				TI4	0,827
				TI5	0,858
				TI6	0,721
CA	0,876	0,904	0,574	CA1	0,709
				CA2	0,650
				CA3	0,764
				CA4	0,826

				CA5	0,834
				CA6	0,710
				CA7	0,793
				PL1	0,858
				PL2	0,736
PL	0,890	0,920	0,697	PL3	0,912
				PL4	0,881
				PL5	0,774
				AI1	0,744
				AI2	0,742
AI	0,873	0,909	0,667	AI3	0,896
				AI4	0,818
				AI5	0,870
				AN1	0,808
				AN2	0,730
				AN3	0,829
AN	0,888	0,913	0,601	AN4	0,778
				AN5	0,875
				AN6	0,651
				AN7	0,734
				DS1	0,901
				DS2	0,878
DS	0,866	0,909	0,675	DS3	0,932
				DS4	0,825
				DS5	0,491

Para qualquer combinação de construtos, o intervalo de confiança do *bootstrapping* não contém o valor 1

Fonte: A autora

Considerando os critérios de consistência interna, todos os construtos apresentaram valores de alfa de Cronbach e confiabilidade composta dentro do intervalo sugerido de 0,5 e 0,95. Por conseguinte, existe evidência de que cada conjunto de indicadores mede seu respectivo construto.

Em relação à validade convergente, o construto referente aos riscos econômicos (EC) possui AVE um pouco abaixo do limite mínimo estabelecido (0,5), visto que a carga fatorial de alguns de seus indicadores (EC1, EC5, EC6, EC7 e EC8) é menor do que 0,7. Esses indicadores, que medem, respectivamente, a indisponibilidade de capital na região, a volatilidade do mercado financeiro, o índice de desemprego regional, a concorrência entre empresas e a ocorrência de aquisições, devem ser mantidos em um modelo geral apesar de possuírem cargas fatoriais inferiores ao limite mínimo, já que são riscos significativos em cenários macroeconômicos instáveis. Os indicadores MA1, PO1, SO2, TE4 e TI1, representativos da emissão de poluentes, mudança de governo, comportamento dos consumidores, surgimento de novas tecnologias e integridade de dados, apresentam carga fatorial muito próxima ao valor crítico. Tendo em vista a conformidade apresentada pelos demais critérios e o prejuízo conceitual associado, já que esses eventos são caracterizados pela alta frequência de ocorrência, sugere-se que esses indicadores devem permanecer do

modelo. Os indicadores de resiliência CA2 (gestão de recursos internos) e AN6 (mão-de-obra qualificada) apresentaram carga fatorial bastante próxima ao requisito mínimo e representam itens amplamente recomendados na literatura, razão pela qual não devem ser retirados da escala de medição. A inclusão do indicador DS5 (nível de endividamento), entretanto, pode ser revista, dado a presença de carga fatorial significativamente afastada do valor limítrofe.

Somando-se o fato da validade discriminante pelo método HTMT não apresentar nenhum tipo de divergência, a análise fatorial exploratória do modelo de avaliação de riscos, resiliência e desempenho econômico em *clusters*, contudo, apresenta resultados satisfatórios, possibilitando a aplicação dessa escala em estudos futuros.

3.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse estudo, foi desenvolvido um instrumento quantitativo de pesquisa para a avaliação de riscos, de fatores de resiliência e de desempenho econômico em organizações participantes de *clusters*. Além disso, foram identificadas variáveis que caracterizam eventos de riscos internos e externos às organizações participantes de um *cluster*, bem como determinados fatores relacionados às resiliências interna e externa às organizações. A aplicação do questionário é capaz de fornecer às organizações e à gestão do *cluster* informações relacionadas aos eventos de risco com alto impacto e à resiliência, possibilitando a identificação de pontos fortes, fracos e passíveis de melhoria.

O modelo geral de riscos, resiliência e desempenho econômico em *clusters* é operacionalizado a partir de 73 indicadores, sendo constituído por nove categorias de riscos e quatro fatores de resiliência, ambos segmentados em itens internos e externos às organizações. A permanência do conjunto total de indicadores, no entanto, deve ser reavaliada em novos contextos de aplicação. A força do modelo situa-se no potencial de aplicação direta em diferentes *clusters*, independentemente da localidade e do setor de identificação, visto que é baseado em indicadores gerais de risco e resiliência. Por outro lado, essa característica também é sua maior fraqueza, na medida em que não são incluídas características específicas e intrínsecas de determinado *cluster*. No entanto, a adição de eventos de risco, fatores de resiliência ou itens de desempenho econômico particulares é, presumivelmente, de fácil implantação no modelo.

O modelo possibilita, em princípio, a extrapolação de sua aplicação em realidades distintas a de *clusters*. A componente de resiliência organizacional e ambas as categorias de risco podem ser replicadas de forma quase direta em outros cenários, assim como os indicadores de desempenho econômico. Por outro lado, a adequação dos indicadores de resiliência regional requer mais atenção, já que foram construídos visando a representação das relações interempresariais dentro de um *cluster*. Nesse sentido, o modelo apresentado oferece um ponto de partida para o estudo da resiliência seja qual for o cenário considerado. Ainda, o desenvolvimento de escalas de resiliência e riscos para o contexto de organizações

inseridas em *clusters* possibilita a construção de pesquisas quantitativas com essa temática, hoje quase inexistentes.

Como limitações do estudo, encontram-se a validação em apenas um *cluster* e com uma amostra relativamente pequena, embora suficiente para a obtenção de relevância estatística via abordagem PLS-SEM. A suposição de que o desempenho econômico representa o desempenho das organizações também pode ser entendida como limitação, uma vez que existe a possibilidade da performance se relacionar com dimensões não incluídas no modelo.

Desafios futuros incluem a validação do modelo em *clusters* com estruturas e características regionais distintas, bem como a inclusão de outros indicadores de desempenho. Além disso, o modelo deve ser submetido à análise fatorial confirmatória, a fim de verificar quantitativamente a possibilidade da resiliência atenuar os efeitos de eventos de risco sobre o desempenho de organizações inseridas em *clusters*.

REFERÊNCIAS

- Amdam, R., & Bjarnar, O. (2015). Globalization and the Development of Industrial Clusters: Comparing Two Norwegian Clusters, 1900–2010. *Business History Review*, 89(4), 693-716.
- Aven, T. (2012). The risk concept — historical and recent development trends. *Reliability Engineering and System Safety*, 99, 33–44.
- Berkes, K. (2007). Understanding uncertainty and reducing vulnerability: Lessons from resilience thinking. *Natural Hazards*, 41(2), 283–295.
- Boschma, R. (2015). Towards an Evolutionary Perspective on Regional Resilience. *Regional Studies*, 49(5), 733-751.
- Cainelli, G., Montresor, S., & Vittucci Marzetti, G. J. (2012). Production and financial linkages in inter-firm networks: structural variety, risk-sharing and resilience. *Journal of Evolutionary Economics*, 22(4), 711-734.
- Chin, W. W. (2010). How to write up and report PLS analyses. In V. Esposito Vinzi, W. W. Chin, J. Henseler, & H. Wang (Eds.), *Handbook of partial least squares: Concepts, methods and applications in marketing and related fields* (Springer Handbooks of Computational Statistics Series, Vol. II, pp. 655–690). Berlin: Springer.
- Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission [COSO]. (2007). *Gerenciamento de Riscos Corporativos - Estrutura Integrada* (2ed.).

- Götz, O., Liehr-Gobbers, K., & Krafft, M. (2010). Evaluation of structural equation models using the partial least squares (PLS) approach. In V. Esposito Vinzi, W. W. Chin, J. Henseler, & H. Wang (Eds.), *Handbook of partial least squares: Concepts, methods and applications* (Springer Handbooks of Computational Statistics Series, Vol. II, pp. 691–711). Berlin: Springer
- Hair, J., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2017). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)* (2nd ed.). Los Angeles: Sage.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43, 115–135.
- Hermans, J., Castiaux, A., Dejardin, M., & Lucas, S. (2010). Configuration in the flesh: challenges in publicly promoted clusters. *The Journal of Technology Transfer*, 37(5), 609–630.
- Hollnagel, E., Nemeth, C. P., & Dekker, S. (2008). *Remaining sensitive to the possibility of failure, Vol. I*. Cornwall, UK: Ashgate.
- Hollnagel, E., Paries, J., Woods, D. D., & Wreathall, J. (2011). *Resilience engineering in practice: A guidebook*. Farnham, UK: Ashgate.
- Holm, J. R., & Østergaard, C. R. (2015). Regional Employment Growth, Shocks and Regional Industrial Resilience: A Quantitative Analysis of the Danish ICT Sector. *Regional Studies*, 49(1), 95–112.
- Kahl, J., & Hundt, C. (2015). Employment performance in times of crisis: A multilevel analysis of economic resilience in the German biotechnology industry. *Competitiveness Review*, 25(4), 371–391.
- Lee, A. V., Vargo, J., & Seville, E. (2013). Developing a Tool to Measure and Compare Organizations' Resilience. *Natural Hazards Review*, 14(1), 29–41.
- Martin, R. (2012). Regional economic resilience, hysteresis and recessionary shocks. *Journal of Economic Geography*, 12, 1–32.
- Martin, R., & Sunley, P. (2011). Conceptualizing cluster evolution: beyond the life cycle model?. *Regional Studies*, 45(10), 1299–1318.
- Martin, R., & Sunley, P. (2015). On the notion of regional economic resilience: conceptualization and explanation. *Journal of Economic Geography*, 15, 1–42.
- Martin, R., Sunley, P., Gardiner, B., & Tyler, P. (2016). How Regions React to Recessions: Resilience and the Role of Economic Structure. *Regional Studies*, 50(4), 561–585.
- Menzel, P., & Fornahl, D. (2010). Cluster life cycles – dimensions and rationales of cluster evolution. *Industrial and Corporate Change*, 19(1), 205–238.

- Østergaard, C. R., & Park, E. K. (2015). What Makes Clusters Decline? A Study on Disruption and Evolution of a High-Tech Cluster in Denmark. *Regional Studies*, 49(5), 834-849.
- Porter, M. (1998). Clusters and the New Economics of Competition. *Harvard Business Review*, 76(6), 77-90.
- Reinartz, W., Haenlein, M., & Henseler, J. (2009). An empirical comparison of the efficacy of covariance-based and variance-based SEM. *International Journal of Research in Marketing*, 26, 332-344.
- Renn, O. (1998). Three decades of risk research: accomplishments and new challenges. *Journal of Risk Research*, 1(1), 49-71.
- Ringle, C. M., Wende, S., & Becker, J.-M. (2015). SmartPLS 3 [Programa de computador]. Boenningstedt: SmartPLS GmbH.
- Seville, E. (2009). *Resilience: Great concept...but what does it mean for organisations?*. New Zealand Government, Wellington, New Zealand.
- Simmie, J., & Martin, R. (2010). The economic resilience of regions: towards an evolutionary approach. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 3, 27-43.
- Valdaliso, J. M., Elola, A., & Franco, S. (2016). Do clusters follow the industry life cycle?: Diversity of cluster evolution in old industrial regions. *Competitiveness Review*, 26(1), 66-86.
- Woods, D. D. (2015). Four concepts for resilience and the implications for the future of resilience engineering. *Reliability Engineering & System Safety*, 141, 5-9.
- Wrobel, M. (2015). One for all and all for one: Cluster, employment, and the global economic crisis. Evidence from the German mechanical engineering industry. *Papers Regional Science*, 94, 273-294.
- Yang, C., Fu, T., & Li, L. (2017). Emerging Adaptation of Local Clusters in China in a Shifting Global Economy: Evidence from the Furniture Cluster in Houjie Town, Dongguan. *Growth and Change*, 48, 214-232.

4 ARTIGO 3 RISCOS E RESILIÊNCIA EM *CLUSTERS*: ANÁLISE DE MEDIAÇÃO VIA CONSTRUTOS HIERÁRQUICOS EM PLS-SEM

A globalização impõe desafios aos *clusters*, forçando, em muitos casos, transformações críticas em seus ciclos de vida. No cenário de economia global, a resiliência desempenha um papel crítico, já que sua existência é fundamental para a permanência do *cluster* em uma trajetória de crescimento. Nesse sentido, este artigo tem como objetivo analisar se as organizações inseridas em *clusters*, quando submetidas a eventos de risco, têm seu desempenho econômico mediado pela resiliência. Por meio da avaliação de um modelo de terceira ordem em PLS-SEM, foi analisada a influência da resiliência sobre o impacto de eventos de risco sobre o desempenho econômico de empresas inseridas em *clusters*. Além da constatação da existência de efeito mediador da resiliência sobre a relação riscos – desempenho econômico, foram determinados os fatores de resiliência que contribuem de forma mais significativa para a performance das organizações, entre eles aspectos relacionados às estruturas institucional e empresarial da região.

Palavras-chave: *Cluster*; Resiliência; Risco; Desempenho Econômico; PLS-SEM; Mediação.

Globalization imposes challenges upon clusters, forcing, in many cases, critical changes in their life cycles. In the scenario of a global economy, resilience plays a critical role, considering that its presence is essential for the cluster to remain on a trajectory of growth. Thereby, this article aims to analyze whether organizations inserted in clusters, when subjected to risk events, have their performance mediated by resilience. Through the evaluation of a third-order model in PLS-SEM, the influence of resilience on the impact of risk events on the economic performance of organizations inserted in clusters was analyzed. In addition to the finding of a mediating effect of resilience in the relation risk – economic performance, the resilience factors that contribute more significantly to the performance of organizations were determined, including aspects related to regional institutional and industrial structures.

Keywords: Cluster; Resilience; Risk; Economic Performance; PLS-SEM; Mediation.

4.1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de *clusters* empresariais impactou de forma significativa a formação do capitalismo moderno ao redor do globo. O processo de globalização, entretanto, impõe desafios às aglomerações empresariais locais, forçando, em muitos casos, transformações críticas em seus ciclos de vida (Amdam & Bjarnar, 2015).

A globalização, definida como um processo de abertura de uma economia e caracterizada pela reorganização a nível global de processos produtivos, é baseada na integração de sistemas locais em modelos de divisão internacional do trabalho. Assim, são gerados novos fluxos de commodities, capitais, informações e conhecimentos a partir de internacionalizações, entrada de multinacionais e realocação de processos. Essa mudança no modelo de competitividade baseada em fatores locais/regionais para sistemas locais/globais interdependentes atua como gatilho no processo evolutivo de *clusters* e distritos industriais (Belussi & Sedita, 2009).

Em uma economia global, as vantagens competitivas duradouras são fortemente localizadas, surgindo a partir de concentrações altamente especializadas de competências e conhecimentos, instituições, concorrência, empresas relacionadas e consumidores (Porter, 1998b). Dessa forma, a globalização reforça a importância da localização ao mudar o foco de geração de valor e de comércio da economia nacional para a regional (Fujita, Krugman, & Venables, 2000; Scott, 2001). Nesse contexto, é essencial o estímulo ao desenvolvimento de *clusters* para o crescimento das economias regionais (Martin & Sunley, 2003).

Os efeitos da globalização sobre os *clusters* são tanto positivos quanto negativos. Por um lado, são proporcionadas oportunidades de crescimento para *clusters* competitivos em decorrência da possibilidade de aumento de exportações ou de investimentos externos, culminando em reduções de custos, expansões para novos mercados e acesso a recursos e conhecimentos técnicos estratégicos (Elola, Parrille & Rabelotti, 2013). Por outro, a globalização impõe novas formas de competição às empresas e a necessidade de ajustes que podem incluir o desenvolvimento de novas competências, relacionadas a aspectos, entre outros, logísticos, de marketing e de P&D (pesquisa e desenvolvimento).

No cenário de economia global, a resiliência desempenha um papel crítico, já que sua existência é fundamental para a permanência do *cluster* em uma trajetória de crescimento, em detrimento da entrada em um período de declínio (Suire & Vicente, 2014). A rápida disseminação de crises econômicas e a ocorrência de efeitos cascata, resultados da interdependência em larga escala das economias, justificam a necessidade de *clusters* resilientes, definidos como aqueles que desenvolveram a capacidade adaptativa exigida para a resistência a eventuais choques externos (Østergaard & Park, 2015). Por conseguinte, o ciclo de vida de um *cluster* no contexto atual globalizado é fortemente conectado a sua resiliência. No entanto, o real impacto da resiliência na mediação da relação entre eventos de risco e performance das empresas participantes de um *cluster* ainda é desconhecido.

Nesse sentido, este artigo tem como objetivo analisar se as organizações inseridas

em *clusters*, quando submetidas a eventos de risco, têm seu desempenho mediado pela resiliência. Para tal, será conduzida uma análise por meio de modelagem de equações estruturais com estimação por mínimos quadrados parciais no *Cluster* Marítimo de Rio Grande, localizado no extremo sul brasileiro.

4.2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção serão discutidos fundamentos teóricos a respeito dos temas *cluster* empresarial e resiliência encontrados na literatura científica. Em relação a *clusters*, serão abordados na primeira subseção aspectos associados a sua caracterização, competitividade e trajetória evolutiva. Esses conceitos serão conectados às definições e modelos de resiliência. A segunda subseção apresenta definições e fatores de competitividade específicos de *clusters* marítimos, além de contextualizar a realidade do lócus de pesquisa desse artigo.

4.2.1 *Clusters*, Competitividade e Resiliência

A performance de *clusters*, definidos como aglomerações geograficamente concentradas de empresas e instituições associadas a um campo específico e conectada por meio de comunalidades e complementaridades (Porter, 1998a), é intimamente ligada à evolução das economias regionais (Boschma, 2004). Essa conexão se dá por meio do aumento da vantagem competitiva proporcionado às empresas participantes do *cluster*, na medida em que essas organizações experienciam maior crescimento e capacidade de inovação (Klepper, 2007).

A trajetória de evolução de um *cluster* responde às mudanças no ambiente externo e aos desafios no ambiente interno, não sendo, portanto, um processo previsível e linear (Carli & Morrison, 2018). Movimentos de renovação, transformação e adaptação decorrentes de alterações na economia global são fundamentais para que as empresas se reinventem, individual e coletivamente, visando a diferenciação no mercado globalizado (Valdaliso, Elola & Franco, 2016). Fatores estratégicos a nível de empresa e *cluster* são cruciais para a fuga de situações de *lock-in*, a partir da construção de novas vantagens competitivas e da rápida capacidade de reação a perturbações (Ter Wal & Boschma, 2009). Assim, o ciclo de vida de um *cluster* é intimamente ligado aos conceitos de risco e resiliência, na medida em que são esses os fatores responsáveis pelo seu surgimento, crescimento, declínio e recuperação.

A aplicação do conceito de resiliência em *clusters* resulta em duas componentes complementares que interagem entre si mutuamente: resiliência regional e resiliência organizacional. Configurada na realidade interna às empresas, a resiliência organizacional resulta no desdobramento contínuo de estratégias empresariais que visam a antecipação e a minimização de perturbações esperadas ou não (Hamel & Välikangas, 2003; Hollnagel, Paries, Woods & Wreathall, 2011). Por sua vez, o estudo da resiliência regional tem como objetivo a análise da reação e da recuperação de regiões à choques com efeitos econômicos,

bem como o entendimento do papel desempenhado por esses choques na dinâmica do crescimento econômico e desenvolvimento (Martin & Sunley, 2015).

No Capítulo 2, foi realizada a distinção entre as duas componentes na proposição de um modelo geral de avaliação de riscos e resiliência em *clusters*. No que tange os eventos de risco, foram incluídos fatores influenciadores externos que contemplam eventos de natureza econômica, ambiental, social, política e tecnológica, e fatores internos associados a infraestrutura, processos, pessoal e tecnologia. A abordagem da autora reflete a definição de resiliência regional baseada em cenário macroeconômico, estrutura empresarial e articulação entre instituições, que converge com as variáveis apresentadas por Martin e Sunley (2015), Sedita, De Noni e Pilotti (2014), Martin (2012) e Nooteboom e Gilsing (2005). Já a resiliência organizacional é definida de forma similar àquela exposta por Woods (2015), Lee, Vargo e Seville (2013) e Hollnagel, Nemeth e Dekker (2008) .

Sob outra perspectiva, Gilly, Kechidi e Talbot (2014) consideram a resiliência como a união de uma componente organizacional e outra territorial. Ao passo que a resiliência organizacional é semelhante em sua concepção à apresentada no Capítulo 2, a componente territorial faz referência à capacidade dos atores regionais de identificar um problema comum, encontrar uma solução que equilibre suas estratégias individuais e organizar um processo coletivo de aprendizagem. Essa contribuição, apesar de considerar as relações entre as empresas do *cluster* e sua capacidade de agir coletivamente, desconsidera condições locais e aspectos estruturais intrínsecos à região. Além disso, o modelo é focado na interação entre resiliência territorial e empresas chave do *cluster*.

O presente estudo adota as escalas de resiliência, riscos e desempenho econômico desenvolvidas no Capítulo 2 para o o contexto de organizações inseridas em *clusters*, uma vez que esse modelo aborda a resiliência na interface entre os níveis empresariais e do *cluster*.

4.2.2 *Clusters* Marítimos

Clusters marítimos são delineados conforme as transações entre as indústrias do setor marítimo e as indústrias relacionadas. Sob essa perspectiva, um *cluster* marítimo é aquele que captura mais de um setor ligado ao mar e que representa os setores marítimos tradicionais (construção naval, portos, serviços marítimos, [...]), turismo, atividades costeiras de lazer e pesca (Salvador, Simões & Guedes Soares, 2016). Dentre a vasta gama de setores nos quais são observados fenômenos de aglomerações empresariais, *clusters* marítimos se sobressaem devido ao grande número de *cases* de sucesso e ao fato de serem considerados pilares do desenvolvimento e da competitividade regionais (Koliouisis, Papadimitriou, Riza, Stavroulakis & Tsioumas, 2017).

Além do efeito sobre a economia que encapsula suas atividades, a concentração de atividades marítimas promove maior visibilidade e estímulo para a formação de *clusters* (De Langen, 2002; Lee, Wan, Shi & Li, 2014). O setor marítimo proporciona ainda

considerável diferenciação dentro do contexto econômico regional em direção a vantagens competitivas sustentáveis, possibilitando maior competitividade a nível regional, nacional e até internacional (Chang, 2011; Doloreux, Shearmur & Figueiredo, 2016; Jenssen, 2003). Correlações com fatores de governança e políticas de estímulo e desenvolvimento desempenham também papéis importantes no contexto de *clusters* marítimos (Doloreux & Shearmur, 2009).

Em *clusters* marítimos, são críticos os fatores relacionados à inovação e à troca de informações e conhecimentos entre as empresas (Stavroulakis & Papadimitriou, 2016). A crescente exigência do contexto internacional em que estão inseridos os *clusters* marítimos, aliada ao conflito entre alocação de espaço e esgotamento de recursos, induz uma grande pressão competitiva para inovação, uma vez que as empresas são dependentes da introdução de novos produtos, novos processos de produção e novas práticas organizacionais (Monteiro, De Noronha & Neto, 2013). Assim, são fundamentais para o desenvolvimento de *clusters* marítimos a consolidação de órgãos públicos de suporte e fomento, a manutenção de condições adequadas para a emergência e sustento do mercado de trabalho, a existência de um sistema apropriado de qualificação da mão-de-obra e a presença de relações sólidas entre as empresas (Doloreux & Shearmur, 2009; Shinohara, 2010).

No Brasil, o desenvolvimento de *clusters* marítimos é intrinsecamente ligado à indústria naval. A indústria naval brasileira, cujo desenvolvimento remete à década de 1950, em consequência das medidas do Plano de Metas, teve seu apogeu ao final da década de 1970, sofrendo posteriormente um declínio progressivo que culminou na sua quase completa desativação no final dos anos 1990 (Campos Neto, Romminger & Pompermayer, 2014). Entre os fatores que desencadearam a decadência do setor encontram-se a crise da dívida externa, as reduções fiscais enfrentadas pelo governo federal, a falta de financiamento público e os problemas associados à gestão do Fundo de Marinha Mercante (Campos Neto, 2014). O cenário foi agravado pela liberalização econômica e pela desregulamentação do transporte marítimo de longo curso (Amaral, Gomide & Pires, 2014). No início do século XXI, no entanto, políticas governamentais de incentivo à indústria naval, estimuladas pela descoberta da camada pré-sal, e de descentralização dos investimentos federais reanimaram o setor, resultando na formação de diversos *clusters* marítimos no país.

A demanda por plataformas e outras embarcações, com objetivo de explorar o petróleo recém-descoberto, culminou na realização de investimentos bilionários em infraestrutura nas regiões onde se estabeleceram esses *clusters*. Além disso, movimentos migratórios para essas regiões foram observados em decorrência da perspectiva de boa remuneração no mercado de trabalho. No entanto, uma década depois, em meio a uma conjuntura política e econômica conturbada, a antes próspera indústria naval entrou em colapso.

A cidade de Rio Grande, no extremo sul do país, é exemplo dessa realidade. Entre as consequências da derrocada dos seus estaleiros se encontram altos níveis de desemprego,

falência de empresas, crescimento do índice de criminalidade e retração econômica. O forte impacto também foi sentido de forma intensa nas empresas participantes do *cluster* naval da cidade. Visando a retomada do crescimento, o *cluster* ampliou seu escopo para marítimo, passando a englobar todos os setores ligados à economia do mar. Aliado ao conturbado ambiente onde se insere, esse fato implica no posicionamento do *cluster* no início da escala de maturidade.

Nesse sentido, o cenário, caracterizado por crises e dificuldades, no qual está submetido o *Cluster* Marítimo de Rio Grande configura esse como adequado para análises de risco, resiliência e desempenho econômico.

4.2.3 Hipóteses de Pesquisa

É apontada como lacuna da literatura científica a análise quantitativa da influência da resiliência sobre o impacto de perturbações no desempenho de organizações inseridas em *clusters* (Capítulo 1).

Considerando: i) a perspectiva de *downside risk* ou o risco como um gerador de impactos negativos, que impedem a criação de valor ou a destruição do valor existente (Renn, 1998); ii) a resiliência adaptativa como processo recursivo, já que configura e é configurada simultaneamente pela reação a uma perturbação (Simmie & Martin, 2010); iii) a resiliência como capacidade adaptativa que permite ao *cluster* a realização de mudanças a fim de superar perturbações internas e externas (Østergaard & Park, 2015), é proposto o seguinte conjunto de hipóteses (Figura 4.1):

H1. A ocorrência de eventos de risco, internos ou externos às organizações participantes do *cluster*, afeta negativamente o desempenho das empresas.

H2. A ocorrência de eventos de risco, internos ou externos às organizações participantes do *cluster*, afeta positivamente o nível de resiliência regional e organizacional.

H3. A existência de fatores que contribuem para a resiliência regional e organizacional media a relação negativa dos eventos de risco sobre o desempenho econômico das organizações.

A Figura 4.1 ilustra o modelo conceitual simplificado das relações hipotetizadas entre riscos internos e externos, resiliência regional e organizacional e desempenho empresarial.

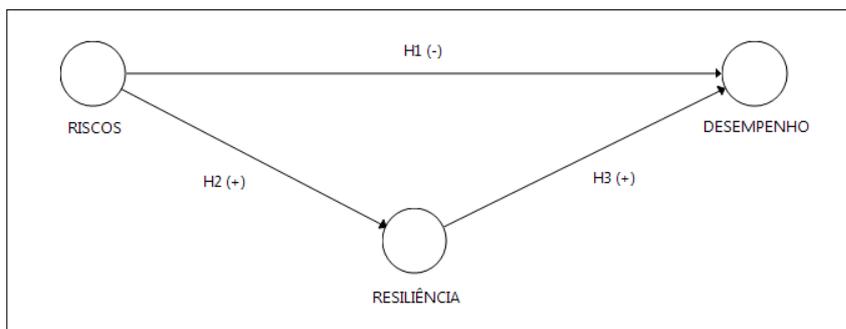


Figura 4.1 – Modelo conceitual simplificado

Fonte: A autora

4.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

De forma geral, a pesquisa é definida como quantitativa, teórico-empírica, de corte transversal e de aplicação via *survey* auto-administrada.

A primeira etapa consistiu na aplicação do questionário para a avaliação de riscos, resiliência e desempenho econômico de organizações inseridas em *clusters* desenvolvido e validado, por meio de análise fatorial exploratória, no Capítulo 2. O instrumento de pesquisa inclui questões relacionadas a riscos externos, riscos internos, resiliência organizacional, resiliência econômica regional e desempenho econômico das organizações. Por ser de quantificação mais simplificada, o desempenho econômico foi escolhido pela autora para estimar a performance das organizações. Todos os itens foram considerados reflexivos e operacionalizados por meio de uma escala Likert de sete pontos. O desempenho econômico foi avaliado em dois momentos, antes e depois da crise do setor naval em Rio Grande. Foi considerado, ainda, que um indicador de desempenho econômico é pouco impactado pela ocorrência de riscos se seu comportamento melhorou ano a ano.

O questionário foi aplicado em 30 organizações, atuantes em diferentes setores, do *Cluster* Marítimo de Rio Grande (Rio Grande do Sul/Brasil), entre as quais empresas de pequeno, médio e grande porte, instituições governamentais e de pesquisa e de associações de classe, totalizando 60 respostas. Foram consultados dois respondentes por organização, exceto para as de menor porte, em virtude da pequena quantidade de colaboradores. Critérios relacionados ao poder estatístico do estudo foram considerados para a determinação do tamanho mínimo da amostra. A participação de não somente um indivíduo por organização teve como objetivo o aumento da robustez do estudo, já que o foco consistia na resposta da organização e da região como um todo em situações de crise, devendo representar tanto a experiência de colaboradores com diferentes funções e responsabilidades quanto a penetração das estratégias de resiliência na cultura da organização. No entanto, os respondentes, de forma geral, atuavam no nível gerencial se suas respectivas organizações. Grande parte dos participantes responderam a versão eletrônica da *survey*, enviada por e-mail convite, entre setembro e novembro de 2019. Alguns respondentes, no entanto,

preencheram cópias físicas do questionário durante reuniões das organizações associadas ao *cluster*.

Visando a caracterização da relação entre riscos, resiliência e desempenho econômico em *clusters*, foi construído um modelo de equações estruturais de terceira ordem, reflexivo em sua totalidade, baseado no modelo simplificado apresentado na Figura 4.1. A análise fatorial confirmatória (*confirmatory factor analysis - CFA*) foi conduzida por meio de modelagem de equações estruturais (*structural equation modeling - SEM*) com estimação por mínimos quadrados parciais (*partial least squares - PLS*) (Ringle, Wende & Becker, 2015) e seguiu a abordagem em etapas com emprego sequencial dos *scores* das variáveis latentes (Ringle, Sarstedt & Straub, 2012; Wetzels, Odekerken-Schroder & van Oppen, 2009). A adequação dos construtos foi avaliada em todas as etapas de análise segundo critérios específicos. O modo de mensuração foi definido como A (modelo reflexivo) e o esquema de ponderação como *path*.

Os construtos foram avaliados segundo critérios de consistência interna, validade convergente, carga fatorial dos indicadores e validade discriminante, conforme sugerido por Hair, Hult, Ringle e Sarstedt (2017). Para a consistência interna, foram considerados satisfatórios valores pertencentes ao intervalo entre 0,7 e 0,95, tendo como limite inferior o alfa de Cronbach e como limite superior a confiabilidade composta. A validade convergente foi avaliada pela variância média extraída (*average variance extracted - AVE*), com limite mínimo admitido de 0,5, e pela carga fatorial dos indicadores, cujo limite mínimo aceito é 0,7. Por fim, a validade discriminante foi mensurada por meio do critério HTMT (*heterotrait-monotrait ratio*) com *bootstrapping*, resultando em intervalos de confiança que, para aceitação, não devem incluir o valor 1 para todas as combinações de construtos. Foram definidos como parâmetros para o *bootstrapping* 5000 subamostras, teste bilateral, nível de significância de 5% e procedimento BCa (*Bias-Corrected and Accelerated Bootstrap*). O não atendimento dos limites de qualquer medida foi analisado individualmente, podendo ou não levar à exclusão do indicador. Aplicados os testes e critérios pertinentes, a validação do modelo de medição permite a passagem para a etapa de análise do modelo estrutural.

Por sua vez, para o modelo estrutural foram verificados multicolinearidade, coeficiente de caminho, coeficiente de determinação, tamanho de efeito e relevância preditiva (Hair et al., 2017). A multicolinearidade foi avaliada por meio do fator de inflação de variância (*variance inflation factor - VIF*), cuja tolerância máxima é igual a 5 no contexto de PLS-SEM (Hair, Ringle & Sarstedt, 2011). A significância dos coeficientes de caminho, ou analogamente coeficientes de regressão β , foi determinada por *bootstrapping* com parâmetros semelhantes ao utilizado para o critério HTMT. O coeficiente de determinação R^2 e os tamanhos de efeito f^2 e q^2 não possuem intervalos de aceitação, sendo os respectivos resultados interpretados como função de sua intensidade. Por fim, o indicador Q^2 de Stone-Geisser de relevância preditiva foi obtido por meio de *blindfolding* com distância de omissão $D = 7$. Valores positivos indicam relevância preditiva do modelo.

4.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise multivariada envolve a aplicação de métodos estatísticos capazes de analisar simultaneamente múltiplas variáveis. Incluída nos métodos de segunda geração, a modelagem por equações estruturais possibilita a incorporação de variáveis mensuradas de forma indireta por meio de indicadores. A utilização de SEM requer, em sua fase inicial, a realização de um diagrama capaz de ilustrar as hipóteses de pesquisa e a relação entre os construtos que serão avaliados (Hair, Celsi, Money, Samouel & Page, 2016). Esse diagrama é chamado de modelo de caminho (*path model*).

A relação entre riscos, resiliência e desempenho econômico é operacionalizada a partir de um modelo de ordem superior, baseado no modelo simplificado da Figura 4.1, que contém três níveis de construtos (Figura 4.2). A utilização de componentes hierárquicos é necessária quando a modelagem requer maior nível de abstração (Becker, Klein & Wetzels, 2012). Além disso, construtos multidimensionais possibilitam maior parcimônia conceitual, reduzindo assim a complexidade do modelo (Edwards, 2001).

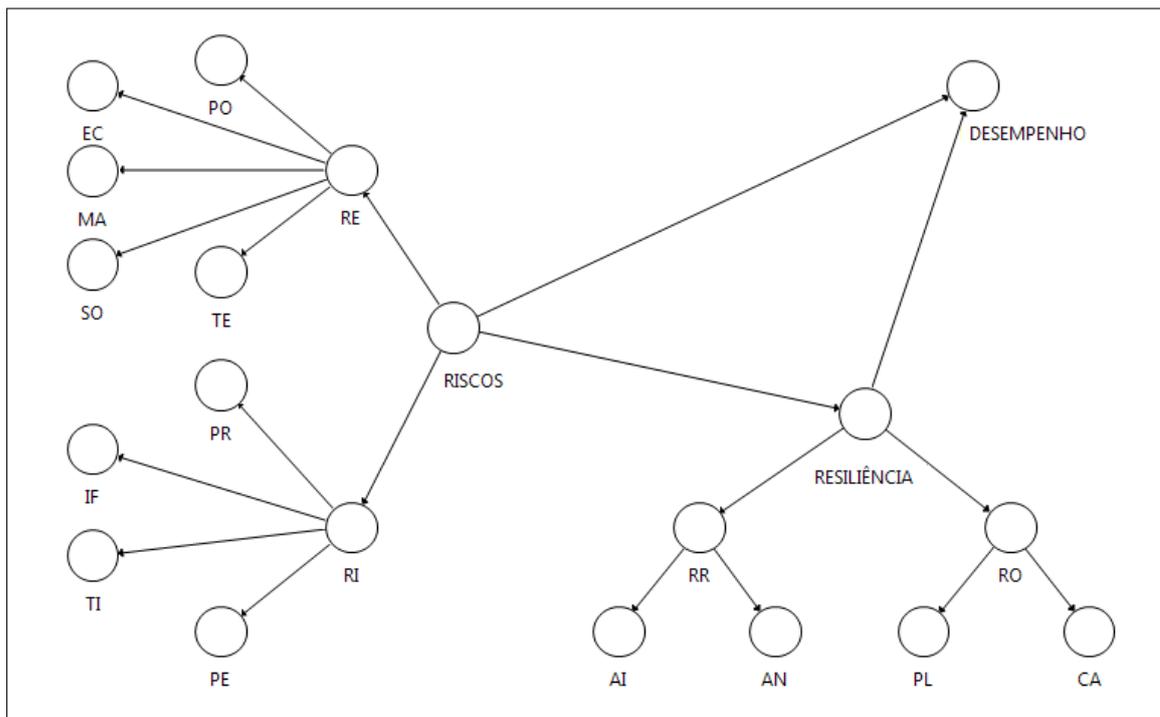


Figura 4.2 – Modelo de caminho

Fonte: A autora

No modelo da Figura 4.2, a variável exógena de terceira ordem risco (RC) é representada por dois componentes de segunda ordem: risco interno (RI) e risco externo (RE). Por sua vez, o construto risco interno é composto por 4 variáveis latentes de primeira ordem: infraestrutura (IF), pessoal (PE), processo (PR) e tecnologia (TI). Essas variáveis representam os fatores influenciadores de risco internos às organizações. Já o construto risco externo é configurado pelas variáveis de primeira ordem de riscos econômicos (EC),

ambientais (MA), políticos (PO), sociais (SO) e tecnológicos (TE). A composição do construto endógeno de terceira ordem resiliência (RS) segue lógica semelhante. No segundo nível hierárquico encontram-se as variáveis resiliência organizacional (RO), constituída por capacidade de adaptação (CA) e planejamento (PL), e resiliência regional (RR), em que estão incluídos os construtos referentes aos ambientes de negócio (AN) e institucional (AI). Aos componentes de primeira ordem, soma-se a variável latente endógena desempenho econômico (DS). Todos as variáveis do primeiro nível hierárquico são mensuradas pelos indicadores desenvolvidos e validados no Capítulo 2, apresentados no Quadro 4.1.

Quadro 4.1 – Indicadores dos construtos de primeira ordem

Construto	Indicador	Código	Construto	Indicador	Código	
Econômico	Disponibilidade de Capital	EC1	Infraestrutura	Disponibilidade de Bens	IF1	
	Inadimplência	EC2		Capacidade de Bens	IF2	
	Concentração de Capital	EC3		Acesso ao Capital	IF3	
	Liquidez	EC4		Complexidade de Operações	IF4	
	Meio Ambiente	Mercado Financeiro	EC5	Pessoal	Qualificação	PE1
		Desemprego	EC6		Conduta	PE2
		Concorrência	EC7		Saúde Ocupacional	PE4
		Aquisições	EC8		Clima Organizacional	PE5
Político	Emissões	MA1	Processo	Padronização	PR1	
	Energia	MA2		Design de Produto	PR2	
	Desastres Naturais	MA3		Execução	PR3	
	Desenvolvimento Sustentável	MA4		Fornecedores	PR4	
Social	Governo	PO1	Tecnologia	Integridade de Dados	TI1	
	Legislação	PO2		Disponibilidade de Sistemas	TI2	
	Políticas Públicas	PO3		Seleção de Sistemas	TI3	
	Regulamentos	PO4		Desenvolvimento	TI4	
Tecnológico	Características Geográficas	SO1		Alocação	TI5	
	Comportamento	SO2		Transformação	TI6	
	Cidadania Corporativa	SO3				
Tecnológico	Privacidade	SO4	Desempenho	Fluxo de Caixa	DS1	
	Violência	SO5	Econômico	Crescimento de Receita	DS2	
	Interrupções de Tecnologia	TE1		Margem	DS3	
	<i>E-commerce</i>	TE2		Retorno sobre Investimento	DS4	
	Dados Externos	TE3		Nível de Endividamento	DS5	
	Tecnologias Emergentes	TE4				
Capacidade Adaptativa	Minimização de Silos	CA1	Ambiente	Órgãos Públicos	AI1	
	Recursos Internos	CA2	Institucional	Recursos	AI2	
	Engajamento	CA3		Macroeconomia	AI3	
	Informação	CA4		Entidades de Classe	AI4	
	Inovação	CA5		Articulação	AI5	
	Tomada de Decisão	CA6		Ambiente	Estrutura Empresarial	AN1
	Monitoramento	CA7	Negócios	Inovação	AN2	
Planejamento	Estratégia	PL1		Competitividade	AN3	
	Participação	PL2		Relações (Fornecedores)	AN4	
	Proatividade	PL3		Relações (Clientes)	AN5	
	Recursos Externos	PL4		Mão-de-obra	AN6	
	Prioridades	PL5	Empreendedorismo	AN7		

Fonte: A autora

O efeito de mediação, criado quando uma variável intervém entre dois outros construtos relacionados, é exibido também no modelo entre os componentes do terceiro nível hierárquico risco e resiliência e o construto de primeira ordem desempenho. A mediação é caracterizada pelo efeito indireto da variável exógena risco sobre a variável endógena desempenho, constituído pela soma dos efeitos diretos risco \rightarrow resiliência e resiliência \rightarrow desempenho.

A complexidade do modelo estrutural tem pouca influência sobre os requisitos de tamanho de amostra para PLS-SEM, na medida em que o algoritmo utilizado não computa simultaneamente as relações no modelo estrutural. Nesse sentido, a adoção de PLS-SEM é uma boa escolha em estudos com pequena quantidade de amostras (Reinartz, Haenlein & Henseler, 2009). O tamanho mínimo de amostra deve ser determinado a partir de análises de poder estatístico baseadas nas parcelas do modelo com maior quantidade de variáveis independentes. As recomendações de Cohen (1992), por considerarem o poder estatístico e os tamanhos de efeito, podem ser seguidas para a verificação do tamanho mínimo de amostra. Para o modelo de riscos, resiliência e desempenho econômico, que apresenta nove variáveis independentes (construtos de risco de primeira ordem), é necessária uma amostra com 56 observações para a determinação de coeficientes R^2 mínimos de 0,25 com 5% de probabilidade de erro e poder estatístico de 80%, valor ligeiramente inferior ao número de respostas alcançadas nessa pesquisa.

A abordagem em etapas para avaliação de modelos com componentes hierárquicos (*hierarchical component models* - HCM) estima os *scores* (*latent variable scores* - LVS) dos construtos de primeira ordem em um estágio inicial do modelo sem a presença dos construtos de segunda e terceira ordem. Subsequentemente, esses *scores* dos construtos do primeiro estágio são utilizados como indicadores para as variáveis latentes de segunda ordem em uma segunda etapa separada de análise (Wetzels et al., 2009). A mesma lógica é aplicada para a análise dos construtos de terceira ordem, em que são acumulados os *scores* das variáveis do segundo nível hierárquico obtidas na etapa anterior intermediária. A avaliação de critérios de adequação dos construtos de ordem superior deve seguir o mesmo processo ao qual são submetidas as variáveis de primeira ordem (Chin, 2010). A análise, no entanto, se distingue quanto ao papel de pesos e cargas, já que esses são obtidos a partir das relações entre os construtos de primeira ordem e os indicadores na etapa inicial e a partir das relações entre construtos de ordem superior e inferior nas etapas posteriores (Becker et al., 2012).

Para o modelo de riscos, resiliência e desempenho econômico (Figura 4.2) o conjunto de critérios a ser observado na avaliação dos construtos deve ser igual em todas as etapas de análise, uma vez que todas as variáveis latentes são reflexivas. Assim, o primeiro critério a ser ponderado é a consistência interna, cuja medida mais tradicional é o alfa de Cronbach. Esse parâmetro estima a consistência interna por meio da intercorrelação dos indicadores, assumindo durante o processo que todos os indicadores são igualmente confiáveis. Além

dessa premissa frágil, o alfa de Cronbach é sensível ao número de itens da escala, fornecendo geralmente uma medida subestimada de consistência interna. A confiabilidade composta, por outro lado, considera as diferentes cargas fatoriais dos indicadores, resultando em uma consistência interna superestimada. Nesse sentido, é relevante avaliar as duas medidas, já que a verdadeira consistência interna se encontra entre o limite inferior do alfa de Cronbach e o limite superior da confiabilidade composta (Chin, 2010).

O segundo critério a ser avaliado é a validade convergente, definida como a extensão pela qual uma medida se correlaciona positivamente com medidas alternativas do mesmo construto, o que significa que todos os indicadores de um construto devem convergir ou compartilhar grande parte da variância (Götz, Liehr-Gobbers & Krafft, 2010). Para analisar a validade convergente devem ser consideradas a carga fatorial dos indicadores e a variância média extraída.

A validade discriminante, por sua vez, representa se um construto captura um fenômeno não representado por outro construto no modelo. As duas medidas empregadas tradicionalmente para a sua determinação, critério de Fornell-Larcker e cargas cruzadas (*cross-loadings*), apresentam fragilidades que comprometem criticamente a detecção da validade discriminante na presença de construtos perfeitamente correlacionados e de pequenas diferenças entre as cargas fatoriais dos indicadores, respectivamente (Henseler, Ringle & Sarstedt, 2015). A fim de evitar adversidades na determinação da validade discriminante, foi utilizado, portanto, o método HTMT, desenvolvido por Henseler et al. (2015), que estima a correlação desatenuada entre dois construtos. Além disso, o método HTMT permite a aplicação de testes estatísticos para a validade discriminante. No entanto, como foi utilizado PLS-SEM, que não se baseia em suposições acerca da distribuição dos dados, foi empregado o procedimento *bootstrapping* em detrimento dos testes padrão de significância.

O resultado da avaliação de todos os construtos é apresentado na Tabela 4.1. Os indicadores EC7, EC8 e DS5 foram retirados do modelo em função da baixa carga fatorial e da inexistência de impacto negativo após exclusão nos critérios de validade convergente, consistência interna e validade discriminante dos respectivos construtos associados. Os *scores* das variáveis utilizadas na segunda etapa foram obtidos após a exclusão dos três indicadores.

Tabela 4.1 – Avaliação dos construtos do modelo hierárquico

Construto	α de Cronbach	C. Composta	AVE	Indicador	Carga Fatorial
<i>Construtos de 1ª Ordem</i>					
EC	0,811	0,864	0,516	EC 1 - 6	0,641 - 0,802
MA	0,808	0,867	0,623	MA 1 - 4	0,685 - 0,871
PO	0,795	0,865	0,619	PO 1 - 4	0,670 - 0,894
SO	0,866	0,902	0,649	SO 1 - 5	0,693 - 0,892
TE	0,798	0,865	0,618	TE 1 - 4	0,673 - 0,887

IF	0,871	0,906	0,708	IF 1 - 4	0,782 - 0,886
PE	0,882	0,911	0,673	PE 1 - 5	0,764 - 0,870
PR	0,840	0,893	0,676	PR 1 - 4	0,764 - 0,867
TI	0,878	0,904	0,613	TI 1 - 6	0,649 - 0,839
CA	0,876	0,904	0,574	CA 1 - 7	0,652 - 0,826
PL	0,890	0,920	0,697	PL 1 - 5	0,739 - 0,913
AI	0,873	0,909	0,667	AI 1 - 5	0,740 - 0,897
AN	0,888	0,913	0,601	AN 1 - 7	0,648 - 0,875
				DS1	0,929
DS	0,919	0,944	0,807	DS2	0,908
				DS3	0,946
				DS4	0,804

Construtos de 2ª Ordem

				LVS EC	0,706
				LVS MA	0,716
RE	0,753	0,835	0,504	LVS PO	0,620
				LVS SO	0,742
				LVS TE	0,757
				LVS IN	0,765
RI	0,797	0,868	0,622	LVS PE	0,813
				LVS PR	0,835
				LVS TI	0,738
RO	0,625	0,842	0,727	LVS CA	0,862
				LVS PL	0,843
RR	0,753	0,888	0,789	LVS AN	0,856
				LVS AI	0,929

Construtos de 3ª Ordem

RC	0,866	0,937	0,882	LVS RE	0,938
				LVS RI	0,940
RS	0,749	0,888	0,799	LVS RO	0,879
				LVS RR	0,908

Bootstrapping

Para qualquer combinação de construtos, o intervalo de confiança do *bootstrapping* não contém o valor 1

Fonte: A autora

Em relação aos critérios de consistência interna e validade convergente, todas as variáveis latentes do primeiro nível hierárquico apresentaram valores de alfa de Cronbach e confiabilidade composta dentro do intervalo sugerido de 0,5 e 0,95 e AVE acima do limite mínimo exigido de 0,5. O mesmo pode ser observado para os construtos de segunda e terceira ordem, com exceção do construto que representa a resiliência organizacional (RO), cujo alfa de Cronbach mostra-se ligeiramente inferior ao mínimo sugerido. Considerando, entretanto, o conservadorismo associado ao alfa de Cronbach e a adequação do critério de confiabilidade

composta, é coerente julgar como aceitável a consistência interna dessa variável. Já a validade discriminante, avaliada pelo método HTMT com *bootstrapping*, não apresenta qualquer tipo de divergência para todos os construtos. Por fim, a carga fatorial da maior parte dos indicadores é superior ao mínimo sugerido, exceto dos indicadores do primeiro nível hierárquico AN6, CA2, EC1, EC2, MA1, PO1, SO2, TE4 e TI1 e do segundo nível LVS PO. A carga fatorial mínima desse conjunto de indicadores é de 0,625, valor próximo ao crítico. Somando-se a esse fato a conformidade apresentada pelos outros critérios e o prejuízo conceitual associado, já que esses eventos são caracterizados pela alta frequência de ocorrência, optou-se pela não retirada dos indicadores do modelo.

Confirmadas a validade e confiabilidade dos construtos, pode ser realizada a avaliação do modelo estrutural, constituído pelos construtos de terceira ordem RC e RS e de primeira ordem DS, que objetiva a investigação da capacidade preditiva do modelo e da relação entre os construtos. Os critérios chave para a análise do modelo estrutural são a significância dos coeficientes de caminho, o coeficiente de determinação R^2 , o tamanho de efeito f^2 , a relevância preditiva Q^2 e o tamanho de efeito q^2 . É necessária também a inspeção do modelo em relação à multicolinearidade. Os valores obtidos para VIF, f^2 , Q^2 e efeito total são apresentados na Tabela 4.2. Já os coeficientes de caminho, sua significância e os valores R^2 são mostrados na Figura 4.3, em que coeficientes significativos para nível de significância α de 5% são apresentados com **.

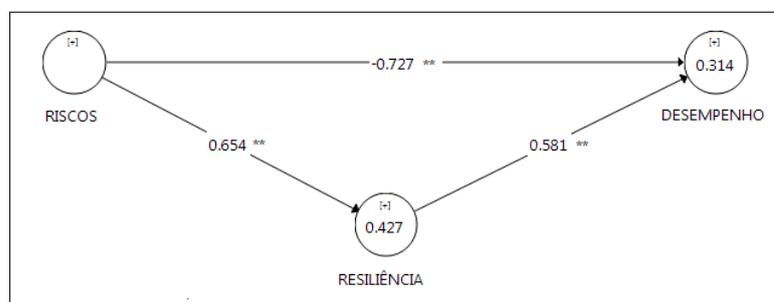


Figura 4.3 – Coeficientes de caminho para o modelo estrutural.

Fonte: A autora

A multicolinearidade ocorre quando algumas variáveis preditoras no modelo estão correlacionadas a outras variáveis preditoras. Entre as medidas de multicolinearidade se encontram a tolerância e o seu recíproco VIF. Uma vez que os coeficientes de caminho no modelo estrutural são determinados a partir de regressão por mínimos quadrados ordinários em PLS-SEM, essa estimativa pode apresentar *bias* caso sejam identificados níveis críticos de multicolinearidade entre os construtos preditores (Hair et al., 2017). Para o modelo discutido, os valores de VIF encontram-se dentro da tolerância permitida.

Tabela 4.2 – Avaliação do modelo estrutural

<i>Multicolinearidade: VIF</i>				<i>Tamanho de Efeito f^2</i>			
	DS	RS	RC		DS	RS	RC
RS	1,746	-	-	RS	0,282	-	-
RC	1,746	1,000	-	RC	0,442	0,746	-
<i>Efeito Total</i>				<i>Relevância Preditiva Q^2</i>			
	DS	RS	RC	DS	$Q^2 = 0,218$		
RS	0,581	-	-	RS	$Q^2 = 0,320$		
RC	-0,347	0,654	-				
<i>Tamanho de Efeito q^2</i>							
	DS	RS	RC				
RS	0,165	-	-				
RC	0,278	0,470	-				

Fonte: A autora

Examinada a multicolinearidade, pode ser avaliado então o valor R^2 . Esse coeficiente é uma medida do poder preditivo do modelo e, já que o objetivo da abordagem por PLS-SEM é explicar a variância das variáveis latentes endógenas, deve apresentar níveis altos (Hair et al., 2011; Henseler, Fassott, Dijkstra & Wilson, 2012). No entanto, o quão alto deve ser o valor varia conforme a disciplina pesquisada. Em geral, valores de R^2 de 0,75, 0,50 e 0,25 para as variáveis latentes endógenas no modelo estrutural podem ser descritas como substanciais, moderadas e fracas respectivamente (Hair et al., 2011). Já em ciências comportamentais, valores de R^2 de 0,20 são considerados altos. No contexto de resiliência em *clusters*, estudos quantitativos ainda são enquadrados como lacunas da literatura. Assim, o significado de cada intervalo de valores de R^2 não é claro. No entanto, devido à complexidade dos fenômenos envolvidos e quantidade de fatores envolvidos, os valores de R^2 obtidos nesse estudo podem ser avaliados como pertencentes à interface entre moderado e forte.

Além do R^2 , a mudança no seu valor quando um construto exógeno específico é omitido do modelo pode ser utilizada para determinar se esse construto impacta de forma substancial os construtos endógenos. Essa medida é referida como tamanho de efeito f^2 . Valores iguais a 0,02, 0,15 e 0,35 indicam pequeno, moderado e forte efeito de um construto exógeno sobre um endógeno (Cohen, 1998). No modelo analisado, RS possui tamanho de efeito moderado sobre DS, ao passo que RC apresenta efeito forte tanto sobre RS quanto DS.

De forma similar ao R^2 , o valor Q^2 de Stone-Geisser (Geisser, 1974; Stone, 1974) indica a relevância preditiva do modelo. Contudo, enquanto a primeira medida é focada em analisar o poder preditivo em relação às observações dentro da amostra, a segunda indica a relevância preditiva do modelo para dados não utilizados na estimativa do

modelo (Chin, 2010). Visto que os valores de Q^2 para RS e DS são maiores que zero, o construto correspondente a riscos apresenta relevância preditiva sobre as variáveis latentes dependentes desempenho e resiliência. Também de forma análoga à relação entre R^2 e f^2 , o impacto relativo da relevância preditiva pode ser comparado pela avaliação do tamanho de efeito q^2 . Valores de 0,02, 0,15 e 0,35 indicam que um construto exógeno tem pequena, moderada e grande relevância preditiva, respectivamente, sobre um construto endógeno (Hair et al., 2017). No modelo discutido, RC possui relevância preditiva moderada sobre DS e forte em relação a RS. Já RS apresenta relevância preditiva moderada sobre DS.

Em relação aos coeficientes de caminho, foi identificado impacto negativo e significativo do construto risco sobre desempenho ($\beta_{H1} = -0,727, p < 0,05$), corroborando com a hipótese H1 formulada. As duas outras hipóteses elaboradas, H2 e H3, foram também confirmadas. A primeira por meio da relação positiva e significativa entre os construtos RC e RS ($\beta_{H2} = 0,654, p < 0,05$); a segunda pelo impacto também positivo e significativo em RS e DS ($\beta_{H3} = 0,581, p < 0,05$).

A análise de mediação, seguindo o procedimento descrito por Hair et al. (2017), testa, em uma primeira etapa, a significância do efeito indireto $\beta_{H2} \cdot \beta_{H3}$ via variável mediadora RS. No modelo analisado, esse efeito é significativo. Visto que o efeito direto β_{H1} é também significativo e $\beta_{H1} \cdot \beta_{H2} \cdot \beta_{H3}$ é negativo, a mediação da variável resiliência é caracterizada como mediação parcial do tipo competitiva (Zhao, Lynch & Chen, 2010). Nesse tipo de mediação, ambos os efeitos indireto e direto são significativos e apontam em direções opostas. Esse resultado confirma empiricamente o papel mediador da resiliência na relação entre os impactos negativos provocados pela ocorrência de eventos de risco sobre o desempenho econômico das organizações inseridas em um *cluster*.

Como forma de estender os resultados relacionados aos construtos de resiliência do segundo nível hierárquico, pode ser realizada a análise da matriz de importância-performance (*importance-performance map analysis* - IPMA). A IPMA contrasta os efeitos totais do modelo estrutural em um construto alvo específico com a média dos *scores* das variáveis latentes predecessoras. Os efeitos totais representam a importância das variáveis predecessoras na formatação do construto alvo, ao passo que a média dos *scores* indicam sua performance (Hair et al., 2017; Höck, Ringle & Sarstedt, 2010). As matrizes de importância-performance para os construtos alvo RO, RR e DS são apresentadas na Figura 4.4.

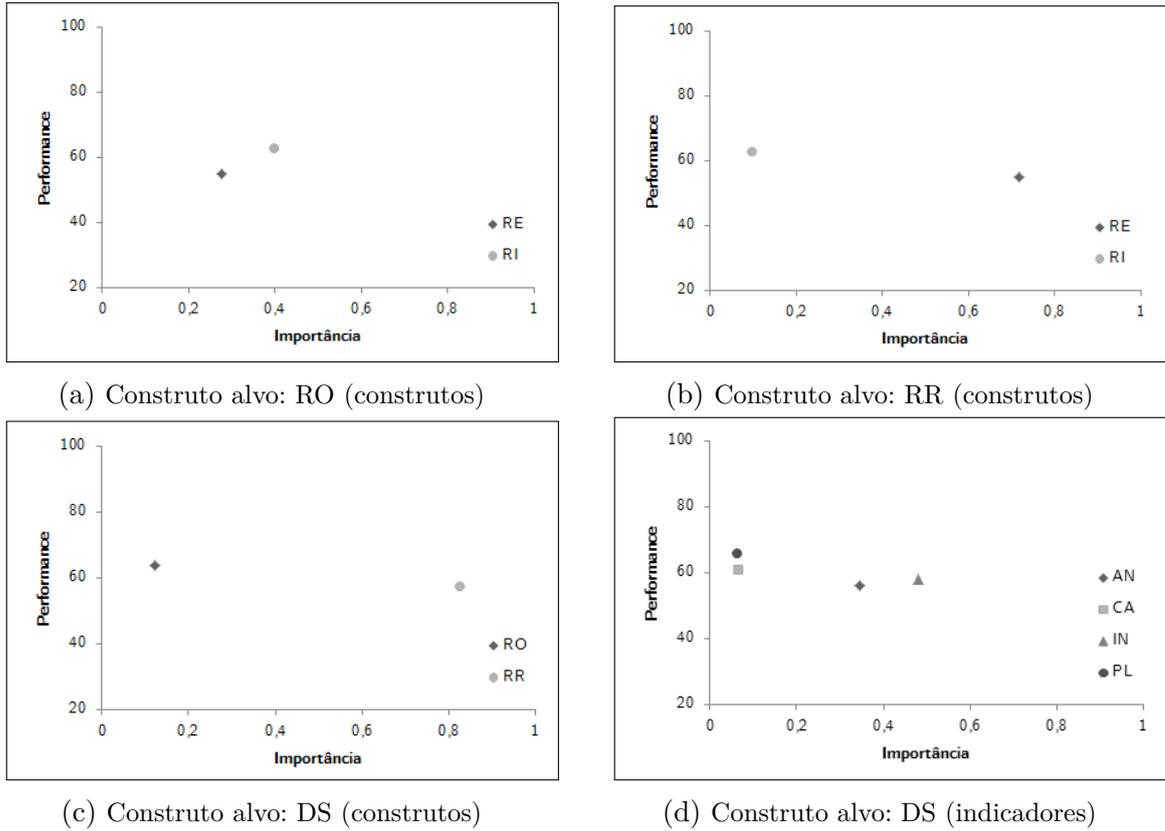


Figura 4.4 – Matrizes importância-performance

Fonte: A autora

Todos os componentes considerados na IPMA performam de forma similar, demonstrando o equilíbrio do modelo. No entanto, existe espaço para melhora de performance. Em relação à componente de resiliência organizacional (RO), é constada a influência tanto de fatores internos quanto externos de risco, embora os primeiros apresentem maior importância para o construto alvo. Já para a resiliência regional (RR), a relação com o construto de riscos externos é consideravelmente mais importante. A importância do componente de riscos internos é, inclusive, próxima a zero. A resiliência regional é, portanto, essencialmente ligada aos fatores externos, enquanto a resiliência organizacional é influenciada tanto por fatores de risco internos às organizações quanto externos.

Sob a perspectiva de desempenho econômico, percebe-se que a resiliência regional é a componente de maior importância para o construto DS. Assim, a capacidade de organizações inseridas em um *cluster* de superar momentos de crise é associada de forma mais intensa à resiliência coletiva e regional e não à resiliência individual de cada organização. Apesar da presença de resiliência organizacional não se traduzir diretamente em desempenho econômico para organizações do *cluster* analisado, é provável que sua contribuição seja mais significativa em outros tipos de indicadores de desempenho empresariais. A análise em nível de indicadores apresenta lógica semelhante. Os indicadores de resiliência organizacional possuem importância consideravelmente menor quando comparados aos de resiliência regional. Mais especificamente, os fatores relacionados ao ambiente institucional

exibem a maior importância. Visto que nessa categoria estão incluídas as condições referentes ao suporte de órgãos públicos e relações entre as organizações, essa constatação ratifica as pesquisas de competitividade em *clusters* marítimos (Doloreux & Shearmur, 2009; Shinohara, 2010).

4.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo analisou a influência da resiliência sobre o impacto de eventos de risco sobre o desempenho econômico de organizações inseridas em *clusters*. Por meio da avaliação de um modelo de terceira ordem em PLS-SEM, foi constatado que existe efeito mediador da resiliência sobre a relação riscos – desempenho. Essa mediação foi caracterizada como competitiva, na medida em que a resiliência mitiga os impactos negativos dos eventos de risco. Além disso, foi demonstrada a relevância preditiva do modelo apresentado, o que poderá permitir sua aplicação em estudos futuros.

Foi demonstrado também que a resiliência regional tem papel essencial na resistência de *clusters* a choques externos. Nesse sentido, os resultados ressaltam a importância dos fatores ligados ao ambiente institucional e de negócios para resiliência de *clusters*. Esses elementos, que refletem o cenário macroeconômico, a estrutura empresarial e a articulação entre instituições da região, se mostram ainda mais significativos no contexto de *clusters* marítimos. Por outro lado, a componente organizacional da resiliência não deve ser descartada das análises, apesar de contribuir de forma menos intensa para a recuperação das organizações. Em relação aos riscos, a identificação de fatores influenciadores externos de risco se apresenta como essencial, em função do seu efeito sobre as duas parcelas de resiliência.

A pesquisa abre espaço para novos estudos sobre o tema, necessários para a generalização dos resultados para *clusters* identificados com outros setores e inseridos em diferentes realidades culturais e econômicas. A inclusão futura de outros elementos de resiliência, focados principalmente nas relações interempresariais e vinculados a aspectos culturais regionais, e indicadores de desempenho empresarial é fundamental para a melhor compreensão dos fenômenos envolvidos.

Os resultados desse estudo, ao fornecerem subsídios para a alocação eficiente de recursos em *clusters*, também possuem implicações no desenvolvimento de políticas de estímulo. Além disso, a constatação da relevância dos fatores relacionados a resiliência regional no contexto de *clusters* apresenta contribuições gerenciais à governança do *cluster*, na medida em que ressalta a importância da articulação e da cooperação, não só entre as organizações participantes, como também com agentes externos.

Como limitações do estudo, encontram-se a validação em apenas um *cluster*, o corte transversal e a utilização de um tamanho pequeno de amostra, embora suficiente para a obtenção de relevância estatística via abordagem PLS-SEM.

REFERÊNCIAS

- Amaral, L. A., Gomide, A. A., & Pires, R. R. C. (2014). A revitalização da indústria naval no Brasil democrático. In A. A. Gomide, & R. R. C. Pires (Eds), *Capacidades estatais e democracia: arranjos institucionais de políticas*, (pp. 187-212). Brasília: Ipea.
- Amdam, R., & Bjarnar, O. (2015). Globalization and the Development of Industrial Clusters: Comparing Two Norwegian Clusters, 1900–2010. *Business History Review*, 89(4), 693-716.
- Becker, J.-M., Klein, K., & Wetzels, M. (2012). Hierarchical Latent Variable Models in PLS-SEM: Guidelines for Using Reflective-Formative Type Models. *Long Range Planning*, 45(5-6), 359–394.
- Belussi, F., & Sedita, S. R. (2009). Life Cycle vs. Multiple Path Dependency in Industrial Districts. *European Planning Studies*, 17(4), 505-528.
- Boschma, R. (2004). Competitiveness of regions from an evolutionary perspective. *Regional Studies*, 38(9), 1001–1014.
- Campos Neto, C. A. S. (2014). Investimentos e Financiamentos na Indústria Naval Brasileira 2000-2013. In C. A. S Campos Neto, & F. M. Pompermayer (Eds), *Ressurgimento da Indústria Naval no Brasil (2000-2013)*, (pp. 109-149). Brasília: Ipea.
- Campos Neto, C. A. S, Romminger, A. E, & Pompermayer, F. M. (2014). Análise de Variáveis Econômico-Financeiras da Indústria de Naviepeças. In C. A. S Campos Neto, & F. M. Pompermayer (Eds), *Ressurgimento da Indústria Naval no Brasil (2000-2013)*, (pp. 151-182). Brasília: Ipea.
- Carli, G., & Morrison, A. (2018). On the evolution of the Castel Goffredo hosiery cluster: a life cycle perspective. *European Planning Studies*, 26(5), 915-932.
- Chang, Y.-C. (2011). Maritime clusters: what can be learnt from the South West of England. *Ocean & Coastal Management*, 54(6), 488–494.
- Chin, W. W. (2010). How to write up and report PLS analyses. In V. Esposito Vinzi, W. W. Chin, J. Henseler, & H. Wang (Eds.), *Handbook of partial least squares: Concepts, methods and applications in marketing and related fields* (Springer Handbooks of Computational Statistics Series, Vol. II, pp. 655–690). Berlin: Springer.
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112, 155–159.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- De Langen, P. W. (2002). Clustering and performance: the case of maritime clustering in the Netherlands. *Maritime Policy & Management*, 29(3), 209–221.

- Doloreux, D., & Shearmur, R. (2009). Maritime clusters in diverse regional contexts: the case of Canada. *Marine Policy*, 33(3), 520–527.
- Doloreux, D., Shearmur, R., & Figueiredo, D. (2016). Québec' coastal maritime cluster: its impact on regional economic development, 2001–2011. *Marine Policy*, 71, 201–209.
- Edwards, J. R. (2001). Multidimensional constructs in organizational behavior research: an integrative analytical framework. *Organizational Research Methods*, 4(2), 144–192.
- Elola, A., Parrille, M. D., & Rabelotti, R. (2013). The Resilience of Clusters in the Context of Increasing Globalization: The Basque Wind Energy Value Chain. *European Planning Studies*, 21(7), 989–1006.
- Fujita, M., Krugman, P., & Venables, A. (2000). *The Spatial Economy: Cities Regions and International Trade*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Geisser, S. (1974). A predictive approach to the random effects model. *Biometrika*, 61, 101–107.
- Gilly, J.-P., Kechidi, M., & Talbot, D. (2014). Resilience of organisations and territories: the role of pivot firms. *European Management Journal*, 32(4), 596–602.
- Götz, O., Liehr-Gobbers, K., & Krafft, M. (2010). Evaluation of structural equation models using the partial least squares (PLS) approach. In V. Esposito Vinzi, W. W. Chin, J. Henseler, & H. Wang (Eds.), *Handbook of partial least squares: Concepts, methods and applications* (Springer Handbooks of Computational Statistics Series, Vol. II, pp. 691–711). Berlin: Springer
- Hair, J. F., Celsi, M., Money, A. H., Samouel, P., & Page, M. J. (2016). *Essentials of business research methods* (3rd ed.). Armonk, NY: Sharpe.
- Hair, J., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2017). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)* (2nd ed.). Los Angeles: Sage.
- Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed a silver bullet. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 19, 139–151.
- Hamel, G., & Välikangas, L. (2003). The quest for resilience. *Harvard Business Review*, 81(9), 52–65.
- Henseler, J., Fassott, G., Dijkstra, T. K., & Wilson, B. (2012). Analysing quadratic effects of formative constructs by means of variance-based structural equation modelling. *European Journal of Information Systems*, 21(1), 99–112.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43, 115–135.

- Höck, C., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2010). Management of multipurpose stadiums: Importance and performance measurement of service interfaces. *International Journal of Services Technology and Management*, 14, 188–207.
- Hollnagel, E., Nemeth, C. P., & Dekker, S. (2008). *Remaining sensitive to the possibility of failure, Vol. I*. Cornwall, UK: Ashgate.
- Hollnagel, E., Paries, J., Woods, D. D., & Wreathall, J. (2011). *Resilience engineering in practice: A guidebook*. Farnham, UK: Ashgate.
- Jenssen, J. I. Innovation, capabilities and competitive advantage in Norwegian shipping. (2003). *Maritime Policy & Management*, 30(2), 93–106.
- Klepper, S. (2007). The evolution of geographic structures in new industries. In: K. Frenken (Ed.), *Applied Evolutionary Economics and Economic Geography* (pp. 135–158). Cheltenham: Edward Elgar.
- Koliouisis, I. G., Papadimitriou, S., Riza, E., Stavroulakis, P. J., & Tsioumas, V. (2017). Strategy, policy, and the formulation of maritime cluster typologies. *Marine Policy*, 86, 31–38.
- Lee, A. V., Vargo, J., & Seville, E. (2013). Developing a Tool to Measure and Compare Organizations' Resilience. *Natural Hazards Review*, 14(1), 29-41.
- Lee, C. B., Wan, J., Shi, W., & Li, K. (2014). A cross-country study of competitiveness of the shipping industry. *Transport Policy*, 35, 366–376.
- Martin, R. (2012). Regional economic resilience, hysteresis and recessionary shocks. *Journal of Economic Geography*, 12, 1-32.
- Martin, R., & Sunley, P. (2003). Deconstructing clusters: chaotic concept or policy panacea?. *Journal of Economic Geography*, 3(1), 5–35.
- Martin, R., & Sunley, P. (2015). On the notion of regional economic resilience: conceptualization and explanation. *Journal of Economic Geography*, 15, 1-42.
- Monteiro, P., De Noronha, T., & Neto, P. (2013). A differentiation framework for maritime clusters: Comparisons across Europe. *Sustainability (Switzerland)*, 5(9), 4076–4105.
- Nooteboom, B., & Gilsing, V. A. (2005). Density and Strength of Ties in Innovation Networks: A Competence and Governance View [Discussion Paper 2005-40]. *Tilburg University, Center for Economic Research*.
- Østergaard, C. R., & Park, E. K. (2015). What Makes Clusters Decline? A Study on Disruption and Evolution of a High-Tech Cluster in Denmark. *Regional Studies*, 49(5), 834-849.
- Porter, M. (1998a). Clusters and the New Economics of Competition. *Harvard Business Review*, 76(6), 77-90.

- Porter, M. (1998b). Location, clusters and the 'new' microeconomics of competition. *Business Economics*, 33(1), 7–17.
- Reinartz, W., Haenlein, M., & Henseler, J. (2009). An empirical comparison of the efficacy of covariance-based and variance-based SEM. *International Journal of Research in Marketing*, 26, 332–344.
- Renn, O. (1998). Three decades of risk research: accomplishments and new challenges. *Journal of Risk Research*, 1(1), 49-71.
- Ringle, C. M., Sarstedt, M., & Straub, D. W. (2012). Editor's comments: a critical look at the use of PLS-SEM in MIS quarterly. *MIS Quarterly*, 36(1), iii-xiv.
- Ringle, C. M., Wende, S., & Becker, J.-M. (2015). SmartPLS 3 [Programa de computador]. Boenningstedt: SmartPLS GmbH.
- Salvador, R., Simões, A., & Guedes Soares, C. (2016). The economic features, internal structure and strategy of the emerging Portuguese maritime cluster. *Ocean & Coastal Management*, 129, 25–35.
- Scott, A. J. (Ed.) (2001). *Global City Regions: Trends, Theory and Policy*. Oxford: Oxford University Press.
- Sedita, S. R., De Noni, I., & Pilotti, L. (2014). How do related variety and differentiated knowledge bases influence the resilience of local production systems? [Working Paper No. 0180]. *Università degli Studi di Padova, Dipartimento di Scienze Economiche 'Marco Fanno'*.
- Simmie, J., & Martin, R. (2010). The economic resilience of regions: towards an evolutionary approach. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 3, 27-43.
- Shinohara, M. (2010). Maritime cluster of Japan: Implications for the cluster formation policies. *Maritime Policy & Management*, 37(4), 377–399.
- Stavroulakis, P. J., & Papadimitriou, S. (2016). The strategic factors shaping competitiveness for maritime clusters. *Research in Transportation Business & Management*, 19, 34–41.
- Stone, M. (1974). Cross-validatory choice and assessment of statistical predictions. *Journal of the Royal Statistical Society*, 36, 111–147.
- Suire, R., & Vicente, J. (2014). Clusters for life or life cycles of clusters: in search of the critical factors of clusters' resilience. *Entrepreneurship & Regional Development*, 26(1-2), 142-164.
- Ter Wal, A. & Boschma, R. (2009). Co-evolution of firms, industries and networks in space. *Regional Studies*, 43(7), 1–15.

Valdaliso, J. M., Elola, A., & Franco, S. (2016). Do clusters follow the industry life cycle?: Diversity of cluster evolution in old industrial regions. *Competitiveness Review*, 26(1), 66-86

Wetzels, M., Odekerken-Schroder, G., & van Oppen, C. (2009). Using PLS path modeling for assessing hierarchical construct models: guidelines and empirical illustration. *MIS Quarterly*, 33(1), 177-195.

Woods, D. D. (2015). Four concepts for resilience and the implications for the future of resilience engineering. *Reliability Engineering & System Safety*, 141, 5-9.

Zhao, X., Lynch, J. G., & Chen, Q. (2010). Reconsidering Baron and Kenny: Myths and truths about mediation analysis. *Journal of Consumer Research*, 37, 197-206.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral delineado para essa dissertação consistia na análise de mediação da resiliência sobre a relação entre eventos de risco e desempenho no contexto de *clusters*. Por meio de modelagem de equações estruturais, foi constatado que organizações inseridas em *clusters*, quando submetidas a eventos de risco, têm seu desempenho econômico mediado pela resiliência. A mediação foi ainda caracterizada como competitiva, uma vez que a resiliência mitiga os impactos negativos de eventos de risco. Assim, pode-se concluir que o objetivo geral traçado foi atingido.

A respeito da pesquisa acadêmica sobre resiliência e riscos em *clusters*, cuja contextualização e caracterização foram definidas como primeiro objetivo específico, destaca-se as discussões sob perspectivas evolucionárias ou teóricas. Artigos científicos que tratam puramente de identificação ou avaliação de riscos em *clusters* não foram detectados. No que tange às características metodológicas, deve ser ressaltada a carência de abordagens quantitativas em estudos sobre *clusters*. A ocorrência de abordagens quantitativas é mais significativa em pesquisas sobre resiliência econômica, com ampla variedade de métodos utilizados. Essas considerações foram originadas, em sua totalidade, da revisão sistemática apresentada no capítulo dois, que apontou ainda a ausência de estudos científicos que relacionem resiliência e identificação de riscos em *clusters*.

A identificação de variáveis representativas de eventos de riscos internos e externos e de fatores relacionados às resiliências interna e externa às organizações de um *cluster*, associadas aos objetivos específicos de número dois e três, culminaram no desenvolvimento da escala quantitativa apresentada no capítulo três e definida como quarto objetivo específico. A escala de riscos e resiliência em *clusters* é operacionalizada a partir de 73 indicadores, sendo constituído por nove categorias de riscos e quatro fatores de resiliência, ambos segmentados em itens internos e externos às empresas, além de uma categoria de desempenho econômico. As componentes interna e externa de resiliência são equivalentes às resiliências organizacional e regional respectivamente. O instrumento foi aplicado no *Cluster* Marítimo de Rio Grande e, posteriormente, por meio de análise fatorial exploratória, a escala foi avaliada e validada.

Por fim, o último objetivo específico, caracterizado como desenvolvimento e análise de um modelo de equações estruturais representativo da relação entre eventos de risco, resiliência e desempenho empresarial em *clusters*, é decorrência direta dos resultados anteriores. Foi construído e avaliado um modelo de terceira ordem em PLS-SEM, cuja relevância preditiva também foi demonstrada. Nessa etapa, resultados relacionados a importância de fatores regionais para a resiliência de *clusters* foram constatados, bem como o forte impacto de fatores influenciadores externos de risco sobre as duas parcelas de resiliência. Por outro lado, foi atestado que a presença de fatores de resiliência organizacional não se traduz diretamente em desempenho econômico no ambiente do *clusters*.

A pesquisa abre espaço para novos estudos sobre o tema, necessários para a generalização dos resultados para *clusters* identificados com outros setores e inseridos em diferentes realidades culturais e econômicas. A inclusão futura de outros elementos de resiliência, focados principalmente nas relações interempresariais, e indicadores de desempenho empresarial é fundamental para a melhor compreensão dos fenômenos envolvidos.

Construído com a finalidade de replicação em diferentes cenários, o modelo possibilita, em princípio, a extrapolação da aplicação em realidades distintas a de *cluster*. A componente de resiliência organizacional e ambas as categorias de risco podem ser replicadas de forma quase direta em outros cenários, assim como os indicadores de desempenho econômico. Por outro lado, a adequação dos indicadores de resiliência regional requer mais atenção, já que foram construídos visando a representação das relações interempresariais dentro de um *cluster*. Assim, o modelo apresentado oferece um ponto de partida para o estudo da resiliência seja qual for o cenário considerado.

Os resultados desse estudo, ao fornecerem subsídios para a alocação eficiente de recursos em *clusters*, também possuem implicações no desenvolvimento de políticas de estímulo. Nesse sentido, os resultados ressaltam a importância dos fatores ligados ao ambiente institucional e de negócios para resiliência de *clusters*. Esses elementos, que refletem o cenário macroeconômico, a estrutura empresarial e a articulação entre instituições da região, se mostram ainda mais significativos no contexto do *cluster* marítimo estudado.

Como desdobramento da constatação da relevância dos fatores relacionados a resiliência regional encontram-se as implicações gerenciais à governança do *cluster*. Dessa forma, é ressaltada a importância da articulação e da cooperação, não só entre as organizações participantes, como também dessas com agentes externos. O estímulo de relacionamentos de cooportunidade entre as organizações se mostra, assim, essencial para a resistência e posterior recuperação a choques externos.

Como limitações do estudo, encontram-se a validação em apenas um *cluster* e com um tamanho de amostra relativamente pequeno, embora suficiente para a obtenção de relevância estatística via abordagem PLS-SEM. A suposição de que o desempenho econômico representa o desempenho das empresas também pode ser entendida como limitação, uma vez que existe a possibilidade da performance se relacionar com indicadores não incluídos no modelo. Desafios futuros incluem a validação em *clusters* com estruturas e características regionais distintas, bem como a inclusão de outros indicadores de desempenho e resiliência. A aplicação do modelo em contextos não relacionados a *clusters* e a comparação entre os duas realidades pode gerar também resultados relevantes em termos de competitividade de *clusters* e resiliência.

REFERÊNCIAS

- Carli, G., & Morrison, A. (2018). On the evolution of the Castel Goffredo hosiery cluster: a life cycle perspective. *European Planning Studies*, 26(5), 915-932.
- Fujita, M., Krugman, P., & Venables, A. (2000). *The Spatial Economy: Cities Regions and International Trade*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. São Paulo: Atlas.
- Hamel, G., & Välikangas, L. (2003). The quest for resilience. *Harvard Business Review*, 81(9), 52–65.
- Hermans, J., Castiaux, A., Dejardin, M., & Lucas, S. (2010). Configuration in the flesh: challenges in publicly promoted clusters. *The Journal of Technology Transfer*, 37(5), 609-630.
- Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4, 1–23.
- Hollnagel, E., Paries, J., Woods, D. D., & Wreathall, J. (2011). *Resilience engineering in practice: A guidebook*. Farnham, UK: Ashgate.
- Jen, E. (2003). Stable or robust? What is the difference?. *Complexity*, 8, 12–18.
- Kitano, H. (2004). Biological robustness. *Nature Reviews – Genetics*, 5, 826–837.
- MacGregor, N., & Madsen, T. L. (2018) Cluster Evolution. In *Oxford Research Encyclopedia of Business and Management*. New York, NY: Oxford University Press.
- Martin, R., & Sunley, P. (2003). Deconstructing clusters: chaotic concept or policy panacea?. *Journal of Economic Geography*, 3(1), 5–35.
- Martin, R., & Sunley, P. (2015). On the notion of regional economic resilience: conceptualization and explanation. *Journal of Economic Geography*, 15, 1-42.
- Østergaard, C. R., & Park, E. K. (2015). What Makes Clusters Decline? A Study on Disruption and Evolution of a High-Tech Cluster in Denmark. *Regional Studies*, 49(5), 834-849.
- Perrings, C. (2006). Resilience and sustainable development. *Environment and Development Economics*, 4, 417–427.
- Porter, M. E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. New York: Free Press.
- Porter, M. (1998a). Clusters and the New Economics of Competition. *Harvard Business Review*, 76(6), 77-90.

- Porter, M. (1998b). Location, clusters and the ‘new’ microeconomics of competition. *Business Economics*, 33(1), 7–17.
- Scott, A. J. (Ed.) (2001). *Global City Regions: Trends, Theory and Policy*. Oxford: Oxford University Press.
- Silva, E. L., & Menezes, E. M. (2005). *Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação*. Florianópolis: UFSC.
- Simmie, J., & Martin, R. (2010). The economic resilience of regions: towards an evolutionary approach. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 3, 27-43.
- Suire, R., & Vicente, J. (2014). Clusters for life or life cycles of clusters: in search of the critical factors of clusters’ resilience. *Entrepreneurship & Regional Development*, 26(1-2), 142-164.
- Valdaliso, J. M., Elola, A., & Franco, S. (2016). Do clusters follow the industry life cycle?: Diversity of cluster evolution in old industrial regions. *Competitiveness Review*, 26(1), 66-86.
- Whitacre, J. M. (2012). Biological robustness: paradigms, mechanisms and systems principles. *Frontiers in Genetics*, 3, 1–3.