

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

Arthur Marcon

The Dynamics of Startup Innovation in Innovation Ecosystems

Porto Alegre
2023

Arthur Marcon

THE DYNAMICS OF STARTUPS IN INNOVATION ECOSYSTEMS

Tese 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 Doutor em Engenharia, na área de concentração em Sistemas de Qualidade.

Orientador: José Luis Duarte Ribeiro, Dr.

Porto Alegre
2023

Arthur Marcon

THE DYNAMICS OF STARTUPS IN INNOVATION ECOSYSTEMS

Esta tese foi julgada adequada para a obtenção do título de Doutor em Engenharia 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. Jose Luis Duarte Ribeiro, Dr.
Orientador PPGEP/UFRGS

Prof. Alejandro German Frank, Dr.
Coordenador PPGEP/UFRGS

Banca examinadora:

Professora Ana Paula Matei, Dra. (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)
Professora Marly Monteiro de Carvalho, Dra. (Universidade de São Paulo)
Professora Yasmin Olteanu, PhD (*Berliner Hochschule für Technik*)

*"Imagination is more important than
knowledge. Knowledge is limited.
Imagination encircles the world."
Albert Einstein*

ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to firstly thank God for providing me with the means and the resources to be able to take on this knowledge enriching journey.

Secondly, I would like to thank my parents and my brother for always supporting and being my cornerstone with unconditional love and encouragement. I must also thank my white-furred dog friend Freddy who was my companion throughout many years and who was always there for me. And ultimately, I would like to thank my extended family for always supporting me, even though not understanding why I spent such long hour in front of a computer.

I thank my advisor, Professor Ribeiro, for believing in me and for teaching me more than just research throughout these past years. I appreciate all your advice about how to be a good scholar.

Also, I want to thank my closest PhD-mates and friends Érico, João, Veronica, Eduardo, Bibiana, Adriano, and Paula. I cannot describe how much you helped me overcome the challenges of this ride with joyful moments and by exchanging experiences in our get-togethers. Also, my co-author and friend Nicole whose help and partnership in research has elevated the discussion level of this work. Ultimately, all the friends that participated in this process and who supported me, I do not want to risk forgetting to name any of you.

I thank my groupmates from NIS, it has been wonderful to watch this research group be born and grow with such healthy and collaborative culture.

I must also thank my previous advisor and friend Janine. Thank you for inspiring me to follow this academic journey.

I thank the researchers, professors and employees at UFRGS. It has been a pleasure to share my days of research in such a welcoming place where I have made so many friends.

To the board of examination, I thank you for taking the time to review my work and provide improvement opportunities that enrich this thesis.

I thank CNPq, CAPES and Fulbright for the funding provided for my research and the projects I participated in.

And finally, to all those who directly or indirectly contributed to this research and encouraged me to believe in the great power of education and its transformative role in society. All of you, in one way or another, have contributed to this thesis and the scholar I am and will become.

RESUMO

Devido à sua complexidade, inovar requer muitos recursos que dificilmente são encontrados nas startups, por essas serem empreendimentos jovens com recursos limitados. Para superar tal dificuldade, as startups contam com atores do ecossistema de inovação (EI) para se beneficiarem de seus recursos. EI refere-se ao ambiente de negócios onde os atores de uma rede social multicamadas interagem para cocriar valor propiciando a inovação de um ator ou de uma população de atores. Portanto, as startups criam vínculos com atores de EI como universidades, incubadoras, fornecedores, entre outros atores para alavancar seus recursos. No entanto, a dinâmica existente no compartilhamento de recursos e como as startups se beneficiam do EI carecem de aprofundamento teórico. Com base nisso, esta tese de doutorado tem como objetivo analisar a dinâmica de gestão da inovação de startups em ecossistemas de inovação. Para tanto, esta tese aborda três objetivos principais de pesquisa: (i) descrever como as startups gerenciam os recursos dos atores de EI ao longo de suas fases de ciclo de vida; (ii) analisar como a interação entre a participação no EI e as contingências de mercado influenciam a inovatividade das startups; e por fim (iii) identificar como a relação entre a inovatividade das startups é afetada pela presença em um EI, pelo comportamento de *resourcefulness* e pela qualificação da equipe. Para o objetivo de pesquisa (i), foram estudados dez casos de startups de manufatura e realizadas entrevistas com atores do EI. Os resultados mostram que durante a criação, a interação com atores não orientados ao mercado é predominante e as startups se concentram em agrupar recursos de inovação e sociais. Enquanto na fase de desenvolvimento, as interações envolvem uma integração equilibrada de atores orientados e não orientados ao mercado, e as startups se concentram em agregar recursos de inovação, sociais e organizacionais. Por fim, as interações com atores orientados para o mercado são predominantes na fase de mercado, e as startups ainda agregam recursos sociais e de inovação. Com base nos achados, discutimos como o EI ajuda as startups a desenvolver uma estratégia ambidestra de *exploration* e *exploitation* e quais capacidades as startups desenvolvem em cada fase do ciclo de vida. Em seguida, para o objetivo de pesquisa (ii), adota-se uma perspectiva de contingência para analisar como a interação entre os fatores de mercado e a participação do ecossistema de inovação influencia a inovação tecnológica e do modelo de negócios das startups. Foram analisados dados de uma pesquisa em larga escala de startups alemãs que mostraram que participar de um EI é especialmente benéfico quando as startups precisam lidar com mercados em rápida mudança, menos previsíveis e de baixo lucro. Já para a inovação do modelo de negócios, o ecossistema de inovação é mais benéfico para startups que precisam lidar com mercados de baixo lucro e mais previsíveis. Por fim, os achados do objetivo (iii) mostram que a participação no EI é capaz de compensar a baixa qualificação da equipe possivelmente porque a startup consegue encontrar no EI formas de superar as deficiências das equipes. Além disso, descobriu-se que o efeito da *resourcefulness* na inovatividade depende da participação das startups no EI. Mais especificamente, alto nível de *resourcefulness* é capaz de compensar a baixa participação do EI. As principais contribuições desta tese estão em relacionar a participação das startups no EI e os benefícios advindos dessa relação. Os resultados encontrados mostram que o EI é um elemento chave para a captação de recursos, para ajudar a superar as contingências do mercado e alavancar a *resourcefulness* com recursos e a qualificação da equipe para aproveitar ao máximo as forças internas.

Palavras-chave: Inovação, Pequenas e Médias Empresas, Startups, Gestão de Recursos.

ABSTRACT

Because of its complexity, innovation requires a multitude of resources that are hardly found within startups due to their being resource-constrained young ventures. To overcome such liabilities, startups rely on actors in the innovation ecosystem (IE) to benefit from their resources. IE refer to the business environment where actors under a multilayer social network interact to co-create value for the innovation of an actor or a population of actors. Therefore, startups create ties with IE actors such as universities, incubators, suppliers, among other actors to leverage their resources. Nonetheless, the underlying dynamics of resource sharing and how startups benefit from the IE remain unidentified. Grounded on that, this doctoral thesis aims to analyze the innovation management dynamics of startups in innovation ecosystems. To that end, this thesis addresses three main research objectives: (i) to describe how startups manage IE actors' resources throughout their lifecycle phases; (ii) to analyze how the interplay between IE participation and market contingencies influence startups' innovativeness; and finally (iii) to identify how the relationship between startups' innovativeness is affected by their presence in an IE, resourcefulness and team qualification. For research objective (i), ten cases of startups and interview IE actors were studied. Findings show that during creation, interaction with non-market oriented actors is predominant and startups focus on bundling innovation and social resources. While in the development phase, interactions involve a balanced integration of market and non-market oriented actors, and startups focus on bundling innovation, social, and organizational resources. Finally, interactions with market-oriented actors are predominant in the market phase, and startups still bundle innovation and social resources. Based on the findings, we discuss how IE help startups develop an ambidextrous strategy of exploration and exploitation and which capabilities startups develop in each lifecycle phase. Next, for research objective (ii), a contingency perspective is adopted to analyze how the interplay between market factors and innovation ecosystem participation influences startups' technological and business model innovativeness. We analyze data from a large-scale survey of German startups. We show that participating in an IE is especially beneficial when startups must cope with rapid-changing, less predictable, and low-profit markets. Whereas for business model innovativeness, the innovation ecosystem is most beneficial for startups that must cope with low-profit and more predictable markets. Finally, our findings of objective (iii) show that IE participation is able to compensate for low team qualification possibly because the startup is able to find in the IE the teams' shortcomings. Also, we found that the effect of resourcefulness on overall innovativeness depends on the startups' IE participation. More specifically, high resourcefulness behavior is able to compensate for low IE participation. The main contributions of this thesis lie in relating startups' participation in IE and the benefits drawn from this relationship. The results found show that IE are a key element for resource acquisition, to help overcome market contingencies, and to leverage resourcefulness and team qualification to make the most of the internal strengths.

Keywords: Innovation, Small and Medium Enterprises, Startups, Resource Management.

FIGURE LIST

Figure 1 - Overall thesis' research design	17
Figura 2 - Mecanismo sistemático baseado no framework conceitual utilizada para analisar a gestão de recursos em EI.....	32
Figura 3 - Síntese dos achados discutidos.....	46
Figura 4 – Framework teórico testado.....	64
Figura 5 - Efeito da participação no EI na relação entre fatores contingenciais e inovatividade tecnológica	71
Figura 6 - Efeito da participação no EI na relação entre fatores contingenciais e inovatividade de BM	72
Figura 7 - Modelo teórico proposto	88
Figura 8 - Efeitos de interação da participação no EI com resourcefulness (a) e qualificação da equipe (b) no nível de inovatividade da startup.....	94

TABLE LIST

Table 1 - Summary of the research design based on three papers.....	18
Tabela 2 - Casos estudados (* indica casos com follow-up)	29
Tabela 3 - Atores do ecossistema de inovação	30
Tabela 4 - Dinâmica de gerenciamento de recursos de startups em EI durante a fase de criação	36
Tabela 5 - Dinâmica de gerenciamento de recursos de startups em EI durante a fase de desenvolvimento	40
Tabela 6 – Dinâmica de gerenciamento de recursos de startups em EI durante a fase de mercado	43
Tabela 7 - Foco de agrupamento de recursos das startups com base na fase do ciclo de vida..	44
Tabela 8 – Estatística descritiva das variáveis categóricas.....	66
Tabela 10 – Resultados da regressão WLS do framework teórico testado.....	68
Tabela 9 – Estatística descritiva das variáveis contínuas e matriz de correlação	69
Tabela 11 – Estatística descritiva das variáveis categóricas.....	91
Tabela 12 – Resultados da regressão WLS do modelo teórico testado	92

TABLE OF CONTENTS

1 INTRODUCTION	11
1.1 Thesis theme and objective	15
1.2 Study structure	15
1.3 Delimitations.....	18
1.4 Thesis structure.....	19
References	19
2 ARTIGO 1 - COMO AS STARTUPS GERENCIAM RECURSOS EXTERNOS EM ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO? UMA PERSPECTIVA DE RECURSOS DO CICLO DE VIDA DAS STARTUPS	22
2.1 Introdução	22
2.2 Background Teórico	24
2.3 Método de pesquisa	28
2.4 Resultados.....	32
2.5 Discussão	44
2.6 Conclusões	49
Referências	49
3 ARTIGO 2 – COMO A INTERAÇÃO ENTRE ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO E FATORES DE CONTINGÊNCIA DE MERCADO INFLUENCIAM A INOVAÇÃO DAS STARTUPS	54
3.1 Introdução	54
3.2 Referencial Teórico e Hipóteses	56
3.3 Métodos.....	64
3.4 Resultados.....	68
3.5 Discussão	72
3.6 Conclusões	75
Referências	76
4 ARTIGO 3 – A INFLUÊNCIA DE ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO, RESOURCEFULNESS E QUALIFICAÇÃO DO TIME NA INOVATIVIDADE DAS STARTUPS.....	83
4.1 Introdução	83
4.2 Framework Teórico e Hipóteses	85
4.3 Método	88
4.4 Resultados.....	92
4.5 Discussão	94
4.6 Conclusões	97
Referências	98
5 FINAL CONSIDERATIONS	104
5.1 Theoretical contributions.....	105
5.2 Practical contributions.....	106
5.3 Limitations and opportunities for future research	106
References	107

1 Introduction

Innovation and entrepreneurship are widely recognized as key drivers of economic prosperity (Fernandes et al., 2022; Tripathi et al., 2019). Nonetheless, developing and sustaining innovations in the market is a complex journey surrounded by uncertainties and threats that not all companies can endure. More specifically, innovating is complex because it consists of a multitude of modules that must work together, and which are sustained by peripheral technologies and processes (Zhao and Du, 2021). These modules and peripherals must come together in a solution that is at the same time novel and market-oriented to solve customers' needs. Also, the fact that the innovation journey is filled with uncertainties and threats of failure makes companies fear losing investments in research and development (R&D) that do not bring the desired return on investment.

In this context, although large companies and multinationals are very important for the accomplishment of innovations, small and medium enterprises (SMEs) play a key role in countries' economies by developing, maintaining, and advancing solutions that are both novel and useful to end users (Colombelli and Quatraro, 2019; Reynolds and Uygun, 2018). Among SMEs, startups are recognized for their fundamental role in introducing technologies in the market that cause radical changes to the status quo (Colombelli and Quatraro, 2019).

Startups can be defined as ventures that are trying to discover, develop, and implement a viable and scalable business model to exploit market opportunities (Ehrenhard et al., 2017). In Brazil, the Brazilian Support Service for Micro and Small Businesses (SEBRAE) defines startups as "a group of people looking for a *repeatable* and *scalable* business model, working under conditions of extreme uncertainty" (SEBRAE, 2022). These two concepts include four main aspects that must be considered when analyzing a startup: its *business model* (BM), *viability*, *repeatability*, and *scalability*.

The first aspect is the *BM*, and it regards how a startup creates value, that is, how it intends to make money from its solutions (Chesbrough, 2010). Secondly, its *viability* addresses how a startup is able to sustain its BM by marketing a solution that allows the company to create a positive impact from the economic point of view (Ehrenhard et al., 2017). *Repeatability* concerns a startups' ability to repeatedly market its solution, which usually occurs through digital means, such as Software as a Service (SaaS) solutions (SEBRAE, 2022). Finally, *scalability* refers to a business's capability of growing steadily without compromising the business model (Ehrenhard et al., 2017). It must also be noted that startups operate under environments where there is a lot of uncertainty, mostly because they operate in new fields where solutions are still being tested in the market and the consumer base is not completely defined (Vasconcelos Gomes et al., 2018). These characteristics mold startups and also set them apart from established ventures.

Moreover, startup innovation is different from that of large companies in many aspects (Feng et al., 2019). As described by Cooper (2011), large companies are usually compelled to develop initiatives that are less risky and less ambitious due to the fear of not getting the expected return on investment. Startups, on the other hand, are flexible, have less bureaucratic structures that favor bolder innovation and, therefore, can afford to develop riskier solutions (sometimes through a trial-and-error) without worrying so much about shareholders' and executives' pressure (Cooper, 2011). This gives startups a more privileged standpoint in which they can repeatedly develop and test market solutions until they find the best fit (Ghezzi and Cavallo, 2020).

Currently, the Startup Genome Report estimates that the global startup economy has reached a staggering 3-trillion dollar figure in value created. Also, the Startup Genome Report calculates that there are more than 540 startups with the "unicorn" status, which are startups valued at one billion U.S. dollars or more (Startup Genome, 2022). It is estimated that globally 61% of startups offer business to business solutions (B2B) (Statista, 2022a).

Specifically, in Brazil, the Brazilian Startup Association estimates that there are more than 22 thousand active startups, with 70% of them being located in the southeast (44%) and south (26%) regions (ABStartups, 2021). Startup presence has grown 427% from 2012 to 2020 (Statista, 2022b). These numbers have led Brazil to the fifth position in the ranking of economies with the highest startup rate worldwide, ranking number one in Latin America. Also, Brazil houses more than a dozen unicorn startups (AAA Inovação, 2022)

The leading sectors in Brazilian startups are education (EdTech), healthcare (HealthTech), Finance (FinTech), Agribusiness (AgTech), and E-commerce (ABStartups, 2021). Regarding their business model, 40.8% of Brazilian-based startups operate under the Software-as-a-Service (SaaS) business model, while 49.5% adopt a B2B model, and 36.1% adopt a business to business to consumer (B2B2C) model (ABStartups, 2021).

It is important to analyze how startups' IE differ worldwide. For example, in the European context, Germany has a widely known SME-friendly environment which is prone to boosting startup innovation. Evidence of this fact is that more than two thirds of startups rate their local ecosystem as positively in the German Startup Monitor report for 2022 (PWC, 2023). According to the German Federal Statistical Office, in 2021, 112.6 billion euros were spent on both privately and publicly-funded R&D projects (Germany Trade and Investment, 2023). The leading sectors in Germany are very different from the Brazilian ones. According to the 2022 German Startup Monitor, in Germany, 29.7% of the startups are from the information and communication technology industry, 10.6% are from the medicine and healthcare, and 10.2% are in the food and nutrition/consumer goods industry (PWC, 2023). These findings from the German Startup Monitor for 2022 (PWC, 2023) portray a very different picture when comparing Brazilian and German contexts for startup innovation and these aspects must be taken into account in this thesis, since it draws on data from both countries for its findings.

Despite the growth in startups around the world, these businesses suffer many constraints due to their newborn nature, small size, lack of resources, novelty of markets in which they usually operate, and changing environment around these businesses (Fukugawa, 2018). It is estimated that 90% of startups fail (10% fail as early as the first year) (Forbes, 2015) and many are the reasons that lead to that, such as lack of funding, poor market fit, flawed business model, getting outcompeted, regulatory or legal challenges, not having the right team, etc (CB Insights, 2021). Mostly, startups suffer from resource scarcity which vastly hardens their ability to innovate (Fernandes et al., 2022; Ireland et al., 2003). Resource scarcity means that startups do not hold the necessary means to innovate and market a solution because they lack the assets and knowledge to implement their innovation strategy. Under the definitions of Barney (1991), Ireland et al. (2003) and Sirmon et al. (2007), *resources are the assets, capabilities, attributes, information, and knowledge that enable the implementation of strategies to create sustained competitive advantage.*

Therefore, internal resource constraints hinder startups' competitive advantage because their full potential is not achieved due to the *liability of smallness* and the *liability of newness* (Raju et al., 2011). These two concepts respectively address startups' struggles derived from their small size (both in terms of staff and in financial aspects), and the difficulties that arise with the youngness and novelty of their business models and markets.

In fact, the environments in which startups are positioned are usually very competitive and difficult to operate (Feng et al., 2019; Islam et al., 2018). Such contingency factors call for fast changes and a more flexible organizational structure to manage the unexpected. Specifically, startups operate under unstable, fast changing technological settings, with unpredictable demand and markets that have not been settled yet (Fernandes et al., 2022; Van de Ven et al., 2013). These external contingencies of startups and their surroundings force them to find ways to overcome difficulties by looking both to their *internal* and *external* aspects.

Internally, startups try to overcome constraints by being creativity with the resources at hand, by hiring qualified personnel, by improving processes, among other strategies. Strategies such as these can help startups make more with the little resources they have by combining the

knowledge and assets to broaden the impact of said resources (Davidsson et al., 2017). More specifically, by being creative with the resources, startups can derive more value from current resources and become more efficient. This concept of **resourcefulness** composes the entrepreneurial bricolage behavior of a company. Conceptually, being resourceful refers to a *company's ability to make do with the resources at hand, recombining resources for new purposes* (Davidsson et al., 2017). Hence, by recombining resources and creatively managing them, startups are able to derive more value from the scarce resources they have and become more efficient while innovating.

On the other hand, externally, startups try to overcome constraints by forming **innovation ecosystems** (IE) around themselves. IE are conceptually defined as *the collaborative arrangement of institutions, actors, relations, and activities that are important for the innovative performance of a firm or a population of actors* (Granstrand and Holgersson, 2020; Möller et al., 2020) *through which firms add value and combine resources to deliver a coherent solution to customers* (Adner, 2006). Deriving from the open innovation concept, IE are formed by several actors that help startups innovate, such as universities, incubators, accelerators, business associations, investors, consultants, governments and regulators, suppliers, complementors, competitors, and other actors that play a role during the innovation process (Adner and Kapoor, 2016; Marcon and Ribeiro, 2021).

Another very contributive definition of the IE concept was proposed by Gomes et al. (2018). Based on a systematic literature review, Gomes et al. (2018) proposed the following definition to IE: “an innovation ecosystem is set for the co-creation, or the jointly creation of value. It is composed of interconnected and interdependent networked actors, which includes the focal firm, customers, suppliers, complementary innovators and other agents as regulators.” Their definition includes the cooperation and competition aspects that are also present in natural ecosystems, whose metaphor was used to coin the concept (Gomes et al., 2018; Ritala and Almpapoulou, 2017). Most importantly, this definition emphasizes the value co-creation nature of IE and positions the focal firm in the center of the IE.

Thus, instead of a producer-centric perspective where only the manufacturer is responsible for creating and delivering the value of a product (Trischler et al., 2020), in an IE, the whole set of actors is responsible for the value delivered (Adner, 2016). Therefore, IE expand startups' boundaries moving from the outsourcing of production activities to the development of a more complex network of actors that are involved in the development and commercialization of innovations (Gomes et al., 2018). And, as such, it adopts a strategic character that depends on its constituting actors to improve value co-creation.

The concept that originated the term IE was originally proposed by Moore (1993) and named “business ecosystem”. The concept evolved, and it was further elaborated by Adner and Kapoor (2010) and other authors. Analyzing IE literature, Gomes et al. (2018) found that scholars have moved from the business ecosystem concept towards the innovation ecosystem concept because the former conceptualization was focused on building a mesh of actors to capture value from the ecosystem, whereas the IE concept focuses on the creation of a network to co-create value together.

Academically, the use of the concept has vastly grown, and its discussion has become ubiquitous in startup- and innovation-related forums and spaces (Gomes et al., 2018; Tripathi et al., 2019). However, due to its proximity with other innovation concepts, it is important to make some distinctions. Firstly, the IE concept may be somewhat associated to the concepts of regional, sectoral, and national systems of innovation, however it holds very important differences (Fagerberg et al., 2006; Granstrand and Holgersson, 2020). The “systems of innovation” concepts derive from the innovation economics field and are usually aimed at policymaking, while the “ecosystem” concepts are related to entrepreneurship and business strategy. As such, the IE concept can be used as a firm-level construct, where the focal startup is the central player of its IE and gain from the interactions with the surrounding actors (Adner

and Kapoor, 2010; Granstrand and Holgersson, 2020). IE differs from the “systems of innovation” concepts because the interactions of firms in IE are not restricted by geographical boundaries.

On the other hand, regional and national systems of innovation are characterized by their geographical location (and boundaries). Similarly, the difference between IE and sectoral systems of innovation lies in the conceptual aspect that sectoral systems of innovation are characterized by their sectoral limitations. Grounded on such differences, this thesis is based in the premise that startups form and orchestrate their IE configuration based on their needs, actors’ availability, and resource match (Adner and Kapoor, 2010; Priem et al., 2013). Thus, they manage IE interactions to overcome weaknesses and deliver value. This differs from conceptualizations that place companies within IE based on their geographical placement, for example. As such, this thesis adopts a standpoint that places startups (or other focal companies) as more active agents that define the actors with which they interact more deliberately.

According to results found by Gomes et al. (2018), the ecosystem knowledge domain initially focused on the business ecosystem concept as proposed by Moore (1993) (period from 1993 to 2005). Business ecosystems are centered around a firm and its environment and the ecosystem is conceived as an economic community (Jacobides et al., 2018). Therefore, business ecosystems refer to the environment that the company must monitor and react to, since such environment is able to affect their dynamic capabilities and competitive advantage (Gomes et al., 2018; Jacobides et al., 2018). Although there may be some conceptual overlap between the IE and business ecosystem at times (Gomes et al., 2018), according to Jacobides et al. (2018) IE focus on a new value proposition or a particular innovation and the actors that support it upstream and downstream. Hence, business ecosystems’ main focus is value capture, actors’ location, and integration. Whereas the IE concept goes beyond and focuses on value co-creation with actors and the benefits and challenges that arise from such integration (Gomes et al., 2018). In-depth conceptual and bibliometric analysis of ecosystems concepts can be found in Gomes et al. (2018), Jacobides et al. (2018), and Tsujimoto et al. (2018).

Given the conceptualizations provided, and in light of the constraints faced by startups presented previously, it is argued that the IE can be a source of important assets for startups and even prevent them from falling into the traps that lead to such high startup failure rates. This argumentation is based on the works of several authors from the startup and IE literature, but especially on the works of Adner (2006), Garnsey and Leong (2008), Tsujimoto et al. (2018), Fukugawa (2018) and Walrave et al. (2018). Garnsey and Leong (2008) stated that entrepreneurs can access, obtain and combine resources from the IE. Furthermore, Gomes et al. (2018) argue that the IE can provide the means for companies to access resources that are not found within its own boundaries. Hence, because the IE has a cooperative mindset (in which companies coexist and coevolve while also competing in some facets), it works as an extension of companies’ resource base. This is especially disseminated in startups due to two main reasons. First, startups are prone to open innovation strategies; second, they value the extension offered by the IE, since it allows to gather resources that are hard to develop internally due to the inherent complexity of their innovation (Fukugawa, 2018; Walrave et al., 2018). In light of these arguments, this thesis focuses on IE and their potential to reveal startups’ full innovation capacity through value co-creation ties.

Although literature has vastly addressed the importance of startup participation in IE, academic research has lacked a more pragmatic approach to the subject. Most studies advocate for the benefits of networking with external actors, but how these interactions effectively help startups innovate has been neglected. This thesis aims to fulfill this research gap by providing empirical evidence of how innovation management dynamics occur in IE. More specifically, this thesis addresses startup participation in IE through three points of view: (i) startups’ management of IE resources to innovate; (ii) market contingencies that affect startups’ innovativeness and how the IE plays a role in these scenarios of uncertainty and constant market changes faced by startups; and (iii) the interplay between startups’ internal aspects of creativity and resourcefulness and the IE. These three aspects refer to how startups deal with their

participation in IE and how they manage this participation to leverage resources and capabilities that help them become more innovative. Innovativeness is a major construct within the innovation management field and it addresses companies' innovative capability under many aspects (Wang and Ahmed, 2004). Also, analyzing IE from startups' perspective is highly relevant as they constitute the core businesses of such ecosystems, and an increased understanding of the interplay between startups and the IE can promote and expand opportunities for startups to engage with external actors.

Therefore, this thesis is guided by three research questions that arise from a theoretical standpoint: (i) *How do startups manage the resources from their innovation ecosystems to develop innovations?*; (ii) *How does innovation ecosystem participation contribute to startups' innovation under environmental contingencies?*; and (iii) *How can startups' creativity and resourcefulness leverage IE participation to improve startups' innovativeness?*. The interplay between startups and the IE relies on theoretical indication that startup participation in IE is beneficial for innovation. Nonetheless, more empirical evidence addressing how this interplay occurs and which mechanisms help startups take full advantage of their participation in IE has been long called for in academia. Finally, this thesis aims to deepen the knowledge on how IE can improve the innovativeness of startups and how these networks of actors can ultimately improve startups' (and SMEs in general) survival rate to help drive nations' economic progress.

1.1 Thesis theme and objective

This thesis addresses the innovation management dynamics of startups in innovation ecosystems. Given startups' inherent resource scarcity and the highly competitive environment in which they operate, it is crucial for these nascent businesses to partner with IE actors to improve their chances of succeeding. In light of this context, developing research to identify, describe, and analyze the innovation management dynamics of startups in IE is important to better understand the role played by external partners in the innovation's success. This thesis contributes to this discussion by analyzing different aspects of the startup-IE relationship.

As such, this thesis is positioned in the Innovation and Operations Management literature. The main objective of this research is *to analyze the startup innovation dynamics in IE to enable innovation development and value co-creation*. To reach this objective, this study adopts a design based on the micro, meso, and macroenvironments of startups to grasp a broad understanding of the dynamics that are at play in this complex relationship between startups and IE (see subsection 1.2.2). Therefore, the following specific objectives are established:

- a) to identify how startups manage the resources in IE to derive capabilities throughout their lifecycle phases;
- b) to describe how IE contribute to startups' innovativeness under different market contingencies;
- c) to analyze how the interplay between startups' internal aspects and their participation in IE affects innovativeness.

1.2 Study structure

Based on the defined objectives and justification for this thesis, it is necessary to outline the study structure that will enable reaching the objectives proposed. Therefore, next, the research method and the research design are described.

1.2.1 Research method

Scientific research is developed through the application of the scientific knowledge available and careful use of methods, techniques and other scientific procedures to answer a

research question (Gil, 2002). Therefore, to answer the research question of this thesis, a combined approach was used, joining inductive and deductive methods. In article 1, an inductive approach was used to generalize results based on several case studies that were analyzed (Marconi and Lakatos, 2011). However, because articles 2 and 3 are based on hypotheses that are tested using statistical tools, it can be classified as deductive. Regarding its nature, this thesis can be classified as applied, since it aims to generate knowledge with practical applicability that can be used by managers and policy makers when addressing innovation management aspects of startups and IE actors (Gil, 2002).

As to the research approach, we combined qualitative and quantitative methods. In article 1, a qualitative approach was employed, and several empirical cases were studied to understand “how” startups manage IE resources from their external partners (Voss et al., 2002). To that end, interviews, document analysis and on-site visits were carried out. Data was analyzed and interpreted using content analysis (Bardin, 1977). Meanwhile, in articles 2 and 3, quantitative methods were employed to investigate how input variables are associated with innovation outcome variables using regression techniques.

Finally, regarding the objectives, this thesis has exploratory and descriptive objectives. In article, the objectives were to explore startups’ dynamics in IE and their resource-sharing perspective. In article 2, the objectives were descriptive as they aimed to describe the existing relationships between startups’ contingency factors and IE participation on technological and business model innovativeness. And, in article e, the descriptive objectives aimed to analyze the existing relationship between startups’ resourcefulness and team qualification and their IE participation on startups’ innovativeness.

1.2.2 Research design

The development of this research and its execution is divided into three main stages, presented in the article format. Each article is a standalone piece of research that contributes to reaching the general objective of this thesis and is aligned with the justifications presented previously. The research design is based on Van de Ven (2007)’s theory building process. Under the theory building process, scholars *create*, *elaborate*, and *justify* a theory by abductive, deductive, and inductive reasoning through observation and conversations with experts on the discipline (Van de Ven, 2007). Therefore, theory building involves creating, elaborating and justifying a body of knowledge that is relevant to the research problem. Ven de Ven (2007) justifies that, because theories are mental images or *conceptual frameworks* that help explain the research problem, they can exist at different levels of abstraction to represent knowledge.

In fact, Van de Ven (2007) argues that theory building sets the stage for designing operational models that help empirically examine the research problem. This includes developing hypotheses and empirical observation procedures. Because theories are not open to direct inspection, researchers can form models that allow for empirical predictions of a theory to be made. Based on that, this thesis is grounded on three main theories to build empirical models that help explain the innovation management dynamics of startup innovation ecosystems (i.e., the social phenomenon studied in this thesis), namely: *resource management theory* (article 1), *contingency theory* (article 2), and *resourcefulness theory* (article 3).

These three theories, each with their own assumptions and arguments, provide the theoretical means to analyze and explain three large aspects of IE dynamics that are particularly interesting for this thesis, which are: the mesoenvironment that addresses startups’ relation with the IE (article 1), the macroenvironment that addresses how contingency aspects in the market relate to startups’ innovation management (paper 2), and finally, the microenvironment which is related to how startups’ resourcefulness in deploying resources affects its innovation management and its relation with the IE (article 3). In sum, the research design of this thesis aims to provide an in-depth analysis of the micro, meso, and macroenvironments of startups in

IE to understand their innovation management dynamics under such intricate collaborative structures. **Figure 1** depicts the overall thesis research design.

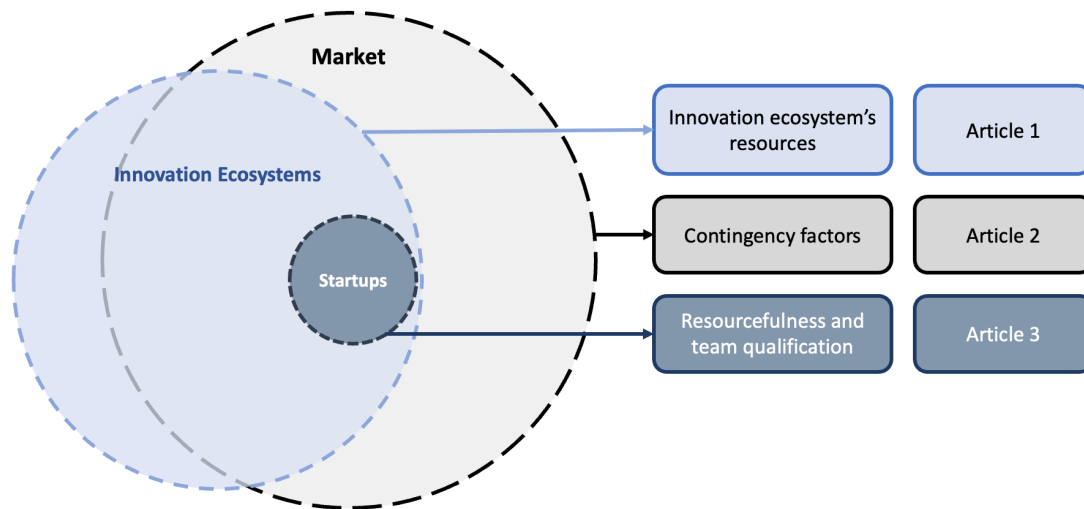


Figure 1 - Overall thesis' research design

Based on the research design defined, the three articles together provide subsidies to look at the innovation management strategies of startups in IE by an external, an intermediary, and an internal standpoint. Next, we describe each article and how they address the macro, meso, and microenvironments to provide a clear and in-depth view of how startups manage IE resources to leverage other actors' participation in IE through their collaborative ties (paper 1 – macroenvironment of startups in IE), how startups interact with external actors to better cope with external contingencies (paper 2 – mesoenvironment of startups in IE), and finally, how they try to improve their internal aspects to benefit from their IE participation by being resourceful and qualified (paper 3 – microenvironment of startups in IE).

In **Article 1**, entitled *“How do startups manage external resources in innovation ecosystems? A resource perspective of startups' lifecycle”*, the objective is to analyze how startups manage the resources from innovation ecosystem's actors throughout their lifecycle to develop innovations. Therefore, the aim is to describe the actors and resources usually available in IE and analyze how startups manage such IE resources during their lifecycle phases of creation, development, and market, and to ultimately, describe the capabilities derived from each lifecycle phase's resources. To achieve said objectives, the *resource management theory* (Sirmon et al., 2007) is adopted as the theoretical basis to build the conceptual framework. Methodologically, this paper is grounded on a qualitative approach of ten case studies of startups, which were complemented with several interviews with IE actors.

In **Article 2**, entitled *“How the interplay between innovation ecosystems and market contingency factors impacts startup innovation”*, the main objective is to analyze how the interplay between market factors and innovation ecosystem participation influences startups' technological and business model innovativeness. Therefore, a contingency theory perspective is adopted (Donaldson, 2013) to provide the means to analyze how the macroenvironment interacts with startups in IE. To reach the objective, a quantitative approach is employed by analyzing a large-scale sample of German startups through a robust regression model. Therefore, paper 2 estimates the moderating role of innovation ecosystem participation on the association between three market contingency factors (pace of technological change, demand predictability, and market profitability) and technological and business model innovativeness.

In **Article 3**, entitled *“The influence of innovation ecosystems and startups' resourcefulness and team qualification on innovativeness”*, the role of startups' resourcefulness and team qualification is analyzed. More specifically, the aim of this paper is to understand how

resourcefulness and team qualification interact with IE participation to boost innovativeness. Resourcefulness is a concept derived from company's bricolage behavior and it can help understand how startups' creativity and knowledge of resources can help them leverage their IE participation to innovate more (Davidsson et al., 2017). Similarly, team qualification is a very important concept in startups' structure, as they usually have smaller teams, which must be very qualified to be able to deliver a clear and valuable market solution. In this paper, a quantitative approach is also used to analyze a German dataset of startup IE dynamics. Methodologically, we conduct a robust regression analysis through a weighted-least squares algorithm, together with Confirmatory Factor Analysis. Table 1 summarizes the papers' structure and how they contribute to the overall goal of this thesis.

Table 1 - Summary of the research design based on three papers

Paper	Research question	Research method	Contributions
Article 1 (Chapter 2)	How do startups manage the resources from innovation ecosystem's actors throughout their lifecycle to develop innovations?	Qualitative research: case studies, interviews, visits, and document analysis	The results allowed mapping IE actors and how startups interact with them throughout their lifecycle by structuring, bundling and leveraging IR resources to build capabilities.
Article 2 (Chapter 3)	What is the influence of IE participation to startups' technological and business model innovation under environmental contingencies?	Quantitative research: weighted least squares robust regression technique	The results increased empirical understanding regarding how market contingency factors affect startups' innovativeness and how IE participation can help startups cope and make the best of major external contingencies.
Article 3 (Chapter 4)	Do startups' internal aspects of resourcefulness and team qualification interact with the IE to lead to innovativeness?	Quantitative research: weighted least squares robust regression technique with confirmatory factor analysis	The findings from this paper advance current understanding regarding how resourcefulness and team qualification (startups' internal aspects) can interact with IE to boost innovativeness through resource sharing.

1.3 Delimitations

For the development of this research, the following delimitations were established. Firstly, this thesis addresses technology-oriented (or technology-based) startup companies. Therefore, low-technology startups or SMEs are not included in our considerations and samples. Although some of the results described in this thesis may apply to low technology companies, important differences must be considered.

Next, in papers 2 and 3, data from a developed European country with a vast culture of SMEs was used in the analyses. The lack of large and structured datasets addressing startup innovation ecosystems in developing economies directed our research towards secondary data from developed economies. Developed economies are known to consistently map and keep record of their innovation ecosystems' structure which helps policy making and improves the understating of the current startup scenario in the country. Therefore, although paper 1 analyzes primary qualitative data collected in Brazil, the other papers rely on data from different countries to study startups' IE.

Thirdly, the subjectivism from the qualitative analyses performed in paper 1 can limit the generalizations of the results. Although several measures were taken to keep researchers' subjectivism to its lowest, qualitative studies carry some subjectivism in their scope. Therefore, further empirical investigations can improve the generalizability of the findings. Also, this thesis

assumes that startups and their IE form collaborative ties to develop novel solutions. Nonetheless, some partners may adopt a predatory behavior towards startups to exploit their open innovation approach, which may culminate in the destruction of the trust relationships constructed. Due to its scope of studying collaborative and constructive ties between startups and their partners, this thesis does not address predatory relations in IE dynamics.

Also, only startups that have a low to high IE participation were studied. Nonetheless, some startups are completely detached from their surrounding ecosystem due to, for example, issues related intellectual property, governance, or even national security aspects. These startups may experience their non-collaborative relationships with other actors in different ways and may even employ resources to separate their innovation efforts from external actors in closed innovation approaches. Although these scenarios are interesting and portray a so far neglected segment of startups, they have not been included in this thesis.

Finally, because this thesis analyzes data from both Brazil and Germany, it must be noted that some generalizations may be hindered, as these two countries differ in innovation policies and the overall innovation environment. Also the thesis adopts an integrative aspect and that it is very likely that the phenomena evidenced herein takes similar shape globally, it must be noted that some regional, sectorial, and country-wide characteristics may affect how startups innovate and develop IE.

1.4 Thesis structure

This thesis' project is organized into five chapters. In this first chapters, the context, justification and objectives were outlined, portraying the thesis' importance from the academic and practical points of view. Furthermore, this chapter also addresses the overall study method, structure, and limitations of the thesis. Respective, sections 2, 3 and 4 address article 1 – *“How do startups manage external resources in innovation ecosystems? A resource perspective of startups' lifecycle”*, article 2 - *“How the interplay between innovation ecosystems and market contingency factors impacts startup innovation”*, and article 3 - *“The influence of innovation ecosystems and startups' resourcefulness and team qualification on innovativeness”*.

References

- AAA Inovação, 2022. Unicornios Brasileiros (até Fevereiro 2022).
- ABStartups, 2021. Mapeamento do Ecosistema Brasileiro de Startups.
- Adner, R., 2016. Ecosystem as Structure: An Actionable Construct for Strategy. *J. Manage.* 43, 39–58. <https://doi.org/10.1177/0149206316678451>
- Adner, R., 2006. Match your innovation strategy to your innovation ecosystem. *Harv. Bus. Rev.* 84.
- Adner, R., Kapoor, R., 2016. Innovation ecosystems and the pace of substitution: Re-examining technology S-curves. *Strateg. Manag. J.* 37, 625–648. <https://doi.org/10.1002/smj.2363>
- Adner, R., Kapoor, R., 2010. Value creation in innovation ecosystems: how the structure of technological interdependence affects firm performance in new technology generations. *Strateg. Manag. J.* 31, 306–333. <https://doi.org/10.1002/smj.821>
- Bardin, L., 1977. *L'analyse de contenu*. Presses universitaires de France Paris.
- Barney, J.B., 1991. Firm Resources and sustained Competitive Advantage. *J. Manage.* 17, 99–120. <https://doi.org/0803973233>
- CB Insights, 2021. The Top 12 Reasons Startups Fail.
- Chesbrough, H., 2010. Business model innovation: Opportunities and barriers. *Long Range Plann.* 43, 354–363. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.010>
- Colombelli, A., Quatraro, F., 2019. Green start-ups and local knowledge spillovers from clean and dirty technologies. *Small Bus. Econ.* 52, 773–792. <https://doi.org/10.1007/s11187-017-9934-y>

- Cooper, R.G., 2011. Perspective: The innovation dilemma: How to innovate when the market is mature. *J. Prod. Innov. Manag.* 28, 2–27. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2011.00858.x>
- Davidsson, P., Baker, T., Senyard, J.M., 2017. A measure of entrepreneurial bricolage behavior. *Int. J. Entrep. Behav. Res.* 23, 114–135. <https://doi.org/10.1108/IJEER-11-2015-0256>
- Donaldson, L., 2013. The contingency theory of organizations. Lightning Source UK Ltd.
- Ehrenhard, M., Wijnhoven, F., van den Broek, T., Zinck Stagno, M., 2017. Unlocking how start-ups create business value with mobile applications: Development of an App-enabled Business Innovation Cycle. *Technol. Forecast. Soc. Change* 115, 26–36. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.09.011>
- Fagerberg, J., Mowery, D.C., Nelson, R.R. (Eds.), 2006. *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199286805.001.0001>
- Feng, N., Fu, C., Wei, F., Peng, Z., Zhang, Q., Zhang, K.H., 2019. The key role of dynamic capabilities in the evolutionary process for a startup to develop into an innovation ecosystem leader: An indepth case study. *J. Eng. Technol. Manag. - JET-M* 54, 81–96. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2019.11.002>
- Fernandes, C., Ferreira, J.J., Veiga, P.M., Kraus, S., Dabić, M., 2022. Digital entrepreneurship platforms: Mapping the field and looking towards a holistic approach. *Technol. Soc.* 70. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.101979>
- Forbes, 2015. 90% Of Startups Fail: Here’s What You Need To Know About The 10%.
- Fukugawa, N., 2018. Is the impact of incubator’s ability on incubation performance contingent on technologies and life cycle stages of startups?: evidence from Japan. *Int. Entrep. Manag. J.* 14, 457–478. <https://doi.org/10.1007/s11365-017-0468-1>
- Garnsey, E., Leong, Y.Y., 2008. Combining Resource-Based and Evolutionary Theory to Explain the Genesis of Bio-networks. *Ind. Innov.* 15, 669–686. <https://doi.org/10.1080/13662710802565271>
- Ghezzi, A., Cavallo, A., 2020. Agile Business Model Innovation in Digital Entrepreneurship: Lean Startup Approaches. *J. Bus. Res.* 110, 519–537. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.06.013>
- Gil, A.C., 2002. *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*, 4th ed, Como Elaborar Projetos de Pesquisa. Atlas, São Paulo.
- Gomes, L.A. de V., Facin, A.L.F., Salerno, M.S., Ikenami, R.K., 2018. Unpacking the innovation ecosystem construct: Evolution, gaps and trends. *Technol. Forecast. Soc. Change* 136, 30–48. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.11.009>
- Granstrand, O., Holgersson, M., 2020. Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. *Technovation* 90–91, 102098. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2019.102098>
- Ireland, R.D., Hitt, M.A., Sirmon, D.G., 2003. A model of strategic entrepreneurship: The construct and its dimensions. *J. Manage.* 29, 963–989. [https://doi.org/10.1016/S0149-2063\(03\)00086-2](https://doi.org/10.1016/S0149-2063(03)00086-2)
- Islam, M., Fremeth, A., Marcus, A., 2018. Signaling by early stage startups: US government research grants and venture capital funding. *J. Bus. Ventur.* 33, 35–51. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2017.10.001>
- Jacobides, M.G., Cennamo, C., Gawer, A., 2018. Towards a theory of ecosystems. *Strateg. Manag. J.* 39, 2255–2276. <https://doi.org/10.1002/smj.2904>
- Marcon, A., Ribeiro, J.L.D., 2021. How do startups manage external resources in innovation ecosystems? A resource perspective of startups’ lifecycle. *Technol. Forecast. Soc. Change* 171, 120965. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120965>
- Marconi, M. de A., Lakatos, E.M., 2011. *Técnicas de pesquisa: Planejamento e Execução de Pesquisas, Amostras e Técnicas de Pesquisa, Análise e Interpretação de Dados*, 7th ed. Atlas, São Paulo.
- Möller, K., Nenonen, S., Storbacka, K., 2020. Networks, ecosystems, fields, market systems?

- Making sense of the business environment. *Ind. Mark. Manag.* 90, 380–399.
<https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.07.013>
- Moore, J.F., 1993. Predators and prey: a new ecology of competition. *Harv. Bus. Rev.* 71, 75–86.
- Priem, R.L., Butler, J.E., Li, S., 2013. Toward Reimagining Strategy Research: Retrospection and Prospection on the 2011 AMR Decade Award Article. *Acad. Manag. Rev.* 38, 471–489.
<https://doi.org/10.5465/amr.2013.0097>
- Raju, P.S., Lonial, S.C., Crum, M.D., 2011. Market orientation in the context of SMEs: A conceptual framework. *J. Bus. Res.* 64, 1320–1326.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2010.12.002>
- Reynolds, E.B., Uygun, Y., 2018. Strengthening advanced manufacturing innovation ecosystems: The case of Massachusetts. *Technol. Forecast. Soc. Change* 136, 178–191.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.06.003>
- Ritala, P., Almpantopoulou, A., 2017. In defense of ‘eco’ in innovation ecosystem. *Technovation* 60–61, 39–42. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2017.01.004>
- SEBRAE, 2022. O que é uma startup? [WWW Document].
- Sirmon, D.G., Hitt, M.A., Ireland, R.D., 2007. Managing firm resources in dynamic environments to create value: Looking inside the black box. *Acad. Manag. Rev.* 32, 273–292.
<https://doi.org/10.5465/AMR.2007.23466005>
- Startup Genome, 2022. Startup Genome Report 2022.
- Statista, 2022a. Global startups - statistics & facts.
- Statista, 2022b. Startups in Brazil – statistics & facts.
- Tripathi, N., Seppänen, P., Boominathan, G., Oivo, M., Liukkunen, K., 2019. Insights into startup ecosystems through exploration of multi-vocal literature. *Inf. Softw. Technol.* 105, 56–77.
<https://doi.org/10.1016/j.infsof.2018.08.005>
- Trischler, J., Johnson, M., Kristensson, P., 2020. A service ecosystem perspective on the diffusion of sustainability-oriented user innovations. *J. Bus. Res.*
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.01.011>
- Tsujimoto, M., Kajikawa, Y., Tomita, J., Matsumoto, Y., 2018. A review of the ecosystem concept — Towards coherent ecosystem design. *Technol. Forecast. Soc. Change* 136, 49–58. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.06.032>
- Van de Ven, A.H., 2007. *Engaged Scholarship: A guide for organizational and social research*. Oxford. https://doi.org/10.1007/978-94-017-8905-9_300200
- Van de Ven, A.H., Ganco, M., Hinings, C.R. (BOB), 2013. Returning to the Frontier of Contingency Theory of Organizational and Institutional Designs. *Acad. Manag. Ann.* 7, 393–440. <https://doi.org/10.1080/19416520.2013.774981>
- Vasconcelos Gomes, L.A. de, Salerno, M.S., Phaal, R., Probert, D.R., 2018. How entrepreneurs manage collective uncertainties in innovation ecosystems. *Technol. Forecast. Soc. Change* 128, 164–185. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.11.016>
- Voss, C., Tsikriktsis, N., Frohlich, M., 2002. Case research in operations management. *Int. J. Oper. Prod. Manag.* 22, 195–219. <https://doi.org/10.1108/01443570210414329>
- Walrave, B., Talmar, M., Podoyntsina, K.S., Romme, A.G.L., Verbong, G.P.J., 2018. A multi-level perspective on innovation ecosystems for path-breaking innovation. *Technol. Forecast. Soc. Change* 136, 103–113. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.04.011>
- Wang, C.L., Ahmed, P.K., 2004. The development and validation of the organisational innovativeness construct using confirmatory factor analysis. *Eur. J. Innov. Manag.* 7, 303–313. <https://doi.org/10.1108/14601060410565056>
- Zhao, Y., Du, Y., 2021. Technical standard competition: An ecosystem-view analysis based on stochastic evolutionary game theory. *Technol. Soc.* 67, 101794.
<https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101794>

2 Artigo 1 - COMO AS STARTUPS GERENCIAM RECURSOS EXTERNOS EM ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO? UMA PERSPECTIVA DE RECURSOS DO CICLO DE VIDA DAS STARTUPS

Uma versão derivada desse artigo foi publicada no periódico **Technological Forecasting and Social Change** (Qualis A1, Impact Factor: 8.593) sob DOI: 10.1016/j.techfore.2021.120965

Resumo: Inovação requer uma infinidade de recursos que são difíceis de encontrar em uma única empresa, especialmente para startups que são empreendimentos jovens com recursos limitados. Para superar tais dificuldades ao longo de seu ciclo de vida, as startups contam com atores do ecossistema de inovação para ter acesso a recursos. Portanto, este artigo adota uma perspectiva de gestão de recursos para analisar como as startups estruturam, agregar e alavancam os recursos dos atores do ecossistema de inovação ao longo das fases de criação, desenvolvimento e mercado das startups. Para tanto, foram estudados dez casos de startups e entrevistados atores do ecossistema de inovação. Os achados mostram que durante a criação, a interação com atores não orientados para o mercado é predominante, e as startups se concentram em agregar recursos sociais e de inovação. Enquanto na fase de desenvolvimento, as interações envolvem uma integração equilibrada de atores de mercado e não orientados ao mercado, e as startups se concentram em agregar recursos de inovação, sociais e organizacionais. Finalmente, as interações com atores orientados para o mercado são predominantes na fase de mercado, e as startups agregam recursos sociais e de inovação, mas de natureza diferente. Tais descobertas esclarecem como as mudanças nas necessidades das startups ao longo de seu ciclo de vida afetam suas interações com o ecossistema de inovação. Com base nas descobertas, discute-se como os ecossistemas de inovação ajudam as startups a desenvolver uma estratégia ambidestra de exploração (*exploration* e *exploitation*) e quais capacidades as startups desenvolvem em cada fase do ciclo de vida.

Palavras-chave: Empreendedorismo; Stakeholders; Estratégia; PME; Ambiente de negócios; Gestão de recursos

2.1 Introdução

As startups desempenham um papel fundamental na introdução de tecnologias no mercado, especialmente porque muitas vezes são responsáveis pelo desenvolvimento de inovações radicais que levam ao crescimento econômico (Colombelli e Quatraro, 2019; Fukugawa, 2018). Globalmente, de 2017 a 2019, as startups geraram 2,8 trilhões de dólares em valor econômico (Startup Genome, 2020). No entanto, como outras empresas inovadoras, as startups não são capazes de desenvolver a inovação isoladamente devido à natureza complexa e não linear do processo de inovação (Chesbrough et al., 2006; Walrave et al., 2018). Dessa forma, as startups dependem amplamente de atores externos para melhorar suas capacidades de inovação (Fukugawa, 2018). O tamanho das startups e suas limitações de recursos as tornam mais propensas a formar laços fortes com diferentes atores que as ajudam a superar deficiências internas e cocriar valor (Rothaermel e Deeds, 2004).

Portanto, as startups estabelecem ecossistemas de inovação (EI) que ampliam seus limites. Esses EI fornecem recursos que ajudam as startups a inovar e chegar ao mercado com sucesso (Vasconcelos Gomes et al., 2018; Walrave et al., 2018). Conceitualmente, EI refere-se ao ambiente de negócios onde os atores sob uma rede social multicamada interagem para cocriar valor para a inovação de um ator ou de uma população de atores (Granstrand e Holgersson, 2020; Ritala e Almpantopoulou, 2017; Tsujimoto et al., 2018). Adner e Kapoor (2010) afirmam que o conceito de EI ajuda a entender como os atores externos impactam a co-criação de valor. O EI pode reduzir a probabilidade de erros (Laursen e Salter, 2014), aumentar o sucesso do desenvolvimento de produtos (PD) e reduzir o tempo de lançamento no mercado (Gomes et al., 2018; Wang et al., 2019).

De fato, o conceito de EI está intrinsecamente entrelaçado com o de startups, pois a configuração tecnológica e o cenário instável das startups exigem atores que sustentem seu modelo de negócios (BM) (Fukugawa, 2018; Walrave et al., 2018). Tal apoio é encontrado em EI que abrangem universidades, incubadoras, aceleradoras e outros atores (Granstrand e Holgersson, 2020). Ou seja, o EI libera todo o potencial de inovação das startups (Priem et al., 2013). Especificamente, as startups lidam com soluções complexas que exigem conhecimento interdisciplinar e sistêmico (Adner e Kapoor, 2010; Gomes et al., 2018), normalmente encontrados em EI.

Assim, o sucesso de uma startup depende em grande parte do desenvolvimento de laços frutíferos de co-criação de valor com atores do ecossistema (Reynolds e Uygun, 2018) e da gestão interna dos recursos do ecossistema (Priem et al., 2013). Isso é especialmente importante em ambientes onde a criação de empreendimentos é arriscada e onde as externalidades interferem amplamente no sucesso das inovações. Em EI, as startups devem considerar os recursos externos como recursos que podem e devem ser gerenciados (Priem et al., 2013). Assim, estar cercado por uma atmosfera de inovação repleta de atores qualificados não leva, isoladamente, à vantagem competitiva. Ou seja, a capacidade das startups de gerenciar recursos do EI e orquestrar tal dinâmica determina sua capacidade de derivar valor do EI (Priem et al., 2013; Sirmon et al., 2011; Walrave et al., 2018).

No entanto, à medida que as startups amadurecem, os recursos para inovação mudam, assim como os atores do EI (Tsujiimoto et al., 2018). Ou seja, as startups contam com diferentes conjuntos de recursos durante cada fase de crescimento e interagem com um determinado conjunto de atores para acessar e alavancar tais recursos (Fukugawa, 2018). Isso leva à criação de diferentes capacidades para cada fase do ciclo de vida (Paschen, 2017; Walrave et al., 2018). No entanto, os mecanismos que sustentam a relação entre startups e EI em diferentes fases permanecem desconhecidos. Uma das poucas pesquisas a abordar tema semelhante foi Fukugawa (2018), que investigou o impacto dos recursos das incubadoras no processo de inovação das startups.

A falta de uma abordagem mais estruturada para entender como os recursos levam à formação dos laços dos EI pode comprometer a capacidade das startups de gerenciar recursos e orquestrar as interações com os atores. Reconhecer os atores do ecossistema e seus recursos e como a startup pode aproveitá-los ao longo de seu ciclo de vida pode conscientizar as startups de como os atores do EI impactam seu processo de inovação e levar a melhores decisões estratégicas em relação a parcerias e aquisição de recursos (Ireland et al., 2003). De fato, se as startups não estiverem cientes dos recursos gerenciáveis no EI, elas podem ter dificuldade em desenvolver recursos internamente e dedicar esforços a atividades que não estão dentro de sua expertise. Isso pode levar as startups a desviarem seu foco das atividades principais.

Dado isso, este artigo aborda startups em EI e sua dinâmica de recursos para esclarecer como EI podem ajudar as startups a superar as restrições internas de recursos. Portanto, a questão que norteou a pesquisa foi: “Como as startups gerenciam os recursos dos atores do ecossistema de inovação ao longo de seu ciclo de vida para desenvolver inovações?”. Especificamente, pretende-se descrever os atores e recursos geralmente disponíveis no EI e analisar como as startups gerenciam esses recursos durante suas fases de ciclo de vida. Por fim, são descritas as capacidades derivadas dos recursos de cada fase do ciclo de vida sob uma perspectiva da Teoria de Gerenciamento de Recursos (*Resource Management Theory* - RMT).

Pautado pela base empírica da realidade das startups, este artigo fornece contribuições teóricas tanto para a literatura de gestão de recursos quanto para pesquisas sobre startups e EI. As contribuições estão fundamentadas no pressuposto proposto por Hitt et al. (2016b) e Sirmon et al. (2007) de que a combinação de recursos internos com recursos disponíveis externamente pode criar valor e superar a soma dos valores dos recursos individuais. No entanto, até agora, a RMT carece de avanços que permitam que pesquisadores e profissionais a operacionalizem. Portanto, nossa pesquisa e estrutura conceitual são um esforço para analisar empiricamente a dinâmica de gerenciamento de recursos de empresas em EI usando os fundamentos teóricos da

RMT, operacionalizando suas ações de estruturação, agregação e alavancagem de recursos (Sirmon et al., 2007; Symeonidou e Nicolaou, 2018).

Até agora, estudos como Adner (2016) defendem os benefícios de interagir ativamente com o EI; no entanto, poucos estudos forneceram evidências empíricas de como as empresas alavancam as interações com o EI (Clarysse et al. (2014), Reynolds e Uygun (2018) e Benitez et al. (2020)). Por conta disso, este estudo avança nas proposições de Wei et al., (2020) ao esclarecer quais recursos são geridos pelas empresas após terem reunido os atores e recursos do EI. Além disso, com base no trabalho de Nambisan e Baron (2013), este artigo teoriza que a dinâmica de compartilhamento de recursos entre startups e o EI ajuda as startups a desenvolverem suas características ambidestras, e os achados fornecem evidências de como as startups alavancam os recursos dos atores do EI para tal fim.

Até agora, a literatura se concentrou apenas nas fases do ciclo de vida do EI (por exemplo, em Feng et al., (2019) e Kahle et al., (2020)) e negligenciou como o ciclo de vida das startups altera suas interações com o EI. Ou seja, pesquisas anteriores sobre o EI focaram no ponto de vista do EI como principal beneficiário das interações. Por outro lado, este estudo adota o lado da empresa para esclarecer os benefícios para as startups que trocam recursos com o EI e como elas orquestram recursos externos para superar a escassez interna de recursos. Esse foco diferenciado permite entender a influência do EI no ciclo de vida das startups. Além disso, há uma lacuna sobre como o ciclo de vida das startups muda a maneira como elas se comportam e se beneficiam do EI (Tsujiimoto et al., 2018), e este estudo pretende fornecer contribuições para ajudar a preencher essa lacuna.

Portanto, esta pesquisa contribui para a literatura sobre gerenciamento de startups, fornecendo evidências de como os recursos do EI são gerenciados durante as diferentes fases do ciclo de vida das startups e como os papéis dos atores do EI mudam. Isso contribui para o entendimento de que, do ponto de vista das startups, nem todos os atores do EI são centrais em seu processo de inovação e que a importância dos atores depende da maturidade do ciclo de vida da startup e dos recursos fornecidos por eles. A partir disso, os gestores das startups podem entender quais relações com os atores devem ser nutridas em cada fase do ciclo de vida e dedicar esforços para extrair o máximo valor dessas relações. Com base nos achados, as startups podem saber quais recursos devem ser adquiridos ou desenvolvidos e quais podem ser retirados do EI.

2.2 Background Teórico

2.2.1 Ecossistemas de Inovação

Transformar uma invenção em inovação requer conhecimento e recursos que nem sempre as startups possuem ou podem desenvolver internamente (Adner e Kapoor, 2010). Com base nisso, as startups recorrem a uma infinidade de atores que vão além de sua rede de parceiros da cadeia de suprimentos (Gomes et al., 2018) e incluem atores como clientes, fornecedores, incubadoras e universidades (Adner e Kapoor, 2010; Tsujimoto et al., 2018). Esse conceito denominado ecossistemas de inovação foi proposto por Moore (1993) (como ecossistemas de negócios), e posteriormente ampliado por Adner e Kapoor (2010) e outros pesquisadores (Gomes et al., 2018). Conceitualmente, Granstrand e Holgersson (2020, p.3) definem EI como “... o conjunto evolutivo de atores, atividades e artefatos, e as instituições e relações, incluindo relações complementares e substitutas, que são importantes para o desempenho inovador de um ator ou uma população de atores”.

O conceito de EI propõe a co-criação, entrega e apropriação de valor por meio de inovações (Walrave et al., 2018). Diferentemente das relações anteriormente descritas de cadeia de suprimentos ou formações de alianças (Ireland et al., 2003; Rothaermel e Deeds, 2004), EI permitem que as empresas dependam em maior medida de atores e recursos externos, uma vez que os laços bem estruturados formados no EI permitiram co-criação de valor e

potencial de crescimento para inovações (Granstrand e Holgersson, 2020). Portanto, EI vão além da união de ativos complementares como em alianças estratégicas (Rothaermel e Deeds, 2004), ou relacionamentos diádicos (comprador-fornecedor) (Benitez et al., 2020).

Conceitualmente, existem diferenças importantes entre o conceito de ecossistema empreendedor e o conceito de EI (Jacobides et al., 2018). Ecossistemas empreendedores combinam aspectos sociais, políticos, econômicos e culturais dentro de uma região que dão suporte ao desenvolvimento de empreendimentos (Spigel, 2017). Segundo Cavallo et al., (2019), os principais aspectos que definem os ecossistemas empreendedores são: a complexidade das interações entre atores e componentes, seu objetivo final que é a criação de novos empreendimentos e as características específicas do território. Os dois últimos aspectos são muito diferentes do que caracteriza o EI. O EI foca no apoio dos atores para cocriar valor para uma inovação ou proposta de valor, enquanto os ecossistemas empreendedores visam apoiar o desenvolvimento de novos empreendimentos (Spigel, 2017). Além disso, os ecossistemas empreendedores são limitados por um território (região) (Cavallo et al., 2019), enquanto os EI se concentram nos atores e laços de recursos formados (unidade de análise é uma empresa).

Quatro fluxos principais formam a base teórica do EI, de acordo com (Tsujimoto et al., 2018): ecologia industrial, ecossistema de negócios, gerenciamento de plataforma e perspectiva de rede multiatores. Este estudo se baseia na perspectiva de rede multiatores do EI proposta por Tsujimoto et al. (2018) com base em sua amplitude e profundidade. Em relação à sua amplitude, a perspectiva da rede multiator é caracterizada pela consideração de que vários atores participam do processo de inovação das firmas. Além disso, essa perspectiva incorpora e avança os conceitos das outras três correntes de pesquisa. Isso vai além do portfólio mais restrito de atores proposto por (Adner e Kapoor, 2010), principalmente focado em atores da cadeia de suprimentos. A profundidade da perspectiva de rede multiatores do EI também fornece mecanismos para analisar a dinâmica de conexão entre os atores que detêm diferentes recursos ao longo do ciclo de vida das empresas (Tsujimoto et al., 2018; Walrave et al., 2018).

Especificamente, os atores no EI das startups podem ser divididos em atores orientados para o mercado e não orientados para o mercado (Reynolds e Uygun, 2018). Atores orientados para o mercado são agentes de negócios do ecossistema, como fornecedores (Adner e Kapoor, 2010), outras startups (Reynolds e Uygun, 2018), aceleradoras e complementadores. Os complementadores são atores que agregam valor à inovação após sua comercialização (como revendedores, oficinas, e vendedores de complementos) (Adner e Kapoor, 2010). Em contraste, os atores não orientados para o mercado são os intermediários nos processos de inovação, como universidades, incubadoras, agências governamentais e associações empresariais (Adner, 2006; Fukugawa, 2018; Reynolds e Uygun, 2018).

2.2.2 Ciclo de vida de crescimento das startups

Diferentes fases do ciclo de vida dos empreendimentos foram propostas na literatura (König et al., 2019). Especificamente, a pesquisa sobre startups aponta para três grandes fases do ciclo de vida de crescimento pelas quais as startups passam de uma ideia de negócio nascente para uma empresa escalável, a saber: fases de **criação**, **desenvolvimento** e **mercado** (Picken, 2017), (Paschen, 2017), (König et al., 2019) e (Fukugawa, 2018). Embora os limites que dividem as fases possam ser confusos ou não tão definidos (Picken, 2017), essas fases fornecem um roteiro do caminho que a startup está seguindo enquanto cresce e o que está por vir. O ciclo de vida pode não ser linear para as startups, pois elas às vezes pivotam seu BM e podem passar por uma fase mais de uma vez para amadurecer o produto e o negócio (Peralta et al., 2020). Alguns autores defendem que após a fase de mercado, as startups entram na “saída do mercado” ou “estágio de maturidade”, e seu status como startups não é mais válido (Paschen, 2017). Portanto, eles se tornam empresas estabelecidas ou são adquiridos por grandes players ou até falham. Essa fase de “saída do mercado” vai além do conceito de crescimento da startup e, portanto, não é abordada aqui.

A primeira das três principais fases do ciclo de vida de crescimento das startups é a **fase de criação**. Durante a criação, as startups idealizam a oferta a ser desenvolvida com base na percepção de oportunidades de mercado (Bhave, 1994; Fukugawa, 2018). Além disso, a pesquisa de mercado geralmente é realizada para entender o tamanho do mercado e o comportamento do consumidor (Paschen, 2017). É também quando as startups definem e validam o conceito de negócio (Picken, 2017). Em relação aos aspectos financeiros, na fase de criação, as startups requerem principalmente investimentos para financiar pesquisa e desenvolvimento (P&D) (König et al., 2019). Nesta fase, as startups muitas vezes não são formalizadas e ainda podem ser um “show de uma pessoa só” com estrutura informal (König et al., 2019; Picken, 2017).

Após, as startups passam para a fase de **desenvolvimento**, quando desenvolvem uma versão mais sólida do BM, e constroem, testam iterativamente e refinam o protótipo no mercado por meio de produtos mínimos viáveis (Picken, 2017). Essa fase é chamada de “fase de startup” por (Paschen, 2017), pois é quando ocorre a validação do produto e do mercado. Portanto, os empreendedores são desafiados a lidar simultaneamente com decisões estratégicas e gestão de processos operacionais (Picken, 2017). Bhave (1994) argumenta que esta fase aborda a criação da organização e a construção da estrutura física e tecnológica.

Por fim, na fase de **mercado**, a tecnologia da startup está em comercialização (Fukugawa, 2018). O foco das startups nessa fase é construir um forte portfólio de clientes, penetrar no mercado, escalonar o negócio, diversificar a oferta e expandir o empreendimento (Paschen, 2017; Picken, 2017). Kazanjian (1988) e Paschen (2017) afirmam que, nessa fase, as startups focam em crescimento de vendas e market-share, e rentabilidade consistente para proporcionar retorno aos investidores. Os desafios dessa fase estão relacionados a estabelecer a liderança de mercado e alcançar escala competitiva. Portanto, é nessa fase que a startup lucra com o BM desenvolvido (Rothaermel e Deeds, 2004).

2.2.3 Gestão de recursos das startups

Como empreendimentos de negócios, as startups requerem recursos para desenvolver vantagem competitiva (Barney, 1991; Ireland et al., 2003). Com base nas definições de Barney (1991), Ireland et al. (2003) e Sirmon et al. (2007), recursos são ativos, capacidades, atributos, informações e conhecimentos que permitem a implementação de estratégias para criar vantagem competitiva sustentada. Os recursos são responsáveis pelas capacidades das empresas, que por sua vez são sua fonte do sucesso (Chahal et al., 2020) ou de vantagem competitiva (Ireland et al., 2003). Especificamente, o conceito de inovação está relacionado à implementação de pacotes de recursos que para o desenvolvimento e comercialização de produtos ou serviços novos ou aprimorados (Ireland et al., 2003; Löfsten, 2016).

Recursos para vantagem competitiva têm sido propostos em diversas contribuições teóricas. Alguns dos recursos mais amplamente documentados na literatura da visão baseada em recursos (RBV - *Resource-based view*) são recursos financeiros, humanos, sociais, organizacionais, físicos e de inovação. Os recursos financeiros compreendem os recursos monetários das empresas para implementar estratégias ou adquirir e acumular outros recursos (Ireland et al., 2003). Nas startups, os recursos financeiros geralmente vêm de investidores de capital de risco, familiares, aceleradoras ou capital dos proprietários (Ireland et al., 2003; Pauwels et al., 2016; Sirmon et al., 2007). Outro recurso amplamente citado são os recursos humanos (RH). Barney (1991) afirma que os recursos humanos abordam o treinamento, a experiência, a inteligência e os insights da equipe de funcionários e gerentes, pois são responsáveis por abrigar a maior parte dos conhecimentos e habilidades da empresa. Assim, os RH articulam a implementação da estratégia (Fukugawa, 2018; Ireland et al., 2003). Já os recursos de inovação permitem que as empresas desenvolvam novos produtos e processos (Sok e O'Cass, 2011). De acordo com Löfsten (2016) e Sok e O'Cass (2011), os recursos de inovação são as rotinas e processos que as empresas realizam para desenvolver novos (ou aprimorados) produtos, processos e serviços para explorar o mercado.

Barney (1991) e Löfsten (2016) defendem que os recursos organizacionais (também conhecidos como recursos de negócios) são a estrutura formal e informal da empresa, e como ela controla, planeja e coordena seus sistemas e processos (Barney, 1991). Fukugawa (2018) e Ireland et al. (2003) propõem que os recursos sociais incluem as relações duradouras estabelecidas em redes intra e Inter empresas. Este recurso é especialmente relevante em contextos de EI onde atores externos compartilham recursos (Adner, 2006). Por fim, segundo Barney (1991), os recursos físicos são as tecnologias físicas utilizadas por uma empresa, bem como suas instalações e equipamentos. No EI de startups, a sede da startup pode estar localizada em uma incubadora, ou os equipamentos utilizados para prototipar projetos podem pertencer ao laboratório de uma universidade, por exemplo.

Uma das linhas de pesquisa em RBV argumenta que os recursos possuem apenas valor potencial, e as competências das empresas para implementar recursos efetivamente levam ao desenvolvimento de vantagens competitivas (Sok e O'Cass, 2011). Em outras palavras, a forma como as empresas gerenciam os recursos internos e externos determina o valor real desses recursos e se eles são implantados para se tornarem capacidades ou não (Ireland et al., 2003). Diante disso, Sirmon et al. (2007) propuseram a Teoria da Gestão de Recursos (Resource Management Theory - RMT).

A RMT é uma extensão da RBV de Barney (Barney, 1991) e é definido como os processos pelos quais as empresas estruturam seu portfólio de recursos, agrupam recursos para construir capacidade e alavancam tais capacidade para criar e sustentar valor. Conceitualmente, a RMT define uma capacidade como a combinação de recursos que foram mobilizados, coordenados e implementados (Sirmon et al., 2007). A RMT enfatiza a necessidade de obter e gerenciar os recursos das empresas e fornece fundamentos teóricos para entender como os recursos estão conectados à vantagem competitiva (Hitt et al., 2016b; Sirmon et al., 2007).

A RMT é caracterizada por três processos: *estruturação*, *agrupamento* e *alavancagem de recursos* (Sirmon et al., 2007). A *estruturação de recursos* compreende a aquisição, acumulação e alienação, em que as empresas obtêm recursos para serem agrupados e alavancados. Assim, o portfólio de recursos de uma empresa é a coleção de todos os recursos que ela possui e controla ou aos quais tem acesso (Ireland et al., 2003). Em seguida, o *agrupamento de recursos* refere-se a como as empresas gerenciam recursos por meio de subprocessos. Os subprocessos são as ações executadas pela empresa para aplicar os recursos. Como tal, eles podem ser interpretados como os micro fundamentos do *agrupamento de recursos*. Finalmente, a *alavancagem de recursos* aborda os processos para mobilizar, coordenar e implementar capacidade nos processos e estratégias das empresas. A alavancagem de recursos aborda a exploração de capacidade para criar valor e sustentar vantagem competitiva.

Os diferentes recursos fornecidos pelos atores no EI das startups devem ser gerenciados para complementar seus recursos internos (Priem et al., 2013). Ou seja, os atores do EI detêm recursos externos e as startups os utilizam para inovar e superar a falta de recursos (Fukugawa, 2018). Além disso, restringir uma empresa ao seu portfólio de recursos internos limita suas escolhas estratégicas. Assim, o EI pode ampliar o conjunto de recursos a serem implantados e ampliar as possibilidades estratégicas das startups (Ireland et al., 2003). Um exemplo de recurso externo necessário para a inovação das startups é o recurso financeiro, que em sua maioria vem de atores externos (EI) e deve ser gerenciado pela startup para implementar sua estratégia.

2.2.4 Framework conceitual para gerenciamento de recursos de startups em EI

O objetivo deste artigo é traçar um panorama mais amplo sobre a relação das startups com o EI e como o EI fornece recursos para a inovação das startups. Portanto, esse artigo se baseia na RMT para teorizar como as startups formam EI para superar sua falta inerente de recursos internos necessários para inovar (Fukugawa, 2018) e como as startups gerenciam os recursos do EI para desenvolver capacidades e criar valor ao longo de seu ciclo de vida. Embora a RMT aborde principalmente os processos internos das empresas, a gestão de recursos é

altamente afetada pelas contingências ambientais da empresa (Carnes et al., 2016; Sirmon et al., 2007). Portanto, as condições ambientais em que uma empresa se estabelece desempenham um papel fundamental na disponibilidade e implementação de recursos (Adner, 2016).

A RMT está de acordo com o pressuposto de EI sobre o impacto de atores externos na inovação das empresas. Juntos, a RMT e o EI fornecem os mecanismos para identificar como os recursos do EI impactam a inovação das empresas e como as startups gerenciam esses recursos. Assim, a RMT foi expandida para abranger o gerenciamento de recursos internos e aqueles acessíveis externamente das startups (à luz das proposições de Ireland et al. (2003) e Priem et al. (2013)). Além disso, adicionou-se o fator de ciclo de vida e postulou-se que as fases do ciclo de vida das startups as obrigam a buscar diferentes recursos do EI e interagir com diferentes atores (seguindo o aspecto contingencial proposto em Carnes et al. (2016)). Uma proposição semelhante foi feita por Picken (2017), corroborando a visão de Hitt et al. (2016a) de que as empresas renovam continuamente os recursos e os recombina ao longo do tempo.

Além disso, sob a perspectiva do EI, espera-se que os princípios da RBV propostos por Barney (1991) tomem forma por meio de subprocessos de gerenciamento de recursos das startups durante o agrupamento de recursos (Granstrand e Holgersson, 2020; Sirmon et al., 2011). Portanto, as relações estabelecidas e orquestradas pela startup com os atores do EI caracterizam os recursos como raros, valiosos, imperfeitamente imitáveis e não substituíveis (Fukugawa, 2018; Ireland et al., 2003).

A RMT diz respeito às ações gerenciais de estruturação, agregação e alavancagem do portfólio de recursos para sincronizá-lo com os objetivos estratégicos das empresas. Com base nisso, uma estrutura conceitual é proposta para combinar a dinâmica de gerenciamento de recursos à pesquisa em EI. Para tanto, os três processos da RMT (*estruturação*, *agrupamento* e *alavancagem de recursos*) indicados por Sirmon et al. (2007) são relacionados com a perspectiva de EI da perspectiva de rede multiatores, sob as diferentes fases do ciclo de vida da startup.

Portanto, para cada fase do ciclo de vida (criação, desenvolvimento e mercado), foram mapeados os atores que formam o EI das startups e os recursos que eles fornecem às startups (*estruturação de recursos*). Com base em contribuições anteriores, analisou-se os recursos físicos, humanos, organizacionais, sociais, financeiros e de inovação para a inovação das startups. Sob a definição de EI proposta por Granstrand e Holgersson (2020), analisou-se como esses recursos são *agrupados* em subprocessos de gerenciamento de recursos. Como afirmado anteriormente, os subprocessos de gerenciamento de recursos são as ações tomadas pelas empresas para agrupar os recursos estruturados. Por fim, analisou-se as capacidades derivadas do agrupamento de recursos (*alavancagem de recursos*).

2.3 Método de pesquisa

Esta pesquisa visa a construir indutivamente a teoria relacionando o ciclo de vida das startups, EI e a RMT. Assim, pretende-se fornecer uma base empírica para a observação regular da realidade das startups à medida que avançam nas fases do seu ciclo de vida. Para tal, adota-se uma abordagem empírica de estudo de caso (Voss et al., 2002). A pesquisa de estudo de caso é a fonte apropriada para construir teoria baseada na observação da realidade de um fenômeno para estabelecer as ligações entre variáveis e atores (Voss et al., 2002). Portanto, são estudados vários casos de startups seguindo as diretrizes de Voss et al. (2002) e Barratt et al. (2011) conforme descrito nas próximas seções.

2.3.1 Seleção dos casos de estudo

A abordagem de amostragem teórica para seleção de casos foi adotada conforme recomendado por Eisenhardt e Graebner (2007). Inicialmente a população foi definida como sendo a de startups brasileiras. O sistema nacional de inovação do Brasil possui características

importantes que justificam a seleção de casos, especialmente devido às recentes políticas de inovação e criação de startups para melhorar a capacidade inovadora do país (Roth Cardoso et al. 2020). Portanto, assim como Ayala et al. (2017), foi desenvolvido um banco de dados que incluiu mais de cem startups do Brasil ativas em seus EI. A base de dados faz parte de um projeto de pesquisa em andamento para mapear o sistema nacional de inovação de startups no Brasil. Para certificar que as startups estavam ativas em seu EI individual (unidade de análise no nível da empresa), as startups foram contatadas por e-mail ou telefone, elas foram informadas sobre a pesquisa e perguntas gerais foram realizadas sobre suas interações com seus atores de EI e sua vontade de participar na pesquisa. Portanto, o método de amostragem é baseado na conveniência (Etikan, 2016). Em seguida, para analisar a adequação do caso, foram buscados pitches online das startups e coletadas informações sobre seus negócios (via site e redes sociais de negócios). Por fim, foram selecionados dez casos de startups que estão ativas em seus EI e poderiam fornecer as informações sob investigação (Voss et al., 2002).

Seguindo Eisenhardt e Graebner (2007), foram selecionados casos de cada fase do ciclo de vida para combinar casos retrospectivos e em tempo real. Para tanto, foram selecionadas duas startups que estavam em fase *de criação* durante a coleta de dados (Casos C e F); dois casos em fase *de desenvolvimento* (Casos A e B) (que também forneceram informações sobre sua fase *de criação*); e os Casos D, E, G, H, I e J que estavam na fase *de mercado*, que responderam por todas as fases. A fase do ciclo de vida da startup foi estimada através de perguntas com base no embasamento teórico (seção 2.2) e verificando se as startups concordavam. Os casos selecionados foram de diferentes setores para garantir que os resultados não fiquem restritos a um setor industrial específico. Casos do Sul e Sudeste do Brasil foram selecionados, que são as duas regiões mais industrializadas e inovadoras do país, respondendo por 8.187 das 13.287 startups brasileiras em 2020, segundo a Associação Brasileira de Startups (Abstartups, 2020). A **Tabela 2** resume os dez casos estudados.

Tabela 2- Casos estudados (* indica casos com follow-up)

Startup	Setor	Descrição (fase do ciclo de vida)	Entrevistado(s)
Caso A*	Produtos de saúde	Startup de tecnologia em saúde que desenvolve produtos de simulação (como braços robóticos e frascos) para treinamento em saúde (<i>fase de desenvolvimento e mercado</i>)	-CEO e fundadora -Chefe de operações
Caso B*	Agricultura	Startup de tecnologia agrícola que desenvolve um sistema de secagem e armazenamento de grãos que utiliza vapor d'água para secar grãos (<i>fase de desenvolvimento e comercialização</i>)	-CEO e fundador
Caso C	Bicicleta elétrica	Startup fabril que desenvolve bicicletas elétricas que podem ser compradas ou alugadas (<i>fase de criação</i>).	-CEO e fundador
Caso D	Energia	Desenvolvimento de uma turbina redutora de pressão que capta energia de processos industriais (<i>fase de mercado</i>)	-CEO e fundador
Caso E*	Impressão 3D	Desenvolvimento de soluções industriais de manufatura aditiva, incluindo prototipagem, modelagem 3D e consultoria (<i>fase de mercado</i>)	-CEO e fundador -Chefe de Engenharia
Caso F	Tecnologia de mineração	Tecnologia de secagem mineral <i>in loco</i> utilizando energia solar concentrada para aquecer e secar minerais (<i>fase de criação</i>)	-CEO e fundador
Caso G	Automóvel	Startup automotiva que desenvolve e fabrica carros elétricos. A empresa também desenvolveu um sistema embarcado para monitoramento das condições de veículos (<i>fase de mercado</i>)	-CEO -Gerente comercial
Caso H	Energia	Tecnologia que transforma a energia produzida por bicicletas em energia elétrica (<i>fase de mercado</i>)	-CEO e fundador -Dir. de Marketing
Caso I	Biotecnologia	Startup de P&D que desenvolve soluções de biotecnologia que absorvem derivados de petróleo para reutilização (<i>fase de mercado</i>)	-CEO e fundador
Caso J	Dispositivos smart para bicicleta	Startup que desenvolveu cadeado inteligente para bicicleta que destrava por meio de um aplicativo. Após interações com o EI, a startup pivotou para uma oferta de compartilhamento de bicicletas onde os consumidores podem alugar uma bicicleta através de um aplicativo e o cadeado a desbloqueia para utilização (<i>fase de mercado</i>)	-CEO/Cofundador -Cofundador

As definições de Adner e Kapoor (2010) e Granstrand e Holgersson (2020) de EI como construto no nível da empresa (consulte a seção 2.1) serviram como base para este estudo. Portanto, foi considerado que os EI são o conjunto de atores, atividades e recursos importantes para o desempenho inovador de uma startup e que podem ser acessados por ela. Assim, a unidade de análise é a startup e foi estudado o ecossistema de inovação que a envolve. Com base nisso, as startups foram solicitadas a recomendar outros potenciais entrevistados do EI que se envolveram em interações para inovação. Com base nas recomendações, foram contatados os demais atores que foram questionados sobre sua interação com as startups e como as startups gerenciam os recursos de EI ao longo de seu ciclo de vida. Na Tabela 3, as descrições dos atores e dos entrevistados são apresentadas.

Tabela 3- Atores do ecossistema de inovação

Tipo de ator	n	Entrevistado(s)
Clientes B2B	2	Representantes de duas multinacionais (uma de equipamentos agrícolas e outra de varejo) que compram soluções e participam do EI de startups.
Governo	2	Secretários de órgãos governamentais de tecnologia e inovação
Universidade	1	Representantes da agência universitária de empreendedorismo e transferência de tecnologia para a indústria
Consultor	1	Consultor e mentor de inovação para startups e ecossistemas de inovação
Complementador	2	Representantes de empresa revendedora que comercializa e distribui produtos desenvolvidos por startups
Incubadoras	2	Representantes de incubadoras de startups lideradas por universidades
Associação Empresarial	2	Representantes do sistema brasileiro de atendimento às PMEs e representante da associação estadual de startups
Agencias de financiamento	1	Representante de uma agência de financiamento para startups e outras empresas

2.3.2 Procedimentos e Instrumentos de Coleta de Dados

Obter uma visão abrangente do EI de startups requer o uso de várias fontes de informação, as quais também aumentam a confiabilidade da análise de dados (Yin, 2009). Assim, como fonte primária do protocolo, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com CEOs e fundadores de startups que abordaram o ciclo de vida da startup e o framework conceitual estabelecido na seção 2.2.3. O protocolo foi pré-testado com os Casos A e B na primeira rodada. Esse pré-teste também permitiu acompanhar esses dois casos durante a transição da fase de desenvolvimento para a fase de comercialização. O caso E também foi acompanhado (follow-up). Portanto, foram entrevistados os CEOs dos casos A, B e E novamente após aproximadamente 15 meses de sua entrevista inicial para entender como eles evoluíram das fases de desenvolvimento para as de mercado. Para aumentar a confiabilidade, foram entrevistados os dois gerentes das cinco startups onde isso foi possível (Casos, A, E, G, H e J). Para os demais casos, apenas uma pessoa estava no nível de gestão, ou outros informantes não estavam disponíveis. No total, foram realizadas 17 entrevistas com startups.

Um protocolo adaptado foi usado para entrevistar os respondentes dos atores do EI. Seguindo uma abordagem de bola de neve semelhante a Benitez et al. (2020), cada startup recomendou atores do EI com o qual eles interagiram e cada novo ator recomendou outros atores do EI. Foram realizadas treze entrevistas com atores do EI. Assim, ao todo, foram coletadas 30 entrevistas nesta pesquisa. Para evitar o viés dos respondentes e aumentar o corpus de informações, os dados foram triangulados através da revisão dos perfis das startups em sites de aceleradoras, redes sociais (como LinkedIn® e Crunchbase®), pitches online,

apresentações internas e artigos científicos de estudos de caso conduzidos nas startups (disponível para três casos). Para os casos A e E, também foram realizadas visitas *in loco* nas instalações das startups para observação e coleta de dados. Para os demais atores do EI, também foi pedido aos respondentes que disponibilizassem apresentações, documentos e evidências de suas interações com as startups e o EI. Também foram visitadas as instalações de uma incubadora para coletar dados e realizar conversas com CEOs e mentores de startups.

Devido à complexidade das informações, um esboço do protocolo de pesquisa foi enviado previamente aos entrevistados para que pudessem reunir material e informações para fundamentar suas afirmações (Voss et al., 2002). A coleta de dados dos casos de follow-up (casos A, B e E) foi iniciada em maio de 2019 e foram acompanhados por quinze meses até agosto de 2020¹. Para os demais casos, os dados foram coletados entre março e agosto de 2020. As entrevistas duraram em média uma hora e foram realizadas pessoalmente ou por videoconferência. As entrevistas foram gravadas com consentimento dos participantes e transcritas. Além disso, anotações foram feitas pelos pesquisadores durante as entrevistas para evitar o viés do pesquisador (Voss et al., 2002). Quando identificadas discrepâncias ou informações incompletas, os participantes foram contatados para esclarecimentos.

2.3.3 Validade e Confiabilidade

A validade em estudos de caso é definida por três dimensões, segundo Voss et al. (2002) e Yin (2003): *validade de construto*, *validade interna* e *validade externa*. A *validade de construto* foi abordada por vários meios. Primeiramente, foi desenvolvida uma estrutura conceitual para fundamentar o estudo e a coleta de dados. Também, o estudo foi apresentado aos participantes e foi fornecido a eles uma conceituação de EI e recursos para evitar equívocos. Além disso, quatro diferentes fontes de informação foram utilizadas: entrevistas com CEOs e fundadores de startups, entrevistas com representantes de EI, visitas *in loco* e análise documental. Também três casos foram acompanhados por quinze meses. A *validade externa* foi abordada durante o projeto de pesquisa, conduzindo estudos de caso múltiplos seguindo uma lógica de replicação (Yin, 2003). Além disso, foram realizadas análises dentro e entre os casos. Para *validade interna*, durante a coleta de dados, os entrevistados foram solicitados a explicar quais atores participaram de cada fase do ciclo de vida e como eles impactaram a inovação das startups para estabelecer uma relação de causa e efeito (Voss et al., 2002). Após a entrevista, os participantes foram interrogados e foi solicitado que corrigissem possíveis mal-entendidos. Durante a análise dos dados, foi realizada uma análise temporal de cada caso e os padrões decorrentes foram comparados conforme indicado por Voss et al. (2002).

Finalmente, para *confiabilidade*, foi desenvolvido um banco de dados de estudos de caso e um protocolo foi utilizado para coletar dados. Também foi enviado a cada startup um relatório das descobertas para sua validação. Além disso, o procedimento de codificação foi realizado de forma independente pelos autores. Seguindo as recomendações de Campbell et al. (2013) em relação à confiabilidade, os desafios da *capacidade discriminante* foram abordados. A *capacidade discriminante* aborda a capacidade dos codificadores de categorizar o conteúdo do texto prontamente e sem ambiguidade em esquemas de codificação complexos. Para reduzir a complexidade de codificação desse processo, foram seguidas as recomendações de Campbell et al. (2013). Portanto, cada caso foi codificado uma vez se estivesse na fase de criação, duas vezes se estivesse na fase de desenvolvimento (ou seja, a primeira codificação focada apenas na fase

¹Como parte do período de coleta de dados ocorreu durante a pandemia de COVID-19, foi pedido especificamente aos entrevistados que abordassem a dinâmica de gerenciamento de recursos do IE antes do surto de COVID-19 e evitassem discutir o papel do IE durante a turbulência causada pela pandemia. Esse procedimento visa afastar a possibilidade de captação de interferência dos eventos exógenos e atípicos causados pela pandemia, que podem ser considerados como fator de confusão.

de criação e a segunda apenas na fase de desenvolvimento) e três vezes se estava na fase de mercado (uma sessão de codificação para cada fase). Essa técnica ajuda a reduzir a densidade cognitiva dos codificadores e diminui possíveis vieses ou erros de codificação.

2.3.4 Análise e interpretação dos dados

A análise dos dados passou por três etapas: *pré-análise*, *análise de conteúdo* e *tratamento e interpretação dos dados* (Bardin, 1977). Durante a *pré-análise*, as transcrições das entrevistas de cada caso foram discutidas entre os autores. Também foram reunidas as anotações feitas durante entrevistas e visitas, documentos e outras fontes e um relatório final para cada caso foi elaborado. Essas fontes adicionais de dados ajudaram a entender melhor o contexto da inovação da startup e funcionaram como uma validação adicional das descobertas. O relatório auxiliou na análise dos dados e foi enviado individualmente aos participantes para aumentar a confiabilidade dos dados. Para a *análise de conteúdo*, foi desenvolvido um protocolo de codificação da pesquisa com base no framework conceitual proposto na seção 2.2.4 que foi seguido pelos pesquisadores durante a análise de cada caso. A **Figura 2** fornece uma representação gráfica do mecanismo usado para organizar sistematicamente as descobertas da pesquisa. Este mecanismo foi replicado para cada fase do ciclo de vida.

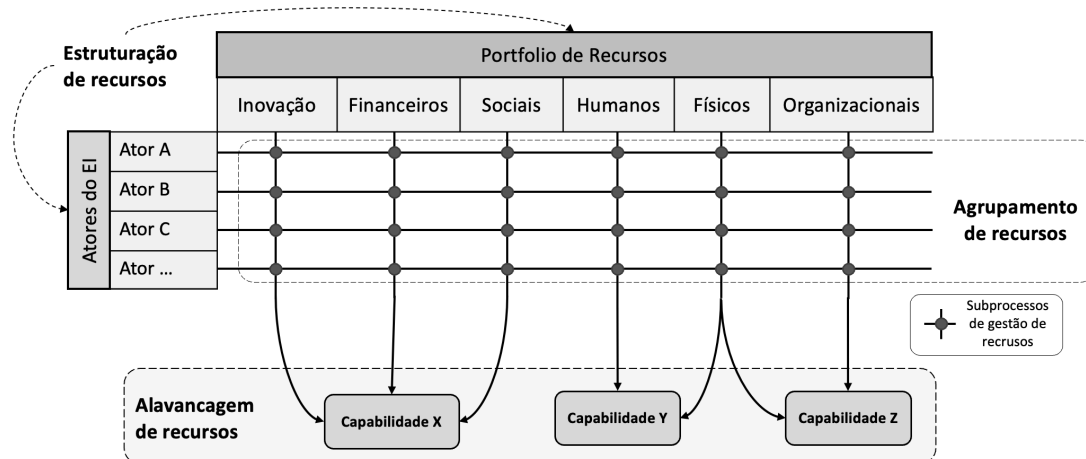


Figura 2- Mecanismo sistemático baseado no framework conceitual utilizada para analisar a gestão de recursos em EI

Portanto, os pesquisadores leram e analisaram cuidadosamente cada caso e preencheram o protocolo de codificação para cada fase do ciclo de vida. Técnicas de codificação foram usadas para identificar atores, subprocessos e capacidades, e foram analisadas a frequência e ênfase das respostas dos entrevistados. Por exemplo, para cada caso, foram analisados quais atores participaram de cada fase e quais recursos eles forneceram para a startup, para tratar da *estruturação de recursos*. Em seguida, foram analisados quais subprocessos foram usados para agrupar o recurso (analisar a *dinâmica de agrupamento de recursos*). Em seguida, foram investigadas quais capacidades as startups desenvolveram em cada fase ao agregar recursos, para abordar a *dinâmica de alavancagem de recursos*. Finalmente, para o *tratamento e interpretação*, foram realizadas análises dentro e entre casos para identificar padrões e contrastes. Portanto, as fases do ciclo de vida foram utilizadas como diretrizes para a narrativa analítica, e os resultados foram sintetizados por meio de proposições.

2.4 Resultados

O conceito de EI tem progressivamente ganhado relevância entre os teóricos e profissionais da inovação. As descobertas desta pesquisa refletem o reconhecimento de que os

EI são de suma importância para a inovação de startups devido à dinâmica de troca de recursos. Para as startups, contar com os recursos dos atores do EI costuma ser uma decisão estratégica, pois elas preferem focar nos recursos relacionados ao seu negócio principal. Isso fica evidente na fala do Head de negócios e operações da Empresa A: *“terceirizamos tudo o que podemos e tudo que um especialista faz melhor do que nós [...] nossa tendência é sempre focar no nosso core business, no que fazemos de melhor”*.

Com base na classificação proposta por Reynolds e Uygun (2018), verificou-se que os atores não orientados para o mercado que participam do EI de startups são universidades, incubadoras, consultores e mentores, associações empresariais, governo e reguladores. Já os atores orientados para o mercado são fornecedores, empresas de P&D, concorrentes e outras empresas do EI, clientes, aceleradores e investidores, agências financiadoras e complementadores. A seção de resultados foi organizada em três partes correspondentes às fases do ciclo de vida das startups, conforme apresentado na seção 2.2.

2.4.1 Fase de Criação

A fase de criação é quando as startups desenvolvem a ideia da solução a ser desenvolvida. Os casos analisados mostram que as startups demandam **recursos financeiros** para custear as atividades iniciais de P&D e estruturar o negócio na fase de criação. Ao mesmo tempo, **os recursos humanos** são agrupados para formar pessoal e para absorver os estagiários e trainees disponíveis nas universidades. Além disso, as startups consultam os membros do corpo docente para absorver conhecimento altamente técnico e especializado das universidades. Um dos aspectos que possibilita esse agrupamento de recursos é a proximidade entre universidades e incubadoras, e seus eventos empreendedores, conforme argumentam os dois representantes das incubadoras. Além disso, a consultoria com funcionários e professores universitários pode compensar o fato de que consultores e mentores geralmente estão envolvidos nas fases de desenvolvimento e mercado.

Dada a sua estrutura recém-nascida, os **recursos físicos** das incubadoras são especialmente importantes para as startups. Por exemplo, as universidades possuem infraestrutura que permite que as startups desenvolvam protótipos e testes iniciais. Além disso, foi descoberto que as startups agrupam **recursos organizacionais** de incubadoras, consultores e mentores e associações empresariais para idear o BM e absorver conhecimento de negócios. Este último é especialmente importante para fundadores de startups que não possuem conhecimento de gestão. Nesses casos, incubadoras, consultores e mentores fornecem treinamentos e consultorias para desenvolver esse conhecimento. As incubadoras também ajudam as startups a avaliar o potencial de mercado da solução e a se candidatar a propostas de financiamento.

Os recursos de inovação são agrupados para apoiar a P&D (fornecendo insights sobre design, materiais, etc.) e para definir os requisitos do produto. Os recursos de inovação das incubadoras são agrupados para estruturar o processo de inovação e mapear a tecnologia em desenvolvimento. Por exemplo, durante a criação, o caso E buscou a ajuda da incubadora para mapear sua tecnologia de impressão 3D, o que permitiu à empresa identificar a evolução da tecnologia e prever seu futuro para construir seu BM. Ao passo que os **recursos de inovação** dos clientes estão relacionados à definição de requisitos do produto, teste de protótipo e percepções do produto. O Caso F definiu de perto os requisitos do produto para a solução em desenvolvimento com seus clientes para alinhar o produto às necessidades do mercado.

Também foi descoberto que as startups agrupam **recursos sociais** de universidades, incubadoras, consultores e mentores, associações empresariais, governo e reguladores para desenvolver a rede de seus atores e ampliar seu EI. Além disso, as interações com incubadoras e universidades conferem à startup uma sólida reputação. Isso pode ser evidenciado na fala do CEO da Caso D: *“A incubadora nos trouxe os primeiros mentores [...]. A universidade foi importante para abrir portas e desenvolver nossa credibilidade.”*

Embora os recursos financeiros, humanos, físicos e organizacionais sejam inquestionavelmente importantes para as startups durante a fase de criação, especialmente para a concepção de BM e financiamento de P&D, os resultados mostram que as startups se concentram no agrupamento de recursos de **inovação** e **sociais** do EI. **Os recursos de inovação** são gerenciados para idear e projetar o produto, e **os recursos sociais** são gerenciados para desenvolver a rede de atores e acessar outros atores do EI que provavelmente se envolverão com a startup em fases futuras. Esses resultados levam à primeira proposição:

Proposição 1: Durante a fase de criação, as startups se concentram na estruturação e agregação de recursos sociais para desenvolver uma rede de atores e recursos de inovação para idear soluções de produtos.

A Tabela 4 apresenta a dinâmica de gestão de recursos das startups em EI durante a fase de criação. Deve-se notar que, como as incubadoras geralmente fazem parte das universidades, suas estruturas tendem a estar interligadas. Portanto, foi indicado quando um subprocesso de gestão de recursos envolve um recurso compartilhado universidade-incubadora por meio de um asterisco (*). Com base nos estudos de caso, os subprocessos mais importantes para um determinado recurso foram destacados em **negrito**. As análises dos atores de EI que participam da fase de criação mostram que as startups estruturam principalmente recursos da universidade, incubadoras, mentores e consultores. No entanto, os recursos dos atores orientados de mercado mostram pouca participação no agrupamento de recursos nesta fase e derivam de fornecedores, clientes e empresas de P&D. Os recursos dos atores de mercado estão principalmente relacionados ao co-design de produtos e melhorias de protótipos. Enquanto os atores não orientados para o mercado estão preocupados com a inovação e os recursos sociais, humanos, organizacionais, físicos e financeiros. Assim, a segunda proposição é delineada:

Proposição 2: Durante a fase de criação, as interações com atores não orientados para o mercado são predominantes, devido à necessidade de reunir expertise e conhecimento para o desenvolvimento do produto.

A alavancagem dos recursos de inovação, sociais e organizacionais durante a fase de criação leva as startups a desenvolver a *capabilidade de sensoriamento (sensing)* para entender o tamanho do mercado, explorar possíveis BMs e desenvolver uma rede de atores no EI. Além disso, trabalhar com outros atores e compartilhar recursos permite que as startups desenvolvam *capabilidade de aprendizado*. Essa *capabilidade* aborda a aptidão das empresas de absorver e aplicar o conhecimento dos atores de EI. Portanto, deriva da alavancagem dos recursos humanos, de inovação, sociais e organizacionais das startups e de como elas gerenciam o conhecimento e as relações com a universidade, incubadora, consultores e mentores, fornecedores e clientes. Por exemplo, o Caso D relata que a startup aprendeu com consultores, fornecedores, incubadoras e universidades. Tal aprendizado foi possibilitado pelo desenvolvimento constante do RH e pelo ganho de experiência por meio das interações no EI.

As interações com os atores de EI para definir os requisitos e design do produto, bem como estruturar o processo de inovação, promovem a *capabilidade inovativa das startups*. A *capabilidade inovativa* está relacionada às habilidades e experiência adquiridas durante o processo de P&D (recursos de inovação) e à estrutura interna formada (recursos organizacionais) pelas startups. Por fim, a alavancagem de recursos organizacionais, sociais e de inovação leva as startups a se tornarem ágeis. A *capabilidade de agilidade* diz respeito à capacidade das startups de flutuar rapidamente entre diferentes produtos e ideias de BM. Por exemplo, o Caso A interagiu com fornecedores e universidades para testar várias configurações de produtos possíveis, analisar dados e encontrar o melhor ajuste em curtos ciclos de experimentação. Da mesma forma, o caso J desenvolveu inicialmente um dispositivo de cadeado para proteger as bicicletas. Com base nas percepções de fornecedores e consultores, a startup

aprofundou a ideia da oferta e o BM e decidiu comprar cadeados em vez de fabricá-los. Assim, surge a terceira proposição:

Proposição 3: Durante a fase de criação, as startups aproveitam os recursos do EI desenvolvendo capacidades de sensoriamento, aprendizado, inovatividade e agilidade.

Tabela 4- Dinâmica de gerenciamento de recursos de startups em EI durante a fase de criação
 (* indica um recurso compartilhado universidade-incubadora para um determinado subprocesso)

		Portfólio de Recursos				
Atores do EI	Inovação	Financeiro	Social	Humano	Físico	Organizacional
Universidades	Apoio à ideiação*;		Desenvolvimento de rede; Criação de reputação sólida*	Funcionários e professores universitários como consultores*; Formação de RH; Disponibilidade de estagiários e trainees	Disponibilidade de infraestrutura para testes de produtos*	Auxílio nos estudos organizacionais iniciais; Conhecimentos de negócios e gestão*
Incubadoras	Estruturação do processo de inovação; Roadmapping tecnológico		Desenvolvimento de rede; Acesso à mentoria; Criação de reputação sólida; Acesso a outras startups	Treinamento de equipe	Disponibilidade de instalações	Ideação de BM; Estruturação interna organizacional; Avaliação do potencial de mercado; Assistência com propostas de financiamento; Conhecimento de negócios e gestão
Consultores/ Mentores	Melhorias na ideia e no design do produto		Desenvolvimento de rede;	Treinamento de equipe		Ideação de BM; Avaliação do potencial de mercado; Conhecimento de negócios e gestão
Associações Empresariais		Financiamento de P&D	Desenvolvimento de rede; Acesso a investidores			Ideação de BM; Estruturação interna organizacional; Conhecimento de negócios e gestão
Governos e reguladores	Política governamental de empreendedorismo e inovação		Desenvolvimento de rede			
Fornecedores	Co-design de produto		Desenvolvimento de rede			
Empresas de P&D	Suporte para desenvolvimento de produto					
Concorrentes e outras empresas	Insights para ideiação					Referência para benchmarking
Clientes	Definição dos requisitos do produto; Teste inicial do protótipo; Insights dos consumidores					
Aceleradoras e Investidores		Investimento para estruturar o negócio				
Agencias de fomento		Financiamento de P&D				

2.4.2 Fase de Desenvolvimento

A fase de desenvolvimento aborda a fase em que a startup (geralmente ainda em incubação) prototipa o produto e desenvolve um BM mais solidificado. Assim, as startups agrupam **recursos financeiros** de aceleradoras, investidores e agências de fomento para financiar seu processo de P&D. Além disso, os clientes começam a comprar as soluções desenvolvidas e a startup estabelece fluxos de receita iniciais. Ainda, as startups agrupam recursos financeiros de agências de fomento para desenvolver uma estrutura de manufatura. Em contraste, **os recursos humanos** são agrupados em incubadoras, consultores e mentores e aceleradores para treinar pessoal e desenvolver habilidades de negócios. Semelhante à fase de criação, as startups agrupam recursos humanos absorvendo estagiários e trainees de universidades. Nos Casos E e J, trainees e estagiários de universidades ajudaram a empresa a melhorar os aspectos técnicos do PD trazendo conhecimento avançado para a startup.

Os recursos físicos das incubadoras são agrupados para preparar a estrutura de manufatura da startup e por meio da disponibilização de instalações. Ainda, universidades e incubadoras compartilham recursos para permitir testes de produtos. Por outro lado, os concorrentes e outras empresas ajudam a startup a projetar e testar o protótipo, enquanto os clientes (especialmente B2B) fornecem *testbeds* de protótipos *in loco*. Os casos B, D e I são exemplos disso. Eles fizeram parceria com potenciais clientes de suas soluções para realizar testes nos processos do cliente. Essa interação forneceu informações valiosas sobre os requisitos, características e desempenho do produto.

É importante ressaltar que nessa fase as startups focam no desenvolvimento de protótipos para chegar a uma versão final do produto para o mercado. Portanto, **recursos de inovação** são agrupados para definir os requisitos do produto, testar e validar o protótipo. Além disso, os recursos de inovação dos fornecedores são agrupados para co-projetar peças de produtos e melhorar o produto com base em seu conhecimento e experiência. Por exemplo, o Caso G agregou recursos de inovação de fornecedores para co-projetar o produto devido à sua natureza complexa, como evidenciado na citação do CEO: *“fornecedores são muito importantes (...) eles nos ajudaram muito, principalmente durante o desenvolvimento do produto”*. Enquanto isso, as startups agregam recursos de inovação da universidade para co-patentear a solução e apoiar o PD. Além disso, os consultores ajudam as startups a melhorar o design do produto e fornecem experiência em desenvolvimento de produto.

Na fase de desenvolvimento, as startups agrupam **recursos sociais** de atores do EI para desenvolver a rede, e tais recursos derivam de atores orientados ao mercado e não orientados a mercado. Especificamente, o desenvolvimento da rede com clientes visa ampliar o portfólio de clientes. Outros subprocessos usados para agrupar os recursos sociais do EI permitem que as startups acessem o mercado, mentorias e programas de aceleração. Além disso, os recursos sociais são agrupados para criar uma sólida reputação de startup, onde as startups se beneficiam da transferência de imagem da interação com universidades, aceleradoras e outros atores. Isso fica evidente no Caso D, onde a startup conseguiu parceria com grandes players para co-desenvolver e testar a solução com base na credibilidade da incubadora e da universidade. Isso levou os parceiros a superar o ceticismo sobre a (complexa e cara) tecnologia desenvolvida.

Finalmente, os **recursos organizacionais** de universidades, incubadoras e aceleradoras em fase de desenvolvimento são agrupados por startups para definir a estrutura do fluxo de trabalho e adquirir conhecimento de negócios e gestão. Simultaneamente, na fase de desenvolvimento, as startups desenvolvem ainda mais o BM e avançam nas definições sobre a cadeia de suprimentos, fluxos de receita, clientes-alvo. Isso é feito agregando recursos de inovação de incubadoras e associações empresariais. Além disso, as incubadoras também auxiliam com propostas de financiamento. Os recursos organizacionais dos fornecedores auxiliam as startups, fornecendo informações sobre os processos de fabricação.

Em suma, os resultados mostram que durante a fase de desenvolvimento, as startups se concentram principalmente na gestão de inovação, recursos sociais e organizacionais do EI. Os

recursos de inovação são gerenciados para desenvolver e refinar produtos por meio do desenvolvimento e validação de protótipos. Enquanto isso, o gerenciamento de recursos sociais se concentra no desenvolvimento da rede, no acesso às partes interessadas e no desenvolvimento de uma reputação sólida; já os recursos organizacionais são gerenciados para estruturar o negócio e desenvolver o BM. Assim, surge a quarta proposição:

Proposição 4: Durante a fase de desenvolvimento, as startups focam na estruturação e agrupamento de recursos de inovação para prototipar e testar o produto; recursos sociais para expandir sua rede; e recursos organizacionais para enfrentar as próximas operações de mercado.

Na Tabela 5, é apresentada a dinâmica de gerenciamento de recursos das startups em EI durante a fase de desenvolvimento. Os casos analisados mostram que há uma participação equilibrada entre atores de mercado e de não-mercado e os atores mais ativos em EI são fornecedores, incubadoras, universidades, consultores, clientes e aceleradoras durante a fase de desenvolvimento. Tal equilíbrio pode estar relacionado à característica “intermediária” da fase de desenvolvimento, quando as startups ainda estão desenvolvendo o produto e ao mesmo tempo precisam preparar sua base de recursos para a fase de mercado. Portanto, eles devem agrupar recursos de incubadoras, consultores e outros atores não orientados para o mercado para testar e prototipar o produto, definir o BM e absorver o conhecimento do negócio. Por outro lado, os recursos dos atores orientados para o mercado são agrupados para desenvolver uma infraestrutura de negócios e manufatura, construir um portfólio de clientes, financiar P&D e testar protótipos *in loco*. Com base nesses resultados, a quinta proposição é a seguinte:

Proposição 5: Durante a fase de desenvolvimento, há uma participação equilibrada de atores de mercado e não orientados para o mercado de EI para apoiar as startups com desenvolvimento de produtos e preparação para comercialização.

A transição da fase de criação para a fase de desenvolvimento não significa que as startups deixam para trás as capacidades desenvolvidas anteriormente. Pelo contrário, as startups constroem novas capacidades sobre aquelas desenvolvidas na fase de criação. A fase de desenvolvimento exige que as startups se adaptem e evoluam com base nas contribuições dos consumidores e no desenvolvimento do BM. Para esse fim, as startups alavancam recursos de inovação, humanos e organizacionais para desenvolver *capabilidades de flexibilidade*. Como tal, elas devem absorver informações dos atores do EI em relação ao design e desempenho do produto. Da mesma forma, o treinamento dos RH permite que eles moldem os recursos organizacionais, como processos de negócios, infraestrutura e BM para refletir as necessidades do mercado. Por exemplo, o Caso J pivotou o BM durante a fase de desenvolvimento de um sistema de compartilhamento de bicicletas em que os clientes alugavam as bicicletas de outras pessoas para um BM em que a startup é proprietária das bicicletas e as aluga aos clientes.

Além disso, as startups desenvolvem recursos de fabricação e prestação de serviços para projetar, produzir e montar o produto, aproveitando recursos físicos e organizacionais e fornecendo serviços para complementar a solução. Essa capacidade é alavancada com base na preparação das startups para a fabricação (recursos físicos) e nos recursos organizacionais de definição da estrutura do fluxo de trabalho e aquisição de conhecimento de negócios. Por exemplo, os casos E e G desenvolveram essas capacidades para poder fabricar seu produto e prestar serviços para incrementar a solução e ter fluxos de receita mais frequentes. Por fim, as startups desenvolvem a *capacidade de tração* do modelo de negócios, alavancando recursos organizacionais, de inovação e sociais. A tração do modelo de negócios refere-se à capacidade das startups de desenvolver um BM que efetivamente encontre o *fit* do produto ao mercado e que tenha encontrado validação em sua base inicial de clientes. Assim, as startups podem se

preparar para a fase de mercado, onde o BM será refinado e a startup escalará seu negócio. Assim, surge a sexta proposição:

Proposição 6: Durante a fase de desenvolvimento, o agrupamento de recursos de EI leva as startups a desenvolver flexibilidade, tração do BM e capacidades de fabricação e prestação de serviços.

Tabela 5- Dinâmica de gerenciamento de recursos de startups em EI durante a fase de desenvolvimento

(* indica um recurso compartilhado universidade-incubadora para um determinado subprocesso)

Atores do EI	Portfólio de Recursos					
	Inovação	Financeiro	Social	Humano	Físico	Organizacional
Universidades	Suporte para P&D* Teste e validação de protótipos* , Co-patente de solução* ;	Horas de P&D com base nos interesses de pesquisa da universidade	Desenvolvimento de rede; Criação de reputação sólida	Formação de RH; Disponibilidade de estagiários/trainees	Disponibilidade de infraestrutura para testes de produtos*	Auxílio em estudos de expansão da organização*
Incubadoras	Estruturação do processo de inovação; Expertise em desenvolvimento de produto		Desenvolvimento de rede; Acesso a mentoria; Criação de sólida reputação; Mecanismos de visibilidade de mercado	Treinamento de equipe	Disponibilidade de instalações; Preparação da estrutura de manufatura	Desenvolvimento de BM; Conhecimentos de negócios e gestão; Definição da estrutura do fluxo de trabalho; Assistência com propostas de subsídios
Consultores/mentores	Expertise em desenvolvimento de produto; Aperfeiçoamento do design de produto		Desenvolvimento de rede	Treinamento de equipe		Desenvolvimento de BM; Conhecimentos de negócios e gestão; Definição da estrutura do fluxo de trabalho
Associações Empresariais			Desenvolvimento de rede; Acesso a investidores	Compartilhamento de RH	Compartilhamento de instalações	Desenvolvimento de BM; Conhecimentos de negócios e gestão
Governos e reguladores	Política governamental de empreendedorismo e inovação		Desenvolvimento de rede			
Fornecedores	Teste e validação de protótipos; Melhoria do design do produto; Co-design de protótipos e peças		Desenvolvimento de rede; Acesso ao mercado			
Empresas de P&D	Desenvolvimento de soluções melhoradas; Teste e validação de protótipo			Disponibilidade de RH	Disponibilidade das instalações	
Concorrentes e outras empresas	Informações para inovação		Desenvolvimento de rede; Troca de experiências		Compartilhamento de recursos físicos	
Clientes	Percepções dos clientes; Teste e validação de protótipo	Fluxos de receita	Desenvolvimento de rede; Criação de reputação sólida		Testbed de protótipos	
Aceleradoras e Investidores		Financiamento de P&D; Investimento para estruturar o negócio;	Desenvolvimento de rede; Criação de reputação sólida			
Agências de fomento		Financiamento de P&D; Financiamento para desenvolver a estrutura de manufatura	Criação de reputação sólida			

2.4.3 Fase de Mercado

A fase de mercado é quando a startup efetivamente chega ao mercado com um produto validado. Nesta fase, as startups se concentram na construção de um extenso portfólio de clientes e na expansão do empreendimento sob o BM definido nas fases anteriores. Com base nisso, para **os recursos físicos**, os complementadores surgem nessa fase como atores que agregam valor à inovação por meio da revenda e suporte de manutenção da inovação. Ao passo que os concorrentes e outras startups compartilham recursos físicos, como máquinas e equipamentos. Ao contrário das fases anteriores, **os recursos financeiros** na fase de mercado estão relacionados à formação de fluxo de receita de clientes e complementadores e financiamento de expansão de infraestrutura de agências de financiamento. As startups também agregam recursos financeiros de aceleradoras para escalar o negócio.

Os resultados também mostram que **os recursos humanos do EI** na fase de mercado são absorvidos das universidades por meio de estagiários e trainees. Já os consultores capacitam a equipe para os desafios da fase de mercado, que diferem das fases de criação e desenvolvimento. Da mesma forma, enquanto na fase de desenvolvimento **os recursos organizacionais** foram agrupados para desenvolver o BM, na fase de mercado, o BM é definido. Portanto, as startups agrupam recursos organizacionais de consultores e associações empresariais para refinamento e melhoria do BM e aquisição de conhecimento de gestão.

Os **recursos de inovação** na fase de mercado também diferem da fase de desenvolvimento. Enquanto na fase de desenvolvimento as startups esses recursos servem para desenvolver novas soluções e definir requisitos de produtos, na fase de mercado os recursos são agrupados para refinar soluções e expandir o portfólio de produtos e serviços. Para isso, as startups agregam recursos principalmente de fornecedores e clientes. Nesta fase, os clientes fornecem informações adicionais sobre o produto com base em testes e comentários generalizados. Da mesma forma, devido ao contato próximo com os clientes, os complementadores também fornecem feedback constante sobre a inovação. O governo e os reguladores mantêm seu papel de fornecer políticas de empreendedorismo e inovação. Já os fornecedores auxiliam as startups a melhorar o design do produto para versões futuras.

Finalmente, **os recursos sociais** estão amplamente presentes na fase de mercado das startups, pois elas se concentram no desenvolvimento de sua rede com os atores do mercado (embora ainda agrupem recursos sociais de atores não pertencentes ao mercado). Isso fica evidente na frase do Caso A: *“[Depois do desenvolvimento] precisávamos 'colocar a mão na massa' e conversar com o maior número possível de clientes em potencial. Fica claro que a universidade, as incubadoras e aceleradoras e os eventos que elas promovem ajudam a desenvolver a nossa rede”*. Recursos sociais de associações empresariais são agrupados para acessar investidores e aumentar a visibilidade das startups. Ao passo que as aceleradoras fornecem acesso à mentoria e à criação de uma reputação sólida. Por fim, os complementadores fornecem acesso aos clientes atuando como extensões das startups, e as startups trocam experiências com os concorrentes.

Em suma, as descobertas fornecem evidências de que, durante a fase de mercado, as startups se concentram em agregar inovação e recursos sociais. Os recursos de inovação são agrupados para aumentar o portfólio de produtos de startups, melhorar os produtos atuais e fornecer feedback à equipe de desenvolvimento de produtos com percepções do cliente. Além disso, os recursos sociais são agrupados para aumentar a visibilidade do mercado, desenvolver a rede e acessar clientes. Assim, a sétima proposição é definida da seguinte forma:

Proposição 7: Na fase de mercado, as startups se concentram em estruturar e agregar recursos de inovação para expandir o portfólio de produtos e serviços e recursos sociais para aumentar a visibilidade do mercado, desenvolver sua rede e acessar o cliente.

A **Tabela 6** apresenta a dinâmica de gestão de recursos durante a fase de mercado. A análise dos atores estruturados pelas startups mostra uma redução da dependência dos atores não orientados a mercado, possivelmente devido a uma base de recursos formada pela startup em fases anteriores. Atores não orientados ao mercado estão restritos a recursos sociais, humanos e organizacionais. Por outro lado, os atores orientados para o mercado predominam nas interações EI das startups. Isso pode ser explicado pelas características da fase de mercado, que se baseiam na expansão do portfólio de produtos, serviços e clientes. Por exemplo, aceleradoras e agências de fomento participam da fase de mercado para investir na expansão dos negócios, e os complementadores surgem como atores importantes para conectar startups e consumidores. Em outras palavras, as necessidades das startups para a fase de mercado estão alinhadas aos recursos fornecidos pelos atores orientados para o mercado. Isso fica claro na citação da diretora da incubadora: *“Durante o processo de incubação, podemos ajudá-los mais, mas quando eles chegam ao mercado, seus problemas se tornam problemas de negócios [...] que são mais bem resolvidos por atores externos, não pela universidade”*. Considerando esses resultados, a oitava proposição é definida:

Proposição 8: Durante a fase de mercado, predominam as interações com atores orientados para o mercado, devido à necessidade de atingir mais clientes e comercializar as soluções.

Com base nas capacidades desenvolvidas nas fases de criação e desenvolvimento, as startups alavancam recursos financeiros, organizacionais e físicos para desenvolver *capabilidades de escalabilidade*, entendidas como a capacidade de um BM ser escalável e expansível. Assim, engloba os recursos organizacionais desenvolvidos para estruturar um BM sólido que permita à startup encontrar financiamento, crescer e lucrar (recursos financeiros) com as soluções desenvolvidas em ritmo sustentável (recursos físicos). Ou seja, o BM também precisa incluir soluções fisicamente aptas a serem replicadas pela startup, para evitar uma solução que só pode ser utilizada uma vez ou cuja base de clientes gira em torno de uma única empresa ou de um pequeno mercado.

Da mesma forma, recursos organizacionais e humanos na fase de mercado são alavancados pelas startups para construir *capabilidades de prontidão organizacional*, traduzidas como a capacidade das startups de refinar sua estrutura e processos com base nas capacidades desenvolvidas até o momento e nos recursos do EI. Isso está relacionado à forma como as startups alavancam recursos e capacidades e moldam sua organização em uma estrutura que lhes permite sair da condição de startup e se tornar uma empresa estabelecida. Portanto, a prontidão organizacional está relacionada a startups que aproveitam as capacidades e recursos do EI desenvolvidos até agora e os transformam para explorar oportunidades de mercado e fazer crescer o negócio. Diante disso, a nona proposição é estabelecida:

Proposição 9: Durante a fase de mercado, o agrupamento de recursos do EI leva as startups a desenvolver capacidades de escalabilidade e prontidão organizacional.

Em geral, os resultados mostram que, à medida que as startups transitam pelas fases do ciclo de vida, elas renovam sua base de recursos para atender aos requisitos de cada fase. Para tanto, o conjunto de atores envolvidos em cada fase muda de atores não orientados ao mercado para atores orientados ao mercado, dependendo das capacidades que a startup precisa desenvolver. Por sua vez, as capacidades desenvolvidas em cada fase visam construir a vantagem competitiva das startups e preparar a empresa para a fase seguinte.

Tabela 6– Dinâmica de gerenciamento de recursos de startups em EI durante a fase de mercado

Atores do EI	Portfólio de Recursos					
	Inovação	Financeiro	Social	Humano	Físico	Organizacional
Universidades			Desenvolvimento de rede	Formação de RH; Disponibilização de estagiários/trainees		
Incubadoras			Desenvolvimento de rede			
Consultores/ mentores			Desenvolvimento de rede	Treinamento de equipe		Refinamento e melhoria do BM; Conhecimentos de negócios e gestão Avaliação e aconselhamento sobre o desempenho financeiro
Associações Empresariais		Possibilidade de partilha de custos	Desenvolvimento de redes; Mecanismos de visibilidade de mercado; Acesso a investidores	Compartilhamento de RH	Compartilhamento de instalações	Refinamento e melhoria do BM; Conhecimentos de negócios e gestão
Governos e reguladores	Política governamental de empreendedorismo e inovação		Desenvolvimento de rede			
Fornecedores	Co-desenvolvimento de soluções melhoradas; Melhoria do design do produto para novas versões			Compartilhamento de RH	Compartilhamento de instalações	Integração de fornecedores para uma estratégia de “compra” (em vez de manufatura interna)
Empresas de P&D	Desenvolvimento de novas soluções					
Concorrentes e outras empresas		Compartilhamento de despesas em eventos de interesse comum	Desenvolvimento de rede; Troca de experiências		Compartilhamento de instalações	
Clientes	Co-desenvolvimento de soluções melhoradas; Feedback do produto; Insights do cliente	Fluxos de receita	Criação de reputação sólida;			
Aceleradoras e Investidores		Investimentos para escalar negócios; Capital inicial; Capital de risco	Desenvolvimento de rede; Acesso à mentorias; Criação de uma reputação sólida			
Agências de fomento		Financiamento de P&D				
Complementador	Feedback constante sobre inovação	Fontes de receita (revendedores)	Desenvolvimento de rede; Acesso a clientes		Suporte de manutenção	

2.5 Discussão

As descobertas corroboram as afirmações de Fukugawa (2018) de que o EI desempenha um papel crucial no fornecimento de recursos para startups e que os recursos dos atores do EI permitem a realização do potencial de inovações (Priem et al., 2013) ajudando as startups a superar o “fardo de serem novas” e “de serem pequenas” (Raju et al., 2011). As descobertas lançam luz sobre como os atores do EI fornecem recursos que ajudam as startups a adquirir conhecimento (recursos organizacionais, sociais e de inovação) para superar sua inexperiência e desenvolver rapidamente a maturidade organizacional (Raju et al., 2011). Além disso, os recursos físicos, sociais, financeiros e de RH do EI ajudam as startups a superar sua estrutura enxuta, fornecendo acesso a financiamento, estrutura física, pessoal qualificado e networking (Nguyen et al., 2014).

Evidências empíricas iniciais de como o formato do EI muda ao longo das fases do ciclo de vida das startups sob uma perspectiva da RMT foram discutidas neste estudo. Essa modelagem morfológica do EI implica que as necessidades e os objetivos das startups em cada fase do ciclo de vida ditam os atores, recursos e capacidades que serão gerenciados. Os resultados avançam nas descobertas de Reynolds e Uygun (2018), que argumentam que atores não orientados para o mercado atuam como apoiadores do EI e facilitam as interações entre os atores. Dessa forma, os achados mostram que esses papéis de suporte e facilitação se referem aos recursos de inovação, organizacionais e sociais; no entanto, atores não orientados para o mercado também fornecem recursos humanos, físicos e financeiros para startups, principalmente nas fases de criação e desenvolvimento. A **Tabela 7** resume as descobertas sobre o foco das startups no agrupamento de recursos por fase do ciclo de vida.

Tabela 7- Foco de agrupamento de recursos das startups com base na fase do ciclo de vida

	Orientação dos atores	Criação	Desenvolvimento	Mercado
Inovação	Não mercado	●	●	○
	Mercado	○	●	●
Financeiro	Não mercado	○	◐	○
	Mercado	○	◑	●
Social	Não mercado	●	●	◐
	Mercado	○	●	●
Humano	Não mercado	●	●	○
	Mercado	○	○	○
Físico	Não mercado	○	○	◐
	Mercado	○	◑	◑
Organizacional	Não mercado	○	●	●
	Mercado	○	○	○

○ indica uma ênfase *fraca* para agrupamento de recursos

◐ indica uma *leve* ênfase para agrupamento de recursos

● indica uma *forte* ênfase no agrupamento de recursos

Para analisar as formas morfológicas assumidas pelo EI das startups ao longo de suas fases do ciclo de vida, propõe-se o uso dos modos de *exploration-exploitation* da aprendizagem organizacional propostos por March (1991). Sugere-se que essa mudança de papel se deve à forma como as startups agrupam os recursos desses atores para atender às suas necessidades de *exploration* e *exploitation*. Em outras palavras, as startups alteram os recursos dos atores do

El agrupados com base em suas instáveis necessidades. Na fase de criação, os resultados mostram que as startups estão mais próximas de atores não orientados para o mercado, como universidades, incubadoras e associações empresariais, possivelmente devido à estrutura emergente da startup que requer financiamento de P&D e conexões sociais para estabelecer uma rede forte, conhecimento de desenvolvimento de produto e ideação de BM. Assim, na fase de criação, a dinâmica de gestão de recursos das startups está relacionada à parte de “pesquisa” do P&D. Além disso, nessa fase, as startups agregam recursos organizacionais para avaliar o potencial de mercado da inovação ideada. Assim, o formato do El (atores, recursos e capacidades) na fase de criação visa a desenvolver o modo de *exploration* das startups.

O modo de *exploration* no El permite que as empresas experimentem produtos, descubram novas oportunidades, examinem o mercado e aprendam sobre os clientes (March, 1991; Rothaermel e Deeds, 2004). Rothaermel e Deeds (2004) mostram que o modo de *exploration* prepara as empresas para desenvolver produtos, e esse modo é desenvolvido por meio da formação de alianças para aquisição de conhecimento relacionado à solução que será desenvolvida. As capacidades de sensoriamento, aprendizado, inovatividade e agilidade desenvolvidas na fase de criação também sustentam que a forma de El formada por startups se concentra na exploração do conhecimento. Além disso, do ponto de vista do modelo de negócios, a experimentação das startups com design e a oferta a ser desenvolvida por meio da interação com universidades, incubadoras e outros atores para agregar inovação e recursos organizacionais está alinhada com a definição da proposta de valor do BM das startups. A proposta de valor do BM está relacionada à definição das startups de “qual necessidade será atendida” ou qual dor do consumidor será remediada (Tongur e Engwall, 2014).

Por outro lado, na fase de desenvolvimento, as startups desenvolvem o BM e buscam validar o produto (Picken, 2017). Os resultados mostram que na fase de desenvolvimento, as startups estão “com um pé em cada lugar”, ou seja, não mais apenas exploram o mercado e o design do produto; no entanto, ainda não aproveitam (totalmente) o BM desenvolvido. Com base nisso, as startups ainda formam alianças no modo de *exploration* e começam a desenvolver alianças de *exploitation*. As alianças no modo de *exploitation* visam a explorar o protótipo do produto desenvolvido e as possibilidades de BM com base nas definições da fase de criação. As alianças do modo de *exploitation* visam explorar o conhecimento completando protótipos de produtos, vendendo os primeiros produtos e desenvolvendo capacidades de fabricação, marketing e distribuição (Rothaermel e Deeds, 2004).

Como mostrado anteriormente por Rothaermel e Deeds (2004), a *exploitation* é construída sobre a formação do modo de *exploration* (March, 1991). Assim, esta formação de aliança de modo misto estabelecida na fase de desenvolvimento é refletida no tipo de atores de El estruturados por startups (tanto orientados para o mercado quanto não orientados para o mercado) e nas capacidades desenvolvidas. Embora a flexibilidade esteja principalmente relacionada à *exploration*; a tração do BM e os recursos de manufatura visam a *exploitation* do BM. Ainda assim, na fase de desenvolvimento, as relações de agrupamento de recursos são consistentes com a definição de criação de valor do BM. A criação de valor do BM trata de como uma empresa efetivamente cria valor para os clientes e está relacionada com “como a oferta desenvolvida atende às demandas dos clientes” (Tongur e Engwall, 2014). Na criação de valor do BM, a flexibilidade das startups determina sua capacidade de alternar entre soluções guiadas pela proposta de valor definida. Da mesma forma, os mecanismos de criação de valor devem abranger a capacidade de tração do BM para permitir o crescimento da startup; e as capacidades de manufatura permitirão a entrega contínua de valor.

Na fase de mercado, as startups desenvolvem capacidades de prontidão organizacional e escalabilidade de negócios. Os atores do El estruturados nesse processo e os recursos agregados convergem para o desenvolvimento de alianças de modos de *exploitation*.

Com base nas proposições de Rothaermel e Deeds (2004), as alianças de *exploitation* desenvolvidas estão de acordo com as proposições desse trabalho de que, na fase de mercado, as startups agrupam principalmente os recursos dos atores orientados para o mercado devido ao seu conhecimento prático. No entanto, é importante observar que as startups não negligenciam totalmente as alianças de *exploration* formadas. Pelo contrário, a base de recursos das startups suporta os modos de *exploration* e *exploitation* (ambidestria da inovação) (O'Reilly e Tushman, 2013), alavancando as capacidades desenvolvidas nas fases de criação e desenvolvimento. Assim, as startups gerenciam sua ambidestria durante e após a fase de mercado para desenvolver novas ofertas (*exploration*) e alavancar o BM desenvolvido para escalar (*exploitation*). Esses resultados corroboram Cho et al., (2020) e demonstram as diferenças estratégicas das startups. De fato, a evidência empírica deste estudo indica que o EI pode ajudar as startups a desenvolver a estratégia ambidestra que caracteriza seu BM durante a fase de mercado. **A Figura 3** resume os tópicos discutidos com base nos resultados.

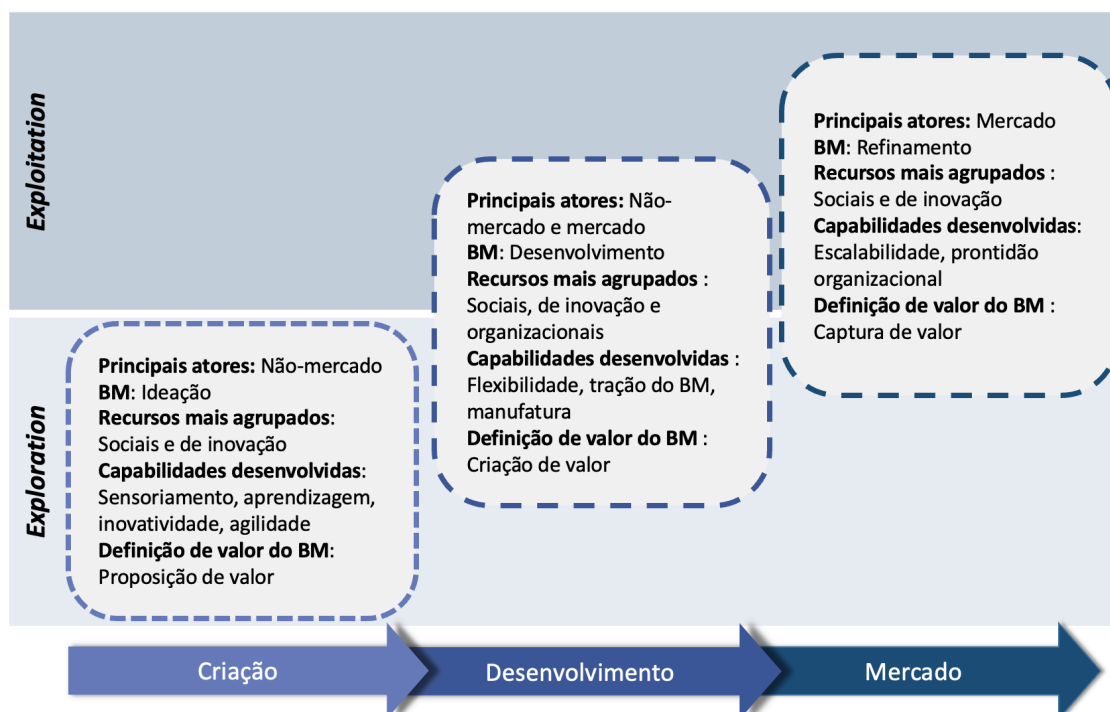


Figura 3- Síntese dos achados discutidos

As limitações desta pesquisa devem ser reconhecidas. Embora tenha sido adotada uma ampla quantidade de estudos de caso para permitir a generalização dos resultados e ampliação do corpus de dados qualitativos, os casos são todos baseados em um país em desenvolvimento. Embora o Brasil esteja se tornando mais inovador e competitivo, estudos em economias desenvolvidas e amplamente industrializadas podem fornecer diferentes percepções. Além disso, estudos futuros são encorajados a analisar o comportamento diferenciado na dinâmica de compartilhamento de recursos de manufatura e startups de serviços em EI. Markovic et al., (2020) analisaram o resultado da cooperação com fornecedores e concorrentes na inovação de serviços, portanto, pesquisas futuras podem aumentar a multiplicidade de atores e analisar a questão do ponto de vista do EI. Com base na pesquisa de Polese et al., (2021), estudos futuros podem abordar o surgimento de EI centrados no produto e comparar tal dinâmica com ecossistemas de serviços.

Da mesma forma, pesquisas poderiam investigar como as startups de manufatura versus serviço ou software gerenciam a escassez de recursos internos e a disponibilidade de recursos externos no EI. Isso pode fornecer informações sobre se as startups de serviços e software recorrem a atores externos (menos ou mais do que startups de manufatura) quando carecem de recursos internos ou se são mais propensas a desenvolver recursos internamente. Isso é especialmente interessante devido ao alto potencial de imitabilidade de serviços e soluções de software, o que pode levar essas startups a se concentrar no desenvolvimento de recursos internos para evitar a imitação ou perder a vantagem do *first mover*.

Além disso, pesquisadores podem analisar como os mecanismos de incentivo das startups (ou seja, como elas recompensam os atores do EI) alteram os vínculos formados com os atores do EI. Por fim, considerando as recentes crises econômicas e mudanças na demanda e na produção (de Medeiros et al., 2021), pesquisas futuras podem abordar como o EI se comporta para ajudar as startups a lidar com as turbulências do mercado. Essa pesquisa pode ajudar a revelar o possível papel de proteção desempenhado pelo EI em ajudar as startups a lidar com contingências de mercado, analisando se a dinâmica de recursos no EI (e suas características inerentes de co-criação de valor) reduz as incertezas associadas a crises econômicas ou mudanças repentinas de demanda.

Outra via de pesquisa importante aborda a *resourcefulness* interna das startups quando elas não podem obter acesso aos recursos necessários externamente. Com base no estudo de Davidsson et al., (2017), pesquisadores podem analisar a desenvoltura dos empreendedores para superar as restrições de recursos que não podem ser suplantadas pelo EI e como as startups remodelam ou expandem o escopo de seus recursos internos para desenvolver inovações. Além disso, seguindo a analogia teórica com ecossistemas naturais, pesquisas futuras podem abordar a ocorrência de comportamentos predatórios em EI e o que leva a tal comportamento. Especificamente, pesquisadores podem analisar quais atores se tornam predadores e como o EI gerencia esse comportamento.

2. 5.1 Contribuições Práticas e Teóricas

Uma vez que esta pesquisa visa a fornecer uma base empírica para a observação regular da realidade da dinâmica de gerenciamento de recursos de startups inseridas em EI com base em suas fases do ciclo de vida, os resultados apresentam contribuições teóricas e práticas. Do ponto de vista teórico, as contribuições são triplas. Em primeiro lugar, poucos artigos tentaram operacionalizar a Teoria da Gestão de Recursos. Ao fazer isso, mostrou-se que a RMT pode ajudar a entender e explicar a dinâmica de recursos das empresas, especialmente empresas em alianças, como startups em EI. Este estudo mostra que os recursos de uma empresa não estão restritos aos recursos mantidos internamente, ao contrário, a RMT pode ser usada para explicar as trocas de recursos entre empresas por meio da estruturação, agrupamento e alavancagem.

Em segundo lugar, em relação à dinâmica de EI, os resultados fornecem evidências da mudança de papéis dos atores de EI ao longo do ciclo de vida das startups, o que mostra que as startups mudam o papel atribuído a seus atores de EI com base em suas próprias necessidades instáveis, dependendo de seu ciclo de vida. Também esse artigo avançou na dinâmica de troca de recursos no EI e como eles ajudam a desenvolver capacidades das startups. Além disso, uma lacuna existente na literatura de EI foi preenchida abordando o nexos entre atores de EI, recursos e como sua interação está relacionada às capacidades das startups e à definição de valor de BM. Em outras palavras, foi analisado como o EI auxilia as startups em sua proposição, criação e captura de valor.

Por fim, uma contribuição para a literatura sobre startups em EI pode ser observada, mostrando como as startups gerenciam recursos externos em seus processos internos, e evidências empíricas das transações e trocas lideradas por startups em seu ciclo de vida para

superar restrições internas de recursos foram fornecidas. As contribuições teóricas enfatizam como as startups moldam seu EI de maneira diferente com base na fase do ciclo de vida. Em outras palavras, as análises deste estudo esclarecem a mudança na predominância dos atores durante cada fase do ciclo de vida e como os recursos fornecidos por eles mudam à medida que as startups amadurecem. Além disso, apresentou-se a dinâmica de gerenciamento de recursos que as startups usam para aproveitar o EI e construir capacidades. Além disso, esta análise mostra como o papel e os recursos dos atores mudam para apoiar a estratégia de *exploration* e *exploitation* das startups e auxiliar na sua definição de BM. Ou seja, foi discutido como a abertura e a flexibilidade das startups para interagir com os atores do EI podem ajudá-las a desenvolver sua ambidestria no BM.

Como contribuições práticas, os resultados fornecem uma análise estruturada e detalhada de como as startups podem contar com os atores do EI para encontrar suporte para os desafios que enfrentam ao longo de seu ciclo de vida. Ao fazer isso, os gerentes de startups podem encontrar um caminho de atores com quem interagir para obter acesso à inovação, recursos financeiros, sociais, organizacionais, humanos e físicos. Além disso, foi apresentado quais recursos são derivados das interações do EI e como as startups podem desenvolvê-los agrupando recursos específicos; essas descobertas apoiam a tomada de decisão gerencial sobre quais interações com stakeholders merecem mais foco durante as fases da startup e como a startup pode derivar valor de tais interações. Além disso, com base em mecanismos de incentivo, os gestores podem desenvolver laços mais fortes com os atores que fornecem recursos que a startup mais carece e criar processos (como contratos e acordos) para garantir que os recursos essenciais em cada fase do ciclo de vida sejam fornecidos e impedir possíveis comportamento predatório (por exemplo, de concorrentes).

Por outro lado, se uma startup pretende reduzir a sua dependência de recursos externos, pode optar por contratar recursos humanos especializados para os desenvolver internamente, ou pode analisar a fase do seu ciclo de vida e prever se a relação ator-recurso continuará a ser central da gestão de recursos. Portanto, os gerentes podem decidir nutrir tais relacionamentos ou focar em outros relacionamentos (mais centrais), dada a escassez de recursos inerente às startups. Outra possibilidade é que as startups analisem quando o mesmo recurso pode ser fornecido por diferentes atores (que podem carregar diferentes tipos de relacionamento). Assim, os gerentes podem mudar os provedores de recursos para melhor atender aos seus objetivos estratégicos. Ou seja, as descobertas também fornecem meios para que os gerentes ponderem conscientemente quando e se um ator ou recurso deve receber mais financiamento ou interesse gerencial.

Por outro lado, os formuladores de políticas podem se beneficiar das descobertas deste estudo e desenvolver estratégias para facilitar a formação de alianças de EI e incentivar mecanismos de interação entre startups e atores do EI. Especialmente, alianças no modo de *exploration* entre startups e universidades, incubadoras e associações empresariais nas fases de criação e desenvolvimento podem ser incentivadas, que é quando elas mais se beneficiam dessas interações; e alianças no modo de *exploitation* nas fases de desenvolvimento e mercado entre startups e fornecedores, empresas de P&D, outras empresas e concorrentes, clientes, aceleradoras, agências de financiamento e complementadores. Além disso, agências de fomento e investidores podem se concentrar em fornecer capital para fins de desenvolvimento de produtos nas fases de criação e desenvolvimento, e capital para estruturar a operação do negócio durante as fases finais de desenvolvimento e mercado.

Finalmente, atores de mercado e não mercado podem entender melhor seu papel na gestão da inovação de startups e desenvolver processos para interagir com startups em cada uma das fases do ciclo de vida. Tais interações podem fortalecer os relacionamentos de co-criação de valor, combinando os pontos fortes dos atores com as necessidades específicas de

recursos das startups. Especificamente, universidades, incubadoras e empresas de P&D podem se concentrar na interação com startups durante suas fases de criação e desenvolvimento. Ao passo que, complementadores e aceleradoras podem abordar startups em suas fases de desenvolvimento e mercado.

2.6 Conclusões

Este artigo aborda como o EI contribui para o crescimento do ciclo de vida das startups, analisando uma realidade comum de startups em EI. Foi adotada uma base empírica estudando dez casos de startups em suas fases de criação, desenvolvimento e mercado. Com base na necessidade de estudos que analisam os mecanismos que governam as interações entre os atores no EI (Fukugawa, 2018), foi adotada uma visão de gerenciamento de recursos para entender como os atores do EI fornecem recursos e como as startups os agrupam para construir capacidades. Até agora, a literatura sobre EI se concentrou principalmente nos aspectos relacionais para analisar os atributos que constituem o EI (Spigel, 2017), os fluxos de conhecimento em EI (Reynolds e Uygun, 2018) ou as características dos empreendedores em EI (Nambisan e Baron, 2013). Para analisar a dinâmica das startups no EI, o escopo da gestão de recursos foi ampliado para incluir os recursos do EI (Priem et al., 2013), e descobriu-se que as startups agrupam diferentes recursos de diferentes atores, dependendo de seu ciclo de vida.

Em geral, as descobertas mostram que os recursos sociais são imperativos em todas as fases do ciclo de vida. No entanto, nas fases iniciais, as startups também requerem recursos de inovação e, à medida que amadurecem, começam a exigir recursos organizacionais. Na fase de criação, as startups concentram-se em agregar inovação e recursos sociais para idear, projetar o produto e desenvolver uma rede de stakeholders. A dinâmica de compartilhamento de recursos do EI na fase de criação leva as startups a desenvolver capacidades de sensoriamento, aprendizado, inovação e agilidade, que estão relacionadas às estratégias de exploração. Em contraste, a fase de desenvolvimento pode ser caracterizada como uma fase “intermediária” onde as startups interagem com atores de mercado e não-mercado para desenvolver seu BM e o produto. Portanto, elas se concentram em agregar recursos sociais, de inovação e organizacionais. A dinâmica de agrupamento de recursos permite que as startups desenvolvam flexibilidade, tração do BM e capacidades de manufatura, que estão relacionadas às estratégias de *exploration* e *exploitation*. Finalmente, na fase de mercado, os resultados mostram que as startups estruturam predominantemente recursos de atores orientados para o mercado com foco em sua estratégia de *exploitation*. Portanto, as startups agrupam principalmente recursos de inovação e sociais, e desenvolvem capacidades de escala e prontidão organizacional.

Referências

- Abstartups, 2020. StartupBase. <https://startupbase.com.br/home>.
- Adner, R., 2016. Ecosystem as Structure: An Actionable Construct for Strategy. *J. Manage.* 43, 39–58. <https://doi.org/10.1177/0149206316678451>
- Adner, R., 2006. Match your innovation strategy to your innovation ecosystem. *Harv. Bus. Rev.* 84.
- Adner, R., Kapoor, R., 2010. Value creation in innovation ecosystems: how the structure of technological interdependence affects firm performance in new technology generations. *Strateg. Manag. J.* 31, 306–333. <https://doi.org/10.1002/smj.821>
- Ayala, N.F., Paslauski, C.A., Ghezzi, A., Frank, A.G., 2017. Knowledge sharing dynamics in service suppliers' involvement for servitization of manufacturing companies. *Int. J. Prod. Econ.* 193, 538–553. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.08.019>

- Bardin, L., 1977. *L'analyse de contenu*. Presses universitaires de France Paris.
- Barney, J.B., 1991. Firm Resources and sustained Competitive Advantage. *J. Manage.* 17, 99–120. <https://doi.org/0803973233>
- Barratt, M., Choi, T.Y., Li, M., 2011. Qualitative case studies in operations management : Trends , research outcomes , and future research implications. *J. Oper. Manag.* 29, 329–342. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2010.06.002>
- Benitez, G.B., Ayala, N.F., Frank, A.G., 2020. Industry 4.0 innovation ecosystems: An evolutionary perspective on value cocreation. *Int. J. Prod. Econ.* 228. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107735>
- Bhave, M.P., 1994. A process model of entrepreneurial venture creation. *J. Bus. Ventur.* 9, 223–242. [https://doi.org/10.1016/0883-9026\(94\)90031-0](https://doi.org/10.1016/0883-9026(94)90031-0)
- Campbell, J.L., Quincy, C., Osseman, J., Pedersen, O.K., 2013. Coding In-depth Semistructured Interviews: Problems of Unitization and Intercoder Reliability and Agreement. *Sociol. Methods Res.* 42, 294–320. <https://doi.org/10.1177/0049124113500475>
- Carnes, C.M., Chirico, F., Hitt, M.A., Huh, D.W., Pisano, V., 2016. Resource orchestration for innovation: Structuring and Bundling Resources in Growth-and Maturity-Stage Firms. *Long Range Plann.*
- Cavallo, A., Ghezzi, A., Balocco, R., 2019. Entrepreneurial ecosystem research: present debates and future directions. *Int. Entrep. Manag. J.* 15, 1291–1321. <https://doi.org/10.1007/s11365-018-0526-3>
- Chahal, H., Gupta, M., Bhan, N., Cheng, T.C.E., 2020. Operations management research grounded in the resource-based view: A meta-analysis. *Int. J. Prod. Econ.* 230, 107805. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107805>
- Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W., West, J., 2006. Open Innovation: Researching a new paradigm. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8691.2008.00502.x>
- Cho, M., Bonn, M.A., Han, S.J., 2020. Innovation ambidexterity: balancing exploitation and exploration for startup and established restaurants and impacts upon performance. *Ind. Innov.* 27, 340–362. <https://doi.org/10.1080/13662716.2019.1633280>
- Clarysse, B., Wright, M., Bruneel, J., Mahajan, A., 2014. Creating value in ecosystems: Crossing the chasm between knowledge and business ecosystems. *Res. Policy* 43, 1164–1176. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.04.014>
- Colombelli, A., Quatraro, F., 2019. Green start-ups and local knowledge spillovers from clean and dirty technologies. *Small Bus. Econ.* 52, 773–792. <https://doi.org/10.1007/s11187-017-9934-y>
- Davidsson, P., Baker, T., Senyard, J.M., 2017. A measure of entrepreneurial bricolage behavior. *Int. J. Entrep. Behav. Res.* 23, 114–135. <https://doi.org/10.1108/IJEBR-11-2015-0256>
- de Medeiros, J.F., Marcon, A., Ribeiro, J.L.D., Quist, J., Agostin, A.D., 2021. Consumer emotions and collaborative consumption: the effect of COVID-19 on the adoption of use-oriented product-service systems. *Sustain. Prod. Consum.* <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.03.010>
- Eisenhardt, K.M., Graebner, M.E., 2007. Theory building from cases: opportunities and challenges diverse. *Acad. Manag. J.* 50, 25–32. <https://doi.org/10.1002/job>
- Etikan, I., 2016. Comparison of Convenience Sampling and Purposive Sampling. *Am. J. Theor. Appl. Stat.* 5, 1. <https://doi.org/10.11648/j.ajtas.20160501.11>
- Fagerberg, J., Mowery, D.C., Nelson, R.R. (Eds.), 2006. *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199286805.001.0001>
- Feng, N., Fu, C., Wei, F., Peng, Z., Zhang, Q., Zhang, K.H., 2019. The key role of dynamic capabilities in the evolutionary process for a startup to develop into an innovation ecosystem leader: An indepth case study. *J. Eng. Technol. Manag. - JET-M* 54, 81–96.

- <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2019.11.002>
- Fukugawa, N., 2018. Is the impact of incubator's ability on incubation performance contingent on technologies and life cycle stages of startups?: evidence from Japan. *Int. Entrep. Manag. J.* 14, 457–478. <https://doi.org/10.1007/s11365-017-0468-1>
- Goffin, K., Åhlström, P., Bianchi, M., Richtnér, A., 2019. Perspective: State-of-the-Art: The Quality of Case Study Research in Innovation Management. *J. Prod. Innov. Manag.* 36, 586–615. <https://doi.org/10.1111/jpim.12492>
- Gomes, L.A. de V., Facin, A.L.F., Salerno, M.S., Ikenami, R.K., 2018. Unpacking the innovation ecosystem construct: Evolution, gaps and trends. *Technol. Forecast. Soc. Change* 136, 30–48. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.11.009>
- Granstrand, O., Holgersson, M., 2020. Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. *Technovation* 90–91, 102098. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2019.102098>
- Hitt, M.A., Carnes, C.M., Xu, K., 2016a. A current view of resource based theory in operations management: A response to Bromiley and Rau. *J. Oper. Manag.* 41, 107–109. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2015.11.004>
- Hitt, M.A., Xu, K., Carnes, C.M., 2016b. Resource based theory in operations management research. *J. Oper. Manag.* 41, 77–94. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2015.11.002>
- Ireland, R.D., Hitt, M.A., Sirmon, D.G., 2003. A model of strategic entrepreneurship: The construct and its dimensions. *J. Manage.* 29, 963–989. [https://doi.org/10.1016/S0149-2063\(03\)00086-2](https://doi.org/10.1016/S0149-2063(03)00086-2)
- Jacobides, M.G., Cennamo, C., Gawer, A., 2018. Towards a theory of ecosystems. *Strateg. Manag. J.* 39, 2255–2276. <https://doi.org/10.1002/smj.2904>
- Kahle, J.H., Marcon, É., Ghezzi, A., Frank, A.G., 2020. Smart Products value creation in SMEs innovation ecosystems. *Technol. Forecast. Soc. Change* 156, 120024. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120024>
- Kazanjian, R.K., 1988. Relation of Dominant Problems to Stages of Growth in Technology-Based New Ventures. *Acad. Manag. J.* 31, 257–279. <https://doi.org/10.5465/256548>
- König, M., Ungerer, C., Baltés, G., Terzidis, O., 2019. Different patterns in the evolution of digital and non-digital ventures' business models. *Technol. Forecast. Soc. Change* 146, 844–852. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.05.006>
- Kwak, K., Kim, W., Park, K., 2018. Complementary multiplatforms in the growing innovation ecosystem: Evidence from 3D printing technology. *Technol. Forecast. Soc. Change* 136, 192–207. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.06.022>
- Laursen, K., Salter, A.J., 2014. The paradox of openness: Appropriability, external search and collaboration. *Res. Policy* 43, 867–878. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.10.004>
- Löfsten, H., 2016. Business and innovation resources: Determinants for the survival of new technology-based firms. *Manag. Decis.* 54, 88–106. <https://doi.org/10.1108/MD-04-2015-0139>
- March, J.G., 1991. Exploration and exploitation in organizational learning. *Organ. Sci.* 2, 71–87.
- Markovic, S., Jovanovic, M., Bagherzadeh, M., Sancha, C., Sarafinowska, M., Qiu, Y., 2020. Priorities when selecting business partners for service innovation: The contingency role of product innovation. *Ind. Mark. Manag.* 88, 378–388. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.06.001>
- Moore, J.F., 1993. Predators and prey: a new ecology of competition. *Harv. Bus. Rev.* 71, 75–86.
- Nambisan, S., Baron, R.A., 2013. Entrepreneurship in innovation ecosystems: Entrepreneurs' self-regulatory processes and their implications for new venture success. *Entrep. Theory Pract.* 37, 1071–1097. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2012.00519.x>

- Nguyen, B., Yu, X., Melewar, T.C., Chen, J., 2014. Brand innovation and social media: Knowledge acquisition from social media, market orientation, and the moderating role of social media strategic capability. *Ind. Mark. Manag.* 51, 11–25.
<https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2015.04.017>
- O'Reilly, C.A., Tushman, M.L., 2013. Organizational Ambidexterity: Past, Present, and Future. *Acad. Manag. Perspect.* 27, 324–338. <https://doi.org/10.5465/amp.2013.0025>
- Overholm, H., 2015. Collectively created opportunities in emerging ecosystems: The case of solar service ventures. *Technovation* 39–40, 14–25.
<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2014.01.008>
- Paschen, J., 2017. Choose wisely: Crowdfunding through the stages of the startup life cycle. *Bus. Horiz.* 60, 179–188. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2016.11.003>
- Pauwels, C., Clarysse, B., Wright, M., Van Hove, J., 2016. Understanding a new generation incubation model: The accelerator. *Technovation* 50–51, 13–24.
<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2015.09.003>
- Penrose, E., 1959. *The theory of the growth of the firm*. Oxford University Press.
- Peralta, C.B. da L., Echeveste, M.E., Lermen, F.H., Marcon, A., Tortorella, G., 2020. A framework proposition to identify customer value through lean practices. *J. Manuf. Technol. Manag.* 31, 725–747. <https://doi.org/10.1108/JMTM-06-2019-0209>
- Picken, J.C., 2017. From startup to scalable enterprise: Laying the foundation. *Bus. Horiz.* 60, 587–595. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.05.002>
- Polese, F., Payne, A., Frow, P., Sarno, D., Nenonen, S., 2021. Emergence and phase transitions in service ecosystems. *J. Bus. Res.* 127, 25–34.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.11.067>
- Priem, R.L., Butler, J.E., Li, S., 2013. TOWARD REIMAGINING STRATEGY RESEARCH: RETROSPECTION AND PROSPECTION ON THE ...: EBSCOhost. *Acad. Manag. Rev.* 38, 471–489.
- Raju, P.S., Lonial, S.C., Crum, M.D., 2011. Market orientation in the context of SMEs: A conceptual framework. *J. Bus. Res.* 64, 1320–1326.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2010.12.002>
- Reynolds, E.B., Uygun, Y., 2018. Strengthening advanced manufacturing innovation ecosystems: The case of Massachusetts. *Technol. Forecast. Soc. Change* 136, 178–191.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.06.003>
- Ritala, P., Almpnanopoulou, A., 2017. In defense of 'eco' in innovation ecosystem. *Technovation* 60–61, 39–42. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2017.01.004>
- Roth Cardoso, H.H., Dantas Gonçalves, A., Dambiski Gomes de Carvalho, G., Gomes de Carvalho, H., 2020. Evaluating innovation development among Brazilian micro and small businesses in view of management level: Insights from the local innovation agents program. *Eval. Program Plann.* 80, 101797.
<https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2020.101797>
- Rothaermel, F.T., Deeds, D.L., 2004. Exploration and exploitation alliances in biotechnology: A system of new product development. *Strateg. Manag. J.* 25, 201–221.
<https://doi.org/10.1002/smj.376>
- Sirmon, D.G., Hitt, M.A., Ireland, R.D., 2007. Managing firm resources in dynamic environments to create value: Looking inside the black box. *Acad. Manag. Rev.* 32, 273–292.
<https://doi.org/10.5465/AMR.2007.23466005>
- Sirmon, D.G., Hitt, M.A., Ireland, R.D., Gilbert, B.A., 2011. Resource orchestration to create competitive advantage: Breadth, depth, and life cycle effects. *J. Manage.* 37, 1390–1412.
- Sok, P., O'Cass, A., 2011. Achieving superior innovation-based performance outcomes in SMEs through innovation resource-capability complementarity. *Ind. Mark. Manag.* 40, 1285–

1293. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2011.10.007>
- Spigel, B., 2017. The Relational Organization of Entrepreneurial Ecosystems. *Entrep. Theory Pract.* 41, 49–72. <https://doi.org/10.1111/etap.12167>
- Story, V.M., Raddats, C., Burton, J., Zolkiewski, J., Baines, T., 2017. Capabilities for advanced services: A multi-actor perspective. *Ind. Mark. Manag.* 60, 54–68. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2016.04.015>
- Symeonidou, N., Nicolaou, N., 2018. Resource orchestration in start-ups: Synchronizing human capital investment, leveraging strategy, and founder start-up experience. *Strateg. Entrep. J.* 12, 194–218. <https://doi.org/10.1002/sej.1269>
- Tongur, S., Engwall, M., 2014. The business model dilemma of technology shifts. *Technovation* 34, 525–535. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2014.02.006>
- Tsujimoto, M., Kajikawa, Y., Tomita, J., Matsumoto, Y., 2018. A review of the ecosystem concept — Towards coherent ecosystem design. *Technol. Forecast. Soc. Change* 136, 49–58. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.06.032>
- Vasconcelos Gomes, L.A. de, Salerno, M.S., Phaal, R., Probert, D.R., 2018. How entrepreneurs manage collective uncertainties in innovation ecosystems. *Technol. Forecast. Soc. Change* 128, 164–185. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.11.016>
- Voss, C., Tsikriktsis, N., Frohlich, M., 2002. Case research in operations management. *Int. J. Oper. Prod. Manag.* 22, 195–219. <https://doi.org/10.1108/01443570210414329>
- Walrave, B., Talmar, M., Podoyntsyna, K.S., Romme, A.G.L., Verbong, G.P.J., 2018. A multi-level perspective on innovation ecosystems for path-breaking innovation. *Technol. Forecast. Soc. Change* 136, 103–113. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.04.011>
- Wang, J., Xue, Y., Yang, J., 2019. Boundary-spanning search and firms' green innovation: The moderating role of resource orchestration capability. *Bus. Strateg. Environ.* 1–14. <https://doi.org/10.1002/bse.2369>
- Wynstra, F., Spring, M., Schoenherr, T., 2015. Service triads: A research agenda for buyer–supplier–customer triads in business services. *J. Oper. Manag.* 35, 1–20.
- Yin, R., 2009. *Case study Research: design and methods*. Los Angeles. Cal. Sage.
- Yin, R.K., 2003. *Case Study Research*, Sage Publications.

3 Artigo 2 – COMO A INTERAÇÃO ENTRE ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO E FATORES DE CONTINGÊNCIA DE MERCADO INFLUENCIAM A INOVAÇÃO DAS STARTUPS

Resumo

As startups sofrem para desenvolver inovações, especialmente por estarem em contextos incertos. A complexidade de inovar em cenários de rápida mudança, caracterizados por lucratividade imprevisível e incerta, leva as startups a buscar ajuda de atores externos para lidar com tais fatores de contingência de mercado. Portanto, as startups contam com ecossistemas de inovação para encontrar suporte para o desenvolvimento de inovações tecnológicas e de modelos de negócios. No entanto, como o ecossistema de inovação afeta a relação entre os fatores de contingência de mercado e a inovatividade das startups permanece uma questão pouco explorada. Dessa forma, esse artigo adotou uma perspectiva contingencial para analisar como a interação entre os fatores de mercado e a participação no ecossistema de inovação influencia a inovação tecnológica e do modelo de negócios das startups. Utilizando dados de uma grande amostra de startups da Alemanha, um país líder em inovação de startups, estimou-se o papel moderador da participação no ecossistema de inovação na associação entre três fatores de contingência de mercado e inovação tecnológica e de modelo de negócios. Apoiados por uma regressão robusta, os achados mostram que participar de um ecossistema de inovação ajuda as startups a lidarem com as contingências do mercado, permitindo que elas se adequem e encaixem nessas externalidades. Em relação à inovação tecnológica, demonstrou-se que participar de um ecossistema de inovação é especialmente benéfico quando as startups precisam lidar com mercados em rápida mudança, menos previsíveis e de baixo lucro. No entanto, para a inovação do modelo de negócios, o ecossistema de inovação é mais benéfico para startups que precisam lidar com mercados de baixo lucro e mais previsíveis. O artigo também discute os mecanismos que permitem que as startups se beneficiem da participação no ecossistema de inovação.

Palavras-chave: Empreendedorismo, Inovação, Dinâmicas de Mercado, Startup

3.1 Introdução

Como jovens empreendimentos tecnológicos, as startups visam criar e implementar modelos de negócios viáveis e escaláveis para explorar oportunidades de mercado (Ehrenhard et al., 2017; Young Chung et al., 2021). Para isso, desenvolvem inovações que permitem construir vantagem competitiva e crescer (Colombelli & Quattraro, 2019; Fukugawa, 2018). Em 2020, de acordo com o Global Startup Ecosystem Report, globalmente as startups criaram quase três trilhões de dólares em valor econômico (Startup Genome, 2020). No entanto, devido às suas características inerentes de serem empresas enxutas e novas (Islam et al., 2018; Raju et al., 2011), as startups sofrem de restrições de recursos internos que dificultam a inovação (A. Marcon & Ribeiro, 2021; Rothaermel & Deeds, 2004). Por outro lado, as startups também lutam com a concorrência acirrada do mercado e imprevisibilidade ao desenvolver e comercializar inovações (Feng et al., 2019; Islam et al., 2018). Essas contingências de mercado decorrem do alto grau de lucratividade que as startups podem alcançar nesses novos mercados que são descobertos ou criados enquanto “viajam pela estrada menos percorrida” (Picken, 2017; Vasconcelos Gomes et al., 2018)). Nesses mercados lucrativos, os players lutam para se estabelecer primeiro e aproveitar as vantagens de serem *first-movers* (Irlanda et al., 2003; Picken, 2017).

Para lidar com contingências externas que desempenham um papel importante em seus processos de inovação e crescimento (Adner, 2006; Fukugawa, 2018; Vasconcelos Gomes et al.,

2018), as startups formam **Ecosistemas de Inovação** (EI) ao seu redor. Os EI são conceitualizados como o arranjo colaborativo de instituições, atores, relações e atividades que são importantes para o desempenho inovador de uma empresa ou de uma população de atores (Granstrand & Holgersson, 2020; Möller et al., 2020) e por meio dos quais as empresas agregam e combinam recursos para entregar uma solução coerente aos clientes (Adner, 2006; A. Marcon & Ribeiro, 2021). Portanto, as startups moldam seus EI para apoiar a inovação e superar as restrições de recursos (Fukugawa, 2018; Rothaermel & Deeds, 2004).

Por exemplo, para superar restrições financeiras, as startups podem envolver aceleradoras, investidores e agências de fomento (A. Marcon & Ribeiro, 2021). Por outro lado, para construir recursos sociais, cultivar redes de parceiros e criar uma reputação sólida, as startups interagem com universidades, incubadoras e associações empresariais (Fukugawa, 2018; McAdam & McAdam, 2008). Os resultados de Marcon e Ribeiro (2021) fornecem evidências empíricas de que as startups adaptam a estrutura do seu EI para superar as restrições internas de recursos e desenvolver capacidades. No entanto, o campo de pesquisa de EI ainda não investigou como a dinâmica de inovação das startups é afetada por contingências ambientais, tais como: rápida mudança tecnológica, imprevisibilidade da demanda e lucratividade das oportunidades de mercado e, especialmente, como o EI afeta a relação entre tais contingências e a inovação da startup (A. Marcon & Ribeiro, 2021; Van de Ven et al., 2013).

Compreender a interação entre fatores externos e o EI das startups é relevante devido à alta incerteza e riscos envolvidos nas atividades de inovação das startups (Otley, 2016; Vasconcelos Gomes et al., 2018). Contingências externas exigem arquiteturas organizacionais e cadeias de suprimentos rápidas, flexíveis e adaptáveis para gerenciar o inesperado e comercializar inovações com sucesso (Fisher, 1997; Otley, 2016). Espera-se que os laços colaborativos formados entre startups e universidades, fornecedores, incubadoras, clientes, concorrentes, aceleradoras e outros atores do EI ajudem as startups a lidar com externalidades restritivas e a desenvolver inovações (A. Marcon & Ribeiro, 2021; Reynolds & Uygun, 2018).

Assim, sob a lente da *Teoria da Contingência*, este artigo hipotetiza que a inovatividade de uma startup é uma função do efeito exercido por fatores externos (contingências ambientais) (Donaldson, 2013; Tidd, 2001), e essa relação depende do nível de participação em EI (A. Marcon & Ribeiro, 2021; Tidd, 2001). Assim, em vez de lutar para desenvolver mecanismos para minimizar as incertezas e alcançar um ambiente estável (que é improvável para startups), elas devem buscar maneiras de lidar com contingências externas e fazer uso de sua flexibilidade inerente para encontrar um design organizacional que se encaixe nas contingências (Donaldson, 2013; Van de Ven e outros, 2013). Assim, este artigo analisou a inovação das startups por meio de duas abordagens: **inovação tecnológica** e **inovação de modelo de negócios (BM)**. Conforme proposto por Teece (2010), essas duas capacidades de uma empresa (inovação tecnológica e BM) respondem por sua capacidade de criar, entregar e capturar valor e, portanto, são complementares na compreensão do sucesso de uma inovação. Se, por um lado, as startups são compelidas a desenvolver inovações tecnológicas, elas também devem criar novos modelos de negócios para lucrar com a inovação e capturar valor (Budler et al., 2021; Teece, 2010)

Até agora, a literatura negligenciou o efeito das contingências ambientais na relação entre o EI e a inovação da startup. Portanto, o crescente corpo de pesquisa sobre EI permanece alheio a se o EI pode proteger as startups de contingências ambientais, agindo como um amortecedor de externalidades negativas e impulsionando as positivas. Um dos poucos trabalhos a abordar esta questão foi Vasconcelos Gomes et al. (2018) que analisaram como os empreendedores gerenciam as incertezas das startups no EI, e Gomes et al. (2021) que analisaram como a incerteza se espalha no EI. Assim, à luz dos pilares da teoria da contingência (Donaldson, 2013; Van de Ven et al., 2013), este artigo se apoia nos trabalhos de Adner (2016) e Marcon e Ribeiro (2021) para analisar os benefícios de participar no EI à inovação da startup

sob contingências externas. Mais especificamente, este estudo examina se o EI é capaz de ajudar as startups a lidar com contingências externas que podem afetar a inovação tecnológica e do modelo de negócios. Isso leva à seguinte questão de pesquisa:

RQ: Como a participação no EI contribui para a inovação tecnológica e do modelo de negócios das startups sob contingências do ambiente?

Estudos anteriores analisaram apenas fatores contingenciais como moderadores do desempenho da empresa (Iyer et al., 2009) ou como o desenvolvimento avançado de tecnologias requer o desenvolvimento de EI para contornar a alta complexidade inerente a essas tecnologias (). Para fornecer novos insights, adotou-se uma perspectiva teórica diferente e foi analisado como os fatores de contingência impactam a inovação e como as startups recorrem ao EI para absorver recursos e lidar com instabilidades. Portanto, os achados fornecem insights sobre o papel moderador do EI na relação entre contingências ambientais e inovação de startups. Além disso, são fornecidos insights quantitativos para um campo que há muito depende de estudos de caso e carece da análise de relações de causa e efeito (Ritala & Almpantopoulou, 2017).

Para tanto, os fatores ambientais de contingência para fit estratégico propostos por Fisher (1997) foram operacionalizados, e seu impacto na inovação quando moderado pela participação no EI é testado. Portanto, teoricamente, o presente estudo contribui para a literatura sobre EI e teoria da contingência, fornecendo evidências de como o EI ajuda as startups a inovar em ambientes turbulentos. Tais descobertas avançam os resultados de Reynolds e Uygun (2018) e Youtie et al. (2021), fornecendo insights sobre as situações e contingências em que o EI pode ajudar as startups a superar ou minimizar turbulências externas. Os achados também aprofundam as proposições de Marcon e Ribeiro (2021) que analisaram a dinâmica de recursos de startups em EI por meio da teoria de gestão de recursos avançando suas descobertas e esclarecendo o papel do EI em ajudar as startups a lidar e tirar o melhor proveito das principais contingências externas.

3.2 Referencial Teórico e Hipóteses

3.2.1 *Ecosistemas de Inovação de Startups*

A noção de ecossistemas de inovação (EI) destaca a necessidade de empresas e instituições considerarem uma ampla gama de atores externos como “parte integrante do seu processo de inovação” (Adner, 2016; Gomes et al., 2018) e entender como esses atores externos influenciam a criação de valor (Aarikka-Stenroos & Ritala, 2017; A. Marcon & Ribeiro, 2021). Um dos primeiros autores a propor esse conceito foi Moore (1993), que estabeleceu um paralelo entre a dinâmica de mercado dos inovadores e a teoria da ecologia dos ecossistemas naturais (Moore, 1993). Moore (1993) referiu-se a esses ambientes como “ecossistemas de negócios”, onde múltiplos atores (espécies no meio ambiente da natureza, e empresas e instituições no ambiente de mercado) coevoluem e coexistem em cadeias cooperativas e competitivas.

Desde a proposição de Moore, o conceito evoluiu seguindo diferentes correntes teóricas. A corrente que mais tem ganhado espaço é o conceito de “ecossistema de inovação” (Gomes et al., 2018). Conceitualmente, o EI envolve um conjunto de atores em rede conectados que cooperam e competem para criar valor em conjunto para uma inovação (Gomes et al., 2018). Granstrand e Holgersson (2020) propõem que EI é o conjunto evolutivo de atores, atividades e artefatos, e as instituições e relações que afetam o desempenho inovador de um ator ou uma população de atores. Portanto, EI são especialmente importantes para startups, que lutam com recursos escassos, exigindo o apoio de atores externos para inovar com sucesso (Fukugawa, 2018; A. Marcon & Ribeiro, 2021; Rothaermel & Hess, 2007).

As startups usam recursos externos de atores do EI, como fornecedores, universidades, incubadoras, aceleradoras, agências de fomento, consultores, governos e associações empresariais (Fukugawa, 2018; Reynolds & Uygun, 2018). Esses recursos podem ser de natureza financeira, social, humana, de inovação, física e organizacional e são cruciais para ajudar as startups a desenvolver suas características de *exploration* e *exploitation* (March, 1991; A. Marcon & Ribeiro, 2021). A colaboração facilita a entrega de valor por meio da inovação e do desenvolvimento de sistemas onde as ligações entre a startup e os atores do EI são preenchidas com vínculos intensos de conhecimento e recursos que permitem a coevolução e evitam o comportamento predatório de qualquer ator devido à interdependência (Adner, 2016; A. Marcon & Ribeiro, 2021; Reynolds & Uygun, 2018).

3.2.2 A relação entre contingências externas e a inovação tecnológica e de modelo de negócio

Como uma abordagem teórica para o design organizacional das empresas, a *Teoria da Contingência* aborda as condições ambientais que afetam o desempenho das empresas em ambientes incertos e heterogêneos (Germain et al., 2008; Van de Ven et al., 2013). Portanto, a abordagem contingencial é fundada na ideia de que não há “uma melhor maneira” de projetar uma organização (Hamann, 2017). Em vez disso, um bom desempenho da empresa deriva de sua capacidade de ajustar seus fatores contingentes e gerenciar recursos para apoiar a diferenciação no mercado (Hamann, 2017; Kessler, 2013). As contingências externas das empresas podem estar relacionadas à rapidez com que seu mercado muda (mudanças rápidas ou lentas) ou ao nível de competição enfrentado pela empresa (Davis-Sramek et al., 2010; Kessler, 2013), o que leva à incerteza ambiental (Otley, 2016). Um dos primeiros autores a teorizar e elaborar sobre o tema intitulado “Teoria da Contingência” foi Donaldson (ver Donaldson, 2013). Seus avanços levaram ao entendimento de que as estruturas organizacionais devem se adequar às contingências externas para serem bem-sucedidas. Com base nisso, Donaldson (2013) estabeleceu os três elementos que formam o paradigma central da abordagem contingencial: (i) o fator contingencial deve estar associado à empresa; (ii) mudanças no fator contingencial causam mudanças na empresa; e (iii) o *fit* entre o sistema organizacional e o fator contingencial afeta positivamente o desempenho da empresa.

As mudanças nas contingências afetam as empresas, causando distúrbios ou interrupções estruturais que eventualmente levariam à queda do desempenho (Donaldson, 2013). Esta configuração requer mudanças organizacionais para se adequar às novas contingências e encontrar o alinhamento organizacional (Germain et al., 2008; Hamann, 2017). Assim, Donaldson (2013) propõe que a estrutura organizacional deve estar alinhada com as externalidades das firmas. Com base em Fisher (1997), Davis-Sramek et al., (2010) e Van de Ven et al., (2013), este artigo se concentra nos três principais fatores de contingência da incerteza ambiental, a saber: ritmo da mudança tecnológica, previsibilidade da demanda, e rentabilidade das oportunidades de mercado. Esses três fatores de contingência estão relacionados a aspectos externos da incerteza das startups e afetam suas operações, estratégia e estrutura geral. Nesse sentido, levanta-se a hipótese de que as startups sob tais contingências de incerteza de mercado devem intensificar a inovação para evitar o fracasso ou cair no “vale da morte”. Teece (2006) e Chen e Hung (2016) argumentam que o processo de inovação é altamente contingente de seu ambiente e esse aspecto deve ser considerado no desenvolvimento de inovações.

O **ritmo da mudança tecnológica** é um dos fatores de incerteza ambiental. A mudança tecnológica é um processo dinâmico, que depende da combinação de ideias, conhecimentos e artefatos existentes (Antonelli, 2006; Subtil Lacerda, 2019). A rápida mudança tecnológica significa a rápida introdução de novas tecnologias e produtos, que, se não forem gerenciadas pelas empresas, levarão à obsolescência de um produto e, em última análise, ao fracasso da

startup devido à falta de mercado para a solução desenvolvida. Assim, o **ritmo da mudança tecnológica** caracteriza um fator de contingência que as startups não podem ignorar (Parraguez et al., 2020; Subtil Lacerda, 2019). Compreender o ritmo da mudança tecnológica e sua dinâmica é crucial para as startups, principalmente na formulação de sua estratégia, pois devem estar cientes dos riscos relacionados aos investimentos em P&D, possibilidade de obsolescência precoce, possíveis novas tecnologias concorrentes ou substitutas e novas configurações (Hwang & Shin, 2019; Parraguez et al., 2020).

Zhou et al., (2021) descobriram que, à medida que a mudança tecnológica cresce, é necessário mudar a estratégia de inovação tecnológica de imitação para inovação. Youn et al., (2015) demonstram como a combinação de novas tecnologias leva à introdução de novas funcionalidades nas tecnologias existentes. Assim, **espera-se que startups que operam em mercados com tecnologias em rápida mudança intensifiquem o desenvolvimento de inovações tecnológicas para se manterem relevantes e competitivas (H1a)**.

Outra contingência ambiental relevante é a **previsibilidade da demanda**, pois ela determina o quão bem as empresas podem prever as necessidades futuras dos consumidores e se preparar para elas ou antecipá-las (Abolghasemi et al., 2020). Portanto, a previsibilidade da demanda representa um desafio significativo para os gestores (Robinson et al., 2013). Configurações imprevisíveis criam desafios gerenciais e operacionais pois afetam a capacidade das startups de decidir o que produzir/desenvolver e em quais tecnologias a empresa deve investir (Germain et al., 2008). No entanto, em mercados previsíveis, as startups podem prever as próximas demandas dos consumidores e os próximos passos dos concorrentes (Gattringer & Wiener, 2020).

Da mesma forma, a estrutura flexível das startups permite que elas superem o “dilema do inovador” e as torna mais propensas a desenvolver inovações disruptivas (Christensen, 2016; Christensen & Rosenbloom, 1995). Isso ocorre porque as startups podem se dar ao luxo de fazer grandes mudanças em suas inovações e iterar rapidamente os ciclos de desenvolvimento de produtos (Peralta et al., 2020), enquanto os incumbentes são menos flexíveis e menos propensos a riscos (Christensen, 2016). Portanto, a previsibilidade da demanda pode funcionar como um motivador para as startups criarem tecnologias que mudam o mercado e remodelam a demanda dos consumidores, enquanto os incumbentes estão focados em fazer melhorias em suas tecnologias existentes (Jin & Shin, 2020). Ou seja, em cenários mais certos e previsíveis, as startups são capazes de perturbar o *status quo* desenvolvendo inovações radicais que “mudam o jogo”. **Portanto, espera-se que a previsibilidade da demanda esteja positivamente associada à inovação tecnológica (H1b)**.

O último fator contingencial considerado é a **lucratividade das oportunidades de mercado**. A lucratividade do mercado aborda o grau em que as empresas podem explorar os retornos em um determinado mercado com base nas oportunidades existentes (Ireland et al., 2003; Scott & Venkataraman, 2000). Como tal, ela está relacionada à extensão dos lucros disponíveis em um mercado que não foram absorvidos por outros agentes, podendo ser entendida como uma proxy das oportunidades latentes existentes em um mercado (Scott & Venkataraman, 2000). Portanto, tal conceito não está relacionado a quão novo ou lotado um mercado é, mas a quantas “oportunidades exploráveis” existem no mercado (que podem ser maduros e lotados ou novos e não-preenchidos).

A lucratividade das oportunidades está no cerne da inovação, pois os empreendedores buscam novidades para aproveitar tais oportunidades e lucrar com elas (Schumpeter, 1988; Teece, 2006). Nessa linha, os achados de Miocevic (2021) mostram que, à medida que a inovatividade cresce, a lucratividade de uma firma cresce até certo ponto, quando então passa a decrescer, em forma de U invertido. Este artigo adota uma visão de que a rentabilidade das oportunidades em um mercado também está positivamente relacionada à inovação tecnológica.

Ou seja, enquanto os estudos abordam o papel da inovação na lucratividade e no desempenho da empresa (Pham et al., 2021), essa pesquisa analisa o papel da lucratividade das oportunidades de mercado na inovação tecnológica.

A hipótese desenvolvida nesse artigo é a de que os mercados de maior lucratividade são menos povoados por concorrentes estabelecidos ou são preenchidos com “vazios de inovação” que permitem o preenchimento de novas soluções. Esses mercados geralmente são visados por empreendedores ao posicionar suas startups (A. Marcon & Ribeiro, 2021) e, postula-se que, à medida que a lucratividade do mercado cresce, as startups desenvolvem mais inovações tecnológicas para absorver a lucratividade. **Assim, espera-se que a lucratividade do mercado esteja positivamente associada à inovação tecnológica (H1c).** Portanto, H1 postula o seguinte:

H1: Fatores de contingência de mercado como ritmo de mudança tecnológica (H1a), previsibilidade de demanda (H1b) e lucratividade de mercado (H1c) estão positivamente associados à inovação tecnológica das startups.

Diferentemente da inovação tecnológica, **a inovação de BM** refere-se à capacidade das startups de desenvolver mecanismos (ou abordagens) novos e criativos para entregar valor aos clientes, convencê-los a pagar por valor e converter tais pagamentos em lucro (Gambardella & McGahan, 2010; Teece, 2010). Portanto, a inovatividade do BM aborda a capacidade das startups de se beneficiarem das inovações tecnológicas desenvolvidas (Bhatti et al., 2021; Teece, 2010). A inovação em BM pode ser uma estratégia de resposta a contingências externas, pois as mudanças nos mecanismos de entrega de valor das empresas devem ocorrer de acordo com os fatores externos de incerteza (Donaldson, 2013; Van de Ven et al., 2013).

O ritmo da mudança tecnológica está relacionado ao processo de combinação e integração de tecnologias novas e existentes, resultando em novidade tecnológica (Parraguez et al., 2020; Youn et al., 2015). Assim, as empresas devem estar atentas às mudanças tecnológicas e inovar em seu BM para alavancar tais mudanças (Hekkert et al., 2007; Teece, 2010). Nesse cenário, o ritmo das mudanças tecnológicas dita tanto as inovações tecnológicas desenvolvidas ou adotadas pelas empresas quanto as inovações de BM que elas devem desenvolver para poder lucrar com tais mudanças (Budler et al., 2021). Essas inovações de BM podem vir de várias formas, como o desenvolvimento de novos fluxos de receita, novos canais de distribuição, novos relacionamentos com clientes, etc. (Osterwalder & Pigneur, 2010). Portanto, à medida que os padrões tecnológicos mudam, as empresas devem mudar e melhorar seu BM para acompanhar e entregar valor aos clientes (Ferrerias-Méndez et al., 2021). Dessa forma, este artigo hipotetiza que, à medida que o ritmo da mudança tecnológica se torna mais rápido, as empresas devem intensificar a inovação de BM para acompanhar o ambiente em mudança e lucrar com as novas tecnologias e processos. **Portanto, espera-se que o ritmo da mudança tecnológica esteja positivamente associado à inovatividade do BM das startups (H2a).**

Além disso, a inovação no BM representa a criação de vantagem competitiva por meio de mudanças na forma como a startup faz negócios (Gambardella & McGahan, 2010). Portanto, considerando **a previsibilidade da demanda**, em mercados previsíveis, onde a inovação está madura e os players podem prever os movimentos dos outros, a inovação do BM pode ser uma forma de as startups se diferenciarem dos concorrentes (Johnson et al., 2006; Teece, 2010). Assim, em mercados saturados com demanda previsível, inovar no BM pode permitir que a startup “nade em oceano azul” sem competir por bens comoditizados, desfrutando de vantagens pioneiras (*first-mover*) (Gambardella & McGahan, 2010; Johnson et al., 2006).

Ou seja, quando as startups estão localizadas em mercados altamente previsíveis, elas podem criar diferenciação de mercado ao focar em inovações de BM (Gambardella & McGahan, 2010; A. Marcon & Ribeiro, 2021). Assim, as startups podem desenvolver novas fontes de

receita, agregar serviços à oferta e até mesmo criar novos canais para vender e distribuir suas soluções. Foi o caso da Uber e Airbnb, por exemplo, que desenvolveram inovações que mudaram o mercado em (o que costumavam ser) setores muito previsíveis (respectivamente, transporte e acomodações temporárias). As duas (à época) startups mudaram a demanda previsível para os dois setores, que haviam experimentado poucas e apenas marginais inovações ao longo dos anos. **Portanto, hipotetiza-se que, à medida que a demanda se torna mais previsível, as startups desenvolvem mais inovações de BM para encontrar novos fluxos de receita e criar novas formas de atender às demandas dos clientes (H2b).**

A **lucratividade das oportunidades de mercado** também está relacionada à capacidade de inovação do BM. Em cenários de incerteza e alta competição, ser capaz de capturar valor da inovação por meio de estratégias de BM é crucial (Jansen et al., 2006). As conclusões de (Min & Kim, 2021) mostram que em mercados onde surgem oportunidades lucrativas, a capacidade das empresas de aproveitar as oportunidades está relacionada ao seu desempenho. Este artigo dá um passo além nessa perspectiva para considerar que o grau de inovatividade do BM das startups está relacionado à rentabilidade das oportunidades de mercado. Nesse sentido, defende-se que em mercados com oportunidades altamente lucrativas, as startups terão que inovar mais em seu BM para conseguir capturar valor e entregá-lo aos consumidores. Além disso, se o mercado com oportunidades lucrativas for altamente preenchido por recém-chegados e concorrentes, a inovação do BM fornecerá os meios para a startup diferenciar sua proposta de valor dos concorrentes e se destacar da concorrência (Osterwalder & Pigneur, 2010). Portanto, levanta-se a hipótese de que **a lucratividade das oportunidades de mercado está positivamente relacionada à inovatividade do BM (H2c)**. Assim, H2 afirma o seguinte:

H2: Fatores de contingência de mercado como o ritmo da mudança tecnológica (H2a); previsibilidade da demanda (H2b); e rentabilidade de mercado (H2c) estão positivamente associados à maior inovatividade de BM das startups.

3.2.3 Inovação tecnológica e fatores contingenciais do EI

O conceito de EI está inerentemente relacionado à teoria da contingência, pois os processos de inovação são altamente contingentes de externalidades e as ligações entre os atores desempenham um papel fundamental no sucesso da inovação (Chen & Hung, 2016; A. Marcon & Ribeiro, 2021). Hekkert et al., (2007) e Aarikka-Stenroos e Ritala (2017) argumentam que os EI são determinantes centrais da mudança tecnológica. Portanto, a seguir, é elaborado como se espera que a participação no EI modere a relação entre fatores de contingência e inovação tecnológica.

O **ritmo acelerado das mudanças tecnológicas** exige adaptações e reformulações das empresas para competir e ganhar mercado (Hekkert et al., 2007; Subtil Lacerda, 2019). Além disso, como as empresas devem prever e se adaptar às mudanças tecnológicas, diferenciando as tendências efêmeras das mudanças que moldarão as tecnologias futuras, as empresas devem transformar seu EI para orientar suas estratégias (Hekkert et al., 2007). Nesse sentido, elas utilizam o EI para lidar com tais mudanças (Adner, 2006). Ou seja, o EI ajuda as empresas a entender as mudanças tecnológicas, e se adaptar a elas para superar barreiras (A. Marcon & Ribeiro, 2021). Além disso, os atores do EI atuam como fontes de dados e as startups podem absorver seu conhecimento para prever mudanças tecnológicas e desenvolver inovações em concordância (Parraguez et al., 2020). Por exemplo, atores como universidades, incubadoras e empresas de P&D podem fornecer insights sobre tecnologias emergentes, novos aplicativos e como a empresa pode aproveitá-los (A. Marcon & Ribeiro, 2021; Parraguez et al., 2020).

Além disso, as tecnologias que mudam rapidamente estão relacionadas à incerteza ambiental, o que faz com que as startups tenham medo de investir em tecnologias que em breve podem não ser mais necessárias ou exigidas (Hwang & Shin, 2019; Otley, 2016). Além disso, como os atores do EI estão próximos do negócio da startup, eles (atores do EI) podem monitorar as mudanças tecnológicas e perceber deslocamentos no caminho tecnológico, pois também devem se adaptar a tais mudanças (Metallo et al., 2018). Portanto, desenvolve-se a hipótese de que as startups com alta participação no EI absorverão mais conhecimento, estruturarão melhor seus recursos, adquirirão novas competências e, por fim, desenvolverão mais inovações tecnológicas devido às suas interações e trocas com os atores do ecossistema. **Consequentemente, espera-se que a participação em EI aumente o efeito do ritmo da mudança tecnológica sobre a inovação tecnológica (H3a).**

Em relação à **previsibilidade da demanda**, Gambardella e McGahan (2010) sugerem que, em mercados previsíveis onde as tecnologias estão maduras, as empresas focam no desenvolvimento de inovações tecnológicas que atendam a propósitos gerais. Portanto, os agentes do EI podem ajudar a agregar valor a essas tecnologias implementando complementos e fornecendo serviços externos, por exemplo. Esse é o papel dos complementadores, conforme analisado por Adner e Kapoor (2010). Os complementadores são os atores do EI que agregam valor a uma inovação após sua comercialização, como oficinas mecânicas e concessionárias, atuando assim como extensões da empresa focal (A. Marcon & Ribeiro, 2021). Gattringer e Wiener (2020) analisaram o papel da colaboração com atores externos para prever os passos futuros da tecnologia e do conhecimento em um campo e encontraram vários benefícios para os atores que participam dessas previsões colaborativas.

Com base nos estudos mencionados anteriormente, acredita-se que startups com alta participação no EI absorvem mais conhecimento de atores externos que geralmente estão atentos aos desenvolvimentos futuros de tecnologias, como fornecedores, universidades, complementadores e outros. **Portanto, à medida que a previsibilidade do mercado cresce, espera-se que as startups com alta participação no EI utilizem os recursos externos e as parcerias com os atores do EI para desenvolver novas tecnologias e encontrar diferenciação de mercado (H3b).** Ao passo que se espera que startups com baixa participação no EI tenham que contar apenas com seus recursos e conhecimentos internos, dificultando assim sua capacidade de desenvolver mais inovações tecnológicas. Essa dependência exclusiva de recursos e conhecimento internos pode levar à adoção de uma “estratégia de sustentação” onde a startup apenas desenvolve incrementos marginais à tecnologia existente, quando a previsibilidade da demanda é alta.

Quando a **lucratividade das oportunidades de mercado** é alta, os atores do EI podem ajudar as startups a desenvolver tecnologias e capturar a demanda de mercado existente por inovações (Adner & Kapoor, 2010). Portanto, espera-se que startups com alta interação com o EI intensifiquem a inovação em mercados com oportunidades lucrativas, uma vez que os atores as ajudam a criar soluções que atendam à demanda dos clientes e entreguem mais valor do que as ofertas dos concorrentes (Fukugawa, 2018; Tsujimoto et al., 2018). Além disso, essas startups aprendem com seus parceiros e absorvem mais conhecimento, o que lhes dá uma vantagem no processo de inovação (A. Marcon & Ribeiro, 2021). No entanto, como esses mercados oferecem oportunidades altamente lucrativas, as startups estabelecem fluxos de receita constantes em uma fase inicial e podem sentir que colaborar com o EI pode ser arriscado (Gauger et al., 2021). A alta participação no EI também significa que as startups podem encontrar *fit* de mercado por meio do compartilhamento de recursos e da troca de conhecimento de mercado (Feng et al., 2019; Fukugawa, 2018)

Portanto, startups podem preferir investir em recursos internos e focar nos relacionamentos da cadeia de suprimentos. Dessa forma, elas utilizam os fluxos de receita

iniciais e os investimentos externos para alcançar seus concorrentes de alta participação no EI. Em outras palavras, como os mercados com oportunidades altamente lucrativas são tão lucrativos e fornecem os meios para um crescimento exponencial e rápido, espera-se que as startups com baixa participação no EI alcancem uma capacidade de inovação tecnológica semelhante à das startups com alta participação no EI. No entanto, em mercados com oportunidades menos lucrativas, espera-se que a lacuna entre a capacidade de inovação tecnológica de startups com alta (versus baixa) participação no EI seja grande, e espera-se que startups com alta participação no EI desenvolvam mais inovações tecnológicas. **Assim, à medida que a lucratividade das oportunidades de mercado cresce, espera-se que a diferença do nível de inovatividade tecnológica entre startups com alta e baixa participação no EI diminua (H3c).** Assim, H3 afirma o seguinte:

H3: A participação em EI aumenta o efeito do ritmo da mudança tecnológica (H3a); e previsibilidade de demanda (H3b) sobre a inovatividade tecnológica das startups. A participação em EI, por outro lado, diminui o efeito da lucratividade das oportunidades de mercado sobre a inovatividade tecnológica das startups (H3c).

3.2.4 Inovação do modelo de negócios e fatores contingenciais do EI

O **ritmo da mudança tecnológica** determina a rapidez com que as tecnologias de uma indústria se tornarão obsoletas ou serão substituídas por tecnologias concorrentes (Parraguez et al., 2020). No entanto, entender e acompanhar as mudanças tecnológicas não é uma tarefa trivial, e a maioria das startups luta para analisar o mercado e diferenciar as mudanças reais de meros modismos (Parraguez et al., 2020). Para tomar conhecimento dessas mudanças e antecipá-las, as startups devem se tornar mais ágeis e desenvolver sua capacidade de absorção. As descobertas de Bhatti et al., (2021) mostram que a agilidade organizacional e a capacidade de absorção impactam positivamente a inovação em BM. Budler et al. (2021) argumentam que a mudança tecnológica requer mudanças no BM para capturar o valor da inovação. Isso também está de acordo com a definição de parceiros-chave que afetam os negócios de uma startup e podem ajudá-la a absorver recursos externos e de conhecimento (Osterwalder & Pigneur, 2010). Esses parceiros-chave podem fazer parte do EI da startup. Nesse sentido, o EI pode auxiliar na adaptação às mudanças tecnológicas e na melhoria da capacidade de absorção das startups (Bhatti et al., 2021; A. Marcon & Ribeiro, 2021).

Além disso, Chesbrough (2007) propõe que a definição de BM inclui o EI onde a empresa está estabelecida, e que a inovação no BM está fortemente ligada aos atores do EI. Além disso, Marcon e Ribeiro (2021) descobriram que interagir com os atores do EI ajuda as startups a desenvolver e melhorar o BM. Assim, especula-se que startups com alta participação no EI são mais capazes de se adaptar às mudanças tecnológicas desenvolvendo inovações de BM (quando comparadas a startups com baixa participação no EI). Dessa forma, **hipotetiza-se que a participação em um EI aumenta o efeito do ritmo da mudança tecnológica na inovação do BM (H4a)**. Espera-se que a participação no EI amenize as instabilidades causadas pelo ritmo acelerado das mudanças tecnológicas e forneça um ambiente que favoreça a inovação do BM.

A inovação do BM depende da medida em que a startup se adapta ao seu ambiente externo (Budler et al., 2021). Nesse sentido, o EI desempenha um papel importante no ambiente externo das startups, e seus atores ajudam a startup a absorver conhecimento e se adaptar a diferentes demandas (Hernández-Chea et al., 2021). Isso é especialmente relevante em ambientes altamente mutáveis, nos quais a demanda muda constantemente, e que requerem mudanças no BM (Budler et al., 2021). Portanto, participar de um EI pode ajudar as startups a coletar feedback sobre os produtos e serviços desenvolvidos, além de entender as demandas

dos consumidores (A. Marcon & Ribeiro, 2021). Além disso, como os atores do EI ampliam a capilaridade das startups, a capacidade das startups de absorver o conhecimento do mercado também aumenta. Assim, em mercados com **alta previsibilidade de demanda**, colaborar com atores do EI é uma forma de as startups analisarem as demandas dos consumidores e desenvolverem novas soluções para superar os concorrentes.

Dessa forma, colaborações com outras empresas podem abrir portas para startups começarem a fornecer serviços vinculados a produtos para aumentar os fluxos de receita. As colaborações com complementadores e fornecedores, por sua vez, abrem caminho para a criação de novos canais de distribuição e para atingir mais segmentos de clientes (Adner & Kapoor, 2010; Osterwalder & Pigneur, 2010). De facto, a inovação do BM está intrinsecamente relacionada com a participação no EI, uma vez que a primeira se beneficia altamente da integração com atores externos detentores de recursos e conhecimentos que permitem a captura de valor (A. Marcon & Ribeiro, 2021; Tongur & Engwall, 2014). **Com base no exposto, levanta-se a hipótese de que participar do EI aumenta o efeito da previsibilidade da demanda na inovação do BM das startups (H4b).**

A lucratividade das oportunidades de mercado também está relacionada ao EI. Teece (2006) argumenta que se espera que os lucros da inovação sejam distribuídos entre o inovador e outros atores que o cercam (como concorrentes/imitadores, complementadores e outros). Portanto, espera-se que as startups com alta participação no EI intensifiquem as inovações de BM porque têm interações mais próximas com fornecedores, universidades, agências de fomento e outros parceiros que lhes permitem desenvolver mais relacionamentos com clientes, fluxos de receita, absorver conhecimento externo e, principalmente, ter acesso a recursos (externos) (Budler et al., 2021; Fukugawa, 2018). Consequentemente, elas conseguem desenvolver inovações de BM tanto em “condições mais difíceis”, como em mercados de baixa rentabilidade, quanto em mercados de alta rentabilidade, devido às suas parcerias estratégicas com atores do EI (Adner, 2006; Osterwalder & Pigneur, 2010). Assim, argumenta-se que startups com alta participação em EI são capazes de capturar valor de oportunidades tanto em mercados altamente lucrativos quanto em mercados pouco lucrativos.

Por outro lado, como a inovação de BM está tão inter-relacionada a recursos externos e à capacidade das empresas de capturar valor de inovações (Budler et al., 2021; Ghezzi & Cavallo, 2020), startups com baixa participação no EI sofrem com inovação de BM em mercados com oportunidades pouco lucrativas. Por sua vez, à medida que a lucratividade das oportunidades cresce, espera-se que startups com baixa participação no EI desenvolvam mais inovação de BM para capturar a lucratividade. Tanto é assim que, em mercados altamente lucrativos, espera-se que a inovação de BM de startups com alta e baixa participação no EI seja semelhante. No entanto, acredita-se que a diferença entre alta e baixa participação no EI para a inovatividade de BM aumente em mercados com oportunidades pouco lucrativas, onde startups com alta participação no EI estarão mais bem preparadas para aprofundar as inovações de BM devido a suas interações próximas com atores de EI. **Portanto, à medida que a lucratividade das oportunidades de mercado cresce, espera-se que a diferença no nível de inovatividade de BM de startups com alta e baixa participação no EI diminua (H4c).** Por fim, H4 afirma o seguinte:

H4: A participação em EI aumenta o efeito do ritmo da mudança tecnológica (H4a) e da previsibilidade da demanda (H4b) na capacidade de inovação no BM das startups. Por outro lado, espera-se que a participação no EI diminua o efeito da lucratividade das oportunidades de mercado na inovatividade do BM das startups (H4c).

A **Figura 4** ilustra o framework teórico usado para testar as quatro hipóteses sobre a relação entre fatores contingenciais, participação no EI e inovatividade tecnológica e do BM.

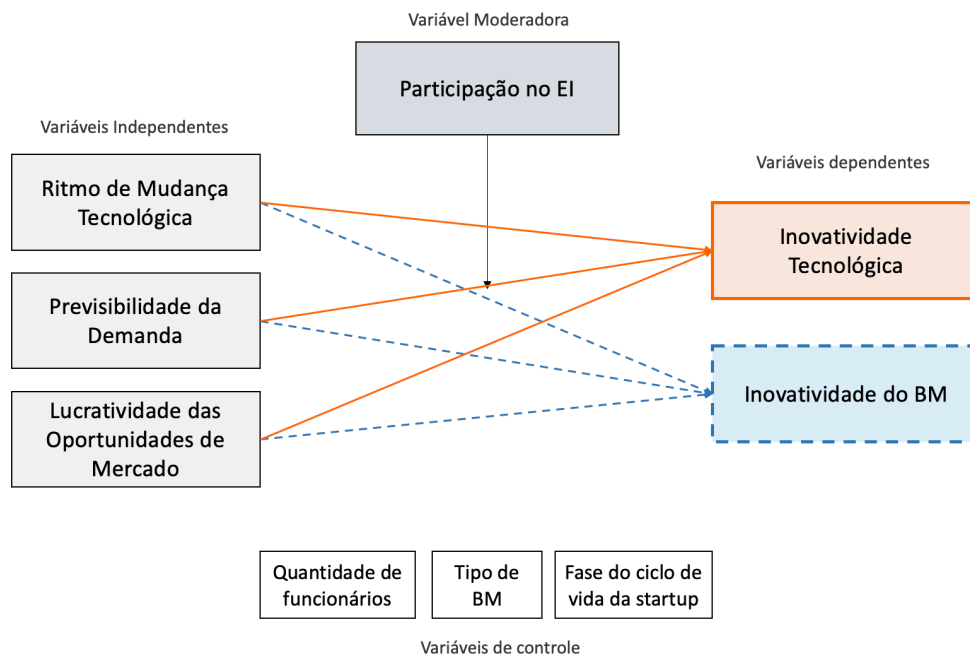


Figura 4– Framework teórico testado

3.3 Métodos

3.3.1 Cenário de amostragem e características do questionário

Para responder à pergunta de pesquisa, utilizou-se uma pesquisa quantitativa para testar as hipóteses. Devido ao interesse da pesquisa e à disponibilidade de dados, as startups com sede na Alemanha foram definidas como a população de interesse para este artigo. Uma startup é definida como um empreendimento “jovem, inovador e orientado para o crescimento” (Dee et al., 2015). De acordo com a definição da Associação Alemã de Startups, a definição utilizada nessa pesquisa inclui startups de até dez anos de idade (T Kollmann et al., 2018). Atualmente, não há dados robustos sobre a população de interesse, no entanto, o Green Startup Monitor 2018 estima que, no final do ano de 2018, cerca de 23.700 startups na Alemanha atenderam aos três critérios de inclusão: inovação, orientação para o crescimento e idade inferior a 10 anos (Fichter & Olteanu, 2019).

O banco de dados da maior pesquisa regular entre empreendedores de startups alemães, o German Startup Monitor (GSM), foi utilizado como amostra para este artigo. Os dados do GSM são coletados anualmente pela Associação Alemã de Startups, que divulga o link para o questionário online através de inúmeras redes relevantes (por exemplo, business angels, investidores de capital de risco, aceleradoras, incubadoras e centros de apoio empresarial). O GSM é uma pesquisa de abrangência nacional que coleta dados sobre o panorama das startups alemãs para promover transparência e melhorias nas políticas de inovação (German Startup Monitor, 2021). Os dados usados nessa análise derivam do banco de dados GSM de 2018 e foram coletados entre 14 de maio de 2018 e 17 de junho de 2018 e incluem respostas anônimas dos fundadores ou gerentes de 1.550 startups com sede na Alemanha (T Kollmann et al., 2018).

A pesquisa monitora o sistema nacional de inovação alemã desde 2013 e fornece informações relevantes sobre o comportamento e o status das startups. A Alemanha é uma das cinco maiores economias do mundo e está entre os países mais inovadores da Europa, o que a torna um cenário relevante para a inovação de startups (European Startup Monitor, 2016). Além

disso, a Alemanha é amplamente conhecida por sua cultura empreendedora de pequenas e médias empresas de alto desenvolvimento tecnológico e capacidade de inovação (Castelo-Branco et al., 2019). Recentemente, a Alemanha deu origem ao conceito de Indústria 4.0, que requer soluções inovadoras que geralmente são desenvolvidas em startups e posteriormente adotadas por empresas maiores. Como tal, ela representa um cenário apropriado para analisar o papel do EI no apoio à inovação de startups.

O questionário da pesquisa foi enviado para as startups alemãs associadas à *German Federal Startup Association* e um total de 1550 respostas foram coletadas. No entanto, muitas respostas continham informações ausentes e foram removidas para evitar o viés das análises. O questionário de coleta de dados foi estruturado nos blocos de sucesso da startup propostos por (Tobias Kollmann, 2006), a saber: gestão, acesso ao mercado/rede, processos e produto. Os blocos são envolvidos por dinâmicas externas relacionadas à política, competição, infraestrutura/redes e sociedade/cultura. Como tal, o questionário envolveu perguntas tanto dos blocos de construção quanto das dinâmicas externas.

3.3.2 Medidas do questionário

Para as *variáveis dependentes* (inovação tecnológica e inovação de BM), os entrevistados foram solicitados a avaliar em uma escala de 1 a 6 o quanto suas startups são inovadoras em relação à tecnologia e ao BM. As *variáveis independentes* foram medidas em uma escala Likert de 5 pontos, onde 1 indica forte discordância e 5 indica forte concordância com as seguintes afirmações: “A demanda e as preferências de nossos clientes são quase imprevisíveis” (para medir a previsibilidade da demanda, essa escala foi invertida durante o processamento dos dados), “A tecnologia usada para nossos produtos/serviços está mudando rapidamente” (ritmo da mudança tecnológica) e “Nossos mercados têm muitas oportunidades lucrativas” (lucratividade das oportunidades de mercado). Essas três medidas são variáveis latentes que compõem as contingências que afetam as startups. As escalas de variáveis dependentes e independentes diferem como uma medida *ex ante* para a variância do método comum (Chang et al., 2010), vide Seção 3.3. Durante o processamento dos dados, uma transformação linear para converter as variáveis independentes e dependentes em uma escala contínua de -1 a 1 para padronização da escala foi utilizada.

Como a participação no EI exige que as startups interajam com uma infinidade de atores para compartilhar recursos e desenvolver inovações (Granstrand & Holgersson, 2020; A. Marcon & Ribeiro, 2021), uma *variável moderadora* foi criada para medir a participação de startups em EI com base em três variáveis: (i) participação em uma rede regional ou cluster de inovação, (ii) cooperação com outras startups e (iii) cooperação com empresas estabelecidas. A participação em uma rede ou cluster regional mede se a startup faz parte de um cluster ou rede de empresas em que companhias, instituições, institutos de pesquisa, prestadores de serviços e outros atores se reúnem para inovar. Esta foi uma variável dicotômica que assumiu o valor 1 se a startup fizesse parte de uma rede regional (e 0 caso contrário). A colaboração com startups foi uma medida quantitativa que indicou o número de vezes que a startup do respondente colaborou com outras startups (zero indica que a startup não colaborou com nenhuma startup). Da mesma forma, a variável colaboração com empresas estabelecidas abordou o número de vezes que a startup cooperou com empresas estabelecidas.

Para contabilizar a participação geral no EI (e não uma colaboração isolada ou única), as variáveis “colaboração com startups” e “colaboração com empresas estabelecidas” foram transformadas em uma escala que assumiu o valor 0 se a startup não cooperasse com startups (ou empresas estabelecidas para a variável “colaboração com empresas estabelecidas”), 0,5 se a startup colaborou 5 vezes ou menos e, por fim, 1 se a startup colaborou mais de 5 vezes. Após

essa transformação de escala, as pontuações das startups para as três variáveis foram somadas, já que todas variaram individualmente entre 0 e 1. Admitiu-se que o patamar de 1,5 indicava uma participação abrangente e consistente da startup no EI, já que essa pontuação só foi alcançada pelas startups que cooperaram com mais de um ator. Isso descartou a possibilidade de considerar uma startup com alta participação no EI, embora ela tenha cooperado apenas muitas vezes com apenas um tipo de ator. Por fim, calculou-se a variável participação no EI, onde startups com pontuação de cooperação igual ou superior a 1,5 receberam o valor 1 (indicando alta participação no EI) e startups que apresentaram pontuação abaixo de 1,5 receberam o valor 0 (para indicar baixa participação em EI). 483 startups apresentaram baixa participação de EI e 283 apresentaram alta participação no EI.

Considerando que a quantidade de funcionários, a fase do ciclo de vida das startups e o setor em que operam podem afetar a capacidade de inovação das startups, seus efeitos nas análises foram controlados. A variável quantidade de funcionários foi usada como proxy do tamanho da startup e, para controlar a variância explicada por esse efeito, ela foi inserida no modelo (Almeida et al., 2003). Como a quantidade de funcionários varia muito entre as startups, usou-se uma transformação logarítmica para linearizar essa variável e reduzir sua assimetria (Noni et al., 2018). No questionário, os entrevistados foram questionados sobre quantas pessoas a startup emprega atualmente (sem fundadores) como uma variável quantitativa discreta (mín. = 0, máx. = 1200). Como muitas startups foram formadas apenas pelo fundador, foi adicionado 1 para permitir a transformação logarítmica. Esta variável não foi transformada para o intervalo -1 a 1. Da mesma forma, a fase do ciclo de vida das startups também afeta suas capacidades de inovação e como elas se relacionam com o EI (A. Marcon & Ribeiro, 2021). Para controlar esse efeito, as 5 fases (*seed*, *startup*, *growth*, *later* e *steady*) propostas no questionário foram transformadas em uma variável dummy, na qual 1 indicava uma startup na fase de criação (*seed phase*) e 0 caso a startup estivesse nas fases de *startup*, *growth*, *later* ou *steady*. Isso permitiu comparar o comportamento de inovação tecnológica e de BM das startups nas fases de criação versus desenvolvimento e mercado conforme proposto em (A. Marcon & Ribeiro, 2021). Pode-se perceber que a maioria das startups estava na fase de criação (fase de *seed*).

Como é provável que o BM da startup afete sua capacidade de inovação, o tipo de BM foi controlado desenvolvendo uma variável dummy em que as startups de hardware, software e software-as-a-service (SaaS) receberam o valor 0 e startups de redes sociais, plataformas de comércio online, vendas online, outros serviços digitais, lojas físicas, BM baseado em compartilhamento e outros serviços analógicos receberam o valor 1. Essa variável foi inserida no modelo para permitir comparar a inovatividade tecnológica e de BM de startups de outros modelos de negócios à inovatividade de startups nos modelos de hardware, software e SaaS. A **Tabela 8** apresenta as estatísticas descritivas das variáveis categóricas. A **Tabela 9** apresenta as estatísticas descritivas das variáveis contínuas juntamente com a matriz de correlação.

Tabela 8– Estatística descritiva das variáveis categóricas

Variável	Categorias	<i>n</i>
Fase do ciclo de vida da startup	Criação	670
	Desenvolvimento e mercado	96
Setor da startup	Hardware e Software	359
	Outros BM	407
Participação no Ecossistema de Inovação	Baixo	483
	Alto	283

Nota: n = 766 observações

3.3.3 Contramedidas de viés

Uma vez que um único respondente forneceu as respostas para as variáveis dependentes e independentes, contramedidas *ex-ante* e *ex-post* foram tomadas para evitar variância do método comum e viés de fonte, com base em Podsakoff et al., (2003). O viés de variância do método comum aborda a variância derivada do método de medição, ou seja, a variância que não é derivada das próprias variáveis (Chang et al., 2010; Podsakoff et al., 2003). Para tanto, como contramedida *ex-ante*, na estrutura do questionário, as variáveis dependentes foram apresentadas antes das variáveis independentes para evitar que os respondentes associassem causas e efeitos e enviesassem suas respostas. Além disso, as variáveis dependentes e independentes foram localizadas distantes umas das outras no questionário. E escalas diferentes foram usadas para variáveis dependentes (1 a 6 pontos) e independentes (1 a 5 pontos) seguindo Podsakoff et al., (2003)

Foi garantido aos participantes o anonimato e a confidencialidade das respostas. Além disso, foi assegurado aos respondentes que não havia respostas certas ou erradas. A pesquisa foi dirigida a CEOs de startups para garantir que as respostas fossem fornecidas por informantes apropriados que detêm o maior conhecimento sobre a operação da startup. Como medida *ex-post*, foram examinados possíveis vieses do método comum por meio do teste de fator único de Harman com uma Análise de Componentes Principais que incluiu todas as variáveis independentes e dependentes (Chang et al., 2010; Malhotra, 2010). O primeiro fator da Análise de Componentes Principais explicou 23,42% da variância, o que sugere que o viés do método comum é mínimo e permite prosseguir com a análise.

3.3.4 Análise de dados

A associação entre as variáveis foi analisada por meio de dois modelos. O **Modelo 1** estimou o efeito das variáveis de controle (quantidade de funcionários, tipo de modelo de negócios, fase do ciclo de vida), do moderador (participação no EI), dos fatores de contingência (ritmo da mudança tecnológica, previsibilidade da demanda, lucratividade das oportunidades de mercado) e da interação entre fatores e participação do EI na variável dependente de inovatividade tecnológica. O **Modelo 2** estimou o efeito dos mesmos preditores, mas na variável dependente inovatividade do BM. Estimou-se cada modelo por meio de um algoritmo de regressão linear de mínimos quadrados ponderados (Weighted Least Squares - WLS) (Chatterjee & Mächler, 1997) usando o software R (R Core Team, 2021). A regressão WLS é uma abordagem de regressão robusta indicada para evitar que pontos periféricos enviesem os resultados da regressão, como o que acontece em regressões de mínimos quadrados ordinários (OLS) (Kiers, 1997; Wooldridge, 2020). O algoritmo da regressão WLS reduz o peso das observações periféricas (ruído) que agem como pontos de alavancagem e distorcem a estimativa de tamanhos de efeito e significâncias na regressão OLS (Chatterjee & Mächler, 1997; Kiers, 1997). Portanto, a regressão WLS pesa a variância e sua “penalidade” nos estimadores de parâmetro.

As estimativas WLS são menos susceptíveis ao enviesamento de parâmetros, quando comparadas com as regressões OLS ajustadas pelo Princípio dos Mínimos Quadrados (Chatterjee & Mächler, 1997). Isso ocorre porque o algoritmo OLS ajusta uma linha que minimiza a soma dos quadrados de todos os resíduos. Isso permite que observações que não se encaixam no modelo, ou que estão longe do corpo principal de dados, exerçam influência substancial sobre o ajuste dos modelos, distorcendo assim os tamanhos de efeito (Chatterjee & Mächler, 1997). Como a regressão WLS atribui pesos diferentes a cada observação com base nos resíduos de uma regressão OLS inicial não ponderada (Willett & Singer, 1988), inicialmente foi necessário estimar o **Modelo 1** usando uma regressão OLS padrão e salvar o vetor de resíduos dos

resultados. Em seguida, a *Equação 1* foi aplicada para calcular o vetor de pesos para a regressão WLS:

$$weight = 1 / (0.1 + (SR)^2)$$

(Equação 1)

onde *SR* é o vetor de resíduos studentizado da regressão OLS inicial. Os pesos são inversamente proporcionais ao erro studentizado das estimativas no modelo de regressão OLS inicial (Cantrell, 2008). Posteriormente, o vetor de peso é inserido no algoritmo de ajuste WLS do **Modelo 1** (R Core Team, 2021). Para o **Modelo 2**, a estimativa do modelo WLS seguiu o mesmo protocolo: primeiro, foi estimado o vetor OLS de resíduos (com inovatividade do BM como variável dependente), depois calculou-se o vetor de peso usando os resíduos studentizados da regressão OLS do **Modelo 2** e finalmente, o modelo WLS foi estimado.

3.4 Resultados

Conforme exposto anteriormente, dois modelos de regressão WLS foram utilizados para testar o framework teórico usando inovatividade tecnológica e inovatividade do BM como variáveis dependentes. Os efeitos da quantidade de funcionários (como proxy para o tamanho da startup), tipo de BM e fase do ciclo de vida da startup foram controlados inserindo as variáveis na equação. Tanto a inovatividade tecnológica (Modelo 1: estatística F = 145,9, valor p<0,001) quanto o modelo de inovatividade do BM (Modelo 2: estatística F = 27,02, valor p<0,001) são significativos e explicam, respectivamente, 65% e 25% da variação. Os resultados de ambas as regressões são apresentados na **Tabela 10**.

Tabela 9– Resultados da regressão WLS do framework teórico testado

Variáveis independentes	Modelo 1 Inovatividade Tecnológica	Modelo 2 Inovatividade do BM
Intercepto	0,275***	0,087**
Quantidade de Empregados	0,032***	0,033***
Tipo de modelo de negócios	-0,185***	0,116***
Fase do ciclo de vida	0,048***	0,018
Ecosistema de Inovação (EI)	0,175***	0,232***
Ritmo da mudança tecnológica	0,133***	0,074**
Previsibilidade da Demanda	0,051**	-0,070**
Rentabilidade das Oportunidades de Mercado	0,325***	0,266***
EI x Ritmo da Mudança Tecnológica	0,075**	0,018
EI x Previsibilidade de Demanda	-0,064*	0,114**
EI x Rentabilidade das Oportunidades de Mercado	-0,146***	-0,249***
	R ²	0,66
	R ² ajustado	0,65
	Estatística F	145,9***
	Observações (n)	766
		762

*** p<0,001; ** p<0,01; * p<0,05

Tabela 10– Estatística descritiva das variáveis contínuas e matriz de correlação

	Média	SD	Distorção	Curtose	1	2	3	4	5
1 – Quantidade de Funcionários	1,73	0,18	0,92	1,50	1				
2 – Ritmo da Mudança Tecnológica	0,08	1.17	-0,13	-1,02	0,09**	1			
3 - Previsibilidade da Demanda	0,18	0,49	-0,46	-0,40	0,09**	-0,12***	1		
4 – Rentabilidade das Oportunidades de Mercado	0,63	0,58	-1,22	1,75	0,05	0,20***	0,10**	1	
5 – Inovatividade Tecnológica	0,47	0,54	-0,81	-0,19	0,09*	0,28***	0,03	0,28***	1
6 – Inovatividade do BM ^[1]	0,28	0,55	-0,45	-0,62	0,08*	0,06	-0,01	0,12	0,16***

Nota: n = 766 observações; ^[1] n = 762 observações; SD: Desvio Padrão; Códigos de significância: *** p<0,001; ** p<0,01; * p<0,05

Quanto às variáveis de controle, os resultados mostram que tanto a inovação tecnológica ($\beta = 0,032$; p-valor $<0,001$) quanto a inovação de BM ($\beta = 0,033$; p-valor $<0,001$) estão positivamente associadas à quantidade de funcionários (com tamanhos de efeito semelhantes). Isso indica que equipes maiores (maior número de pessoas pensando e criando soluções) tendem a levar a mais inovação tecnológica e de modelos de negócios. Além disso, descobriu-se que os modelos de negócios que não são baseados em hardware e software levam a menos inovação tecnológica do que BM de hardware e software ($\beta = -0,185$; p-valor $<0,001$). No entanto, os modelos de negócios não relacionados a hardware e software estão associados a mais inovação em BM ($\beta = 0,116$; p-valor $<0,001$). Provavelmente porque as opções de inovação tecnológica em negócios não hardware e software são menores, então os esforços de diferenciação pela inovação são direcionados para o modelo de negócio, como, por exemplo, agregar serviços à solução. A variável fase do ciclo de vida mostra que a inovatividade tecnológica é mais intensa na fase de criação ($\beta = 0,048$; p-valor $<0,001$). A inovatividade do BM, por outro lado, não está relacionada à fase do ciclo de vida, possivelmente porque a inovação do BM pode ocorrer na criação ou em fases mais avançadas à medida que melhores oportunidades de mercado são mapeadas. Além disso, descobrimos que a participação em EI, como efeito direto, tem um impacto positivo tanto na inovação tecnológica ($\beta = 0,175$; p-value $<0,001$) quanto na inovação em BM ($\beta = 0,232$; p-value $<0,001$).

Em relação às hipóteses, a **Tabela 10** mostra que o Modelo 1 fornece evidências para apoiar totalmente H1, enquanto há suporte parcial para H3. H2 e H4 são parcialmente suportadas no Modelo 2. Os resultados mostram que o ritmo da mudança tecnológica influencia positivamente a inovação tecnológica (H1a, $\beta = 0,133$; p-valor $<0,001$) e de BM (H3a, $\beta = 0,074$; p-valor $<0,05$). Também descobrimos que a previsibilidade da demanda influencia positivamente a inovatividade tecnológica (H1b, $\beta = 0,051$; p-valor $<0,01$), o que indica que mercados mais previsíveis favorecem a inovatividade tecnológica. No entanto, os achados mostram que a inovatividade do BM é fomentada em mercados menos previsíveis ($\beta = -0,070$; p-valor $<0,01$), o que contradiz o hipotetizado em H2b. Os achados mostram que a lucratividade das oportunidades de mercado tem um efeito positivo na inovatividade tecnológica (H1c, $\beta = 0,325$; p-valor $<0,001$) e BM (H3c, $\beta = 0,266$; p-valor $<0,001$).

H3 aborda o papel moderador da participação no EI na influência dos fatores contingenciais na inovação tecnológica. Foi descoberto que a participação em EI aumenta o efeito do ritmo da mudança tecnológica sobre a inovação tecnológica, suportando H3a ($\beta = 0,075$; p-valor $<0,05$). Quanto à H3b, os achados não fornecem evidências para apoiar a hipótese de que a participação em EI aumenta o impacto da previsibilidade da demanda na inovação tecnológica (H3b, $\beta = -0,064$; p-valor $<0,05$). Esses resultados indicam que para mercados onde a demanda é mais previsível, o efeito da alta e baixa participação no EI na inovatividade tecnológica é praticamente nulo. No entanto, para mercados de demanda menos previsível, o nível de participação da startup em EI tem influência positiva na inovação tecnológica.

Finalmente, os resultados suportam a hipótese H3c de que a participação em EI diminui o efeito da lucratividade das oportunidades de mercado sobre a inovação tecnológica das startups ($\beta = -0,146$; p-valor $<0,001$). Constatou-se que a lucratividade das oportunidades de mercado favorece a inovatividade tecnológica de ambas as startups com alta e baixa participação no EI. No entanto, quando a lucratividade do mercado é baixa, a inovatividade tecnológica de startups com alta participação no EI é maior do que de startups com baixa participação no EI. A **Figura 5** apresenta as retas para o efeito de moderação da participação no EI sobre o efeito dos fatores contingenciais na inovatividade tecnológica.

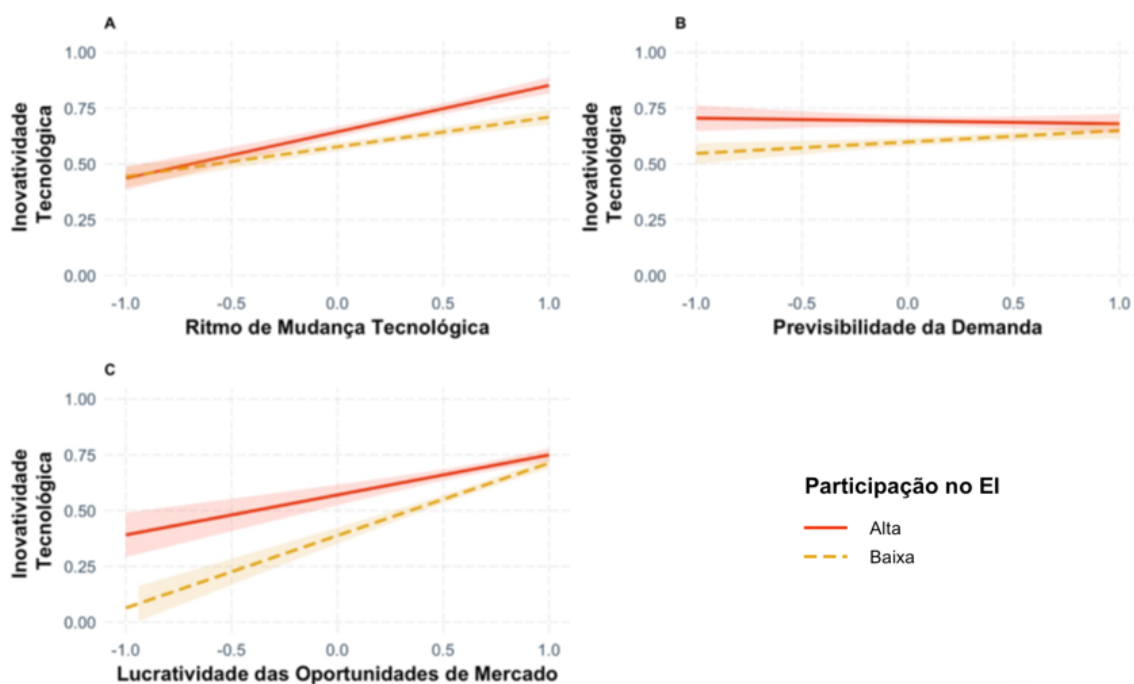


Figura 5- Efeito da participação no EI na relação entre fatores contingenciais e inovatividade tecnológica

Para H4, examinou-se o efeito de moderação da participação em EI na relação entre fatores de contingência e inovatividade de BM. Os resultados não mostram interação significativa entre a participação no EI e o ritmo da mudança tecnológica. Portanto, a inovação de BM foi maior em mercados de rápida mudança, independentemente do nível de participação da startup no EI. As descobertas do **Modelo 2** suportam a H4b de que a participação em EI aumenta a influência da previsibilidade da demanda na inovação de BM das startups ($\beta = 0,114$; p -valor $< 0,01$). Em mercados onde a previsibilidade da demanda é baixa, o efeito da participação no EI na inovação do BM é praticamente nulo. Por outro lado, em mercados caracterizados por maior previsibilidade de demanda, a participação no EI impulsiona a inovação de BM. Por fim, a H4c é suportada pelos resultados do **Modelo 2**, onde descobriu-se que a participação em EI diminui o efeito da lucratividade das oportunidades de mercado na inovatividade do BM das startups ($\beta = -0,249$; p -valor $< 0,001$). Tal constatação mostra que em mercados de menor rentabilidade, a inovatividade do BM é positivamente afetada pelo nível de participação da startup no EI. No entanto, em mercados de maior rentabilidade, a capacidade de inovação do BM é praticamente a mesma, independentemente da participação do EI. A **Figura 6** mostra as retas para o efeito moderador da participação em EI sobre o efeito dos fatores de contingência na capacidade de inovação do BM.

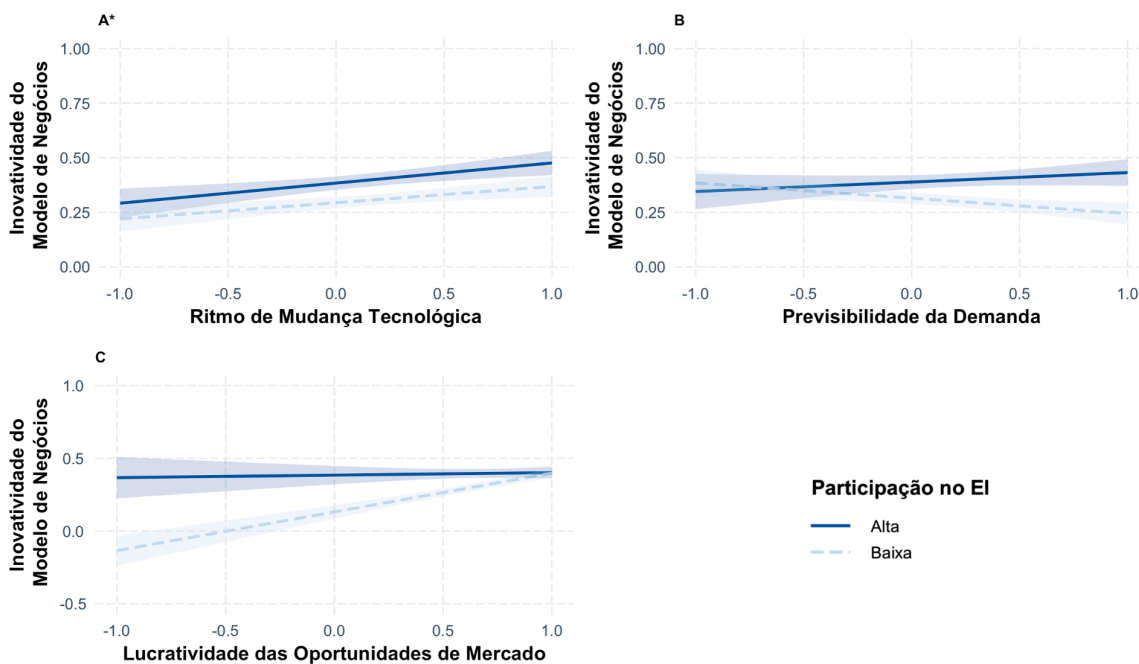


Figura 6- Efeito da participação no EI na relação entre fatores contingenciais e inovatividade de BM

Nota: *Efeito de moderação não significativo

3.5 Discussão

Analisou-se como duas perspectivas relevantes de inovação (a saber, a inovatividade tecnológica e a inovatividade de BM, conforme proposto por Teece, 2010) são afetadas por contingências externas e como a participação em EI pode influenciar (moderar) esta relação. Os achados demonstram que participar de um EI é mais importante para aumentar a inovatividade do BM do que a inovatividade tecnológica. Adicionalmente, conforme a dinâmica do ambiente externo impõe incertezas ao desenvolvimento do negócio (Gomes et al., 2021; A. Marcon & Ribeiro, 2021), examinou-se o efeito de três principais contingências sobre a inovatividade das startups. As descobertas dão conta de que o ritmo da mudança tecnológica, a previsibilidade da demanda e a lucratividade das oportunidades de mercado estão positivamente associados à inovação tecnológica. A inovatividade do BM, por outro lado, é influenciada positivamente pelo ritmo da mudança tecnológica e pela lucratividade das oportunidades de mercado. Surpreendentemente, verificou-se que a previsibilidade da demanda está negativamente associada à inovação do BM, embora com um tamanho de efeito pequeno. Quando a participação no EI é incluída na equação, percebe-se que a participação no EI altera esse efeito.

A teoria da contingência estabelece que o fator contingente deve estar associado à empresa, e que mudanças nele provocam mudanças na empresa (Donaldson, 2013; Van de Ven et al., 2013). Donaldson (2013) também argumenta que um fit entre o sistema organizacional e o fator contingencial afeta positivamente o desempenho da empresa. Com base nisso, é postulado que os atores do EI ajudam as startups a reduzir o impacto das externalidades negativas e potencializar as positivas, ajudando as startups a se adequarem às contingências ambientais. Ou seja, as startups usam recursos externos dos atores do EI para moldar suas estruturas organizacionais às contingências (Fukugawa, 2018) e descobrir a estratégia que as ajuda a se adequar melhor ao ambiente incerto (Hamann, 2017; Van de Ven et al., 2013).

Nesse sentido, os achados expandem as descobertas anteriores de Marcon e Ribeiro (2021) que analisaram o papel dos atores externos em ajudar as startups a lidar com a escassez interna de recursos. As descobertas mostram que, no contexto do EI, as startups parecem

gerenciar os atores externos para alavancar seus recursos e lidar com as contingências em questão. Assim, ao gerenciar os relacionamentos e recursos do EI, as startups encaixam sua estrutura de EI à estratégia necessária para se adequar às contingências externas e melhorar seu desempenho inovador. Isso fornece elementos para a descoberta 1:

Descoberta 1: Participar de um EI ajuda as startups a lidar com externalidades, permitindo que elas se encaixem nas contingências usando os recursos dos atores do EI.

Os mecanismos fornecidos pelos atores do EI são valiosos para a inovação de startups devido à forma como eles auxiliam as startups. Otley (2016) mostrou que diante de contingências e alta incerteza, as empresas exigem sistemas flexíveis e adaptáveis para gerenciar o inesperado. Os EI atuam como extensões da empresa, ultrapassando os limites das empresas por meio da rede de atores (Granstrand & Holgersson, 2020; Tsujimoto et al., 2018). Os achados sugerem que as startups se beneficiam do EI ao absorver a flexibilidade e adaptabilidade existentes nas interações com os atores. Ou seja, o EI ajuda as startups a se tornarem mais flexíveis e adaptáveis às rápidas mudanças tecnológicas, imprevisibilidade de demanda e oportunidades de lucro ao desenvolver inovações. Assim, em geral, o EI permite que as startups se tornem organizações mais orgânicas (Donaldson, 2013; Otley, 2016).

Em relação à **inovatividade tecnológica**, os resultados fornecem evidências de que, à medida que a mudança tecnológica se torna mais rápida, a alta participação no EI leva a mais inovação tecnológica (quando comparado à baixa participação no EI). Estima-se que isso ocorra devido à capacidade ampliada de prever mudanças tecnológicas e se adaptar a elas, o que é alcançado por meio da alavancagem do conhecimento e das percepções de mercado dos atores do EI (Metallo et al., 2018; Parraguez et al., 2020). Assim, atores como fornecedores, universidades, incubadoras, centros de P&D e complementadores podem ajudar a startup a mapear as tecnologias e prever mudanças que exijam adaptação (A. Marcon & Ribeiro, 2021). Startups com baixa participação EI carecem dessa “visão prolongada” e dos recursos para se antecipar a grandes mudanças tecnológicas (Fukugawa, 2018; Metallo et al., 2018). Em contraste, para ritmos lentos de mudança tecnológica, a participação em EI não parece desempenhar um papel fundamental para maior inovação tecnológica.

Para mercados caracterizados por baixa previsibilidade de demanda e baixas oportunidades de lucro, a participação ativa em um EI desempenha um papel determinante para maior inovação tecnológica. No entanto, ao contrário do hipotetizado, demandas altamente previsíveis parecem exigir menos interações com atores externos para adquirir conhecimento e antecipar as necessidades dos consumidores e, assim, a inovatividade tecnológica (tanto para startups com alta quanto para baixa participação no EI) são virtualmente equivalentes. Uma possível explicação para isso pode residir na forma como os atores do mercado estão organizados e se há um design dominante no campo empresarial. Os mercados com designs dominantes estabelecidos podem precisar recorrer a melhorias marginais nas tecnologias, que podem ser feitas principalmente internamente. Assim, os resultados retratados nessa pesquisa podem contribuir com as descobertas de Gattringer e Wiener (2020), mostrando que a capacidade de prever futuros desenvolvimentos tecnológicos pode ser benéfica para ambientes altamente imprevisíveis (portanto, mais incertos e arriscados).

Os resultados da lucratividade das oportunidades de mercado mostram que, para mercados de baixa lucratividade, a alta participação em um EI fornece uma grande vantagem na inovatividade tecnológica. Esse achado corrobora os trabalhos de Fukugawa (2018) e Marcon e Ribeiro (2021). Enquanto isso, à medida que a lucratividade das oportunidades de mercado aumenta, a diferença entre alta e baixa participação de EI deixa de existir, e ambas alcançam elevada inovatividade tecnológica na mesma proporção. Deve-se notar que à medida que a lucratividade das oportunidades cresce, a inovatividade tecnológica de ambas as startups com alta e baixa participação no EI cresce substancialmente. Uma possível explicação para esse “alcance” de startups com baixa participação no EI se dá pois alta lucratividade leva a altos fluxos

de receita iniciais, mais investimentos e financiamento de negócios facilitado, o que pode permitir que a startup desenvolva recursos para inovação tecnológica internamente (seja contratando pessoal qualificado ou adquirindo o conhecimento por meio de contratos). Esses resultados em relação à inovação tecnológica levam à seguinte descoberta:

Descoberta 2: A participação em EI é especialmente benéfica para a inovação tecnológica quando as startups precisam lidar com mercados em rápida mudança, menos previsíveis e de baixo lucro.

Os resultados revelaram tendências relevantes sobre a relação entre **inovatividade de BM** e fatores de contingência, e como o EI modera essa relação. Em primeiro lugar, descobriu-se que a participação em EI não modera significativamente a associação entre o ritmo da mudança tecnológica e a capacidade de inovação de BM. Vale ressaltar que startups com alta participação no EI desenvolvem mais inovação em BM tanto em ritmos de mudança tecnológica lentos quanto rápidos. No entanto, o efeito de moderação não é significativo porque a participação em EI não é capaz de alterar significativamente a diferença entre as duas retas (aumentando essa diferença ou reduzindo-a) à medida que o ritmo da mudança tecnológica aumenta (ver Figura 6A). Especula-se que isso ocorra porque, embora a inovação em BM possa se beneficiar da entrada de atores no EI (e isso é observado na reta ascendente de startups com alta participação no EI na Figura 6A), a inovação de BM pode ser desenvolvida internamente para respostas mais rápidas a mudanças externas. Ou seja, embora investidores, mentores, incubadoras, consultorias e outros atores do EI possam auxiliar no desenvolvimento de novos canais, melhorar a proposta de valor, fornecer recursos e fluxos de receita (A. Marcon et al., 2021; A. Marcon & Ribeiro, 2021; Osterwalder & Pigneur, 2010), tais interações podem ser onerosas e não acompanhar a velocidade necessária para uma resposta rápida das startups que atenda à rápida mudança tecnológica (Budler et al., 2021; Otley, 2016).

A previsibilidade da demanda e a inovatividade do BM demonstraram uma associação negativa e significativa. No entanto, quando a participação no EI é adicionada ao modelo, ela muda o panorama. À medida que a demanda se torna mais previsível, as startups com baixa participação no EI apresentam uma queda de desempenho em sua capacidade de inovação no BM. No entanto, as startups com alta participação no EI desenvolvem mais inovações de BM em mercados mais previsíveis. Isso pode ocorrer porque o EI ajuda as startups a desenvolver inovações de BM em mercados mais previsíveis devido à sua *resourcefulness* que permite que as startups testem mais estratégias, desenvolvam diferentes canais, acessem mais recursos e contem com o apoio de atores externos para tais inovações de BM. No entanto, as startups com baixa participação no EI carecem do apoio de atores externos para tais inovações. Esse efeito suporta a hipótese de que os atores do EI podem ajudar as startups a desenvolver um melhor posicionamento de mercado e soluções para superar a previsibilidade para capturar mais valor. Esses achados vão ao encontro das proposições de Adner (2006) e de Marcon e Ribeiro (2021).

Finalmente, conforme mostrado na Figura 6C, a capacidade de inovação do BM é positivamente influenciada pela participação no EI em mercados com oportunidades de baixo lucro. Para mercados de oportunidades mais lucrativas, o efeito da participação em EI diminui e se torna insignificante. Esse resultado expande a literatura (há muito negligenciada) sobre inovação em BM e lucratividade de mercado, mostrando como as empresas se comportam em mercados de alta (e baixa) lucratividade. Tais descobertas fornecem evidências de que, em mercados pouco lucrativos, participar de um EI e trocar conhecimentos e recursos com parceiros externos (como clientes, fornecedores, universidades e consultorias) desempenha um papel importante em ajudar as startups a desenvolver inovações de BM. Isso reforça as proposições de Sinfield et al. (2011) sobre como as empresas podem encontrar novas oportunidades de BM e lucrar com elas. No entanto, os resultados dessa pesquisa mostram que, em mercados altamente lucrativos (por exemplo, “oceanos azuis”), não há praticamente nenhuma diferença na inovatividade de BM de startups que têm alta (versus baixa) participação no EI. Conforme

hipotetizado, startups em mercados muito lucrativos têm acesso facilitado ao conhecimento e financiamento, e são capazes de desenvolver forças internas que superam os problemas de não manter interações próximas com os atores do EI. Portanto, ao contratar especialistas qualificados para ajudar a desenvolver um BM de captura de valor mais robusto, as startups podem até mesmo reduzir a ameaça de oportunistas absorverem ou imitarem sua diferenciação de mercado. Dessa forma, surge a terceira descoberta:

Descoberta 3: A participação em EI é especialmente benéfica para a inovação de BM quando as startups precisam lidar com mercados mais previsíveis e de baixo lucro.

3.6 Conclusões

Essa pesquisa abordou a interação entre fatores de contingência de mercado, ecossistemas de inovação e inovatividade das startups. O papel moderador desempenhado pela participação no EI na relação entre fatores de contingência de mercado e inovação tecnológica e BM das startups foi estimado. Descobriu-se que participar de um EI ajuda as startups a lidar com externalidades e se adequar às contingências do mercado. Mais especificamente, no que diz respeito à inovação tecnológica, os resultados mostram que a participação no EI é especialmente positiva para startups inseridas em mercados de rápida mudança, menos previsíveis e pouco lucrativos. No entanto, os resultados para a inovatividade do BM pintam um cenário ligeiramente diferente. Para a inovação de BM, a alta participação no EI é especialmente eficaz para startups que operam em mercados de baixo lucro e altamente previsíveis.

Esses resultados enfatizam o papel desempenhado pelos atores do EI em ajudar as startups a incorporar recursos externos e conhecimento para se adequar às contingências do mercado. Portanto, as descobertas dessa pesquisa lançam luz sobre um tópico até então negligenciado na literatura de inovação, que aborda as configurações de mercado onde a participação do EI é mais benéfica para as startups. Compreender quando e como a participação no EI pode ajudar as startups a desenvolver mais inovações é crucial para esses negócios que sofrem com a escassez de recursos (Nguyen et al., 2014; Raju et al., 2011).

Teoricamente, essa pesquisa avança na literatura de EI, que tem se concentrado principalmente em analisar os micro-fundamentos do EI e as inter-relações entre atores e empresas focais (Dedehayir et al., 2018; Nambisan & Baron, 2013; Spigel, 2017). Esse artigo dá um passo para trás e olha para um quadro mais amplo para analisar como a participação no EI pode ser um diferencial para as startups e em quais cenários esse diferencial é mais benéfico para as empresas. Assim, essa pesquisa responde ao pedido de Gomes et al. (2018) por mais pesquisas sobre a interação entre EI, estratégias empresariais e BM. Ao explorar o aspecto contingencial das externalidades de mercado que afetam a inovação, esse estudo contribui para a literatura de gestão da inovação de forma geral. Além disso, as descobertas fornecem novos insights sobre os cenários em que a participação no EI pode ajudar as startups e como os atores do EI podem ser um diferencial para empresas inovadoras (Matinheikki et al., 2017).

Em linha com Vasconcelos Gomes et al. (2018) que analisaram como os empreendedores gerenciam e lidam com as incertezas no EI, esse estudo provê insights com base em outra ótica, ou seja, como o EI pode ajudar as startups a gerenciar os fatores de incerteza do mercado. A associação entre fatores de incerteza de mercado e inovatividade há muito tempo clamava por resultados mais esclarecedores. Portanto, essa pesquisa ajuda a construir o corpo de evidências sobre como as startups alavancam sua participação no EI para acessar os recursos necessários para inovação e alcançar vantagem competitiva (por exemplo, Fukugawa, 2018; Marcon & Ribeiro, 2021).

Como contribuições práticas, os achados mostram que a participação em EI tem diferentes efeitos sobre a inovatividade tecnológica e a inovatividade do BM dependendo das contingências de mercado enfrentadas pelas startups. Esses resultados são esclarecedores não apenas para as startups, mas também para os atores do EI, que podem usar os resultados aqui

retratados para aprimorar seus mecanismos de cooperação e se beneficiarem conjuntamente dos laços formados no EI. Ao saber como as universidades, incubadoras e outros atores podem ajudar as startups a superar os desafios externos, esses atores podem melhorar seus processos internos para facilitar a troca de recursos e conhecimentos. Os formuladores de políticas podem usar esses achados para criar diretrizes para startups combinarem sua estratégia e suas contingências de mercado com a estrutura do EI por meio de programas de cooperação. Podem também mapear as lacunas do EI regional e dar condições para que novos atores se estabeleçam nessas regiões. Isso pode ajudar a melhorar a disponibilidade de recursos para as startups, que podem agrupar esses recursos para superar as contingências do mercado.

Apesar de seus insights e contribuições, este estudo também tem limitações. Primeiro, a análise é baseada em dados auto-reportados por startups, o que pode ter causado vieses, pois as declarações não puderam ser verificadas por terceiros. Em segundo lugar, a amostra é focada em startups que são inovadoras e orientadas para o crescimento por definição. Uma análise de uma amostra que também inclui startups não inovadoras e menos orientadas para o crescimento pode fornecer informações adicionais interessantes. Em terceiro lugar, como o método de amostragem não é aleatório, embora tenham sido tomadas medidas para reduzir o viés de amostragem, a generalização dos resultados decorrentes dessa amostra e, portanto, sua validade externa, é limitada. Dado o tamanho da amostra, os resultados podem, no entanto, ser considerados um retrato importante da atividade empresarial atual na Alemanha.

Muitos atores podem compor um EI, como concorrentes, universidades e fornecedores, porém, por se apoiar em dados secundários coletados para fins de reporte, não foi possível operacionalizar todos esses atores na construção do EI. Portanto, recomenda-se que pesquisas futuras analisem mais atores e configurações de EI. Além disso, pesquisas futuras podem abordar o conceito de orquestração de EI para entender quando alguns atores conduzem o EI devido à sua influência ou tamanho. Além disso, não foi possível levar em consideração as diferentes formas que o EI pode assumir (algumas podem ser dominadas por atores de não-mercado, enquanto outras podem depender de atores do mercado ou uma mistura de ambos), conforme descrito em Reynolds e Uygun (2018). Isso pode fornecer descobertas ricas, mas exigirá uma combinação de abordagens qualitativas e quantitativas.

Portanto, pesquisas futuras podem explorar as possíveis formas assumidas pelo EI das startups e como elas diferem com base no setor, contexto de desenvolvimento e desafios enfrentados. Além disso, os mecanismos que sustentam a colaboração de startup precisam de mais esclarecimentos. A literatura ainda precisa avançar sobre porque algumas startups decidem voluntariamente não participar do EI e como conseguem contornar as restrições que essa decisão pode causar. Pesquisas futuras também podem avançar na análise de como as características internas das startups interagem com o EI. Essas análises podem ajudar a responder se as startups nascidas digitalmente (*digital-born startups*) são mais propensas à cooperação do EI ou se as startups com estrutura menos flexível não se beneficiam tanto da participação do EI. Além disso, a literatura poderia se beneficiar da compreensão dos aspectos sociotécnicos que afetam a formação do EI (semelhante a É. Marcon et al., 2021).

Referências

- Aarikka-Stenroos, L., & Ritala, P. (2017). Network management in the era of ecosystems: Systematic review and management framework. *Industrial Marketing Management*, 67(April 2016), 23–36. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2017.08.010>
- Abolghasemi, M., Beh, E., Tarr, G., & Gerlach, R. (2020). Demand forecasting in supply chain: The impact of demand volatility in the presence of promotion. *Computers and Industrial Engineering*, 142(July 2019), 106380. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.106380>
- Adner, R. (2006). Match your innovation strategy to your innovation ecosystem. *Harvard Business Review*, 84(4).

- Adner, R. (2016). Ecosystem as Structure: An Actionable Construct for Strategy. *Journal of Management*, 43(1), 39–58. <https://doi.org/10.1177/0149206316678451>
- Adner, R., & Kapoor, R. (2010). Value creation in innovation ecosystems: how the structure of technological interdependence affects firm performance in new technology generations. *Strategic Management Journal*, 31(3), 306–333. <https://doi.org/10.1002/smj.821>
- Almeida, P., Dokko, G., & Rosenkopf, L. (2003). Startup size and the mechanisms of external learning: Increasing opportunity and decreasing ability? *Research Policy*, 32(2 SPEC.), 301–315. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00101-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00101-4)
- Antonelli, C. (2006). Localized technological change and factor markets: constraints and inducements to innovation. *Structural Change and Economic Dynamics*, 17(2), 224–247. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2004.05.002>
- Bhatti, S. H., Santoro, G., Khan, J., & Rizzato, F. (2021). Antecedents and consequences of business model innovation in the IT industry. *Journal of Business Research*, 123(October 2020), 389–400. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.10.003>
- Budler, M., Zupi, I., & Trkman, P. (2021). *The Development of Business Model Research : a Bibliometric Analysis*. 135(June 2020), 480–495. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.06.045>
- Cantrell, C. A. (2008). Technical Note: Review of methods for linear least-squares fitting of data and application to atmospheric chemistry problems. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 8(17), 5477–5487. <https://doi.org/10.5194/acp-8-5477-2008>
- Castelo-Branco, I., Cruz-Jesus, F., & Oliveira, T. (2019). Assessing Industry 4.0 readiness in manufacturing: Evidence for the European Union. *Computers in Industry*, 107, 22–32. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2019.01.007>
- Chang, S. J., Van Witteloostuijn, A., & Eden, L. (2010). From the Editors: Common method variance in international business research. *Journal of International Business Studies*, 41(2), 178–184. <https://doi.org/10.1057/jibs.2009.88>
- Chatterjee, S., & Mächler, M. (1997). Robust regression: A weighted least squares approach. *Communications in Statistics - Theory and Methods*, 26(6), 1381–1394. <https://doi.org/10.1080/03610929708831988>
- Chen, P. C., & Hung, S. W. (2016). An actor-network perspective on evaluating the R&D linking efficiency of innovation ecosystems. *Technological Forecasting and Social Change*, 112, 303–312. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.09.016>
- Chesbrough, H. (2007). Business model innovation: It's not just about technology anymore. *Strategy and Leadership*, 35(6), 12–17. <https://doi.org/10.1108/10878570710833714>
- Christensen, C. M. (2016). *Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Harvard Business Review Press.
- Christensen, C. M., & Rosenbloom, R. S. (1995). Explaining the attacker's advantage: Technological paradigms, organizational dynamics, and the value network. *Research Policy*, 24(2), 233–257. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(93\)00764-K](https://doi.org/10.1016/0048-7333(93)00764-K)
- Colombelli, A., & Quatraro, F. (2019). Green start-ups and local knowledge spillovers from clean and dirty technologies. *Small Business Economics*, 52(4), 773–792. <https://doi.org/10.1007/s11187-017-9934-y>
- Davis-Sramek, B., Germain, R., & Iyer, K. (2010). Supply chain technology: The role of environment in predicting performance. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 38(1), 42–55. <https://doi.org/10.1007/s11747-009-0137-1>
- Dedehayir, O., Mäkinen, S. J., & Roland Ortt, J. (2018). Roles during innovation ecosystem genesis: A literature review. *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 18–29. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.11.028>
- Dee, N., Gill, D., Weinberg, C., & McTavish, S. (2015). *Start-up support programmes: What's the difference? NESTA*.
- Donaldson, L. (2013). *The contingency theory of organizations*. Lightning Source UK Ltd.
- Ehrenhard, M., Wijnhoven, F., van den Broek, T., & Zinck Stagno, M. (2017). Unlocking how

- start-ups create business value with mobile applications: Development of an App-enabled Business Innovation Cycle. *Technological Forecasting and Social Change*, 115, 26–36. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.09.011>
- European Startup Monitor. (2016). *European Startup Monitor* (Vol. 4, Issue 4).
- Feng, N., Fu, C., Wei, F., Peng, Z., Zhang, Q., & Zhang, K. H. (2019). The key role of dynamic capabilities in the evolutionary process for a startup to develop into an innovation ecosystem leader: An indepth case study. *Journal of Engineering and Technology Management - JET-M*, 54(193), 81–96. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2019.11.002>
- Ferreras-Méndez, J. L., Olmos-Peñuela, J., Salas-Vallina, A., & Alegre, J. (2021). Entrepreneurial orientation and new product development performance in SMEs: The mediating role of business model innovation. *Technovation*, 108(June). <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102325>
- Fichter, K., & Olteanu, Y. (2019). *Green Startup Monitor 2018 (EN)*.
- Fisher, M. L. (1997). What Is the Right Supply Chain for Your Product? *Harvard Business Review*, March-April 1997.
- Fukugawa, N. (2018). Is the impact of incubator's ability on incubation performance contingent on technologies and life cycle stages of startups?: evidence from Japan. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 14(2), 457–478. <https://doi.org/10.1007/s11365-017-0468-1>
- Gambardella, A., & McGahan, A. M. (2010). Business-model innovation: General purpose technologies and their implications for industry structure. *Long Range Planning*, 43(2–3), 262–271. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.009>
- Gattringer, R., & Wiener, M. (2020). Key factors in the start-up phase of collaborative foresight. *Technological Forecasting and Social Change*, 153(December 2019), 119931. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119931>
- Gauger, F., Pfnür, A., & Strych, J. O. (2021). Coworking spaces and Start-ups: Empirical evidence from a product market competition and life cycle perspective. *Journal of Business Research*, 132(September 2020), 67–78. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.008>
- Germain, R., Claycomb, C., & Dröge, C. (2008). Supply chain variability, organizational structure, and performance: The moderating effect of demand unpredictability. *Journal of Operations Management*, 26(5), 557–570. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2007.10.002>
- German Startup Monitor. (2021). *German Startup Monitor*. <https://deutscherstartupmonitor.de/>
- Ghezzi, A., & Cavallo, A. (2020). Agile Business Model Innovation in Digital Entrepreneurship: Lean Startup Approaches. *Journal of Business Research*, 110(June), 519–537. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.06.013>
- Gomes, L. A. de V., Facin, A. F. F., & Salerno, M. S. (2021). Managing uncertainty propagation in innovation ecosystems. *Technological Forecasting and Social Change*, 171(December 2020), 120945. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120945>
- Gomes, L. A. de V., Facin, A. L. F., Salerno, M. S., & Ikenami, R. K. (2018). Unpacking the innovation ecosystem construct: Evolution, gaps and trends. *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 30–48. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.11.009>
- Granstrand, O., & Holgersson, M. (2020). Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. *Technovation*, 90–91(June 2018), 102098. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2019.102098>
- Hamann, P. M. (2017). Towards a contingency theory of corporate planning: a systematic literature review. *Management Review Quarterly*, 67(4), 227–289. <https://doi.org/10.1007/s11301-017-0132-4>
- Hekkert, M. P., Suurs, R. A. A., Negro, S. O., Kuhlmann, S., & Smits, R. E. H. M. (2007). Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change. *Technological*

- Forecasting and Social Change*, 74(4), 413–432.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2006.03.002>
- Hernández-Chea, R., Mahdad, M., Minh, T. T., & Hjortsø, C. N. (2021). Moving beyond intermediation: How intermediary organizations shape collaboration dynamics in entrepreneurial ecosystems. *Technovation*, 108(June).
<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102332>
- Hwang, S., & Shin, J. (2019). Extending technological trajectories to latest technological changes by overcoming time lags. *Technological Forecasting and Social Change*, 143(April), 142–153. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.04.013>
- Ireland, R. D., Hitt, M. A., & Sirmon, D. G. (2003). A model of strategic entrepreneurship: The construct and its dimensions. *Journal of Management*, 29(6), 963–989.
[https://doi.org/10.1016/S0149-2063\(03\)00086-2](https://doi.org/10.1016/S0149-2063(03)00086-2)
- Islam, M., Fremeth, A., & Marcus, A. (2018). Signaling by early stage startups: US government research grants and venture capital funding. *Journal of Business Venturing*, 33(1), 35–51.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2017.10.001>
- Iyer, K. N. S., Germain, R., & Claycomb, C. (2009). B2B e-commerce supply chain integration and performance: A contingency fit perspective on the role of environment. *Information and Management*, 46(6), 313–322. <https://doi.org/10.1016/j.im.2009.06.002>
- Jansen, J. J. P., Van Den Bosch, F. A. J., & Volberda, H. W. (2006). Exploratory innovation, exploitative innovation, and performance: Effects of organizational antecedents and environmental moderators. *Management Science*, 52(11), 1661–1674.
<https://doi.org/10.1287/mnsc.1060.0576>
- Jin, B. E., & Shin, D. C. (2020). Changing the game to compete: Innovations in the fashion retail industry from the disruptive business model. *Business Horizons*, 63(3), 301–311.
<https://doi.org/10.1016/j.bushor.2020.01.004>
- Johnson, M. W., Christensen, C. M., & Kagermann, H. (2006). Reinventing your business model. *Harvard Business Review*.
- Kessler, E. H. (2013). Encyclopedia of Management Theory. In *Sage Publications*.
- Kiers, H. A. L. (1997). Weighted least squares fitting using ordinary least squares algorithms. *Psychometrika*, 62(2), 251–266. <https://doi.org/10.1007/BF02295279>
- Kollmann, T., Hensellek, S., Jung, P. B., & Kleine-Stegemann, L. (2018). *Deutscher Startup Monitor 2018*.
- Kollmann, Tobias. (2006). What is e-entrepreneurship? fundamentals of company founding in the net economy. *International Journal of Technology Management*, 33(4), 322.
<https://doi.org/10.1504/IJTM.2006.009247>
- Malhotra, N. K. (2010). Marketing Research: An applied orientation. In *Prentice Hall* (6th ed.). Prentice Hall. <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0168945203004801>
- March, J. G. (1991). Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization Science*, 2(1), 71–87.
- Marcon, A., & Ribeiro, J. L. D. (2021). How do startups manage external resources in innovation ecosystems? A resource perspective of startups' lifecycle. *Technological Forecasting and Social Change*, 171(December 2020), 120965.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120965>
- Marcon, A., Ribeiro, J. L. D., Dangelico, R. M., & Fraccascia, L. (2021). *Green Innovation Ecosystems: An Exploratory Study of the Involved Actors* (pp. 585–595).
https://doi.org/10.1007/978-3-030-78570-3_45
- Marcon, É., Le Dain, M.-A., Frank, A.G., 2022. Designing business models for Industry 4.0 technologies provision: Changes in business dimensions through digital transformation. *Technol. Forecast. Soc. Change* 185, 122078.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122078>
- Marcon, É., Soliman, M., Gerstlberger, W., & Frank, A. G. (2021). Sociotechnical factors and Industry 4.0: an integrative perspective for the adoption of smart manufacturing

- technologies. *Journal of Manufacturing Technology Management*.
<https://doi.org/10.1108/JMTM-01-2021-0017>
- Matinheikki, J., Pesonen, T., Artto, K., & Peltokorpi, A. (2017). New value creation in business networks: The role of collective action in constructing system-level goals. *Industrial Marketing Management*, 67(April 2016), 122–133.
<https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2017.06.011>
- McAdam, M., & McAdam, R. (2008). High tech start-ups in University Science Park incubators: The relationship between the start-up's lifecycle progression and use of the incubator's resources. *Technovation*, 28(5), 277–290.
<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2007.07.012>
- Metallo, C., Agrifoglio, R., Schiavone, F., & Mueller, J. (2018). Understanding business model in the Internet of Things industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 136(June 2017), 298–306. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.01.020>
- Min, S., & Kim, J. (2021). Effect of opportunity seizing capability on new market development and small and medium-sized enterprise performance: Role of environmental uncertainty in the IT industry. *Asia Pacific Management Review*, xxxx.
<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2021.05.004>
- Miocevic, D. (2021). Dynamic exporting capabilities and SME ' s profitability : Conditional effects of market and product diversification. *Journal of Business Research*, 136(November 2020), 21–32. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.07.025>
- Möller, K., Nenonen, S., & Storbacka, K. (2020). Networks, ecosystems, fields, market systems? Making sense of the business environment. *Industrial Marketing Management*, 90(July), 380–399. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.07.013>
- Moore, J. F. (1993). Predators and prey: a new ecology of competition. *Harvard Business Review*, 71(3), 75–86.
- Nambisan, S., & Baron, R. A. (2013). Entrepreneurship in innovation ecosystems: Entrepreneurs' self-regulatory processes and their implications for new venture success. *Entrepreneurship: Theory and Practice*, 37(5), 1071–1097.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2012.00519.x>
- Nguyen, B., Yu, X., Melewar, T. C., & Chen, J. (2014). Brand innovation and social media: Knowledge acquisition from social media, market orientation, and the moderating role of social media strategic capability. *Industrial Marketing Management*, 51, 11–25.
<https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2015.04.017>
- Noni, I. De, Orsi, L., & Belussi, F. (2018). The role of collaborative networks in supporting the innovation performances of lagging-behind European regions. *Research Policy*, 47(1), 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.09.006>
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Otley, D. (2016). The contingency theory of management accounting and control: 1980-2014. *Management Accounting Research*, 31, 45–62.
<https://doi.org/10.1016/j.mar.2016.02.001>
- Parraguez, P., Škec, S., Carmo, D. O. e, & Maier, A. (2020). Quantifying technological change as a combinatorial process. *Technological Forecasting and Social Change*, 151(January 2019), 119803. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119803>
- Peralta, C. B. da L., Echeveste, M. E., Lermen, F. H., Marcon, A., & Tortorella, G. (2020). A framework proposition to identify customer value through lean practices. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 31(4), 725–747.
<https://doi.org/10.1108/JMTM-06-2019-0209>
- Pham, T. T. T., Nguyen, K. S., Nguyen, H. H., Nguyen, L. T., & Vo, V. X. (2021). Dynamic entrepreneurship, planned innovation, and firm profitability: evidence from a Southeast Asian country. *Heliyon*, 7(7), e07599. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07599>
- Picken, J. C. (2017). From startup to scalable enterprise: Laying the foundation. *Business*

- Horizons*, 60(5), 587–595. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.05.002>
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J.-Y., & Podsakoff, N. P. (2003). Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies. *Journal of Applied Psychology*, 88(5), 879–903. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.88.5.879>
- R Core Team. (2021). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.r-project.org/>
- Raju, P. S., Lonial, S. C., & Crum, M. D. (2011). Market orientation in the context of SMEs: A conceptual framework. *Journal of Business Research*, 64(12), 1320–1326. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2010.12.002>
- Reynolds, E. B., & Uygun, Y. (2018). Strengthening advanced manufacturing innovation ecosystems: The case of Massachusetts. *Technological Forecasting and Social Change*, 136(June 2017), 178–191. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.06.003>
- Ritala, P., & Almpantopoulou, A. (2017). In defense of ‘eco’ in innovation ecosystem. *Technovation*, 60–61(January), 39–42.
- Robinson, D. K. R., Huang, L., Guo, Y., & Porter, A. L. (2013). Forecasting Innovation Pathways (FIP) for new and emerging science and technologies. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(2), 267–285. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2011.06.004>
- Rothaermel, F. T., & Deeds, D. L. (2004). Exploration and exploitation alliances in biotechnology: A system of new product development. *Strategic Management Journal*, 25(3), 201–221. <https://doi.org/10.1002/smj.376>
- Rothaermel, F. T., & Hess, A. M. (2007). Building Dynamic Capabilities: Innovation Driven by Individual-, Firm-, and Network-Level Effects. *Organization Science*, 18(6), 898–921. <https://doi.org/10.1287/orsc.1070.0291>
- Schumpeter, J. A. (1988). *Theory of Economic Development*.
- Scott, S., & Venkataraman, S. (2000). The promise of entrepreneurship as a field of research. *The Academy of Management Review*, 25(1), 217–226. <http://www.jstor.org/stable/259271> <https://pdfs.semanticscholar.org/e777/71389077a13c680c124a005da85fbb5b3742.pdf>
- Sinfield, J. V., Calder, E., McConnell, B., & Colson, S. (2011). How to Identify New Business Models. *MIT Sloan Management Review*, 1–10.
- Spigel, B. (2017). The Relational Organization of Entrepreneurial Ecosystems. *Entrepreneurship: Theory and Practice*, 41(1), 49–72. <https://doi.org/10.1111/etap.12167>
- Startup Genome. (2020). *The Global Startup Ecosystem Report 2020*. 44.
- Subtil Lacerda, J. (2019). Linking scientific knowledge and technological change: Lessons from wind turbine evolution and innovation. *Energy Research and Social Science*, 50(December 2018), 92–105. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.11.012>
- Teece, D. J. (2006). Reflections on “Profiting from Innovation.” *Research Policy*, 35(8), 1131–1146. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2006.09.009>
- Teece, D. J. (2010). Business models, business strategy and innovation. *Long Range Planning*, 43(2–3), 172–194. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.003>
- Tidd, J. (2001). Innovation management in context: environment, organization and performance. *International Journal of Management Reviews*, 3(3), 169–183. <https://doi.org/10.1111/1468-2370.00062>
- Tongur, S., & Engwall, M. (2014). The business model dilemma of technology shifts. *Technovation*, 34(9), 525–535. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2014.02.006>
- Tsujimoto, M., Kajikawa, Y., Tomita, J., & Matsumoto, Y. (2018). A review of the ecosystem concept — Towards coherent ecosystem design. *Technological Forecasting and Social Change*, 136(June 2017), 49–58. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.06.032>
- Van de Ven, A. H., Ganco, M., & Hinings, C. R. (BOB). (2013). Returning to the Frontier of Contingency Theory of Organizational and Institutional Designs. *The Academy of Management Annals*, 7(1), 393–440. <https://doi.org/10.1080/19416520.2013.774981>

- Vasconcelos Gomes, L. A. de, Salerno, M. S., Phaal, R., & Probert, D. R. (2018). How entrepreneurs manage collective uncertainties in innovation ecosystems. *Technological Forecasting and Social Change*, 128(October 2017), 164–185.
- Willett, J. B., & Singer, J. D. (1988). Another cautionary note about r^2 : Its use in weighted least-squares regression analysis. *American Statistician*, 42(3), 236–238.
- Wooldridge, J. M. (2020). *Introductory Econometrics: A modern approach* (7th ed.). CENGAGE Learning.
- Youn, H., Strumsky, D., Bettencourt, L. M. A., & Lobo, J. (2015). Invention as a combinatorial process: evidence from US patents. *Journal of The Royal Society Interface*, 12(106), 20150272. <https://doi.org/10.1098/rsif.2015.0272>
- Young Chung, W., Jo, Y., & Lee, D. (2021). Where should ICT startup companies be established? Efficiency comparison between cluster types. *Telematics and Informatics*, 56(July 2020), 101482. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2020.101482>
- Youtie, J., Ward, R., Shapira, P., Schillo, R. S., & Louise Earl, E. (2021). Exploring New approaches to understanding innovation ecosystems. *Technology Analysis and Strategic Management*, 0(0), 1–15. <https://doi.org/10.1080/09537325.2021.1972965>
- Zhou, X., Cai, Z., Tan, K. H., Zhang, L., Du, J., & Song, M. (2021). Technological innovation and structural change for economic development in China as an emerging market. *Technological Forecasting and Social Change*, 167(January 2020), 120671.

4 Artigo 3 – A INFLUÊNCIA DE ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO, RESOURCEFULNESS E QUALIFICAÇÃO DO TIME NA INOVATIVIDADE DAS STARTUPS

Resumo: Para serem inovadoras, as startups devem reunir uma infinidade de recursos e uma equipe qualificada. No entanto, geralmente elas são empresas com recursos limitados que lutam para alavancar criativamente seus ativos e desenvolver novas ideias que atendam às necessidades do mercado. Sabe-se que as startups contam com ecossistemas de inovação para acessar e aproveitar os recursos dos parceiros e aprender com outros atores em parcerias colaborativas. Mas elas precisam ser criativas na utilização dos recursos, um conceito denominado de *resourcefulness*. No entanto, a influência da interação entre a *resourcefulness* das startups, a qualificação da equipe e a participação no ecossistema de inovação na inovatividade das startups permanece pouco abordada na literatura atual. Para preencher essa lacuna, essa relação de moderação foi analisada por meio de um algoritmo de regressão robusta em uma amostra de dados do ecossistema de inovação de startups alemãs. Os resultados mostram que, individualmente, a *resourcefulness*, a qualificação da equipe e a participação no EI influenciam positivamente o nível de inovação das startups, permitindo que elas “façam mais com menos recursos” (*resourcefulness*), melhorando a utilização de recursos e desenvolvendo novas ideias (qualificação da equipe) e fornecendo acesso a recursos externos e mais fontes de conhecimento (ecossistema de inovação). Especialmente, descobriu-se que a influência da *resourcefulness* e da qualificação da equipe na capacidade de inovação das startups depende do nível de participação no ecossistema de inovação. Essas descobertas mostram que a alta participação no ecossistema de inovação é mais importante para startups com baixa *resourcefulness*, e que alta *resourcefulness* pode compensar o efeito da baixa participação no EI na capacidade de inovação das startups. Além disso, nossos resultados confirmam que as startups com alta participação no EI têm maior média de inovatividade sob baixa e alta qualificação da equipe, o que indica que a participação no EI pode compensar a baixa qualificação da equipe. Portanto, esse estudo expande a literatura sobre ecossistema de inovação ao mostrar como fatores internos relacionados à gestão de recursos, tais como *resourcefulness* e qualificação da equipe, podem se beneficiar dos vínculos externos com os atores dos ecossistemas de inovação para melhor utilizar os recursos que levam à inovação.

Palavras-chave: cooperação; gestão da inovação; recursos humanos; redes

4.1 Introdução

As startups geralmente têm recursos limitados, como tempo, dinheiro e equipe reduzida; conseqüentemente, precisam ser engenhosas para aproveitar ao máximo esses ativos (Hertel et al., 2021; Marcon e Ribeiro, 2021). Isso pode envolver encontrar soluções criativas para problemas, usar a tecnologia para automatizar tarefas ou buscar parcerias ou colaborações para ajudá-los a inovar (Fisher, 2012; Williams et al., 2021). Ser engenhoso também pode ajudar uma startup a ser mais ágil e adaptável ao navegar em um ambiente de negócios incerto (Fukugawa, 2018; Vasconcelos Gomes et al., 2018). O conceito de *resourcefulness* ganhou atenção na teoria sobre empreendedorismo recentemente (Hertel et al., 2021; Williams et al., 2021).

Especificamente, *resourcefulness* na teoria empreendedora está relacionada à capacidade das empresas de encontrar maneiras de usar os recursos que possuem de forma mais eficiente, conseguir trabalhar com menos recursos ou obter acesso a recursos de redes (Hertel et al., 2021). Ou seja, a *resourcefulness* trata de improvisar e “fazer mais com menos” ou com os recursos que se têm à mão, conseguindo lidar com os problemas e oportunidades mesmo sem os recursos mais adequados (Fisher, 2012; Powell e Baker, 2014). Para as startups, ter recursos é obrigatório, pois elas devem aprender a sobreviver sem esperar que o conjunto perfeito de recursos esteja disponível internamente (Marcon e Ribeiro, 2021).

Da mesma forma, as startups devem formar equipes qualificadas com diversas formações e conjuntos de habilidades para serem capazes de desenvolver inovações significativas e valiosas (Wise et al., 2022). Equipes qualificadas são responsáveis por conduzir a estratégia da startup desde as fases iniciais de projeto até chegar ao mercado. Nesse contexto, uma equipe de indivíduos qualificados traz um conjunto diversificado de habilidades e experiências, que podem ser valiosas para resolver problemas, desenvolver novos produtos ou serviços e fazer o negócio crescer (Marullo et al., 2018; Shepherd et al., 2023). Uma equipe de indivíduos qualificados tem maior probabilidade de colaborar de forma eficaz e desenvolver soluções que oferecem maior valor agregado.

No entanto, do ponto de vista colaborativo, as startups devem alavancar o ambiente de negócios rico em conhecimento e intensivo em recursos em que estão inseridas, que pode ser composto por universidades, incubadoras, governos, fornecedores, concorrentes e outros atores para inovar (Reynolds e Uygun, 2018; Williams et al., 2021). Essas redes sociais multicamadas de atores que interagem para criar valor para um ator ou uma população de atores foram denominadas Ecosistemas de Inovação (EI) (Granstrand e Holgersson, 2020; Ritala e Almpnanopoulou, 2017). O EI ajuda as startups a cocriar valor enquanto inova por meio do compartilhamento de recursos e conhecimento. EI não são limitados geograficamente, e as startups podem formar sua rede cooperando com os atores que mais lhes são benéficos (Marcon e Ribeiro, 2021). Quando usado como um construto de nível de empresa, o EI é centrado em torno de uma empresa focal (nesse estudo, uma startup) que é o ator principal de seu próprio EI e estabelece interações significativas com parceiros relevantes para se beneficiar bilateralmente de tal cooperação (Adner e Kapoor, 2010; Granstrand e Holgersson, 2020; Marcon e Ribeiro, 2021). Com base na natureza colaborativa e de compartilhamento de recursos do EI, argumenta-se que, embora a *resourcefulness* e a qualificação da equipe sejam aspectos-chave para o sucesso da inovação, participar de um EI pode aumentar a influência desses aspectos internos na inovatividade das startups devido à dinâmica de compartilhamento de recursos e conhecimento entre os atores.

A relação entre a *resourcefulness* das startups e a qualificação da equipe e sua capacidade de inovação carece de análises profundas na teoria atual sobre empreendedorismo (Hertel et al., 2021; Williams et al., 2021). Por exemplo, Zhang et al. (2021) descobriram que a participação no EI influencia positivamente o desempenho inovador das startups e que as startups acessam recursos por vias diretas e indiretas, mas não levaram em conta o papel interno da *resourcefulness* das startups no acesso ao gerenciamento de tais recursos. Além disso, Hertel et al. (2021) estudaram como a *resourcefulness* ajuda as startups a mobilizar recursos de suas comunidades locais. No entanto, eles não mediram esse efeito na capacidade de inovação das startups. Por outro lado, Aggarwal et al. (2020) estudaram a diversidade da equipe em um nível micro-fundacional, enquanto uma compreensão mais ampla sobre o conceito de qualificação da equipe no nível da empresa permanece pouco estudada. Somado à escassez de estudos sobre esses dois temas, a intensificação dos laços de inovação aberta dentro do EI tem demandado estudos que analisem essa interação para não apenas entender a associação entre esses construtos, mas também como esses conceitos (*resourcefulness*, qualificação da equipe e participação no EI) participam do processo de inovação das startups. Diante disso, este estudo analisa a influência que a participação no EI exerce na relação entre *resourcefulness* e qualificação da equipe na inovatividade das startups. Assim, a seguinte questão norteou a pesquisa: *“Como os aspectos internos de resourcefulness e qualificação da equipe das startups interagem com o EI para levar à inovação?”*

Os insights teóricos contribuem para a crescente literatura sobre startups e sua inter-relação com o ecossistema de inovação que as cerca. Recentemente, importantes contribuições para esta área foram publicadas, como Rocha et al. (2019), Feng et al. (2019) e Marcon e Ribeiro (2021), no entanto, permanece uma lacuna sobre como a participação em EI pode aumentar o efeito da *resourcefulness* das startups e qualificação da equipe em sua capacidade de inovação. Esse estudo preenche essa lacuna ao mostrar o quanto é importante para as startups

desenvolverem uma equipe qualificada que saiba “o que procurar” e “onde encontrar” no EI (interação entre a qualificação da equipe e o EI) e “o que pode ser feito” com recursos do EI para melhorar a capacidade de inovação (a interação entre resourcefulness e EI).

A discussão sobre como a inovação em contextos de escassez de recursos (como o das startups) pode ser impulsionada pela participação no EI é aprofundada por essa pesquisa, mostrando que as startups devem desenvolver a capacidade de serem engenhosas e criativas com seus recursos (resourcefulness) e formar equipes qualificadas para tirarem proveito do meio rico em recursos que são EI (Adner, 2016; Granstrand e Holgersson, 2020; Marcon e Ribeiro, 2021). Esse estudo responde às demandas da literatura por mais contribuições empíricas que operacionalizem construtos tão complexos em contexto reais das empresas (Davidsson et al., 2017; Hertel et al., 2021).

Os insights fornecidos nesses achados podem ajudar os empreendedores iniciantes a melhorar seus processos internos para nutrir sua resourcefulness e se tornarem mais eficientes com seus recursos internos. Ainda, para os recursos que a startup não possui internamente, os empreendedores e a equipe da startup podem desenvolver mecanismos para identificá-los no EI e absorvê-los por meio de parcerias com outras startups, incubadoras, universidades e outros atores do EI. Os formuladores de políticas podem usar as descobertas desse estudo para desenvolver ações que fortaleçam o EI, mapeando as necessidades dos membros e implementando políticas que atraiam atores que atendam a essas necessidades.

4.2 Framework Teórico e Hipóteses

Quando os empreendedores identificam uma necessidade de mercado, eles devem reunir um conjunto de recursos diferentes e complexos para o desenvolvimento de uma inovação que resolva o problema identificado (Hertel et al., 2021; Ireland et al., 2003). No entanto, no contexto das startups, devido à sua novidade e tamanho reduzido, elas geralmente carecem de alguns recursos necessários para o desenvolvimento da inovação (Marcon e Ribeiro, 2021; Raju et al., 2011). Consequentemente, os empreendedores são forçados a empregar uma estratégia criativa que permite que as startups sejam inventivas com os recursos disponíveis e superem as limitações de recursos, no que foi definido como comportamento de resourcefulness. Esse comportamento ressoa com o ditado de que “a necessidade é a mãe da inovação”, pois, por não possuir todos os recursos necessários para o desenvolvimento da inovação, as startups devem tornar-se engenhosas com os recursos que possuem e remodelá-los criativamente (Hertel et al., 2021; Williams et al., 2021).

Conceitualmente, muitas definições para resourcefulness foram fornecidas. Mais recentemente, Williams et al. (2021) definiram resourcefulness como “o comportamento de implementar e utilizar recursos de forma criativa para gerar e capturar fontes novas ou inesperadas de valor no processo de empreendedorismo”. Essa definição abrange os vários níveis (individual, de equipe, e organizacional) e contextos (startups, incumbentes etc.) nos quais a resourcefulness pode se manifestar. Ser resourceful também ajuda as startups a evitar investir no desenvolvimento ou aquisição de outros recursos e a se concentrar em encontrar aplicações úteis e criativas para os recursos atuais. De fato, as startups são conhecidas por sua capacidade de desenvolver abordagens inovadoras que ajudam a diferenciá-las de seus concorrentes (Ojaghi et al., 2019; Reynolds e Uygun, 2018) e, devido à escassez inerente de recursos, apresentam o cenário ideal para resourcefulness prosperar (Marcon e Ribeiro, 2021).

Com base nisso, o papel desempenhado pela resourcefulness na inovação da startup permanece pouco explorado na literatura atual. Sonenshein (2017) enfatiza que a falta de recursos pode levar as empresas a desenvolverem ações criativas que prolonguem seus recursos atuais para alcançar resultados inovadores. E, recentemente, Williams et al., (2021) mostraram como a resourcefulness empreendedora ajuda a gerar valor de forma criativa para as empresas. Com base nisso, este trabalho dá um passo além para propor que a capacidade das startups de usar criativamente (e remodelar) seus recursos para responder a restrições situacionais

(resourcefulness) pode levá-las a desenvolver mais inovações, pois são forçadas a pensar “fora da caixa”. **Portanto, H1a hipotetiza que a resourcefulness das startups influencia positivamente o nível de inovação das startups.**

No entanto, nas atuais cadeias de valor multiatores, o papel desempenhado pelo EI não pode ser negligenciado pelas startups, uma vez que participar ativamente do EI pode fornecer às startups recursos que elas normalmente não possuem internamente (Marcon e Ribeiro, 2021). Ou seja, embora seja obrigatório que as startups desenvolvam habilidades criativas para serem engenhosas (resourceful) com seus recursos internos, elas são incentivadas a contar com os atores do EI ao seu redor para absorver e gerenciar recursos externos para inovar (Adner e Kapoor, 2010; Hertel et al., 2021). Aproveitar a multiplicidade de recursos disponíveis no EI pode ajudar as startups a superar seus desafios internos, que geralmente derivam de problemas de escassez de recursos (Fukugawa, 2018; Rothaermel e Deeds, 2004). Marcon e Ribeiro (2021) mostraram que startups podem estruturar, agrupar e alavancar recursos externos presentes nos atores do EI para superar limitações internas. Portanto, as startups devem considerar os recursos externos disponíveis em seus parceiros do EI como recursos que podem e devem ser gerenciados para derivar valor deles (Marcon e Ribeiro, 2021; Walrave et al., 2018).

No entanto, para poder alavancar recursos externos, as startups devem ser engenhosas (resourceful) para se beneficiar de suas parcerias no EI. Ou seja, a mera participação no EI com parceiros “empurrando” recursos não garante que a startup colherá os frutos do EI e inovará com sucesso. Para que tais benefícios influenciem o nível de inovação das startups, elas devem ser capazes de remodelar criativamente esses recursos externos e aproveitá-los de forma criativa. Ou seja, conforme Hertel et al. (2021), as startups devem reconhecer e aproveitar os potenciais de recursos situacionais no EI para derivar valor desses recursos externos.

A literatura já enfatizou que a resourcefulness é um comportamento ditado principalmente pela necessidade (ou pela falta dos recursos ideais) e pelo desespero decorrente de ambientes com recursos limitados (Davidsson et al., 2017; Sonenshein, 2017; Williams et al., 2021). Os avanços atuais têm mostrado que a resourcefulness por si só pode estimular a inovação das empresas líderes para estimular sua criatividade e pensar “fora da caixa”. Dessa forma, a resourcefulness pode ser virtualmente considerada um ativo que permite às empresas extrair mais valor dos mesmos recursos por meio da improvisação, recombinação e remodelagem (Williams et al., 2021).

Com base nisso, argumenta-se que nem sempre as startups encontrarão os recursos exatos que necessitam no EI, e às vezes os atores que possuem tais recursos podem não ser os ideais; por exemplo, pode ser difícil absorver conhecimento técnico de universidades (devido a aspectos culturais) ou de concorrentes (devido à competição inerente) (Pohlmann et al., 2022). Para superar isso, a startup deve ser capaz não apenas de criar uma parceria significativa com o ator detentor de recursos, mas também precisará ser engenhosa para realmente alavancar o recurso. Ou seja, defende-se que ter acesso a recursos externos e não ter a capacidade de manipulá-los criativamente e adaptá-los às necessidades das startups pode não levar à inovatividade desejada. Portanto, as startups devem nutrir sua participação em EI para acessar recursos e desenvolver resourcefulness para, de maneira criativa, derivar valor das interações. **Portanto, H1b levanta a hipótese de que a alta participação no EI aumenta a influência positiva exercida pela resourcefulness no nível de inovatividade.**

Além disso, pesquisas atuais sobre inovação enfatizam que o desenvolvimento de ideias inovadoras é resultado dos esforços de empreendedores individuais (Klotz et al., 2014). No entanto, juntamente com o empreendedor individual, a equipe também é entendida como responsável por gerar ideias e propagar a inovação na organização (Aggarwal et al., 2020; Jin et al., 2022). Equipes qualificadas geralmente apresentam diversidade cognitiva (Jin et al., 2017), ou seja, heterogeneidade de estilos de pensamento, conhecimentos, habilidades e valores que podem ajudar a desenvolver ideias inovadoras (Shepherd et al., 2023; Shin e Zhou, 2007). Além disso, a qualificação envolve expertise em áreas específicas (Aspelund et al., 2005; Beckman, 2006), experiência no setor (Eisenhardt e Schoonhoven, 1990; Muñoz-Bullon et al., 2015) e a

capacidade da equipe de trabalhar em conjunto para os objetivos da organização (Jin et al., 2022). Esses fatores fornecem à equipe uma infinidade de perspectivas e formas de processar informações (Dahlin et al., 2005; Martins e Sohn, 2022).

Mais especificamente, equipes qualificadas fornecem uma gama mais ampla de informações e conhecimentos (Wang et al., 2016), que, quando combinados de forma criativa, constituem a matéria-prima para o desenvolvimento de ideias mais completas, substancialmente diferentes umas das outras (Baron, 2006; Ozgen e Baron, 2007). Por exemplo, os membros da equipe com experiência em diferentes áreas provavelmente estão em diferentes “mundos de pensamento” (Dahlin et al., 2005), o que leva a uma base de conhecimento mais diversificada e a diferentes formas de lidar com a informação (Cronin e Weingart, 2007; Dahlin et al., 2005; Martins e Sohn, 2022).

Por outro lado, equipes pouco qualificadas têm menos probabilidade de ter acesso a informações variadas e tendem a ter perspectivas similares (Shepherd et al., 2023). Como resultado, essas equipes são menos propensas a impulsionar a inovação e não podem recorrer a um conjunto diversificado e especializado de percepções e estilos de pensamento que possam contribuir para a inovação. A qualificação da equipe pode moldar a legitimidade das startups, pois a equipe é o que leva as organizações aos resultados, promove a velocidade e consolida o planejamento das ações (Shepherd et al., 2023). Além disso, a heterogeneidade de habilidades entre os membros da equipe é considerada um fator de sucesso do empreendedorismo nascente (Gelderen et al., 2005; Mirjam Van Praag, 2003). Por exemplo, Horwitz e Horwitz (2007) confirmaram que equipes heterogêneas em termos de expertise e experiências têm desempenho superior em comparação com equipes homogêneas. Isso possivelmente ocorre porque equipes heterogêneas são mais capazes de prevenir o risco de fracasso do negócio ao entrar no mercado, adaptar os recursos internos às mudanças emergentes do mercado e superar as restrições de recursos (Marullo et al., 2018). Com base nisso, **H2a postula que a qualificação da equipe está positivamente associada aos níveis de inovatividade das startups.**

Apesar da influência positiva que equipes qualificadas potencialmente exercem sobre a inovatividade das startups, essas empresas geralmente são impelidas a se envolver no EI devido aos desafios inerentes ao processo de inovação (Marcon e Ribeiro, 2021; Sjödin, 2019). Esses desafios normalmente se referem à escassez de recursos (por exemplo, infraestrutura para desenvolver uma inovação ou recursos financeiros para testar um MVP) e à consolidação de suas inovações, o que envolve a viabilidade e teste de mercado das soluções e o acesso a clientes. Além disso, o conhecimento externo costuma apresentar elementos de novidade em relação ao conhecimento disponível dentro da organização (Chesbrough, 2003; Laursen e Salter, 2006). Nesse sentido, a qualificação da equipe e a colaboração com os atores do EI afetam individualmente as atividades da startup e, combinadas, podem impulsionar a inovatividade.

A participação no EI aproxima as startups de um universo rico em conhecimento e troca de oportunidades. No entanto, pode ser um desafio para as startups integrar e consolidar todas as informações e recursos disponíveis, pois isso requer mecanismos bem estabelecidos para absorção de conhecimento e coordenação de informações (Liao e Phan, 2016). As startups devem desenvolver capacidade absorptiva e investir em know-how tecnológico interno para serem capazes de acessar as bases de conhecimento de fontes externas (Gkypali et al., 2017; Mariotti e Haider, 2020). Com base nisso, teoriza-se que equipes qualificadas podem ajudar as startups a integrar o conhecimento externo disponível no EI com sucesso. Tal argumentação corrobora os achados de Shepherd et al. (2023) que os membros da equipe não representam receptores passivos do conhecimento acessado no EI, pois devem ser qualificados o suficiente para absorver e processar ativamente esse conhecimento que visa a inovação. Especificamente, acredita-se que a utilização e integração do conhecimento, capacidade e experiência de fontes externas combinadas com o conhecimento, capacidade e experiência dos membros internos de uma equipe qualificada pode levar a resultados positivos superiores para a inovatividade das startups, já que o risco de apostar em uma única fonte de conhecimento é reduzido (Sjödin,

2019). Essa configuração que combina o interno com o externo é particularmente importante quando se trabalha em ambientes de alta incerteza (Gkypali et al., 2017; Sjödin, 2019).

Portanto, argumenta-se que a inovatividade pode ser promovida dentro dos limites das startups por meio de uma equipe qualificada, mas participar de um EI potencializa o efeito positivo da equipe qualificada na inovatividade. As startups que desejam alcançar altos níveis de inovação não devem apenas participar do EI ou apenas investir na formação de uma equipe qualificada; embora esses fatores isolados possam aumentar os níveis de inovatividade (conforme proposto em H2a), eles não produzem uma inovatividade persistentemente superior e podem se tornar caros para manter. Ainda que a participação em EI seja importante por si só para startups (e há um intenso corpo de pesquisa dedicado a isso, por exemplo, Bandera e Thomas (2019) e Feng et al. (2019)), teoriza-se que as startups podem se beneficiar ainda mais de uma equipe qualificada se elas participarem de um EI. **Com base no exposto, a hipótese H2b hipotetiza que a alta participação no EI aumenta o efeito positivo da qualificação da equipe no nível de inovatividade das startups.**

A **Figura 7** apresenta o referencial teórico testado com base nas duas hipóteses propostas. Três variáveis de controle que podem afetar o relacionamento entre as variáveis independentes, de moderação e dependentes foram adicionadas, a saber: tipo de modelo de negócios, fase do ciclo de vida e número de fundadores.

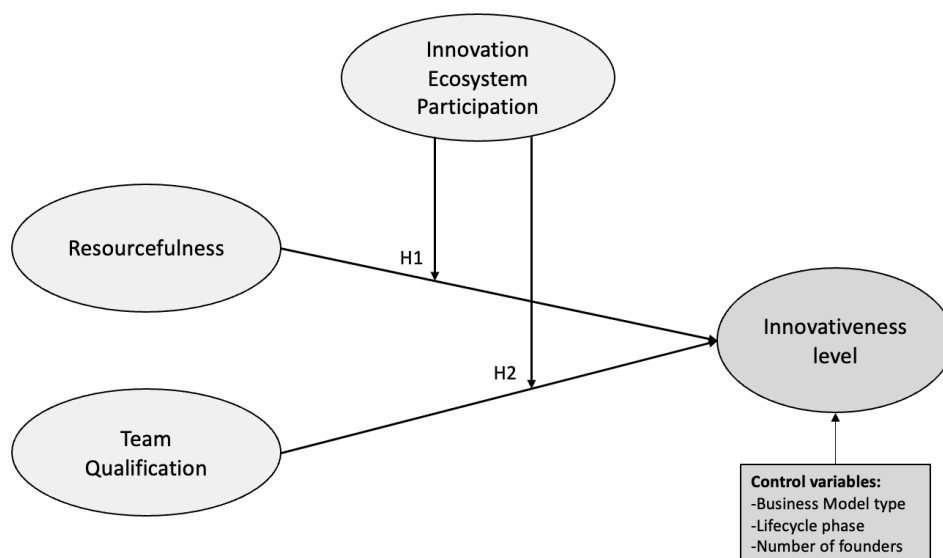


Figura 7- Modelo teórico proposto

4.3 Método

4.3.1 Descrição do questionário e características dos dados

Uma abordagem de pesquisa quantitativa para testar as hipóteses propostas foi adotada. Coletar dados consistentes e em larga escala sobre inovação de startups é desafiador, especialmente porque startups podem ser negócios efêmeros. Para fins de classificação, neste artigo, uma startup é definida como um “negócio jovem, inovador e orientado para o crescimento”. Diante disso, um grande conjunto de dados coletados com startups sediadas na Alemanha de maio a junho de 2018 foi usado devido à disponibilidade e por se adequar ao escopo de interesse dessa pesquisa. Os dados coletados também geraram o relatório Green Startup Monitor (GSM) de 2018. Os dados do GSM são coletados anualmente pela German Startup Association, que envia um questionário online para cerca de 24 mil startups que

atendem aos três critérios de inclusão, a saber: ser inovador, orientado para o crescimento e mais jovem que 10 anos (Fichter e Olteanu, 2019).

O GSM investiga o sistema nacional de inovação de startups alemãs desde 2013 e fornece muitos insights para empreendedores, tomadores de decisão e acadêmicos sobre uma das economias mais prósperas do mundo. Adicionalmente, a Alemanha possui uma cultura de pequenas e médias empresas de alto desenvolvimento tecnológico e inovação (Castelo-Branco et al., 2019), que nutre um ambiente amigável para startups. O conjunto de dados final coletado é composto por 1.550 respostas de fundadores ou gerentes de alto escalão de startups baseadas na Alemanha. Como os dados continham respostas ausentes, foi necessária alguma limpeza de dados para garantir que o conjunto utilizável final contivesse respostas válidas para evitar viés. Portanto, o conjunto de dados final foi composto por 768 respostas válidas. O questionário foi dividido em blocos que analisaram o sucesso da startup conforme proposto por Kollmann (2006), a saber: gestão, acesso ao mercado/rede, processos e produto.

4.3.2 Escalas de medição do questionário e formação dos construtos

O *construto dependente* é composto por quatro variáveis usadas para medir a inovatividade geral da startup com base no grau de inovatividade em tecnologia, processos, produtos/serviços e modelo de negócios. Essas variáveis capturam alguns dos principais aspectos da inovação da startup (Marcon e Ribeiro, 2021; Ojaghi et al., 2019; Osterwalder e Pigneur, 2010). Para mensurar essas variáveis, os entrevistados foram questionados a avaliar o quão inovadora sua startup é em relação a tecnologia, processos, produtos/serviços e modelo de negócios, por meio de quatro perguntas, uma para cada aspecto. As respostas foram medidas em uma escala de 6 pontos que variava de “Nada inovador” a “Muito inovador”.

Para os *construtos independentes* de resourcefulness e qualificação da equipe, as variáveis componentes variaram de 1 a 5 em escala Likert. O construto resourcefulness é composto por 6 variáveis adaptadas de Davidsson et al. (2017) e medem a capacidade de uma startup encontrar maneiras de usar os recursos que possui de forma mais eficiente, conseguir trabalhar com menos recursos ou acessar recursos de redes próximas. Portanto, solicitou-se que as startups atribuíssem o grau em que concordavam com as seis afirmações a seguir: “Combinamos recursos para enfrentar novos desafios que os recursos não foram originalmente destinados a realizar”, “Quando enfrentamos novos desafios, reunimos soluções viáveis de nossa base de recursos existentes”, “Ao combinar os nossos recursos existentes, conquistamos uma variedade surpreendente de novos desafios”, “Ao lidar com novos problemas ou oportunidades, agimos supondo que encontraremos uma solução viável”, “Assumimos uma gama mais ampla de desafios que outras empresas com os mesmos recursos seriam capazes”, e “Estamos confiantes em nossa capacidade de encontrar soluções viáveis para novos desafios usando nossos recursos existentes”.

O construto de qualificação da equipe foi formado por quatro variáveis que medem o conhecimento, a confiança e a coordenação geral da equipe. Essas variáveis foram baseadas na literatura anterior abordando a qualificação da equipe e expertise em áreas específicas (Aspelund et al., 2005; Beckman, 2006; Liao e Phan, 2016). A qualificação de equipes ganhou atenção crescente nos últimos anos, pois a academia e a indústria reconhecem que equipes mais diversificadas podem promover ambientes mais inovadores e alavancar recursos internos e externos para impulsionar o desempenho inovador das empresas, especialmente em ambientes incertos e de rápida mudança (Marcon e Ribeiro, 2021; Shepherd et al., 2023). Com base nisso, os entrevistados foram solicitados a atribuir o quanto concordavam com as quatro afirmações a seguir: “Sinto-me confiante em confiar nas informações que outros membros da equipe trazem para a discussão”, “Acredito que o conhecimento de outros membros em suas áreas de especialização é confiável”, “Nossa equipe trabalha em conjunto de forma bem coordenada” e “Sei quais membros da equipe têm experiência em áreas específicas” em uma escala Likert de 5 pontos. Tanto as variáveis do construto *dependente* quanto do *independente* foram convertidas

linearmente para uma escala de -1 a +1 para fins de normalização, mantendo os graus de liberdade originais de suas escalas.

A *variável moderadora* utilizada para mensurar a participação ativa global das startups no EI foi composta por três variáveis: “participação em rede regional ou cluster de inovação”, “cooperação com outras startups” e “cooperação com empresas estabelecidas”. Para que uma startup seja considerada participante ativa do EI, ela deve cooperar com múltiplos atores e cocriar valor com eles para desenvolver inovações. Portanto, para descartar possíveis colaborações isoladas ou únicas, desenvolve-se uma variável dummy que dividiu a amostra em startups com alta participação no EI (às quais foi atribuído o valor 1) e aquelas que não tiveram participação ativa (ou seja, startups que interagiram com poucos atores ou poucas vezes) com base nas três variáveis acima.

A participação em uma rede regional ou cluster de inovação foi determinada pelo fato de a startup fazer parte de um grupo de empresas, instituições, institutos de pesquisa e outros atores que colaboram para promover a inovação. Essa era uma variável binária que assumia o valor 1 se a startup fizesse parte de um cluster regional e 0 caso contrário. A colaboração com outras startups foi baseada no número de vezes que a startup fez parceria com outras startups (com zero indicando nenhuma colaboração). Da mesma forma, a colaboração com empresas estabelecidas foi determinada pelo número de vezes que a startup trabalhou com empresas estabelecidas. Como a variável “participação em uma rede regional ou cluster de inovação” era binária e as variáveis “colaboração com startups” e “colaboração com empresas estabelecidas” eram contagens discretas, foi necessário transformar as duas últimas em uma nova escala. Esta escala atribui o valor 0 se a startup não colaborou com startups (ou empresas estabelecidas no caso de “colaboração com empresas estabelecidas”); o valor 0,5 se a startup colaborou 5 vezes ou menos e o valor 1 se a startup colaborou mais de 5 vezes.

Agora que as três variáveis variavam de 0 a 1, as pontuações das startups nas três variáveis foram somadas. Para garantir uma medição abrangente e consistente da participação no EI, foi estabelecido que uma startup teria que atingir o limite de 1,5, que matematicamente só poderia ser alcançado por startups que colaboraram com vários atores. Este critério excluiu startups que tiveram altas pontuações de participação em EI com base em sua cooperação com um único ator ou alguns atores. Por fim, a variável participação em EI foi calculada atribuindo valor 1 às startups com escore de cooperação igual ou superior a 1,5, indicando alta participação no EI (n= 280 startups), enquanto startups com escore abaixo de 1,5 receberam valor 0, indicando baixa participação no EI (n= 488 startups).

Também foram utilizadas três *variáveis de controle* para contabilizar a influência que elas podem exercer sobre a inovação: o modelo de negócios (BM) das startups, fase do ciclo de vida e número de fundadores. A variável de controle do tipo de modelo de negócios foi desenvolvida como uma variável dummy, onde as startups do BM de hardware, software e software-as-a-service (SaaS) receberam o valor 0, e as startups da rede social, plataformas de comércio online, vendas online, outros serviços digitais, lojas físicas, BM baseado em compartilhamento e outros serviços analógicos receberam o valor 1. Essa variável foi incluída no modelo para permitir uma comparação da capacidade de inovação de startups em diferentes tipos de negócios, incluindo aqueles que atuam nos setores de hardware, serviços e SaaS.

Além disso, as fases do ciclo de vida das startups também podem afetar seu nível de inovação e como elas interagem com o EI, conforme retratado por Marcon e Ribeiro (2021). Originalmente, no questionário, essa variável era mensurada em 5 níveis, a saber: *seed*, *startup*, *growth*, *later* e *steady*. Para controlar esse efeito, uma variável dummy que assume o valor 0 se a startup estiver na fase *seed* foi criada para indicar a fase de criação das startups (n = 495), e 1 se estiver na fase de *startup*, *growth*, *later*, ou *steady* para indicar as fases de desenvolvimento e mercado (n = 273). Isso permitiu analisar como diferentes fases do ciclo de vida influenciam a inovatividade com base nas definições de ciclo de vida propostas por Marcon e Ribeiro (2021). Os resultados também mostraram que a fase do ciclo de vida da startup teve uma interação significativa com a variável de participação no EI. Por fim, a influência do número de fundadores

na inovatividade das startups foi controlada, uma vez que se espera que essa variável influencie os recursos acessados pela startup. As respostas à variável referente ao número de fundadores variaram de 1 a 10 fundadores e não incluíram funcionários (média = 2,57; desvio padrão = 1,20). A **Tabela 11** resume o moderador e as variáveis de controle.

Tabela 11– Estatística descritiva das variáveis categóricas

Variáveis	Categorias	n
Participação no EI	Alto	280
	Baixo	488
Modelo de negócios	Hardware e software	403
	Outro BM	365
Fase do ciclo de vida da startup	Criação	495
	Fases de desenvolvimento e mercado	273
Número de fundadores	1	140
	2	269
	3	213
	4+	146

4.3.3 Confiabilidade dos construtos e contramedidas de viés

Utilizou-se a Análise Fatorial Confirmatória (CFA) com o pacote lavaan (versão 0.6-11) para estimar as variáveis latentes no software R (R Core Team, 2021) para os três construtos. Como a participação no EI era destinada a ser uma variável dummy e uma de suas variáveis componentes já era binária, o CFA não foi possível para esse construto. Para superar a distribuição não-normal das variáveis que formam os construtos, utilizou-se *path analysis* para a CFA por meio de estimativas de parâmetros de máxima verossimilhança com erros padrão (MLR) (Li, 2016). Para a análise de caminho, foram calculados os erros padrão sanduíche, com informações observadas baseadas em Hessian (Savalei e Rosseel, 2022). Índices de ajuste comparativos e cargas variáveis para cada construto são apresentados no **Apêndice A**. Os três construtos apresentam índices de ajuste dentro dos intervalos desejáveis com o índice RMSEA e SRMR abaixo do valor recomendado de 0,08 (Davidsson et al., 2017; Hair et al., 1998). O Índice de Ajuste Comparativo (CFI) para os três construtos estava acima do valor recomendado de 0,9 e as cargas fatoriais estão acima (ou próximas) de 0,5. Embora tais cargas fatoriais possam não ser as ideais com base em algumas recomendações, esta etapa teve como objetivo validar as medidas utilizadas e não a formação do construto, uma vez que esses construtos já passaram pelo escrutínio de autores anteriores que os propuseram e testaram. Assim, foi possível proceder à análise dos dados com base nesses construtos.

Contramedidas de viés para mitigar o possível viés para questionários de pesquisa com um único respondente e para evitar o viés do método comum e fonte comum foram implementadas, conforme recomendado em Podsakoff et al. (2003). O viés de variância do método comum refere-se à variância do modelo que não é derivada diretamente das medidas e sim resultante do método de medição. Como contramedidas, o questionário separou fisicamente as variáveis dependentes e independentes, colocando as medidas dependentes antes das independentes para evitar que os respondentes desenvolvessem associações de causa e efeito que poderiam predeterminar as respostas. Somado a isso, foram utilizadas diferentes escalas para as variáveis dependentes (faixa de 1 a 6) e independentes (faixa de 1 a 5), seguindo as recomendações de Podsakoff et al. (2003). Além disso, a pesquisa foi enviada aos CEOs das startups para garantir que os informantes mais adequados respondessem ao questionário. Foi garantido aos entrevistados o anonimato e confidencialidade das respostas, e que não existiam respostas certas ou erradas, uma vez que a pesquisa teve como objetivo mapear o sistema de inovação de startups alemãs.

4.3.4 Análise de dados e teste de hipóteses

O framework teórico proposto na seção 4.2 foi analisado através de um algoritmo de regressão linear de mínimos quadrados ponderados (*Weighted Least Squares* - WLS) (Chatterjee e Mächler, 1997) usando R (R Core Team, 2021). A regressão WLS é uma abordagem de regressão robusta recomendada para evitar que pontos periféricos enviesem os resultados da regressão, o que pode ocorrer em regressões de mínimos quadrados ordinários (OLS) (Kiers, 1997; Wooldridge, 2020). Para tanto, o algoritmo WLS reduz o peso das observações periféricas (ruído) que atuam como pontos de alavancagem e enviesam a estimativa de tamanho de efeito e significâncias na regressão OLS (Chatterjee & Mächler, 1997; Kiers, 1997). Portanto, a regressão WLS reduz a variância e sua alavancagem indesejada nos estimadores de parâmetros.

Dessa forma, diferentemente das regressões OLS ajustadas pelo Princípio dos Mínimos Quadrados, que são mais suscetíveis ao viés de parâmetros (Chatterjee e Mächler, 1997), a regressão WLS atribui pesos diferentes a cada observação com base nos resíduos de uma regressão OLS inicial não ponderada (Willett e Singer, 1988). Isso ocorre porque no algoritmo OLS uma reta é ajustada de forma a minimizar a soma dos quadrados de todos os resíduos, permitindo que observações que não se encaixem no modelo tenham grande influência no ajuste do modelo (Chatterjee & Mächler, 1997). A regressão WLS evita essa influência indesejada ponderando as observações de maneira diferente (Willett e Singer, 1988).

Para estimar os parâmetros do modelo, inicialmente uma regressão OLS padrão é executada e o vetor de resíduos dos resultados é salvo. Em seguida, o vetor de pesos para o algoritmo WLS é calculado através da Equação 2:

$$weight = 1 / (0.1 + (SR)^2) \quad (Equação 2)$$

onde SR é o vetor de resíduos studentizados da regressão OLS inicial. Os pesos são inversamente proporcionais ao erro studentizado das estimativas no modelo de regressão OLS inicial (Cantrell, 2008). Posteriormente, o vetor de peso é inserido no algoritmo de ajuste do modelo WLS (R Core Team, 2021) e os parâmetros são estimados de forma robusta.

4.4 Resultados

Os dados foram analisados por meio de um modelo de regressão de mínimos quadrados ponderados para testar as hipóteses propostas no framework teórico. O efeito do tipo de modelo de negócios, a fase do ciclo de vida da startup e o número de fundadores da startup foi controlado. O modelo de regressão é significativo e explica 33% da variância (estatística F = 42,51, valor $p < 0,001$). A **Tabela 12** reporta o modelo de regressão testado.

Analisando as variáveis de controle, percebe-se que modelo de negócio ($\beta = 0,031$; p-value $< 0,001$) e número de fundadores ($\beta = 0,016$; p-value $< 0,001$) estão positivamente e significativamente associados ao nível de inovatividade das startups. Isso indica que startups com mais fundadores possuem maior propensão a inovar, o que possivelmente está associado à maior quantidade de conhecimento e recursos que mais fundadores trazem para a startup. Além disso, identificou-se que as startups cujos modelos de negócios são baseados em hardware e software tendem a ter maior capacidade de inovação. Já a fase do ciclo de vida está negativamente associada ao nível de inovatividade das startups ($\beta = -0,013$; p-value $< 0,001$). Como essa variável foi codificada como 1 para startups na fase de mercado, os achados indicam que startups nas fases de criação e desenvolvimento tendem a ser mais inovadoras do que as que estão na fase de mercado. Isso vai ao encontro dos achados de Marcon e Ribeiro (2021) e do Artigo 2 desta tese, pois mostram que as startups nessas fases iniciais tendem a aplicar mais

recursos para desenvolver as soluções, enquanto na fase de mercado focam mais em melhorias incrementais e expansão do portfólio.

Tabela 12– Resultados da regressão WLS do modelo teórico testado

Variáveis independentes	Var. dependente = Nível de Inovatividade
Intercepto	0,305***
Modelo de Negócios (Hardware e Software = 1; Outro = 0)	0,031***
Fase do Ciclo de Vida (Mercado = 1; Outro = 0)	-0,013**
Número de fundadores	0,016***
Participação no Ecossistema de Inovação (EI)	0,080***
Resourcefulness (H1a)	0,200***
Qualificação da equipe (H2a)	0,090***
Participação no EI x Fase do Ciclo de Vida	0,029***
Participação no EI x Resourcefulness (H1b)	-0,043*
Participação no EI x Qualificação da equipe (H2b)	-0,029*
	R²
	0,34
	R² ajustado
	0,33
	Estatística F
	42,51 em 9 e 758 df ***
	Observações (n)
	768

*** p<0,001; ** p<0,01; * p<0,05

Em relação aos efeitos principais, descobrimos que a participação no EI exerce uma influência positiva e significativa no nível de inovatividade da startup ($\beta = 0,080$; p-value <0,001), o que fornece mais evidências de que as startups que participam no EI são capazes de capturar e melhor usar os recursos para inovação. Os resultados mostram que a resourcefulness tem uma associação significativa positiva com a inovatividade das startups ($\beta = 0,200$; p-valor <0,001). Esse resultado suporta o proposto em H1a de que a resourcefulness e a criatividade das startups com seus recursos podem ter resultados positivos na inovatividade. Da mesma forma, os resultados quantitativos suportam H2a de que a qualificação da equipe tem uma associação positiva com a inovatividade das startups ($\beta = 0,090$; p-valor <0,001). Também foi testada a interação entre a participação no EI e as variáveis de controle e encontrou-se uma relação positiva entre a participação no EI e a fase do ciclo de vida ($\beta = 0,029$; p-valor <0,001), o que indica que a alta participação no EI para startups na fase de mercado leva a maior inovatividade.

Finalmente, os achados para os termos de moderação fornecem evidências para apoiar tanto H1b quanto H2b. Particularmente, o efeito de moderação que testou H1b mostra que a interação entre EI e resourcefulness na inovatividade das startups é significativa, o que significa que o impacto de resourcefulness na inovatividade depende do nível de participação da startup no EI ($\beta = -0,043$; p-valor < 0,05). Os resultados fornecem evidências de que a alta participação no EI aumenta a associação positiva entre resourcefulness e o nível de inovação das startups. A **Figura 8** revela que as startups com alta participação no EI têm maior média de inovação com baixa e alta resourcefulness. No entanto, pode-se perceber que a alta participação no EI é mais importante para startups com baixa resourcefulness, e que alta resourcefulness é capaz de compensar a baixa participação no EI no nível de inovatividade das startups. Esta última descoberta é particularmente relevante porque mostra que startups altamente engenhosas (alta resourcefulness) podem não ver tantos benefícios em investir na participação no EI. Esses insights levaram às **Descobertas 1a e 1b** (veja a seção Discussão):

Descoberta 1a: A alta participação no EI é mais importante para startups com baixa resourcefulness (do que para startups com alta resourcefulness)

Descoberta 1b: Alta resourcefulness pode compensar o efeito da baixa participação no EI na inovatividade das startups.

Em relação a **H2b**, verificou-se que a associação entre a qualificação da equipe e a inovatividade das startups depende da participação no EI. Mais especificamente, os resultados da pesquisa suportam a hipótese de que a alta participação no EI aumenta a associação positiva entre a qualificação da equipe e a inovatividade das startups ($\beta = -0,029$; p-valor $<0,05$). Além disso, a análise lança luz sobre outros comportamentos dessa relação, como a constatação de que (i) startups com alta participação no EI têm maior média de inovatividade com baixa e alta qualificação da equipe e (ii) a participação no EI é capaz de compensar a baixa qualificação da equipe possivelmente porque a startup consegue encontrar no EI o que falta internamente à sua equipe. Esses insights podem ser visualizados na **Figura 8** e levaram às **Descobertas 2a e 2b**:

Descoberta 2a: Startups com alta participação no EI têm (em média) maior nível de inovatividade com baixa e alta qualificação da equipe.

Descoberta 2b: Alta participação no EI é capaz de compensar o efeito da baixa qualificação da equipe na inovatividade das startups.

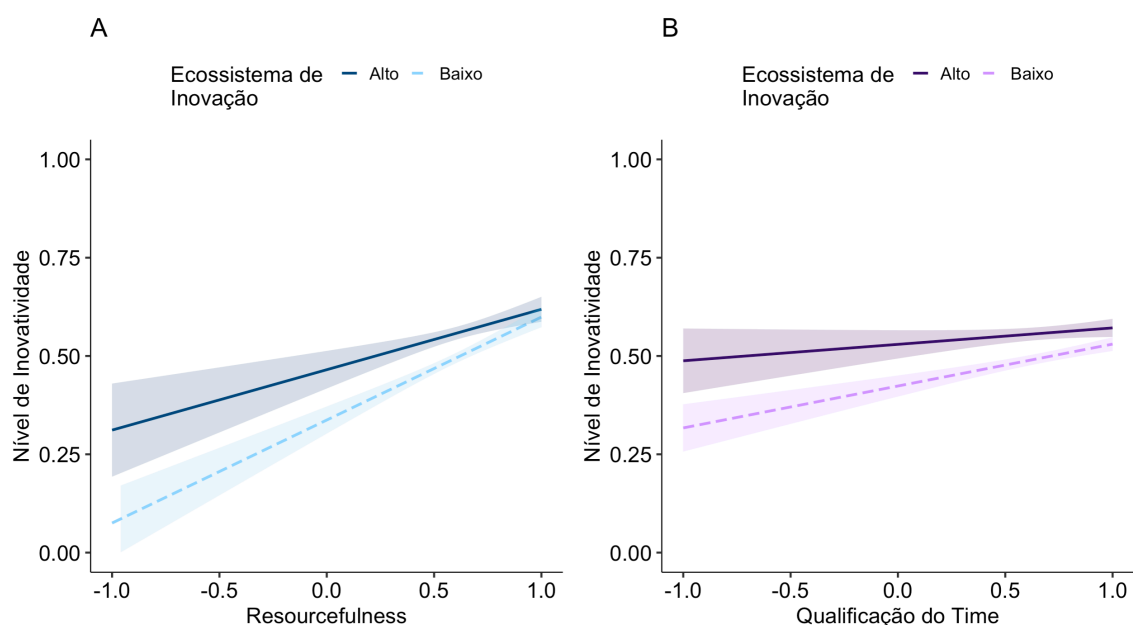


Figura 8- Efeitos de interação da participação no EI com resourcefulness (a) e qualificação da equipe (b) no nível de inovatividade da startup

4.5 Discussão

As descobertas para os efeitos principais suportam as hipóteses de que a resourcefulness e a qualificação da equipe estão positivamente associadas à inovatividade das startups. Uma startup com alta resourcefulness adota a criatividade e a improvisação com recursos como um comportamento estratégico para a inovação que lhes permite ser mais competitivas, investindo menos no desenvolvimento interno de recursos (Hertel et al., 2021). Esse comportamento estratégico permite entender como a resourcefulness afeta a maneira como as startups gerenciam seus recursos internos e extraem valor deles (Marcon e Ribeiro, 2021; Williams et al., 2021). Portanto, a resourcefulness parece influenciar a inovação ao permitir que as startups extraiam mais valor dos recursos existentes e “façam mais com menos” recursos, o que está de acordo com abordagens empreendedoras mais recentes, como *lean startup* e metodologia ágil (Cavallo et al., 2019 ; Ghezzi e Cavallo, 2020; Williams et al., 2021).

Adicionalmente, descobrimos que a influência exercida pela *resourcefulness* na inovatividade das startups depende do grau com que elas participam no EI. Especificamente, os resultados mostram que a alta participação no EI é mais importante para startups com baixa *resourcefulness*, e que alta *resourcefulness* pode compensar o efeito da baixa participação no EI na capacidade de inovação das startups. Esses resultados defendem o papel importante desempenhado pela *resourcefulness* na inovação das startups e mostram como a participação no EI pode ajudar a aumentar essa influência (Hertel et al., 2021). Ao demonstrar como tais efeitos se comportam, esse artigo alimenta o recente debate teórico que afirma que a *resourcefulness* não é uma capacidade desenvolvida apenas em ambientes com recursos limitados (embora esses ambientes tendam a exigir mais *resourcefulness*). Em vez disso, a *resourcefulness* pode ser estimulada dentro das empresas para torná-las mais eficientes na alavancagem de seus recursos (Davidsson et al., 2017; Ireland et al., 2003; Marcon e Ribeiro, 2021) e para melhor capturar o valor dos recursos externos.

Os dados indicam que startups habilidosas e que sabem aproveitar ao máximo seus recursos podem se dar ao luxo de não investir em tantas relações externas com parceiros, possivelmente porque conseguem dar conta dos desafios com seus recursos atuais (internos). Essa descoberta avança a literatura atual sobre participação em EI e *resourcefulness* de startups, pois aumenta a compreensão de como as startups se comportam quando detêm a capacidade de prosperar com seus próprios recursos e sua capacidade de serem engenhosas. Assim, elas podem focar seus recursos no desenvolvimento de *networking* com parceiros que não visam especificamente o compartilhamento de recursos, como: ampliação da rede, crescimento da carteira de clientes, acesso a fornecedores e consultores e contato com investidores anjos.

Da mesma forma, confirmou-se que startups com uma equipe qualificada, heterogênea em estilos de pensamento, conhecimentos e habilidades (Shepherd et al., 2023; Shin e Zhou, 2007) e com expertise em áreas específicas (Aspelund et al., 2005; Beckman, 2006) têm níveis mais elevados de inovação. Isso possivelmente ocorre porque equipes qualificadas normalmente tomam decisões rápidas e unificadas, o que pode ser vantajoso para o desempenho inovador de startups em ambientes turbulentos (Klotz et al., 2014; Marullo et al., 2018). Consequentemente, o conjunto de diversas experiências pode aumentar a capacidade das equipes para lidar com problemas complexos que demandam soluções inovadoras (Eisenbeiss et al., 2008; Hülshager et al., 2009; Mitchell e Boyle, 2021).

Da mesma forma, os resultados suportam a hipótese de que startups com alta participação no EI têm maior média de inovatividade sob baixa e alta qualificação da equipe. Assim, pode-se afirmar que a participação no EI pode compensar a baixa qualificação da equipe. Esse achado concorda com o postulado por Marcon e Ribeiro (2021) e Gomes et al. (2018) que o EI oferece oportunidades de acesso a recursos que geralmente são escassos para startups e que podem ser valiosos para inovação. Portanto, os achados são consistentes com os de estudos anteriores e mostram que as conexões com atores externos heterogêneos em um EI levam a efeitos positivos na capacidade de inovação das startups (Zhang et al., 2021).

Mais especificamente, os resultados revelaram que a participação no EI desempenha um papel importante em ajudar as startups a lidar com as deficiências de suas equipes internas. Portanto, esse estudo expande a literatura sobre EI ao mostrar que, além de a rede de atores do EI oferecer recursos sociais, físicos e financeiros complementares às startups (Adner, 2016; Tripathi et al., 2019), tais como auxílio no desenvolvimento de tecnologias avançadas de institutos de pesquisa e universidades e capital financeiro para custear parte do desenvolvimento ou comercialização do produto (Zhang et al., 2021), o EI também pode suprir a falta de recursos humanos qualificados (Marcon e Ribeiro, 2021).

Além disso, os achados dão conta de que a alta participação no EI aumenta os níveis de inovação de startups que possuem equipes altamente qualificadas. Isso pode ser explicado pelo fato de que quanto mais qualificada for a equipe, melhor ela absorverá os recursos do EI e estará mais apta a aproveitá-los ao máximo e integrá-los ao processo de inovação. Isso significa que, se a startup não souber aproveitar os recursos disponíveis no EI, apenas estar no EI não garantirá sua inovação (Bandera e Thomas, 2019; Marcon e Ribeiro, 2021). Para isso, a startup precisa de pessoal qualificado que possa explorar recursos externos, ver valor neles e aproveitá-los. A utilização de informações e conhecimentos técnicos e especializados acessados no EI precisa passar por pessoas qualificadas o suficiente para absorver, processar e integrar esses aspectos externos aos processos da empresa, oportunizando a obtenção de resultados inovadores (Zhang et al., 2021).

Trabalhos anteriores que defendem que a participação no EI leva deterministicamente as startups à inovatividade simplificam a realidade do EI, até porque participar do EI não garante que os benefícios oferecidos pelo ecossistema serão capturados pelas startups (Bandera e Thomas, 2019). Isso está relacionado aos achados de Battisti e McAdam (2012) que constataram que nem todas as startups possuem as habilidades necessárias para tirar proveito de seus laços de rede. Portanto, com base nas descobertas dessa pesquisa, pode-se dizer que equipes qualificadas atuam como mecanismos de expansão de fronteiras (*boundary-spanning mechanisms*) das startups, mapeando o EI e analisando os recursos que podem ser estruturados, agrupados e alavancados pela startup para inovar (Ayala et al., 2023; Marcon e Ribeiro, 2021).

Portanto, os resultados deste trabalho revelam uma ligação crucial entre a *resourcefulness* interna das startups e os aspectos de qualificação da equipe e as atividades externas de cooperação com os atores do EI, o que aumenta a importância de equilibrar os esforços internos e externos para alavancar a inovação. Assim, enquanto as startups são compelidas a olhar em várias direções em seu ambiente externo para solucionar deficiências internas e buscar novas fontes de conhecimento, ao mesmo tempo, elas devem dedicar uma quantidade considerável de esforços para construir relacionamentos significativos com atores de mercado e não mercado, tanto para acessar os recursos necessários, com para processar, gerenciar e tirar o melhor proveito do que foi acessado no EI (Reynolds e Uygun, 2018).

4.5.1 Contribuições Teóricas e Práticas

Os resultados dessa pesquisa contribuem para o corpo teórico de conhecimento sobre *resourcefulness* empreendedora, conforme descrito por Hertel et al (2021). Este campo da teoria empreendedora discutiu uma infinidade de comportamentos de *resourcefulness* (como *bricolage*, *bootstrapping* e *efetuação*), mas não recebeu muitas contribuições abordando como a participação no EI afeta a relação entre comportamentos de *resourcefulness* e inovação (Williams et al., 2021). Um dos poucos artigos que abordaram essa temática foi Hertel et al. (2021) que analisou como a *resourcefulness* dos empreendedores pode levar as empresas a fluxos contínuos de recursos ao se envolver em atividades comunitárias.

Além disso, a presente pesquisa fornece contribuições teóricas que avançam a literatura que aborda recursos humanos e como eles desempenham um papel fundamental na captura dos benefícios do EI (Tripathi et al., 2019). Até o momento, a literatura caracterizou as equipes das empresas como agentes bastante passivos ao analisar o EI e sua dinâmica com a inovação. Esse artigo vai além e considera a equipe não apenas como um agente ativo que captura valor das interações com o EI, mas também coloca a equipe em destaque como um dos mecanismos que as startups usam para identificar quais recursos são necessários internamente, quais atores de EI detêm tais recursos e como a startup pode absorver e alavancar os recursos para superar suas deficiências internas. Essa contribuição teórica está de acordo com Gkypali et al. (2017),

que sugerem formas alternativas de organizar o capital humano inventivo diversificado para capturar os benefícios das colaborações externas em favor do desempenho inovador.

Quanto às contribuições práticas, o estudo confirma que a proposição e implementação de inovações muitas vezes depende de atores externos, o que exige que os empreendedores gerenciem o processo de inovação sob a perspectiva do ecossistema, especialmente porque as decisões de cooperação interna influenciam a inovatividade das startups. Inicialmente, os empreendedores podem contratar pessoal qualificado e treinar funcionários para se tornarem mais criativos usando técnicas como *brainstorming* e *design thinking*. Somado a isso, podem criar uma atmosfera de confiança e promover a abertura interorganizacional ao estabelecer mecanismos de compartilhamento de recursos e informações, pois isso potencializa a influência positiva da participação do EI na inovação. Com isso, além de investir recursos em treinamentos para geração de conhecimento interno, os empreendedores podem investir no desenvolvimento de habilidades de acompanhamento e gestão de equipes para absorver o conhecimento e o conjunto de informações acessíveis externamente.

Tomados em conjunto, esses resultados sugerem que as startups alemãs se beneficiam amplamente da participação no EI e que governos e organizações não-governamentais devem cultivar conhecimento e mecanismos e espaços de compartilhamento de recursos (como espaços de coworking e incubadoras) que permitem que as startups aproveitem os ambientes intensos de conhecimento que são os EI. Nesse sentido, os esforços de políticas públicas devem ser direcionados para orientar as startups a rastrear e gerenciar os atores do EI que podem ajudá-los a aprimorar sua capacidade de inovar. Além disso, universidades, incubadoras e outros atores de não-mercado podem fornecer treinamento para qualificar as equipes da startup para melhor aproveitar os recursos do EI (Pohlmann et al., 2022).

4.6 Conclusões

Essa pesquisa analisou a interação entre resourcefulness, qualificação da equipe e participação no EI e sua influência no nível de inovatividade das startups. Baseado em uma pesquisa quantitativa que analisou um grande conjunto de dados sobre o sistema alemão de inovação de startups, encontrou-se que resourcefulness, qualificação da equipe e participação em EI influenciam positivamente a inovatividade da startup. Além disso, os resultados mostram que a alta participação no EI aumenta a influência positiva da resourcefulness e da qualificação da equipe no nível de inovação. Esses resultados avançam a literatura atual sobre inovação em startups e como a interação entre fatores internos (resourcefulness e qualificação da equipe) e externos (participação no EI) influenciam a inovação de startups. A literatura sobre EI de startups exige uma compreensão mais profunda dos mecanismos internos usados pelas empresas para se beneficiar de parcerias de EI (Marcon e Ribeiro, 2021; Reynolds e Uygun, 2018).

Em geral, as descobertas desse artigo mostram que a capacidade das startups de reformular e redirecionar recursos de forma criativa está positivamente associada à sua capacidade de inovação. Além disso, os achados dão conta de que ser engenhoso (resourceful) e gerenciar recursos do EI aumenta ainda mais a capacidade de inovação. Assim, as startups que cultivam sua resourcefulness e interações com o EI desenvolvem uma vantagem estratégica, quando comparadas aos concorrentes que tentam desenvolver todos os recursos para inovação internamente. Isso está de acordo com os achados de Hertel et al. (2021) e Marcon e Ribeiro (2021). Na mesma linha, os resultados mostram que (i) a alta participação no EI pode compensar equipes pouco qualificadas no desenvolvimento de inovações e (ii) a alta participação no EI leva a níveis mais altos de inovatividade tanto com equipes de baixa quanto de alta qualificação. Isso fornece subsídio para o entendimento de que equipes mais qualificadas conseguem perceber o valor dos recursos do EI e gerenciá-los para desenvolver mais inovação para a startup. Isso amplia o entendimento sobre o protagonismo da equipe das startups na inovatividade, ao considerar os times como membros ativos do processo de inovação, responsáveis por identificar oportunidades de alavancagem de recursos no EI. Essa nova compreensão expande os recentes

avanços teóricos sobre o papel que as equipes desempenham em variáveis no nível organizacional, como cultura (Shepherd et al., 2023), criação de valor (Jin et al., 2022) e desempenho geral da empresa (Jin et al., 2017; Martins e Sohn, 2022).

Algumas limitações dessa pesquisa devem ser reconhecidas. Em primeiro lugar, recorreu-se a um conjunto de dados que não permitiu operacionalizar algumas variáveis em toda a sua extensão. Essa limitação é comumente vista em dados coletados para relatórios. Portanto, foram necessárias proxies para algumas variáveis, como a variável de participação no EI que idealmente também mediria as interações com outros atores. Assim, trabalhos futuros podem desenvolver e operacionalizar construtos mais abrangentes para medir a participação geral do EI. A participação no EI é, de fato, um construto vasto e complexo que pode ser abordado sob diversas perspectivas, algumas delas não contempladas pelas variáveis aqui utilizadas para compor o construto. Como tal, trabalhos futuros podem desenvolver e operacionalizar construtos mais abrangentes para medir a participação geral do EI e clusterizar as startups com base em seu padrão de interação e seus parceiros mais próximos.

Além disso, dados da Alemanha foram analisados, um país desenvolvido com uma forte cultura para pequenas e médias empresas, o que pode afetar a forma como o EI das startups é formado e os atores com os quais elas podem formar laços de colaboração. Da mesma forma, esse estudo se baseia em dados auto reportados, que são suscetíveis ao viés do respondente. Por fim, mediu-se a influência da *resourcefulness* e da qualificação da equipe na inovatividade, e não foram abordadas medidas mais objetivas, como receita, crescimento anual etc. Pesquisas futuras podem abordar algumas dessas limitações.

Além disso, estudos futuros podem analisar como as startups percebem os custos da participação no EI e como interagir com atores externos no EI pode ser uma tarefa que demanda tempo e como elas gerenciam isso para evitar ficarem muito expostas às externalidades. Isso pode ser analisado pelo ponto de vista da Teoria da Dependência de Recursos (Hillman et al., 2009; Pfeffer e Salancik, 1978) para entender como depender de recursos externos pode ser uma fonte de incerteza. Além disso, pesquisas futuras são necessárias para entender melhor os efeitos de longo prazo da *resourcefulness* na estratégia das startups, pois essa capacidade tende a ser demorada e cara do ponto de vista cognitivo da equipe. Finalmente, pesquisadores poderiam investigar conflitos de interesse e comportamento predatório em interações de EI para melhorar o entendimento sobre relações “cooperativas” (cooperativas e competitivas) entre startups e concorrentes e incumbentes que visam adquirir as tecnologias desenvolvidas.

Referências

- Adner, R., 2016. Ecosystem as Structure: An Actionable Construct for Strategy. *J. Manage.* 43, 39–58. <https://doi.org/10.1177/0149206316678451>
- Adner, R., Kapoor, R., 2010. Value creation in innovation ecosystems: how the structure of technological interdependence affects firm performance in new technology generations. *Strateg. Manag. J.* 31, 306–333. <https://doi.org/10.1002/smj.821>
- Aggarwal, V.A., Hsu, D.H., Wu, A., 2020. Organizing Knowledge Production Teams Within Firms for Innovation. *Strateg. Sci.* 5, 1–16. <https://doi.org/10.1287/stsc.2019.0095>
- Aspelund, A., Berg-Utby, T., Skjevdal, R., 2005. Initial resources' influence on new venture survival: A longitudinal study of new technology-based firms. *Technovation* 25, 1337–1347. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2004.06.004>
- Ayala, N.F., Dain, M.A. Le, Sadafiyine, L.B., Marcon, A., Péry, C.D., 2023. How do small and medium-sized enterprises learn through collaborative networks for innovation A mixed methodology to explore absorptive capacity supporting learning. *Int. J. Technol. Manag.* 92, 24. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2023.128793>
- Bandera, C., Thomas, E., 2019. The Role of Innovation Ecosystems and Social Capital in Startup Survival. *IEEE Trans. Eng. Manag.* 66, 542–551. <https://doi.org/10.1109/TEM.2018.2859162>

- Baron, R.A., 2006. Opportunity Recognition as Pattern Recognition: How Entrepreneurs “Connect the Dots” to Identify New Business Opportunities, Perspectives.
- Battisti, M., McAdam, M., 2012. Challenges of Social Capital Development in the University Science Incubator. *Int. J. Entrep. Innov.* 13, 261–276.
<https://doi.org/10.5367/ijei.2012.0091>
- Beckman, C.M., 2006. The Influence of Founding Team Company Affiliations on Firm Behavior, Source: *The Academy of Management Journal*.
- Castelo-Branco, I., Cruz-Jesus, F., Oliveira, T., 2019. Assessing Industry 4.0 readiness in manufacturing: Evidence for the European Union. *Comput. Ind.* 107, 22–32.
<https://doi.org/10.1016/j.compind.2019.01.007>
- Cavallo, A., Ghezzi, A., Balocco, R., 2019. Entrepreneurial ecosystem research: present debates and future directions. *Int. Entrep. Manag. J.* 15, 1291–1321.
<https://doi.org/10.1007/s11365-018-0526-3>
- Chang, S.J., Van Witteloostuijn, A., Eden, L., 2010. From the Editors: Common method variance in international business research. *J. Int. Bus. Stud.* 41, 178–184.
<https://doi.org/10.1057/jibs.2009.88>
- Chatterjee, S., Mächler, M., 1997. Robust regression: A weighted least squares approach. *Commun. Stat. - Theory Methods* 26, 1381–1394.
<https://doi.org/10.1080/03610929708831988>
- Chesbrough, H.W., 2003. The open-innovation model. *MIT Sloan Manag. Rev.* 44(3), 35–41.
- Cronin, M.A., Weingart, L.R., 2007. Representational gaps, information processing, and conflict in functionally diverse teams. *Acad. Manag. Rev.*
<https://doi.org/10.5465/AMR.2007.25275511>
- Dahlin, K.B., Weingart, L.R., Hinds, P.J., 2005. Team diversity and information use. *Acad. Manag. J.* 48, 1107–1123. <https://doi.org/10.5465/AMJ.2005.19573112>
- Davidsson, P., Baker, T., Senyard, J.M., 2017. A measure of entrepreneurial bricolage behavior. *Int. J. Entrep. Behav. Res.* 23, 114–135. <https://doi.org/10.1108/IJEBR-11-2015-0256>
- Eisenbeiss, S.A., van Knippenberg, D., Boerner, S., 2008. Transformational Leadership and Team Innovation: Integrating Team Climate Principles. *J. Appl. Psychol.* 93, 1438–1446.
<https://doi.org/10.1037/a0012716>
- Eisenhardt, K.M., Schoonhoven, C.B., 1990. Organizational Growth: Linking Founding Team, Strategy, Environment, and Growth Among U.S. Semiconductor Ventures, 1978-1988.
- Feng, N., Fu, C., Wei, F., Peng, Z., Zhang, Q., Zhang, K.H., 2019. The key role of dynamic capabilities in the evolutionary process for a startup to develop into an innovation ecosystem leader: An indepth case study. *J. Eng. Technol. Manag. - JET-M* 54, 81–96.
<https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2019.11.002>
- Fichter, K., Olteanu, Y., 2019. *Green startup monitor (2018)*. Berlin.
- Fisher, G., 2012. Effectuation, causation, and bricolage: A behavioral comparison of emerging theories in entrepreneurship research. *Entrep. Theory Pract.* 36, 1019–1051.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2012.00537.x>
- Fukugawa, N., 2018. Is the impact of incubator’s ability on incubation performance contingent on technologies and life cycle stages of startups?: evidence from Japan. *Int. Entrep. Manag. J.* 14, 457–478. <https://doi.org/10.1007/s11365-017-0468-1>
- Gelderen, M. van, Thurik, R., Bosma, N., 2005. Success and Risk Factors in the Pre-Startup Phase. *Small Bus. Econ.* 24, 365–380. <https://doi.org/10.1007/s11187-004-6994-6>
- Ghezzi, A., Cavallo, A., 2020. Agile Business Model Innovation in Digital Entrepreneurship: Lean Startup Approaches. *J. Bus. Res.* 110, 519–537.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.06.013>
- Gkypali, A., Filiou, D., Tsekouras, K., 2017. R&D collaborations: Is diversity enhancing innovation performance? *Technol. Forecast. Soc. Change* 118, 143–152.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.02.015>
- Gomes, L.A. de V., Facin, A.L.F., Salerno, M.S., Ikenami, R.K., 2018. Unpacking the innovation

- ecosystem construct: Evolution, gaps and trends. *Technol. Forecast. Soc. Change* 136, 30–48. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.11.009>
- Granstrand, O., Holgersson, M., 2020. Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. *Technovation* 90–91, 102098. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2019.102098>
- Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J., Anderson, R.E., Tatham, R.L., 1998. *Multivariate data analysis*. Prentice hall Upper Saddle River, NJ.
- Hertel, C., Binder, J., Fauchart, E., 2021. Getting more from many—A framework of community resourcefulness in new venture creation. *J. Bus. Ventur.* 36, 106094. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2021.106094>
- Hillman, A.J., Withers, M.C., Collins, B.J., 2009. Resource dependence theory: A review. *J. Manage.* 35, 1404–1427. <https://doi.org/10.1177/0149206309343469>
- Horwitz, S.K., Horwitz, I.B., 2007. The effects of team diversity on team outcomes: A meta-analytic review of team demography. *J. Manage.* <https://doi.org/10.1177/0149206307308587>
- Hülshager, U.R., Anderson, N., Salgado, J.F., 2009. Team-Level Predictors of Innovation at Work: A Comprehensive Meta-Analysis Spanning Three Decades of Research. *J. Appl. Psychol.* 94, 1128–1145. <https://doi.org/10.1037/a0015978>
- Ireland, R.D., Hitt, M.A., Sirmon, D.G., 2003. A model of strategic entrepreneurship: The construct and its dimensions. *J. Manage.* 29, 963–989. [https://doi.org/10.1016/S0149-2063\(03\)00086-2](https://doi.org/10.1016/S0149-2063(03)00086-2)
- Jin, L., Madison, K., Kraiczy, N.D., Kellermanns, F.W., Crook, T.R., Xi, J., 2017. Entrepreneurial Team Composition Characteristics and New Venture Performance: A Meta-Analysis. *Entrep. Theory Pract.* 41, 743–771. <https://doi.org/10.1111/etap.12232>
- Jin, Z., Zeng, S., Chen, H., Shi, J.J., 2022. Creating value from diverse knowledge in megaproject innovation ecosystems. *Int. J. Proj. Manag.* 40, 646–657. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2022.06.001>
- Kiers, H.A.L., 1997. Weighted least squares fitting using ordinary least squares algorithms. *Psychometrika* 62, 251–266. <https://doi.org/10.1007/BF02295279>
- Klotz, A.C., Hmieleski, K.M., Bradley, B.H., Busenitz, L.W., 2014. New Venture Teams: A Review of the Literature and Roadmap for Future Research. *J. Manage.* 40, 226–255. <https://doi.org/10.1177/0149206313493325>
- Kollmann, T., 2006. What is e-entrepreneurship? fundamentals of company founding in the net economy. *Int. J. Technol. Manag.* 33, 322. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2006.009247>
- Laursen, K., Salter, A., 2006. Open for innovation: The role of openness in explaining innovation performance among U.K. manufacturing firms. *Strateg. Manag. J.* 27, 131–150. <https://doi.org/10.1002/smj.507>
- Li, C.-H., 2016. Confirmatory factor analysis with ordinal data: Comparing robust maximum likelihood and diagonally weighted least squares. *Behav. Res. Methods* 48, 936–949. <https://doi.org/10.3758/s13428-015-0619-7>
- Liao, Y.C., Phan, P.H., 2016. Internal capabilities, external structural holes network positions, and knowledge creation. *J. Technol. Transf.* 41, 1148–1167. <https://doi.org/10.1007/s10961-015-9415-x>
- Marcon, A., Ribeiro, J.L.D., 2021. How do startups manage external resources in innovation ecosystems? A resource perspective of startups' lifecycle. *Technol. Forecast. Soc. Change* 171, 120965. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120965>
- Mariotti, F., Haider, S., 2020. Managing institutional diversity and structural holes: Network configurations for recombinant innovation. *Technol. Forecast. Soc. Change* 160. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120237>
- Martins, L.L., Sohn, W., 2022. How Does Diversity Affect Team Cognitive Processes? Understanding the Cognitive Pathways Underlying the Diversity Dividend in Teams. *Acad. Manag. Ann.* 16, 134–178. <https://doi.org/10.5465/annals.2019.0109>

- Marullo, C., Casprini, E., Di Minin, A., Piccaluga, A., 2018. 'Ready for Take-off': How Open Innovation influences startup success. *Creat. Innov. Manag.* 27, 476–488. <https://doi.org/10.1111/caim.12272>
- Mirjam Van Praag, C., 2003. *Business Survival and Success of Young Small Business Owners*, Small Business Economics.
- Mitchell, R., Boyle, B., 2021. Too many cooks in the kitchen? The contingent curvilinear effect of shared leadership on multidisciplinary healthcare team innovation. *Hum. Resour. Manag. J.* 31, 358–374. <https://doi.org/10.1111/1748-8583.12309>
- Muñoz-Bullon, F., Sanchez-Bueno, M.J., Vos-Saz, A., 2015. Startup team contributions and new firm creation: the role of founding team experience. *Entrep. Reg. Dev.* 27, 80–105. <https://doi.org/10.1080/08985626.2014.999719>
- Ojaghi, H., Mohammadi, M., Yazdani, H.R., 2019. A synthesized framework for the formation of startups' innovation ecosystem: A systematic literature review. *J. Sci. Technol. Policy Manag.* 10, 1063–1097. <https://doi.org/10.1108/JSTPM-07-2018-0071>
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., 2010. *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. John Wiley & Sons, Ltd, Hoboken.
- Ozgen, E., Baron, R.A., 2007. Social sources of information in opportunity recognition: Effects of mentors, industry networks, and professional forums. *J. Bus. Ventur.* 22, 174–192. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2005.12.001>
- Pfeffer, J., Salancik, G.R., 1978. The external control of organizations: A resource dependence approach. NY Harper Row Publ. <https://doi.org/10.2307/2392573>
- Podsakoff, P.M., MacKenzie, S.B., Lee, J.-Y., Podsakoff, N.P., 2003. Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies. *J. Appl. Psychol.* 88, 879–903. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.88.5.879>
- Pohlmann, J.R., Duarte Ribeiro, J.L., Marcon, A., 2022. Inbound and outbound strategies to overcome technology transfer barriers from university to industry: a compendium for technology transfer offices. *Technol. Anal. Strateg. Manag.* 1–13. <https://doi.org/10.1080/09537325.2022.2077719>
- Powell, E.E., Baker, T., 2014. It's What You Make of It: Founder Identity and Enacting Strategic Responses to Adversity. *Acad. Manag. J.* 57, 1406–1433. <https://doi.org/10.5465/amj.2012.0454>
- R Core Team, 2021. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*.
- Raju, P.S., Lonial, S.C., Crum, M.D., 2011. Market orientation in the context of SMEs: A conceptual framework. *J. Bus. Res.* 64, 1320–1326. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2010.12.002>
- Reynolds, E.B., Uygun, Y., 2018. Strengthening advanced manufacturing innovation ecosystems: The case of Massachusetts. *Technol. Forecast. Soc. Change* 136, 178–191. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.06.003>
- Ritala, P., Almpantopoulou, A., 2017. In defense of 'eco' in innovation ecosystem. *Technovation* 60–61, 39–42. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2017.01.004>
- Rocha, C.F., Mamédo, D.F., Quandt, C.O., 2019. Startups and the innovation ecosystem in Industry 4.0. *Technol. Anal. Strateg. Manag.* 31, 1474–1487. <https://doi.org/10.1080/09537325.2019.1628938>
- Rothaermel, F.T., Deeds, D.L., 2004. Exploration and exploitation alliances in biotechnology: A system of new product development. *Strateg. Manag. J.* 25, 201–221. <https://doi.org/10.1002/smj.376>
- Savalei, V., Rosseel, Y., 2022. Computational Options for Standard Errors and Test Statistics with Incomplete Normal and Nonnormal Data in SEM. *Struct. Equ. Model. A Multidiscip. J.* 29, 163–181. <https://doi.org/10.1080/10705511.2021.1877548>
- Shepherd, D.A., Breugst, N., Patzelt, H., 2023. A founding-team model of creating a venture's culture. *J. Bus. Ventur.* 38, 106286. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2022.106286>
- Shin, S.J., Zhou, J., 2007. When is educational specialization heterogeneity related to creativity

- in research and development teams? Transformational leadership as a moderator. *J. Appl. Psychol.* 92, 1709–1721. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.92.6.1709>
- Sjödin, D., 2019. Knowledge processing and ecosystem co-creation for process innovation: Managing joint knowledge processing in process innovation projects. *Int. Entrep. Manag. J.* 15, 135–162. <https://doi.org/10.1007/s11365-018-0550-3>
- Sonenshein, S., 2017. *Stretch: Unlock the power of less-and achieve more than you ever imagined.* HarperCollins.
- Tripathi, N., Seppänen, P., Boominathan, G., Oivo, M., Liukkunen, K., 2019. Insights into startup ecosystems through exploration of multi-vocal literature. *Inf. Softw. Technol.* 105, 56–77. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2018.08.005>
- Vasconcelos Gomes, L.A. de, Salerno, M.S., Phaal, R., Probert, D.R., 2018. How entrepreneurs manage collective uncertainties in innovation ecosystems. *Technol. Forecast. Soc. Change* 128, 164–185. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.11.016>
- Walrave, B., Talmar, M., Podoyntsyna, K.S., Romme, A.G.L., Verbong, G.P.J., 2018. A multi-level perspective on innovation ecosystems for path-breaking innovation. *Technol. Forecast. Soc. Change* 136, 103–113. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.04.011>
- Wang, X.H., Kim, T.Y., Lee, D.R., 2016. Cognitive diversity and team creativity: Effects of team intrinsic motivation and transformational leadership. *J. Bus. Res.* 69, 3231–3239. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.02.026>
- Willett, J.B., Singer, J.D., 1988. Another cautionary note about r^2 : Its use in weighted least-squares regression analysis. *Am. Stat.* 42, 236–238. <https://doi.org/10.1080/00031305.1988.10475573>
- Williams, T.A., Zhao, E.Y., Sonenshein, S., Ucbasaran, D., George, G., 2021. Breaking boundaries to creatively generate value: The role of resourcefulness in entrepreneurship. *J. Bus. Ventur.* 36, 106141. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2021.106141>
- Wise, S., Yeganegi, S., Laplume, A.O., 2022. Startup team ethnic diversity and investment capital raised. *J. Bus. Ventur. Insights* 17. <https://doi.org/10.1016/j.jbvi.2022.e00314>
- Wooldridge, J.M., 2020. *Introductory Econometrics: A modern approach*, 7th ed. CENGAGE Learning.
- Zhang, J., Yu, B., Lu, C., 2021. Exploring the Effects of Innovation Ecosystem Models on Innovative Performances of Start-Ups: The Contingent Role of Open Innovation. *Entrep. Res. J.* <https://doi.org/10.1515/erj-2020-0529>

Apêndice A – Análise Fatorial Confirmatória (CFA)

Variáveis para construto dependente - Inovatividade		Cargas
Quão inovativa é a sua startup em relação a tecnologia?		0.524
Quão inovativa é a sua startup em relação aos processos?		0.666
Quão inovativa é a sua startup em relação aos produtos/serviços?		0.490
Quão inovativa é a sua startup em relação ao modelo de negócios?		0.492
Indicadores	Padrão	Robusto
Test statistic	589.15	441.18
Comparative Fit Index (CFI)	0.97	0.97
Normed χ^2 (χ^2/df)	9.97	7.12
Tucker-Lewis Index (TLI)	0.91	0.92
Akaike (AIC)	6894.52	6894.52
Sample-size adjusted Bayesian (BIC)	6918.99	6918.99
Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)	0.08	0.07
Standardized Root Mean Square Residual (SRMR)	0.02	0.02

Variáveis para construto independente - Resourcefulness		Cargas
Combinamos recursos para enfrentar novos desafios que os recursos não foram originalmente destinados a realizar		0.703
Quando enfrentamos novos desafios, reunimos soluções viáveis de nossa base de recursos existentes		0.738
Ao combinar os nossos recursos existentes, conquistamos uma variedade surpreendente de novos desafios		0.567
Ao lidar com novos problemas ou oportunidades, agimos supondo que encontraremos uma solução viável		0.535
Assumimos uma gama mais ampla de desafios que outras empresas com os mesmos recursos seriam capazes		0.488
Estamos confiantes em nossa capacidade de encontrar soluções viáveis para novos desafios usando nossos recursos existentes		0.519
Indicadores	Padrão	Robusto
Test statistic	1355.63	1006.93
Comparative Fit Index (CFI)	0.97	0.97
Normed χ^2 (χ^2/df)	5.56	4.10
Tucker-Lewis Index (TLI)	0.95	0.95
Akaike (AIC)	4419.45	4419.45
Sample-size adjusted Bayesian (BIC)	4452.66	4452.66
Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)	0.06	0.05
Standardized Root Mean Square Residual (SRMR)	0.03	0.03

Variáveis para construto independente – Qualificação da equipe		Cargas
Sinto-me confiante em confiar nas informações que outros membros da equipe trazem para a discussão		0.887
Acredito que o conhecimento de outros membros em suas áreas de especialização é confiável		0.829
Nossa equipe trabalha em conjunto de forma bem coordenada		0.508
Sei quais membros da equipe têm experiência em áreas específicas		0.477
Indicadores	Padrão	Robusto
Test statistic	1121.22	658.32
Comparative Fit Index (CFI)	0.99	0.99
Normed χ^2 (χ^2/df)	1.41	1.19
Tucker-Lewis Index (TLI)	0.99	0.99
Akaike (AIC)	1433.71	1433.71
Sample-size adjusted Bayesian (BIC)	1453.29	1453.29
Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)	0.02	0.01
Standardized Root Mean Square Residual (SRMR)	0.008	0.008

5 Final Considerations

Startups' innovative and accelerated growth characteristics place them in a central position of economic growth (Startup Genome, 2022, Tripathi et al., 2019). Nonetheless, these "blessings" can sometimes be their "curses" as they must deal with uncertainties, resource scarcity, everchanging scenarios, and external threats. These characteristics lead them to seek external partnerships to absorb knowledge and manage external resources that help them navigate through the uncertainty of innovation through the formation of IE (Reynolds and Uygun, 2018). IE act as extensions of the knowledge and resource base of startups, and, as such, entrepreneurs must invest in managing and nurturing the potential partnerships to fully leverage them (Priem et al., 2013; Sirmon et al., 2011).

To understand startup dynamics in innovation ecosystems, it is first necessary to analyze how startups manage the resources from innovation ecosystem's actors throughout their lifecycle to develop innovations. Thus, **Article 1** analyzed how startups manage external resources from IE partners throughout their lifecycle phase to develop and market innovations. The findings from this study allowed mapping IE actors and how startups share resources and knowledge with them throughout the creation, development, and market phases of the lifecycle. Theoretically, this paper was grounded on the Resource Management Theory as proposed by Ireland et al. (2003) and Priem et al. (2013), and it operationalized the managerial actions proposed in the Resource Management Theory of structuring, bundling, and leveraging resources by adding the lifecycle element of startup innovation and the IE construct. These elements are essential to understand startups' dynamics, since both the key actors and the resources change depending on startups' lifecycle phases.

Also, given the contextual influence of external factors on startups innovativeness, it is relevant to understand the influence of contingency factors on startup innovation and how IE affect this influence. To that end, **Article 2** investigated the influence of the pace of market contingency factors on startups' technological and BM innovativeness, and how this relationship depends on IE participation (Donaldson, 2013; Tidd, 2001). The findings of Article 2 explain how IE participation can help startups cope with external contingencies and boost both technological and business model innovativeness. Results reveal that participation in IE helps startups in dealing with externalities by allowing them to fit the contingencies using IE resources.

Finally, startups must internally develop mechanisms that allow them to fully leverage and take advantage of external resources. Therefore, they must develop resourcefulness to creatively deploy resources and qualify their team to make the most with such resources. Based on this theme's relevance, **Article 3** analyzed the influence of startups' IE participation on the relationship between their internal aspects of resourcefulness and team qualification and their innovativeness. The findings in this study show the importance of qualifying startups' teams and developing resourcefulness to be aware of "what to look for" and "where to find" resources in the IE and "what can be done" with IE resources to improve innovativeness.

In sum, together, the studies draw a wide picture of the interrelations between startups *micro*, *meso*, and *macroenvironments* and their IE participation. For the microenvironment, Article 3 analyzes startups' resourcefulness and team qualification and how their influence on innovativeness depends on IE participation. Hence, this paper portrays how IE participation interacts with startups' internal aspects to affect innovativeness and how startups must internally manage external resources. Whereas Article 1 studies the mesoenvironment and provides an in-depth view regarding how startups manage external resources by operationalizing them internally. And finally, Article 2 addresses the macroenvironment and how the IE acts to help startups deal with external contingencies of market turbulences.

Through these three articles, this doctoral thesis answered the research questions proposed and met its general objective of analyzing the relationships and dynamics between startups and the IE that enable innovation development and value co-creation. The findings bring additional contribution to previous research on the theme and comprise a singular and

original research piece that provides relevant contributions to academics, researchers, policymakers, entrepreneurs, investors, and IE participants in general. Moreover, the research reported herein contains detailed and in-depth analyses of startups' IE dynamics in a wide-reaching and previously unaddressed standpoint through both qualitative and quantitative methods.

5.1 Theoretical contributions

This doctoral thesis shows that startups must actively manage their relationship with IE partners to leverage their participation in the ecosystem. This theoretical understanding that derives from the three studies conducted detaches from the simplistic conceptualization that strong IE can alone drive innovativeness and show that the management of IE partnering plays a key role in how much (or even whether) the startup benefits from its IE partnerships. Therefore, this thesis mainly contributes to the theoretical understanding of how startups innovate under IE dynamics through multiple theoretical frameworks and research methods.

Under a resource management perspective, this thesis provided wide theoretical structure addressing the interplay between IE, startups and innovation under such complex resource-sharing dynamics. In doing so, we show that startups' resources are not restricted to the ones held internally, and that RMT can be used to explain the interfirm resource exchanges through resource structuring, bundling, and leveraging. This theoretical advancement is especially relevant for startups due to their closeness with IE partners and their inherent shortcomings.

Additionally, the studies reported herein help to comprehend the changing nature of IE and partnering relations based on startups lifecycle phase. Specifically, the findings emphasize how startups shape their IE differently based on their lifecycle phase. Consequently, the studies show that the differences based on the phases lived by startups cannot be flattened and treated equally. This advancement broadens understanding regarding how startups evolve and how external actors play a (constantly changing) role in such maturation.

From another standpoint, this research advances IE literature, which previously focused on analyzing the micro foundations of IE and the interrelationships among actors and focal firms (Dedehayir et al., 2018; Nambisan & Baron, 2013; Spigel, 2017). We take a step back and look at a broader picture to analyze how IE participation can be a differential for startups, and under which scenarios such differential is mostly beneficial for companies. As such, we respond to Gomes et al. (2018) call for further research on the interplay between IE, firm strategy, and business model. By exploring both the contingency aspect of market externalities that affect innovativeness and the resource management dynamics of startups that benefit from IE we contribute to the innovation management literature in a general form. Moreover, our findings provide novel insights on the scenarios that IE participation can help startups and how the IE actors can be a differential for innovative firms (Matinheikki et al., 2017).

Finally, this thesis contributes to the theoretical body of knowledge on entrepreneurial resourcefulness as described by Hertel et al (2021) and the importance of qualified teams. These two fields of entrepreneurial theory have discussed how companies' innovativeness benefits from having qualified teams and resourceful capabilities, nonetheless, they neglected the role of third-party actors on such interplay. The theoretical contributions of this paper insert IE participation into this equation to show that startups must be internally organized to fully leverage external resources. Also, this study provides theoretical contributions that advance the literature addressing human resources. Previous literature characterized companies' teams as rather passive agents when analyzing IE and their dynamics with innovation. The findings of this thesis show that the team cannot be simplistically considered a passive agent, and that it should be taken as an active agent in capturing value from IE interactions.

5.2 Practical contributions

Startups are usually innovation-intensive businesses, yet they struggle to internally develop the necessary resources to innovate. Meanwhile, over the last decade, the concept of IE has spread fast and governments, businesses, universities and other actors started realizing the potential of nurturing an innovation-friendly environment. Nonetheless, how IE affected startups' innovativeness remained unclear. This thesis contributes to make such interplay clearer by showing the internal and external mechanisms that take place when startups actively collaborate in IE to innovate. Additionally, this study confirms that the proposition and implementation of innovations often depends on external actors, which requires entrepreneurs to manage the innovation process from an ecosystem perspective. Also, it provides theory-based evidence regarding how startups benefit from IE partnerships throughout their lifecycle.

For startup managers and entrepreneurs, the results of this thesis can enlighten the relationship with market and non-market actors throughout their creation, development, and market phases. More specifically, the findings and propositions can help managers develop sound resource management mechanisms and to better understand the role of IE in helping startups overcome internal deficiencies and market contingencies that affect them. Moreover, managers can develop stronger ties with the actors that provide resources that the startup lacks the most and create processes to ensure that they can rely upon external actors' resources while innovating.

Also, it is important that ecosystem actors, particularly non-market actors, develop mechanisms to support startup innovation. Despite the current external resources and support available, startups still have a very high failure rate. Therefore, ecosystem actors must prioritize the development of programs and initiatives that support startups with the resources, knowledge, and mentorship they need to overcome the challenges they face. By supporting startups, IE actors can help to create a more knowledge-rich innovation ecosystem with more opportunities which benefits all stakeholders involved.

On the other hand, policymakers and government members can benefit from this study's findings and develop strategies to facilitate IE alliance formation and to encourage interaction mechanisms between startups and IE actors. Also, policymakers can create guidelines to help startups match their strategy and resource constraints to their IE structure through collaboration programs and dedicated workspaces that nurture such relationships. Furthermore, this thesis contributes to other non-market IE actors that play an important role in startup innovation such as universities, incubators, consultants, and business associations by portraying how they can best contribute to startup innovation. Hence, these actors can develop internal mechanisms and programs to assist startup innovation through resource and knowledge sharing.

5.3 Limitations and opportunities for future research

Besides its insights and contributions, this study also has limitations that could be addressed by future research. Firstly, this thesis draws on the innovation ecosystem concept to analyze startups' external partnering strategies. Nonetheless, other ecosystem conceptualizations have been proposed in theory and practice, such as entrepreneurial and business ecosystems, or more geography-based ones such regional innovation systems or national innovation systems. Their differing mechanisms and concepts can provide further insights and future research could employ different optics and compare the results to offer more concrete differences for such concepts and their operationalization. Moreover, the maturity of the ecosystem as a whole has not been addressed. Therefore, future studies could analyze how IE with actors that are more accustomed and prepared to collaborate differ from less mature IE that do not have such developed open innovation mechanisms.

Similarly, future research can analyze the intricacies of different business models and how they interact with the IE, whether BM-related differences lead to different interrelationships and ties with IE actors, especially with competitors. Also, the political, economic, and geographical contextual aspects of startups can contribute or hinder innovation development. Research could use advancements to understand how differing economic and policy-related environments affect how startups structure their IE and how they boost or deter the formation of IE interactions. Also, given the growing importance of sustainability and its complexity for innovation (Marcon et al., 2017, de Medeiros et al., 2018), future research could address the importance of integrating external IE actors in the green innovation development process and the digital servitization process (Marcon et al., 2019, de Medeiros et al., 2021).

Additionally, the benefits of IE participation to startups were measured based on their innovativeness. IE participation is expected to also influence more objective measures, such as revenue, growth, and client portfolio, nonetheless, these measures were not addressed herein, and future studies could provide insights on such matter. Similarly, the studies drew on self-reported data by startups, and this could encompass a possible source of respondent bias. Although such data collection has great importance to help understand how entrepreneurs view their own businesses, future research could analyze government-collected or patent-based data to address how IE collaborations help innovate. This could also possibly help understand why some startups willingly decide to not participate in IE in order to protect their intellectual property.

Finally, although the articles adopted different approaches to the research problems and were extensive in data, the operationalization of some variables to their full extent was not possible. This limitation is commonly seen in data collected for public reports. Therefore, proxies for some variables were necessary, such as the IE participation variable that could ideally measure interactions with other actors. As such, future works could develop and operationalize more comprehensive constructs to measure IE overall participation and cluster startups based on their interaction pattern and their closer partners. Such insights could help us grasp a better understanding of how startups prefer partnering with a given set of actors to overcome some barriers or to improve their performance results.

References

- de Medeiros, J.F.J.F., Lago, N.C., Colling, C., Ribeiro, J.L.D.J.L.D., Marcon, A., 2018. Proposal of a novel reference system for the green product development process (GPDP). *J. Clean. Prod.* 187, 984–995. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.237>
- de Medeiros, J.F., Marcon, A., Ribeiro, J.L.D., Quist, J., Agostin, A.D., 2021. Consumer emotions and collaborative consumption: the effect of COVID-19 on the adoption of use-oriented product-service systems. *Sustain. Prod. Consum.* <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.03.010>
- Donaldson, L., 2013. *The contingency theory of organizations*. Lightning Source UK Ltd.
- Marcon, A., de Medeiros, J.F., Ribeiro, J.L.D., 2017. Innovation and environmentally sustainable economy: Identifying the best practices developed by multinationals in Brazil. *J. Clean. Prod.* 160, 83–97. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.02.101>
- Marcon, É., Marcon, A., Ayala, N.F., Frank, A.G., Story, V., Burton, J., Raddats, C., Zolkiewski, J., 2022. Capabilities supporting digital servitization: A multi-actor perspective. *Ind. Mark. Manag.* 103, 97–116. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2022.03.003>
- Marcon, É., Marcon, A., Le Dain, M.-A., Ayala, N.F., Frank, A.G., Matthieu, J., 2019. Barriers for the digitalization of servitization, in: *Procedia CIRP*. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.03.129>
- Ireland, R.D., Hitt, M.A., Sirmon, D.G., 2003. A model of strategic entrepreneurship: The construct and its dimensions. *J. Manage.* 29, 963–989. [https://doi.org/10.1016/S0149-2063\(03\)00086-2](https://doi.org/10.1016/S0149-2063(03)00086-2)

- Priem, R.L., Butler, J.E., Li, S., 2013. Toward Reimagining Strategy Research: Retrospection and Prospection on the 2011 AMR Decade Award Article. *Acad. Manag. Rev.* 38, 471–489. <https://doi.org/10.5465/amr.2013.0097>
- Sirmon, D.G., Hitt, M.A., Ireland, R.D., Gilbert, B.A., 2011. Resource orchestration to create competitive advantage: Breadth, depth, and life cycle effects. *J. Manage.* 37, 1390–1412. <https://doi.org/10.1177/0149206310385695>
- Startup Genome, 2022. Startup Genome Report 2022.
- Tidd, J., 2001. Innovation management in context: environment, organization and performance. *Int. J. Manag. Rev.* 3, 169–183. <https://doi.org/10.1111/1468-2370.00062>
- Tripathi, N., Seppänen, P., Boominathan, G., Oivo, M., Liukkunen, K., 2019. Insights into startup ecosystems through exploration of multi-vocal literature. *Inf. Softw. Technol.* 105, 56–77. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2018.08.005>