

CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAI CIMATEC
Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em
Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial

FLAVIO DE SOUZA MARINHO

**COMPLEMENTARIDADE DE ATIVOS ESTRATÉGICOS PARA A
INOVAÇÃO: um Modelo Evolutivo Simbiótico para Inovação
Aberta**

**SALVADOR
2020**

FLAVIO DE SOUZA MARINHO

**COMPLEMENTARIDADE DE ATIVOS ESTRATÉGICOS PARA A
INOVAÇÃO: um Modelo Evolutivo Simbiótico para Inovação
Aberta**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial, Curso de Doutorado em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial do Centro Universitário SENAI CIMATEC, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial.

Orientador: Prof. Dr. Renelson Ribeiro Sampaio

Co-orientador: Prof. Dr. Roberto L. Souza Monteiro

SALVADOR

2020

M332c Marinho, Flavio de Souza

Complementariedade de Ativos Estratégicos para a Inovação: um Modelo Evolutivo Simbiótico para Inovação Aberta / Flavio de Souza Marinho. – Salvador, 2020.

115 f. : il. color.

Orientador: Prof. Dr. Renelson Ribeiro Sampaio
Coorientador: Prof. Dr. Roberto L. Souza Monteiro.

Tese (Doutorado em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial) – Programa de Pós-Graduação, Centro Universitário SENAI CIMATEC, Salvador, 2020.

Inclui referências.

1. Inovação Aberta. 2. Engajamento Corporativo com Startups. 3. Teoria da Competitividade Baseada em Recursos. 4. Modelo Evolutivo. 5. Simbiose. 6. Modelo Simbiótico. I. Centro Universitário SENAI CIMATEC. II. Sampaio, Renelson Ribeiro. III. Monteiro, Roberto L. Souza. IV. Título.

CDD: 658.4062

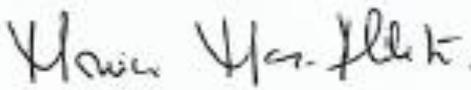
Sistema FIEB



Centro Universitário SENAI CIMATEC

Doutorado em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial

A Banca Examinadora, constituída pelos professores abaixo listados, leu e aprovou a Tese de doutorado, intitulada "**Complementariedade de Ativos Estratégicos para a Inovação: um Modelo Evolutivo Simbiótico Aplicado a Programas de Inovação Aberta**", apresentada no dia 15 de setembro de 2020, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Doutor em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial.

- Orientador:** RENELSON RIBEIRO
SAMPAIO.01905120591
Assinado de forma digital por RENELSON RIBEIRO
SAMPAIO.01905120591
Data: 2020.10.05 14:42:55 -03'00'
Prof. Dr. Renelson Ribeiro Sampaio
SENAI CIMATEC
- Coorientador:** Prof. Dr. Roberto Luiz Souza Monteiro
SENAI CIMATEC
- Membro Interno:** 
Prof. Dr. Marcelo Albano Moret Simões Gonçalves
SENAI CIMATEC
- Membro Interno:** HERNAME BORGES DE BARROS
PEREIRA.58549450520
Assinado de forma digital por HERNAME
BORGES DE BARROS PEREIRA.58549450520
Data: 2020.10.05 23:20:14 -03'00'
Prof. Dr. Hernane Borges de Barros Pereira
SENAI CIMATEC
- Membro Externo:** 
Prof.ª Dr.ª Monica de Aguiar Mac-Allister da Silva
UFBA
- Membro Externo:** 
Prof. Dr. Alzir Antônio Mahl
FAPESB

Documento assinado digitalmente
Roberto Carlos dos Santos Pacheco
Data: 20/10/2020 13:40:02 -0300
CPF: 429.522.830-81
- Membro Externo:** Prof. Dr. Roberto Carlos dos Santos Pacheco
UFSC

Este trabalho é dedicado à vida. Aos meus amados pais, Ciro e Vera, aqueles que me trouxeram e me prepararam para esta bela e desafiadora dádiva. Aos meus filhos, Felipe e Sofia, e minha companheira, Fabiana, maiores motivadores da felicidade e da busca pelas minhas superações pessoais. Aos meus amigos e familiares, que dão significado sublime à existência. Dedico esta conquista a todos que contribuíram com meu percurso, em especial a quem partiu e deixou saudade imensa.

AGRADECIMENTOS

Aos meus orientadores, Professor Dr. Renelson Sampaio e Professor Dr. Roberto Monteiro, pela amizade, estímulo, confiança e direcionamento paciente para superar os desafios desta árdua jornada.

Aos avaliadores, Professora Dra. Mônica Mac-Allister, Professor Dr. Roberto Pacheco, Professor Dr. Alzir Mahl, Professor Dr. Marcelo Moret, Professor Dr. Hernane Pereira, que se dispuseram com enorme competência a avaliar os acertos e indicar as oportunidades de aperfeiçoamento deste estudo.

Ao Professor Dr. Leone Andrade pelo estímulo, inspiração e apoio para ingressar no doutorado.

Aos professores e colegas do Programa de Pós-Graduação do SENAI CIMATEC, pelo companheirismo, ensinamentos e exemplos que seguirão comigo, sempre. Em especial, agradeço aos professores Valter de Senna, Alex Álisson Bruna Machado, Ingrid Winkler; aos colegas Daniel Motta, André Oliveira, dentre muitos que contribuíram neste processo.

Aos parceiros do Grupo de Pesquisa Oficina do Saber, motivadores, críticos e fieis parceiros nesta jornada.

Aos colegas do SENAI CIMATEC que souberam compreender as ausências, estimular e apoiar meus estudos.

Ao SENAI Nacional, em nome de Rafael Lucchesi, Gustavo Leal e Marcelo Prim, pelo estímulo, apoio e parceria sempre.

Ao *Industrial Performance Center* do MIT, em nome da Professora Dra. Elizabeth Reynolds, do Professor Dr. Michael Piore e do Professor Dr. Alejandro Frank - pela receptividade, ensinamentos e a oportunidade de aprofundar meus estudos e ampliar meus horizontes.

À minha família e amigos, pela paciência em tantos momentos em que estive ausente, condição necessária para alcançar este resultado.

A verdadeira viagem de descoberta
não consiste em procurar novas paisagens,
mas em possuir novos olhos.

Marcel Proust

RESUMO

Face à Revolução Tecnológica e a um cenário de discontinuidades, rupturas, convergência e concorrência global, a inovação cresce como tópico fundamental para o debate econômico, da competitividade e da sustentabilidade. Empresas têm se defrontado com a necessidade de transformar seus modelos de negócios mais rapidamente, com mais frequência e incertezas, sob pena de perderem espaço no mercado ou serem extintas. Neste contexto, a cooperação entre *startups* e corporações em programas de inovação aberta emerge como forma de superar as barreiras para a inovação radical prevalente nas corporações, tanto quanto para que *startups* acessem recursos tangíveis e intangíveis que não dispõem. Simbiose, a colaboração de múltiplos organismos de diferentes espécies, é um fenômeno comum na natureza e tem sido considerada uma metáfora poderosa para a construção de algoritmos evolutivos, especialmente para problemas de otimização. A capacidade de identificar a propensão da formação de relações simbióticas entre pares de *startup* e corporação pode resultar na geração da inovação de maneira mais flexível, ágil e com custos mais baixos. O presente trabalho apresenta o Modelo Evolutivo de Relações Simbióticas para a Inovação (MERSI), que tem o objetivo de avaliar a propensão da efetivação de relações simbióticas entre corporação e *startups*, considerando evidências da complementaridade dos ativos estratégicos para a inovação. Trata-se de um modelo heurístico de evolução simbiótica, que visa descrever o comportamento dos fatores que influenciam a formação das relações entre *startups* e corporação, e, portanto, não pretende ter um caráter determinista. Por meio dele, gestores corporativos envolvidos em programas de inovação aberta ou ainda empreendedores de *startups* têm acesso a um método de suporte à tomada de decisões para avaliar alternativas de parceiros com quem podem cooperar. O MERSI é uma simulação computacional que compartilha algumas características de algoritmos evolutivos, inspirado nos processos simbióticos. Compreende-se uma população de entidades – *startups* e corporação - representadas por meios de Cromossomos, Genes e Alelos - e uma função de 'Fitness' para indicar a propensão a serem estabelecidas relações simbióticas. Cada entidade é composta por três Cromossomos - (1) Ativos do Conhecimento; (2) Ativos Complementares; e (3) Capacidades Dinâmicas – e estes são codificados a partir dos Genes que o compõem – (1) Domínio; (2) Disposição; (3) Interesse; e (4) Facilidade - e dos seus Alelos. Para a especificação dos Alelos dos Cromossomos, adota-se um conjunto de atributos que podem ser medidos e expressos em relação aos Genes. Compreende-se que características complementares dos atores, ou seja, os Cromossomos e seus Genes determinam a propensão de serem estabelecidas relações de cooperação em programas de inovação aberta. Assim, os atores estabelecerão relações simbióticas se identificarem na outra parte atributos que o motivem para tal, ou seja, que representem potencial de complementaridade em relação aos seus atributos, buscando assim uma otimização da sua capacidade inovativa. O Modelo foi demonstrado e avaliado, utilizando-se dados reais de um programa de inovação aberta realizado por uma corporação do setor de óleo e gás, e que teve dez *startups* candidatas avaliadas em profundidade. A principal contribuição é a criação de um ambiente propício ao estudo da dinâmica da formação de relações simbióticas, entre indivíduos de diferentes naturezas, que usa seus atributos como parâmetros para determinar a propensão para que sejam estabelecidas relações de ganhos mútuos. Soma-se a isto sua aplicação em um campo econômico bastante relevante no atual cenário competitivo e crescentemente estudado sob a ótica científica.

Palavras-chave: Inovação Aberta; Engajamento Corporativo com Startups; Teoria da Competitividade Baseada em Recursos; Modelo Evolutivo; Simbiose; Modelo Simbiótico.

ABSTRACT

In the face of the technological revolution and a scenario of discontinuities, ruptures, convergence and global competition, innovation grows as a fundamental topic for the economic, competitiveness and sustainability debate. Companies have been faced with the need to transform their business models more quickly, with more frequency and uncertainty, under the risk of losing market space or being extinguished. In this context, cooperation between startups and corporations in open innovation programs emerges as a way to overcome the barriers to radical innovation prevalent in corporations, as well as for startups to access tangible and intangible resources that they do not have. Symbiosis, the collaboration of multiple organisms of different species, is a common phenomenon in nature and has been considered a powerful metaphor for the construction of evolutionary algorithms, especially for optimization problems. The ability to identify the propensity to form symbiotic relationships between startup and corporation peers can result in the generation of innovation in a more flexible, agile and lower cost way. The present work presents the Evolutionary Model of Symbiotic Relationships for Innovation (MERSI), which aims to assess the propensity of effecting symbiotic relationships between corporations and startups, considering evidence of the complementarity of strategic assets for innovation. It is a heuristic model of symbiotic evolution, which aims to describe the behavior of the factors that influence the formation of relations between startups and the corporation, and, therefore, does not intend to have a deterministic character. Through it, corporate managers involved in open innovation programs, or even startup entrepreneurs, have access to a decision-making support method to evaluate partner alternatives with whom they can cooperate in open innovation programs. MERSI is a computer simulation that shares some characteristics of evolutionary algorithms, inspired by symbiotic processes. It comprises a population of entities - startups and corporations - represented by means of chromosomes, Genes and alleles - and a 'Fitness' function to indicate the propensity to establish symbiotic relationships. Each entity is composed of three chromosomes - (1) Knowledge Assets; (2) Complementary Assets; and (3) Dynamic Capabilities - and these are encoded from the Genes that compose it - (1) Domain; (2) Interest; (3) Willingness; and (4) Ease - and its Alleles. For the specification of Chromosome alleles, a set of attributes is adopted that can be measured and expressed in relation to Genes. It is understood that complementary characteristics of the actors, that is, the chromosomes and their Genes determine the propensity to establish cooperative relationships in open innovation programs. Thus, the actors will establish symbiotic relationships if they identify attributes on the other part that motivate them to do so, that is, that represent potential for complementarity in relation to their attributes, thus seeking to optimize their innovative capacity. The model was demonstrated and evaluated, using real data from an open innovation program carried out by a corporation in the oil and gas sector, which had ten candidate startups evaluated in depth. The main contribution of the Model is the creation of an environment conducive to the study of the dynamics of the formation of symbiotic relationships, between individuals of different natures, which uses its attributes as parameters to determine the propensity for mutual gain relations to be established. Added to this is its application in a very relevant economic field in the current competitive scenario and increasingly studied from a scientific perspective.

Keywords: *Open Innovation; Corporate Engagement with Startups; Resource Based Competitiveness Theory; Evolutionary Model; Symbiosis; Symbiotic Model.*

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados do Levantamento de Publicações na Fase 1 da Revisão.....	32
Tabela 2 - Resultados do Levantamento de Publicações na Fase 2 da Revisão.....	32
Tabela 3 - Cruzamento com Operadores Booleanos dos Resultados da Fase 2.....	32
Tabela 4 - Resultados do Levantamento de Publicações nas Fases 3 e 4.....	33
Tabela 5 - PERSI versus Priorização Realizada por Especialistas da Corporação .	98

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Fases de Filtragem dos Artigos Encontrados	31
Quadro 2 - Síntese das Informações sobre o Programa de Inovação Aberta.....	37
Quadro 3 - Codificação dos Atores Estudados.....	39
Quadro 4 - Técnicas e Instrumentos Adotados no Estudo de Caso	40
Quadro 5 - Questões Investigadas no Estudo de Caso.....	40
Quadro 6 - Critérios de Avaliação das <i>Startups</i>	42
Quadro 7 - Gerações de Modelos de Inovação.....	47
Quadro 8 - Barreiras à Inovação Radical em Corporações.	55
Quadro 9 - Ferramentas Corporativas de Engajamento com <i>Startups</i>	60
Quadro 10 - Objetivos Corporativos para o Engajamento com <i>Startups</i>	61
Quadro 11 - Ativos Complementares e da Imitabilidade na Captura de Valor	72
Quadro 12 - Ativos Complementares, Imitabilidade e Estratégias de Comercialização	75
Quadro 13 - Alternativas Estratégicas para <i>Startups</i> e Corporações.....	76
Quadro 14 - Categorias de Relações Simbióticas	81
Quadro 15 - Atributos Representativos dos Indivíduos.....	93
Quadro 16 - Escala de Representação dos Alelos	94
Quadro 17 - Representação dos Cromossomos, Genes e Alelos	94

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma da Tese	29
Figura 2 - Distribuição de Frequência das Publicações entre 1996 e 2018	33
Figura 3 - Subconjuntos das <i>Startups</i> Candidatas ao Programa	38
Figura 4 - Fluxo do Processo de Avaliação e Seleção	41
Figura 5 - Alinhamento Estratégico Corporativo para o Engajamento com <i>Startups</i>	63
Figura 6 - Representação Gráfica do Modelo VRIO	64
Figura 7 - Representação de Modelo de Criação e Captura de Valor	71
Figura 8 - Representação do Algoritmo de Simbiose de Sinergia Recíproca	88
Figura 9 - Representação da Estrutura Genética Proposta	92
Figura 10 - Representação das Relações de Complementaridade Genética entre Dois Indivíduos Diferentes - i e j – de acordo com MERSI.	95
Figura 11 - Gráficos dos Valores Médios dos Atributos Observados	99
Figura 12 - Gráfico dos valores de propensão para estabelecer a relação simbiótica entre a Corporação e as <i>Startups</i>	100

GLOSSÁRIO E LISTA DE SIGLAS

<i>Business Model Canvas</i>	Método e ferramenta para a construção de modelos de negócio inovadores
<i>Client Venture</i>	Método de engajamento adotados por empresas que investem no desenvolvimento de <i>startups</i> que podem se tornar fornecedores para ter acesso a tecnologias de ponta e novos modelos de negócios e encontrar rapidamente novas abordagens para problemas não resolvidos
<i>Compositional Evolution</i>	Processo evolutivo baseado em relações simbióticas
<i>Core Capabilities</i>	Trata-se das capacidades essenciais para diferenciar estrategicamente uma empresa.
<i>Core Rigidities</i>	Trata-se de condições que contribuem ou restringem a inovação em uma dada organização
<i>Customer Development</i>	Um quadro teórico desenvolvido por Steve Blank (2006) para orientar startups a testar as hipóteses embutidas em seus modelos – sobre mercados, clientes, canais e preços – e para transformar estimativas em fatos.
<i>Demand-pull</i>	Modelo de gestão da inovação baseado na demanda do mercado
<i>Desing Thinking</i>	Trata-se de uma abordagem que busca a solução de problemas de forma colaborativa, em uma perspectiva de empatia máxima com seus interessados.
DISP	Representação do Gene Disposição
DOM	Representação do Gene Domínio
<i>Downstream</i>	Corresponde às etapas da cadeia produtiva relacionadas abaixo de um determinado ator. Ou seja, o relacionamento com aqueles que são seus clientes.
<i>Effectuating New Combinations</i>	Trata-se da capacidade organizacional relacionadas à agilidade em mobilizar rapidamente os recursos necessários para uma determinada ação.
<i>External Sensing</i>	Trata-se de uma competência organização relacionada à habilidade de perceber oportunidades e a necessidade de mudança, calibrar adequadamente as ações e os investimentos responsivos e avançar para implementar um novo regime com habilidade e eficiência.
FACI	Representação do Gene Facilidade
<i>Fitness</i>	Função que descreve a capacidade de organismos, populações, ou espécies de sobreviver e reproduzir-se no ambiente em que se encontram.
<i>Inside-out</i>	Modelo de
INT	Representação do Gene Interesse
<i>Lean Startup</i>	Método <i>proposto por</i> Ries (2011) constituído por um processo de validação ágil e iterativo de modelos de negócios, buscando eliminar o desperdício frequentemente encontrado em processos de desenvolvimento de produtos e negócios em <i>startups</i> .

MERSI	Modelo Evolutivo de Relações Simbióticas para a Inovação
PERSI	Propensão de Efetivação da Relação Simbiótica
PERSI AC	Propensão de Efetivação da Relação Simbiótica do Cromossomo Ativos Complementares
PERSI C	Propensão de Efetivação da Relação Simbiótica do Cromossomo Ativos do Conhecimento
PERSI CD	Propensão de Efetivação da Relação Simbiótica do Cromossomo Capacidades Dinâmicas
<i>Procurement from Startups</i>	Método de engajamento adotados por empresas que investem no desenvolvimento de <i>startups</i> que podem se tornar fornecedores para ter acesso a tecnologias de ponta e novos modelos de negócios e encontrar rapidamente novas abordagens para problemas não resolvidos
<i>Spin-along</i>	Trata-se de uma abordagem que combina elementos das atividades <i>spin-out</i> e <i>spin-in</i> , com o propósito de suportar a performance corporativa de inovação.
<i>Spin-in</i>	É o processo de uso de fontes externas de ideias e tecnologias para desenvolver um novo projeto internamente ou em cooperação externa.
<i>Spin-off</i>	Corresponde à formação de uma nova empresa com base em uma ideia de negócio desenvolvida dentro de uma corporação.
<i>Spin-out</i>	Corresponde ao processo de transferência para uma empresa externa de atividades que a corporação julga que não são o seu foco e que poderá ser melhor explorada se não estiver limitada a atender apenas à empresa de origem, mas também o mercado externo.
<i>Technology-Push</i>	Modelo de gestão da inovação baseado na oferta tecnológica
<i>Upstream</i>	Corresponde às etapas da cadeia produtiva relacionadas acima de um determinado ator. Ou seja, o relacionamento com aqueles que são seus fornecedores.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
1.1	Definição do Problema	18
1.2	Objetivos de Pesquisa	21
1.3	Valor Agregado deste Estudo	22
1.4	Hipótese	23
1.5	Motivação	23
1.6	Pressupostos	25
1.7	Organização da Tese	26
2	METODOLOGIA DA PESQUISA	28
2.1	Atendimento aos Princípios da Ética na Pesquisa	29
2.2	Etapas da Metodologia	29
2.2.1	Revisão Bibliográfica	30
2.2.2	Estudo de Caso	34
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	44
3.1	O Papel da Inovação na Contemporaneidade	44
3.2	Inovação Aberta entre Corporações e <i>Startups</i>	49
3.2.1	<i>Startups</i> e seus Princípios Norteadores	52
3.2.2	As Corporações, suas Barreiras e Motivações para Inovar	53
3.2.3	Engajamento Corporativo com <i>Startups</i>	58
3.3	Ativos Estratégicos para a Inovação	64
3.3.1	Ativos do Conhecimento	65
3.3.2	Ativos Complementares	66
3.3.3	Capacidades Dinâmicas	67
3.3.4	A Complementaridade de Ativos e o Poder de Barganha na Criação e Captura de Valor da Inovação	68
3.3.5	Estratégias Comerciais de <i>Startups</i> e a Captura de Valor	73
3.4	Sistemas Complexos Evolutivos Simbióticos	77
3.4.1	Algoritmos Evolutivos Simbióticos	79
3.4.2	Relações Simbióticas	80
3.4.3	A Simbiose e Processo Evolutivo	82
3.4.4	Modelos Computacionais Aplicados à Simbiose	83
4	MODELO EVOLUTIVO DE RELAÇÕES SIMBIÓTICAS PARA A INOVAÇÃO	89
4.1	Características Gerais do Modelo	91
4.1.1	Cromossomos e Genes	91
4.1.2	Alelos do Cromossomos	93
4.1.3	Propensão de Efetivação da Relação Simbiótica	95
4.2	Algoritmo Representativo do Modelo	96
5	RESULTADOS E CONCLUSÕES	98

5.1	Apresentação e Interpretação dos Resultados	98
5.2	Conclusões e Trabalhos Futuros.....	101
APÊNDICES		104
REFERÊNCIAS.....		108

1 INTRODUÇÃO

1.1 Definição do Problema

O intenso processo de rupturas tecnológicas, globalização, entre outras mudanças, tem resultado em maior complexidade dos mercados, crescente competitividade (BENNET; BENNET, 2004), mudanças estruturais na economia e no surgimento de novos espaços de trocas e tipos de produtos (TEECE, 1998). Diante de cenários competitivos cada vez mais complexos e imprevisíveis, o papel da inovação cresce como tópico fundamental para o debate do crescimento econômico, da competitividade e da sustentabilidade (TIDD, 2006).

Diante do novo contexto, grandes empresas, também denominadas de corporações, tem percebido a necessidade de estabelecer novas estratégias e processos de inovação como forma de acelerarem o desenvolvimento de novos produtos, processos ou, ainda, identificarem oportunidades de migração para novos setores, tecnologias e modelos de negócio, sob o risco da descontinuidade ou da perda de espaço no mercado. Assim, a colaboração com *startups* emerge como uma alternativa para a formulação de novas estratégias de inovação (KOHLENER, 2016; MOCKER; BIELLI; HALEY, 2015; SCHÄTTGEN; MUR, 2016; WEIBLEN; CHESBROUGH, 2015). *Startups* não são mais vistas pelas corporações apenas como uma ameaça, mas também como potenciais parceiros e motores de inovação em um momento de ruptura acelerada (KOHLENER, 2016; MOCKER; BIELLI; HALEY, 2015).

O engajamento corporativo com *startups* é um conceito e uma prática que emerge do campo da Inovação Aberta, em substituição ao modelo tradicional de gestão da inovação, que considerava a pesquisa e desenvolvimento (P&D) internos como um fator estratégico para a criação de barreiras ao crescimento da concorrência, bem como um meio de alcançar economias de escala e escopo por meio de vantagens pioneiras (WEIBLEN; CHESBROUGH, 2015).

Do ponto de vista científico, os fenômenos da *startup* e da inovação aberta estão intimamente relacionados. Por meio de uma revisão sistemática da literatura, Spender et al. (2017) observam que a inovação aberta representa um importante caminho para que as grandes corporações possam alcançar maior agilidade no desenvolvimento de novas ofertas de valor para o mercado, com menores custos e maior dinamismo, frente a uma intensa revolução tecnológica em curso. Por outro lado, segundo os

autores, a existência de relacionamentos com parceiros externos é uma prioridade para o sucesso de *startups*. Para elas, a falta de recursos tangíveis e intangíveis é um obstáculo ao desenvolvimento dos processos de inovação. A adoção de práticas de inovação aberta, portanto, é uma necessidade para superar tanto a responsabilidade da novidade quanto as limitações do seu porte (SPENDER et al., 2017). A combinação da atividade empreendedora com a capacidade corporativa parece ser uma combinação perfeita. No entanto, pode ser difícil de alcançar (WEIBLEN; CHESBROUGH, 2015).

No intuito de somar as condições necessárias para potencializar as oportunidades em cada uma das etapas do processo inovador, os programas de inovação aberta têm estabelecido diferentes estratégias e instrumentos de cooperação entre *startups* e corporações que promovem a soma dos ativos que cada um dispõe, complementares ao processo da inovação (SPENDER et al., 2017; THIEME, 2017; WEIBLEN; CHESBROUGH, 2015).

Apesar do crescente interesse sobre o tema, trata-se de um campo recente de pesquisa acadêmica, com literatura escassa e concentrada, principalmente, em publicações com caráter descritivo a respeito das práticas que têm sido implementadas nos últimos anos (PETER; BACK; WERRO, 2019; SPENDER et al., 2017). Dentre as lacunas identificadas, apontam-se raros estudos que tratem sobre os ativos estratégicos envolvidos no processo de inovação, trazidos pelas partes envolvidas e a sua complementaridade.

Neste sentido, o campo teórico da competitividade baseada em recursos – ‘*Resource-Based Theory of Competitive Advantage*’- é uma perspectiva que cresceu muito nos últimos anos como reflexo do entendimento sobre equilíbrio entre as dimensões internas e externas às empresas na formulação das estratégias competitivas (GRANT, 1991). Compreende-se a empresa como um amplo conjunto de recursos (tangíveis e intangíveis), ou seja, ativos, que estão à disposição para a formulação de estratégias que façam frente ao mercado em busca de vantagens competitivas e lhes permita alcançar lucros (DAS; TENG, 2000). Entende-se, portanto, que um recurso é valioso na medida em que ajuda a empresa a criar estratégias que capitalizam as oportunidades e afastam as ameaças.

Nesta perspectiva, compreende-se que um recurso econômico fundamental na economia contemporânea é o conhecimento, o que ressalta a importância sobre como gerenciar os processos de obtenção de vantagens competitiva a partir dele (CARLSSON, 2004). No entanto, somente a tecnologia superior raramente é suficiente para competir nos dias atuais. A capacidade inovativa, portanto, pode ser atribuída não apenas à propriedade de (1) Ativos de Conhecimento, mas também à combinação destes com outros (2) Ativos Complementares necessários para criar e capturar o valor, e a (3) Capacidades Dinâmicas, necessárias tanto para perceber as oportunidades, quanto para organizar o que for necessário para explorar seu potencial. Estes elementos, portanto, compreendem os Ativos Estratégicos para a Inovação (TEECE, 1988; 2004).

Nesta ótica, *startups* e corporações podem ser compreendidas, portanto, como organizações de diferentes naturezas, com ativos para a inovação distintos e potencialmente complementares, com vistas a gerarem ganhos mútuos que os tornem mais aptos a competir no cenário contemporâneo.

Na busca pelo entendimento acerca do processo de formação de relações de cooperação entre esses diferentes atores e dada a complexidade de uma ampla gama de atributos que descrevem suas naturezas, observa-se que os modelos computacionais inspirados na biologia oferecem um leque de oportunidades de representação, análise e simulação de diversos problemas (WATSON; POLLACK, 1999), tais como o relacionamento de organizações em programas de inovação aberta.

Na biologia, observa-se que várias das principais transições da história evolucionária - como a origem das células eucariotas - estão relacionadas a processos de cooperação e de compartilhamento de recursos entre espécies distintas. A Simbiose, colaboração de organismos de diferentes espécies, é um fenômeno comum na natureza e rico para a formulação de associações com diferentes situações-problema (MILLS; WATSON, 2007). A partir da combinação de diferentes indivíduos que possuem características complementares, as relações simbióticas têm o potencial de gerar soluções mais bem adaptadas a novos contextos (WATSON; POLLACK, 2003).

Embora estudos recentes tenham examinado o impacto de parcerias e redes na decisão de iniciar um novo empreendimento e nos resultados de processos empreendedores, ainda existe uma lacuna de pesquisa sobre a influência mútua entre as *startups* e as corporações (THIEME, 2017).

Portanto, o problema de pesquisa pode ser sintetizado no entendimento de que, em programas de inovação aberta entre corporações e startups, além dos riscos inerentes ao processo de inovação (tecnologia, mercado etc), a propensão dos atores em estabelecer relações de cooperação implicam em riscos adicionais. Assim, portanto, a incompatibilidade entre os atores pode ocasionar perdas de recursos financeiros e de oportunidades de negócios, decorrente dos esforços e do tempo dedicado. Tais iniciativas implicam ainda em grandes investimentos financeiros, assim como podem ser relevantes para as estratégias de sobrevivência e competitividade das organizações envolvidas.

Assume-se no presente estudo o entendimento da propensão como o interesse natural que demonstram as partes, ou seja, a inclinação, a vocação para um ato, a formação de relações simbióticas, por exemplo. Assim, não foram localizados na literatura científica, até o presente, estudos que avaliem a propensão de *startups* e corporações estabelecerem relações simbióticas, em programas de inovação aberta, que resultem em ganhos mútuos para as partes.

Este estudo, portanto, pretende responder à seguinte questão de pesquisa: **como são estabelecidas relações simbióticas entre corporação e *startups*, em programas de inovação aberta?**

1.2 Objetivos de Pesquisa

A presente pesquisa tem como objetivo geral **avaliar a propensão da efetivação de relações simbióticas entre corporação e *startups*, considerando evidências da complementaridade dos ativos estratégicos para a inovação.**

Adicionalmente, são estabelecidos os seguintes objetivos específicos para a pesquisa:

- Analisar os processos de inovação praticados por *startups* e corporações e, particularmente, em programas de inovação abertas;
- Investigar e sistematizar os atributos que descrevam os ativos estratégicos para a inovação;
- Elaborar um modelo computacional baseado em relações simbióticas;
- Analisar dados obtidos junto a um estudo de caso de inovação aberta entre corporação e *startups*;
- Simular a propensão da efetivação de relações simbióticas entre *startups* e corporação, participantes de um programa de inovação aberta, utilizando o modelo proposto;
- Avaliar a adequação do modelo proposto para demonstrar a relação simbiótica entre corporação e *startups* estudadas.

1.3 Valor Agregado deste Estudo

De acordo com o levantamento científico realizado, este é o primeiro estudo que propõem um modelo computacional dedicado a simular a propensão da efetivação de relações simbióticas entre corporação e startup - ou seja, que promova ganhos mútuos para as partes envolvidas – em programas de inovação aberta.

Conforme detalhado no Capítulo 4, o ponto de partida foi inspirado em modelos computacionais que estudaram a formação de redes por entidades de natureza semelhante e consideram a semelhança entre os atores uma condição para sua afinidade. Todos esses trabalhos estudaram o impacto da afinidade nas relações de cooperação e difusão do conhecimento. No entanto, nenhum deles discutiu a propensão de estabelecer relações entre indivíduos de naturezas diferentes.

O presente estudo, portanto, distingue-se pela sua aplicação num novo contexto, formado por diferentes entidades, como *startups* e corporações, caracterizadas por atributos distintos e complementares. Assim, surge a compreensão da formação de relações simbióticas entre entidades de diferentes naturezas, tendo a complementaridade de atributos como condição primordial para a formação de

relações cooperativas, diferentemente da similaridade compreendida nos demais estudos abordados.

A principal contribuição do modelo é a criação de um ambiente propício ao estudo do estabelecimento de relações simbióticas mutualísticas entre corporação e startups, ou seja, a formação de relações cooperativas envolvendo atores de diferentes naturezas, além de estudar um campo de aplicação que, por razões económicas, tecnológicas e demográficas, se desenvolveu muito nos últimos anos, nomeadamente, a importância do processo de cooperação das corporações com *startups*, como forma de promoção da inovação.

1.4 Hipótese

A propensão da efetivação de relação simbiótica entre uma corporação e uma *startup*, em programa de inovação aberta, é função da complementaridade dos seus atributos, representados neste modelo pelos Ativos Estratégicos para a Inovação.

1.5 Motivação

Com o surgimento das grandes corporações no início do século 20, emergiu a consciência da importância da informação e do conhecimento, seguida por uma busca constante por formas de criar, armazenar, integrar, adequar, compartilhar e disponibilizar o conhecimento certo para as pessoas certas, no momento certo. Esta necessidade levou ao nascimento da disciplina da gestão do conhecimento nos anos 1990, a partir do reconhecimento da dificuldade de lidar com a complexidade e com a crescente competitividade estimulada pela tecnologia e mercados cada vez mais complexos. Neste cenário, observa-se o nascimento da concepção do que passou a se chamar de Organização do Conhecimento - *Knowledge-based Organization* (BENNET; BENNET, 2004).

As Organizações do Conhecimento surgem em um contexto marcado por uma nova revolução tecnológica, com significativos impactos nas formas de pensar e agir da sociedade, assim como nas suas formas de organização.

Revoluções tecnológicas não são novas para o mundo (DE LA TOUR et al., 2017). A primeira revolução industrial usou água e vapor para mecanizar a produção. A segunda usava energia elétrica para criar produção em massa. A terceira utilizou eletrônica e tecnologia da informação para automatizar a produção. Agora, uma quarta revolução está se construindo a partir das bases da terceira. A revolução digital que vem ocorrendo desde meados do século passado é caracterizada por uma fusão de tecnologias que está misturando as linhas entre as esferas física, digital e biológica (MAYNARD, 2015).

Diante deste cenário, Nonaka e Takeuchi (2009) afirmam que quanto mais turbulentos os tempos, quanto mais complexo o mundo, mais paradoxos existem. Para eles, contradições, as inconsistências, os dilemas e as polaridades são elementos abundantes nos tempos atuais e que têm estimulado empresas a buscarem formas de gerir tais circunstâncias, não estão apenas enfrentando o paradoxo, mas tirando vantagem dele. Para tanto, precisam desenvolver a capacidade de conviver com o paradoxo: aceitá-lo, enfrentá-lo, tirar sentido dele e usá-lo para achar um melhor caminho.

A transição da Sociedade Industrial para a Sociedade do Conhecimento tem intensificado a complexidade dos contextos atuais, ao tempo em que tem mudado a forma como se tem enfrentado a questão dos paradoxos. Passa-se de uma perspectiva em que ele deveria ser eliminado e evitado, para algo a ser aceito e cultivado. Os paradoxos reforçam que as contradições, as inconsistências, os dilemas, as dualidades, as polaridades, as dicotomias e as oposições não são alheios ao conhecimento, pois o conhecimento em si é formado por dois componentes dicotômicos e aparentemente opostos – isto é, o conhecimento explícito e o conhecimento tácito. E, portanto, as mudanças ocorrem por meio desta oposição, de acordo com o raciocínio dialético e, para isso, o ponto de partida é a formulação de uma tese, seguida da sua negação, ou antítese, para que aquela mostre-se inadequada, assim como seu oposto, seguindo-se então para uma síntese, quando há uma conciliação entre as perspectivas opostas e o movimento dialético pode se renovar e estabelecer um espiral contínuo em busca da melhor resposta (TAKEUCHI; NONAKA, 2008).

Em certa medida, estudar a cooperação entre organizações tão contrastantes – a saber, *startups* e corporações - é uma forma de explicitar e enfrentar os paradoxos do mundo contemporâneo. A dialética possível pela contraposição de perspectivas tão distintas permite vislumbrar o alcance de respostas para problemas muito sensíveis para a nossa sociedade e o mundo onde habitamos.

Nos estudos sobre inovação, revolução científico-tecnológica e suas consequências, sistemas e redes de inovação, relação pesquisa-produção, entre outros temas, tem sido frequente o impulso de propor novos modelos teóricos, às vezes acompanhados de fórmulas matemáticas ou gráficos esquemáticos para explicar relações de causa e efeito que não levam em conta a complexidade do tema tratado. Na grande maioria, esses modelos estão soltos - isolados - no espaço e no tempo, não levando em consideração todo um arcabouço teórico acumulado ao longo da história e que contém *insights* preciosos para o entendimento dos processos de transformação atuais (MACIEL, 2001).

Portanto, a principal motivação desta pesquisa é contribuir além do olhar a respeito do mundo dos negócios e da competitividade empresarial, e apresentar entendimentos que aproximem atores em torno de desafios comuns, superando, assim, os paradoxos inevitáveis em períodos de intensa transformação, tal como em uma revolução tecnológica.

1.6 Pressupostos

O presente estudo assume os seguintes pressupostos, pautando-se a partir da observação, da experiência prévia do pesquisador e do embasamento teórico acerca do tema:

- a. Para que as relações simbióticas entre *startups* e grandes corporações aconteçam, as perspectivas das grandes corporações assim como das *startups* precisam ser compreendidas na mesma medida;
- b. Modelos são representações de entendimentos da realidade e possuem suas limitações inerentes. Assume-se neste trabalho que as variáveis adotadas para sua construção são apenas aquelas que podem ser observadas e medidas;

- c. O modelo proposto assume a teoria da Livre Cooperação, compreendendo que em uma cooperação livre, todas as regras podem ser questionadas e negociadas por qualquer um no grupo, sem a existência de um juiz. E, para isto, a qualquer momento é permitida a ação de se recusar a participar para todos os participantes, não importando a função de cada um.
- d. A formação das relações simbióticas tendem a formar combinações mais adaptadas ao contexto à medida em que atendam aos interesses declarados por estas.
- e. As relações entre as entidades em relações simbióticas são instáveis e a complementaridade pode variar no tempo.

1.7 Organização da Tese

Este trabalho está organizado em cinco capítulos, conforme descrito:

O **capítulo 1** constitui a Introdução, estabelecendo a definição do problema, objetivos de pesquisa, valor agregado do estudo, hipótese investigada, motivação e pressupostos adotados.

O **capítulo 2** apresenta a metodologia da pesquisa, compreendendo o atendimento aos princípios da ética na pesquisa, as etapas e os métodos adotados, destacando-se a revisão bibliográfica e o estudo de caso realizado.

O **capítulo 3** apresenta a fundamentação teórica adotada, dividida em quatro tópicos. O primeiro discute sobre o papel da inovação na contemporaneidade. O segundo aprofunda os conceitos relacionados à inovação aberta entre corporações e startups. O terceiro conceitua e organiza uma taxonomia dos ativos estratégicos para a inovação e da dinâmica das suas interações ao longo dos processos de criação e captura de valor de inovações. O quarto tópico discute e apresenta as definições a respeito dos sistemas complexos evolutivos simbióticos, assim como dos modelos computacionais que inspiraram o estudo.

O **capítulo 4** apresenta o Modelo Evolutivo de Relações Simbióticas para a Inovação (MERSI), explicitando suas fontes de inspiração, ineditismo, características gerais que descrevem a estrutura genética adotada, a função *Fitness* representada pela

Propensão de Efetivação da Relação Simbiótica (PERSI) e o algoritmo representativo do modelo.

Por fim, o **capítulo 5** são apresentadas as simulações realizadas a partir dos dados obtidos no estudo de caso realizado, assim como são discutidos os resultados e apresentadas as conclusões e sugestões de trabalhos futuros.

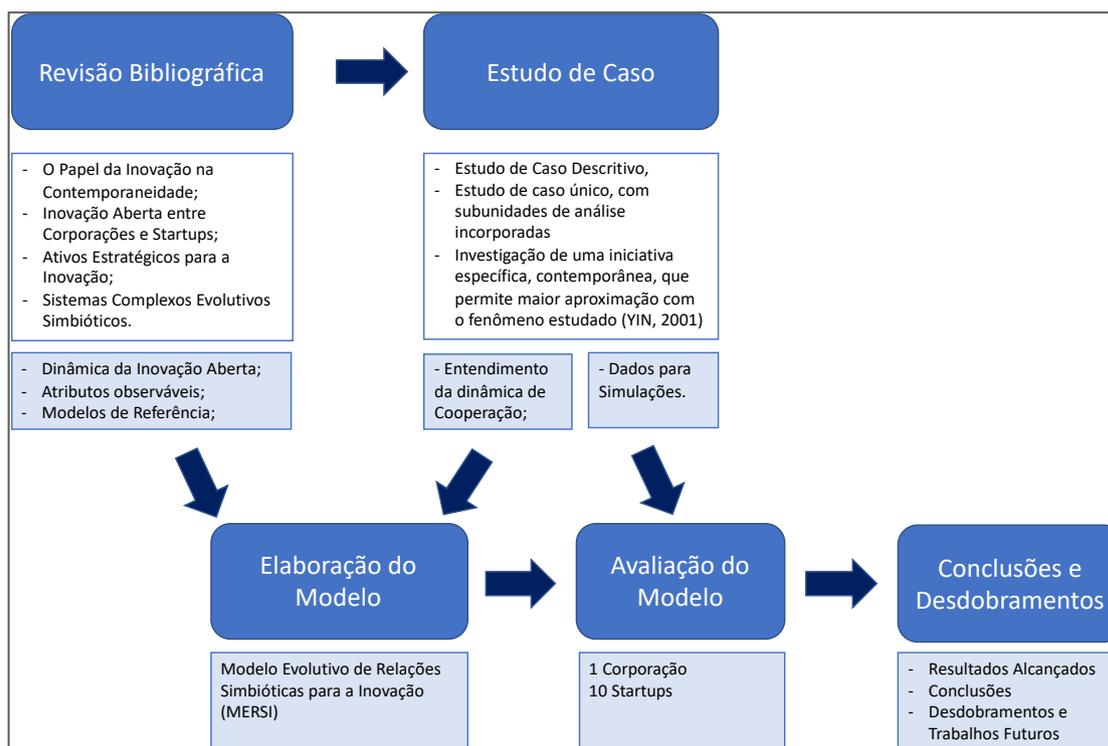
2 METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta pesquisa de Doutorado, sob a ótica da sua natureza, pode ser classificada como uma pesquisa aplicada, uma vez que busca gerar conhecimentos para aplicação prática e solução de um problema específico. A pesquisa em questão tem objetivo exploratório, uma vez que pretende proporcionar maior familiaridade com o problema em questão com vistas a torná-lo mais explícito (GIL, 2002).

Sob a perspectiva dos procedimentos técnicos utilizados, o estudo é desenvolvido inicialmente por meio de um levantamento bibliográfico de diferentes categorias teóricas relacionadas ao processo de inovação, das corporação e das *startups*, da inovação aberta e do engajamento entre estes atores para a inovação, de modelos computacionais baseados em algoritmos evolutivos simbióticos, bem como de campos teóricos que contribuem para a construção do entendimento dos principais atributos de influência para a afinidade entre corporações e *startups*.

Posteriormente, é desenvolvida uma etapa empírica que se inicia com a proposição de um modelo computacional que permite simular a formação de relações simbióticas de cooperação para a inovação aberta. Em seguida, é realizado um estudo de caso, que objetiva analisar situações reais de cooperação entre *startups* e uma corporação, gerando assim também dados para alimentar o modelo e gerar simulações. Na última etapa, são analisados os resultados alcançados à luz da bibliografia, do modelo computacional proposto, além de serem indicadas proposições de melhorias e estudos futuros.

Figura 1 - Fluxograma da Tese



Fonte: Elaborado pelo Autor

2.1 Atendimento aos Princípios da Ética na Pesquisa

Considerando que a pesquisa realizada adota um método que não envolve seres humanos ou a exposição de informações sobre eles e tendo como base os termos previsto na Resolução CNS 196/96, não foi necessária a submissão do protocolo de pesquisa a um Comitê de Ética em Pesquisa.

Em relação às organizações estudadas, são tomadas providências para que a informações acessadas sejam mantidas em confidencialidade, motivo pelo qual os nomes destas e os dados que possam facilitar suas identificações serão ocultados ou substituídos por informações que não prejudiquem a análise proposta.

2.2 Etapas da Metodologia

A seguir são descritas as principais etapas cumpridas no desenvolvimento desta Tese.

2.2.1 Revisão Bibliográfica

A metodologia utilizada para fundamentação da pesquisa iniciou-se a partir de uma revisão sistemática. Trata-se de “um método para identificar, avaliar e resumir o estado da arte de um tema específico na literatura (...) e que permite uma análise metodológica rigorosa com viés menor do que as revisões tradicionais” (MARIANO et al., 2017, p. 2). Nestas revisões o objetivo é construir uma visão geral de uma questão específica e fornecer um resumo justo da literatura.

A aplicação desta revisão buscou realizar o levantamento de publicações científicas e técnicas que abordassem as categorias teóricas envolvidas no problema em estudo.

O objetivo da aplicação desta revisão foi realizar o levantamento de trabalhos acadêmicos que propusessem ou explicassem o engajamento e a propensão para a formação de relações de cooperação entre *startups* e corporações em processos de inovação aberta, além de também averiguar as possíveis análises de modelos e redes de negócios entre essas duas entidades.

As bases científicas consideradas pela pesquisa foram a *Derwent Innovation* e a *Science Direct*. A pesquisa sistemática foi feita dia 31/10/2018, às 11h45min, na plataforma *Science Direct*, e às 15h, na plataforma *Derwent Innovation* e considerou o período de 2000 à 2018 (momento da busca). O período selecionado foi estabelecido de acordo com o surgimento de periódicos que tratam dos objetos da pesquisa e definidos automaticamente de acordo com a base de periódicos, sendo escolhido o período mais amplo que se pudesse ser alcançado.

O Quadro 1, a seguir, apresenta as fases de inclusão, exclusão e classificação de artigos, sendo que nesse processo tem-se três fases quantitativas, sendo elas as fases 1 à 3, e, posteriormente, a aplicação do método de priorização dos artigos, em fases qualitativas, fases 4 e 5.

Quadro 1 - Fases de Filtragem dos Artigos Encontrados

Fase 1	Busca dos artigos pelo método <i>booleano</i> na base de periódicos que contenham as palavras chaves em qualquer parte do artigo.
Fase 2	Filtragem dos artigos que contenham as palavras chaves em título ou resumo.
Fase 3	Cruzamento dos resultados da fase anterior com operador <i>booleano</i> AND.
Fase 4	Leitura do título e resumo.
Fase 5	Leitura do artigo completo e retirada das informações através das perguntas de priorização.

Fonte: Elaborado pelo autor

O método de busca aplicado foi com palavras chaves na base citada, com a inserção de operadores *booleanos* com intuito de restringir a quantidade de artigos obtida como resultado da pesquisa. Propôs-se que o levantamento de dados consideraria as seguintes palavras chave:

1. (*startup OR start-up OR start up*);
2. (*innovation OR open innovation*);
3. *engage**;
4. *corporat**;
5. *affinity*.

As palavras chaves foram usadas na íntegra na plataforma *Derwent Innovation*. Na plataforma *Science Direct* as palavras chaves *engage** e *corporat** foram substituídas por *engagement* e *corporate*, respectivamente, uma vez que, a plataforma não permite o uso de símbolos na pesquisa.

Dos artigos coletados e do processo descrito no quadro anteriormente apresentado, as tabelas a seguir ilustram os resultados quantitativos do processo de revisão aplicada à pesquisa.

Tabela 1 - Resultados do Levantamento de Publicações na Fase 1 da Revisão

Termo	Derwent Innovation	Science Direct
(<i>startup</i> OR start-up OR start up)	126.762	1.000.000+
(innovation OR open innovation)	212.678	463.576
engage*	238.060	208.044*
corporat*	115.928	232.222*
affinity	311.444	986.989

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 2 - Resultados do Levantamento de Publicações na Fase 2 da Revisão

Termo	Derwent Innovation	Science Direct
(<i>startup</i> OR start-up OR start up)	6.654	37.027
(innovation OR open innovation)	60.400	42.958
engage*	26.271	20.320*
corporat*	31.099	19.412*
affinity	31.415	129.521

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 3 - Cruzamento com Operadores Booleanos dos Resultados da Fase 2

Iteração	Termos Adotados	Derwent Innovation	Science Direct
A	1 AND 2 AND 3 AND 4	19	1
B	1 AND 2 AND 4 AND 5	0	0
C	1 AND 3 AND 4	51	3
D	1 AND 4 AND (5 OR 3)	52	3
E	1,2,3,4 AND 5	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor

As cinco iterações entre as palavras chave com a utilização dos operadores *booleanos*, promovem uma concatenação nas bases de periódicos consideradas neste projeto, com isso, os artigos são filtrados pela busca e retornam somente os periódicos que contenham todas as palavras chaves que constam na concatenação. Posteriormente, fez-se necessário escolher, dentre as cinco iterações, quais melhor se adequam aos propósitos da pesquisa. Para poder avançar nas fases de filtragem,

as iterações B e E não obtiveram retorno e foram excluídas do processo de filtragem e foram analisados os periódicos das outras três iterações. Observou-se que os periódicos eram comuns nos três, sendo a iteração D escolhida por ser a mais ampla, logo, teria periódicos que não estavam nas iterações A e C.

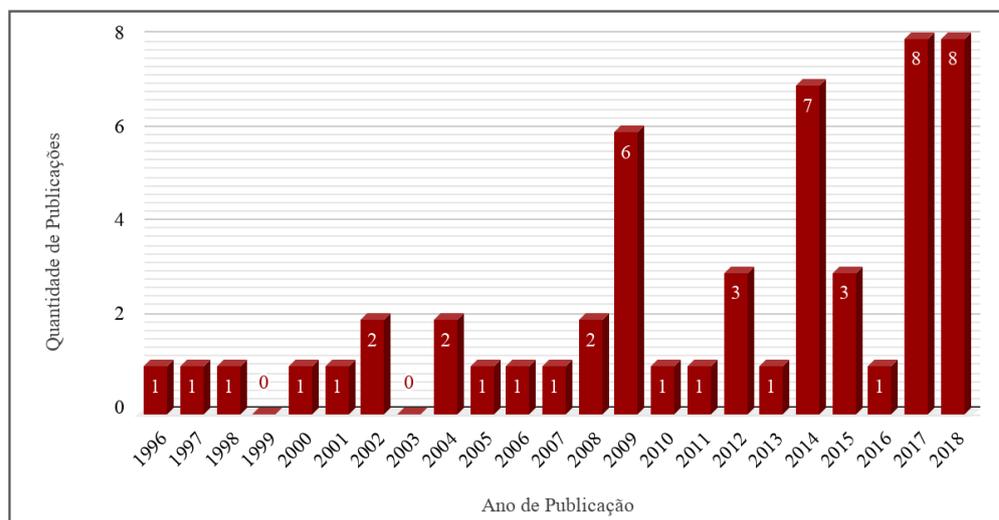
Tabela 4 - Resultados do Levantamento de Publicações nas Fases 3 e 4

Filtro	Fase 3	Fase 4
A	20	7
C	51	9
D	53	9
A+B	53	9

Fonte: Elaborado pelo autor

A Figura 2 retrata a distribuição de periódicos por ano de publicação. Estes dados demonstram a recenticidade do tema e sua emergência nos últimos anos.

Figura 2 - Distribuição de Frequência das Publicações entre 1996 e 2018



Fonte: Elaborado pelo autor

As fases 4 e 5, sendo elas qualitativas, foram feitas em dois momentos. A fase 4 foi conduzida com a leitura do título e resumo dos artigos. Aqueles que no critério analítico fossem considerados, passaram para a fase 5 que é baseada no método de perguntas norteadoras para que suas respostas sendo elas “Sim (S)”, “Não (N)” e

“Parcialmente (P)”, sendo atribuídas a cada uma delas os respectivos pesos “1”, “0” e “0,5”, para com isso definir como trabalhos prioritários aqueles que possuísem maiores pontos de peso, sendo esses considerados os mais relevantes para a pesquisa. Os critérios de inclusão são respectivamente os seguintes:

- Q1 - Estuda a propensão para a formação de relações de cooperação entre corporações e *startups*?
- Q2 - Aborda a influência da inovação aberta na relação entre corporações e *startups*?
- Q3 - Estuda o engajamento entre corporações e *startups*?

Os resultados obtidos foram objetos da fase 5, na qual os artigos classificados foram analisados e retirados os dados correspondentes às subclasses apresentada neste trabalho.

A partir deste levantamento, no período analisado, não foi possível localizar estudos que respondessem plenamente aos critérios propostos. O levantamento feito permitiu ainda verificar as categorias teóricas que foram utilizadas na revisão bibliográfica realizada e que suportaram a construção do modelo proposto.

2.2.2 Estudo de Caso

A realização deste estudo de caso tem o propósito de coletar, tratar e analisar os dados de empresas participantes de um programa de inovação aberta - corporação e *startups* - à luz das variáveis adotadas pelo modelo proposto neste estudo. Conforme defende Yin (2001), trata-se, portanto, de um Estudo de Caso Descritivo, que tem a unidade de análise principal focada em um Programa de Inovação Aberta corporativo e incorpora no seu escopo de análise além da corporação promotora da iniciativa, as *startups* candidatas à seleção e ao desenvolvimento dos projetos de inovação.

Para a escolha deste caso, foram identificados programas de inovação aberta, desenvolvidos no território brasileiro e que promovessem a cooperação entre *startups* e corporações, tendo como intuito o desenvolvimento conjunto de novos negócios inovadores de base tecnológica.

Segundo o Portal Corporate Venture Brasil, foram mapeadas, no Brasil, mais de 97 (noventa e sete) iniciativas de inovação aberta de grandes empresas para a transformação de seu negócio, desenvolvimento de novos negócios, seja através do relacionamento com *startups* e/ou criação de novos empreendimentos (CORPORATE VENTURE BRASIL, 2019).

O objeto de estudo escolhido é um programa de inovação aberta, composto por uma corporação e 10 *startups* integrantes da etapa final de seleção para participação no Programa e recebimento de investimentos e apoios. Conforme postula Yin (2001), trata-se de um estudo de caso único, com subunidades de análise incorporadas. Tal escolha fundamenta-se pela representatividade do caso escolhido e o propósito de experimentar o modelo computacional proposto.

Com o estudo de caso analisado, pretende-se a investigação de uma iniciativa específica, contemporânea, que permite maior aproximação com o fenômeno estudado. Procura-se considerar as limitações de sua amostra e compreender suas características peculiares e dinâmicas, mas reconhecer a relevância das informações obtidas, uma vez que são valiosas para melhor compreensão do objeto de análise, assim como da identificação de oportunidades de melhorias no modelo computacional proposto. Espera-se que suas observações sirvam como base para futuras pesquisas em outros recortes, contextos, campos tecnológicos, setores, organizações ou delineamento metodológico.

O acesso aos dados foi obtido com autorização da Corporação, desde que não fosse divulgada a identidade das entidades envolvidas.

Campo da Pesquisa

O Estudo de Caso foi realizado entre dezembro de 2019 e fevereiro de 2020. Foram levantados e analisados dados disponíveis em documentos e registros provenientes da realização de uma iniciativa de engajamento entre uma corporação, doravante denominada de CORP, e *startups* proponentes de soluções tecnológicas inovadoras.

A CORP é demandante de soluções tecnológicas inovadoras que atendam a questões do processo de exploração de petróleo e gás. As soluções pretendidas visam não apenas suprir demandas do processo produtivo da própria empresa, mas também da

sua cadeia de fornecedores e distribuidores. Desta forma, a corporação espera firmar parcerias estratégicas que lhe permitam vantagens competitivas na operação do seu negócio, mas também ganhos financeiros provenientes a exploração comercial das soluções derivadas destas cooperações. Firmam-se, portanto, entre a CORP e as *startups* acordos de propriedade intelectual e de parceria que preveem condições de ganhos financeiros para as partes. Não há nesta etapa de relacionamento condições que impliquem na participação acionária da Corporação nas empresas *startups*. Este, no entanto, é visto como um potencial desdobramento do relacionamento entre eles, caso existam oportunidades que justifiquem estes novos termos.

Após a seleção das candidatas, o Programa de Inovação Aberta da CORP é planejado para ser desenvolvido ao longo de 12 meses, durante o qual serão desenvolvidas atividades para avaliar o desempenho das propostas de inovação apresentadas pelas *startups*. Os projetos passarão por 3 etapas consecutivas, a saber:

- Etapa 1 – Validação, refinamento e detalhamento do projeto;
- Etapa 2 – Desenvolvimento do protótipo;
- Etapa 3 – Testes das soluções em ambientes relevantes disponibilizados pela Corporação e avaliação do desempenho.

Para tal, cada projeto irá dispor de recursos financeiros de até R\$ 260 mil (duzentos e sessenta mil reais), provenientes de obrigações de investimento em pesquisa e desenvolvimento pela CORP, conforme previsto na Lei nº 8.478 da Agência Nacional de Petróleo, transferidos ao caixa das *startups*, com obrigação de prestação de contas, mediante plano de aplicação pactuado entre as partes. Adicionalmente, são disponibilizados recursos de até R\$ 600 mil para atividades de suporte administrativo, além de infraestrutura e suporte tecnológico, proveniente de um edital público, vinculado e dependente do investimento realizado pela corporação. Assim, para cada Real (R\$) investido pela CORP, o Edital investe uma parcela proporcional de recursos para suportar as atividades tecnológicas do projeto. Os critérios para seleção destas *startups* pelo Edital são de responsabilidade da Corporação e, portanto, não há interferência externa na seleção dos candidatos.

Observa-se que o desenho metodológico do Programa é semelhante ao que é conhecido como *Client Venture* ou *Procurement from Startups*, ou seja, quando as

empresas investem no desenvolvimento de *startups* que podem se tornar fornecedores para ter acesso a tecnologias de ponta e novos modelos de negócios e encontrar rapidamente novas abordagens para problemas não resolvidos (MOCKER; BIELLI; HALEY, 2015).

No Programa, são priorizadas soluções envolvendo Inteligência Artificial, Robótica, Modelagem Computacional ou Digitalização, aplicadas para melhorar a eficiência operacional e as questões relacionadas à saúde, segurança e meio ambiente, além de soluções relacionadas à geologia, geofísica e engenharia de poços.

A iniciativa de engajamento entre a CORP e as *startups* foi lançada em fevereiro de 2019, tendo prazo para submissão de propostas até maio do mesmo ano, por meio de uma plataforma eletrônica e teve cobertura em todo o território nacional. A coordenação das atividades de levantamento das demandas junto à Corporação, divulgação da iniciativa, interlocução com as *startups* e suporte para a avaliação e seleção destas foram coordenadas por uma aceleradora de *startups*, especializada nestes processos. Esta Aceleradora tem como função também coordenar as atividades previstas no processo de engajamento entre as *startups* e a corporação, após o processo seletivo. Informações sobre a iniciativa estão detalhadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Síntese das Informações sobre o Programa de Inovação Aberta

Aspecto	Informação
Data de lançamento da chamada:	Fevereiro de 2019
Prazo para submissão de propostas:	Maior de 2019
Divulgação dos resultados:	Novembro de 2019
Início das atividades:	Fevereiro de 2020
Duração do Programa	12 meses (fevereiro de 2021)
Setor da corporação:	Petróleo e Gás
Porte da corporação:	Grande porte
Estágio esperado das <i>startups</i> :	Estágio de Validação pelo Cliente (protótipo a ser testado pelo cliente)
Área de concentração tecnológica:	São demandadas soluções que envolvam Inteligência Artificial, Robótica, Modelagem Computacional ou Digitalização
Termos gerais da Cooperação:	Investimento financeiro para a realização de atividades de prototipação e testes, mediante acordos de propriedade intelectual e direitos de exploração comercial

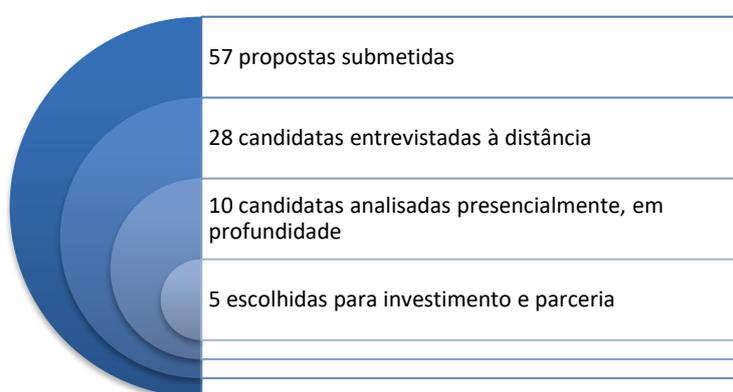
Fonte: Elaborado pelo autor

Descrição do Processo Seletivo

O processo seletivo conduzido pela CORP pode ser dividido resumidamente de acordo com as seguintes etapas: Etapa 1 - Submissão de propostas; Etapa 2 - Filtragem com base na documentação apresentada pelas *startups*; Etapa 3 - Entrevistas à distância; Etapa 4 - Aprofundamento da análise e discussões presenciais; Etapa 5 – Escolha das *startups* para participar Programa e receber investimentos.

Portanto, a Etapa 1 resultou em 57 propostas submetidas por *startups* brasileiras que atenderam aos requisitos previstos na chamada pública. Destas, com base na descrição das soluções propostas, foram filtradas 28 candidatas com base na documentação eletrônica submetida (Etapa 2). Em seguida, na Etapa 3 foram conduzidas entrevistas para validar e aprofundar informações apresentadas eletronicamente. Para a Etapa 4 foram selecionadas 10 *startups* que passaram por um processo presencial de discussões, detalhamento dos projetos e formulação dos acordos de cooperação. A Etapa 5 consistiu na escolha de até 5 destas empresas para uma fase posterior que implicaria, então, nos investimentos financeiros, desenvolvimento tecnológico e, portanto, acordos de propriedade intelectual e exploração comercial.

Figura 3 - Subconjuntos das *Startups* Candidatas ao Programa



Fonte: Elaborado pelo autor

Para atender aos objetivos do presente trabalho, foram escolhidas como objeto de análise, além da corporação demandante, as 10 *startups* selecionadas para a Etapa 4, que passaram por processo de análise de proposta, entrevistas à distância,

entrevistas e discussões presenciais, banca de avaliação da proposta e negociações dos acordos de propriedade intelectual e de exploração comercial. Justifica-se a escolha desta amostra das *startups* pelo fato de haver informações detalhadas a respeito destas empresas, disponíveis em fontes secundárias, sendo compatíveis com os objetivos propostos para este estudo de caso.

As *startups* participantes são proponentes de soluções em campos tecnológicos e de aplicação de interesse da CORP. Em virtude de questões de confidencialidade, os nomes destas organizações e dados que possam facilitar suas identificações serão ocultados e substituídos por informações que não prejudiquem a análise proposta. A seguir, no Quadro 3, são listados os códigos que passam a ser adotados para cada um dos atores estudados.

Quadro 3 - Codificação dos Atores Estudados

Código	Espécie
ST1	<i>Startup</i>
ST2	<i>Startup</i>
ST3	<i>Startup</i>
ST4	<i>Startup</i>
ST5	<i>Startup</i>
ST6	<i>Startup</i>
ST7	<i>Startup</i>
ST8	<i>Startup</i>
ST9	<i>Startup</i>
ST10	<i>Startup</i>
CORP	Corporação

Fonte: Elaborado pelo autor

Coleta de Dados

Os dados analisados são provenientes das interações entre os empreendedores das *startups*, os gestores da corporação e os profissionais da aceleradora responsáveis pela coordenação da iniciativa. Os dados estão contidos em materiais de divulgação, internet, contratos, termos de cooperação, relatórios gerenciais, e-mails, gravações autorizadas das entrevistas, apresentações e planilhas de avaliação quantitativas e qualitativas realizadas pelos gestores da aceleradora acerca das *startups*. Portanto, trata-se de uma pesquisa documental.

Os dados coletados e analisados serviram de insumo para a Avaliação dos Ativos Estratégicos de Inovação dos atores analisados, compreendendo as 10 *startups* e a corporação escolhidas. Para este fim, foi adotado uma planilha de dados para o preenchimento dos valores correspondentes aos atributos analisados, sendo estes desdobrados em Indicadores de Desempenho e Descritores que buscam parametrizar aspectos avaliados que são essencialmente qualitativos. Esta estrutura de coleta e organização dos dados é apresentado no Apêndice I.

Adicionalmente, foram realizadas entrevistas junto a um especialista que participou do processo seletivo, utilizando-se um roteiro semiestruturado, visando aprofundar o entendimento acerca das informações coletadas na pesquisa documental.

Quadro 4 - Técnicas e Instrumentos Adotados no Estudo de Caso

TÉCNICA DE COLETA DE DADOS	INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS
Pesquisa Documental	Planilha de Dados (disponível no Apêndice I)
Entrevista	Roteiro semi-estruturado (disponível no Apêndice II); Planilha de Dados (disponível no Apêndice I).

Fonte: Elaborado pelo autor

Por fim, o Quadro 5 demonstra as principais questões que nortearam a investigação do Estudo de Caso, bem como as fontes de dados acessadas.

Quadro 5 - Questões Investigadas no Estudo de Caso

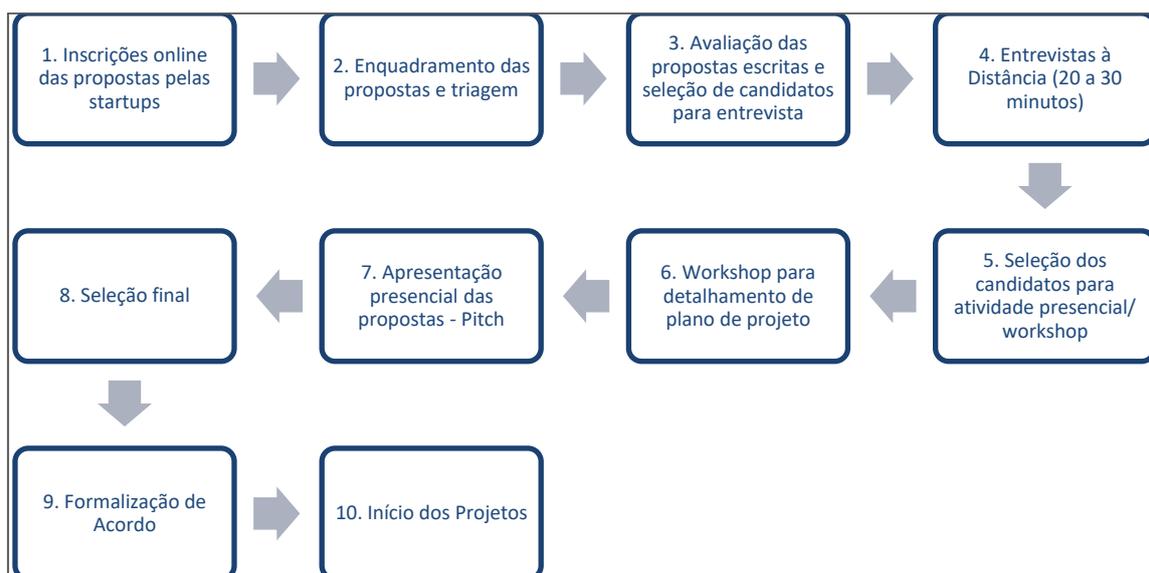
QUESTÃO INVESTIGADA	FONTE DE INFORMAÇÕES
1. Como se dá o processo de avaliação e seleção das <i>startups</i> candidatas?	Materiais de divulgação; Internet, Termo de Cooperação; Relatórios Gerenciais; Entrevista.
2. Quais foram os critérios (formais e informais) adotados pela corporação para a avaliação e seleção das <i>startups</i> ?	Materiais de divulgação; Internet, Contratos; Termo de Cooperação; Relatórios Gerenciais; Planilhas de avaliação; Emails; Entrevista.
3. Como podem ser descritas a corporação promotora do programa de inovação aberta e as <i>startups</i> candidatas, adotando-se as variáveis propostas pelo modelo proposto?	Relatórios gerenciais; E-mails; Gravações autorizadas das entrevistas e apresentações; Planilhas de avaliação; Entrevista.

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabulação e Análise dos Dados

Diante dos documentos analisados da entrevista realizada e dos dados coletados, nota-se que o processo formal de seleção pela CORP se dá de acordo com o fluexo descrito na Figura 4.

Figura 4 - Fluxo do Processo de Avaliação e Seleção



Fonte: Elaborado pelo autor

Compreende-se que o processo se inicia com a submissão das propostas feitas pelas *startups* candidatas. Tratam-se de documentos sintéticos, onde são apresentados os problemas que pretendem resolver, as soluções propostas, a qualificação e a experiência dos empreendedores, e aspectos gerais a respeito do modelo de negócio pretendido e do mercado a ser perseguido. Não são tratadas questões relacionadas ao orçamento necessário, cronograma ou detalhamento tecnológico da solução pretendida.

Tais propostas submetidas, juntamente com a documentação das *startups* proponentes são avaliadas e servem para a triagem daqueles que (1) cumpriram toda documentação obrigatória; (2) apresentam propostas em temas de interesse da corporação. As propostas enquadradas, portanto, são avaliadas paralelamente pelos gestores da aceleradora e da corporação, conforme os critérios descritos no Quadro 6, adotando-se uma escala de 1 a 4, sendo 1 a avaliação menos desejada e 4 a mais desejada.

Quadro 6 - Critérios de Avaliação das *Startups*

CRITÉRIO	DESCRIÇÃO
Cliente	Conhecimento/entendimento da empresa sobre os potenciais segmentos de clientes e suas especificidades.
Proposta de Valor	Benefícios da solução
Diferenciais Competitivos da Solução	Diferenciais relevantes da proposta frente a seus concorrentes diretos e indiretos, com potencial de escalabilidade do modelo de negócio.
Estágio de Desenvolvimento da Solução	Definição do estágio de desenvolvimento da solução no momento da avaliação
Viabilidade do Negócio	Apresentação de dados consistentes sobre a viabilidade do negócio
Escopo da Solução	Definição do escopo e das características gerais da solução proposta
Desafio Tecnológico ou Metodológico	Clareza sobre os desafios tecnológicos ou metodológicos do projeto e se esses são relevantes para os atores envolvidos na chamada
Competência do Empreendedor e/ou Equipe	Apresentação de competências, habilidades e experiências gerenciais e técnicas do empreendedor e/ou da equipe para o desenvolvimento do projeto.
Disponibilidade do Empreendedor	Disponibilidade do empreendedor em ficar 3 meses iniciais em Salvador com autonomia e capacidade de tomar decisões para modelagem da solução e do negócio
Domínio Tecnológico da Equipe e/ou Empreendedor	Apresentação das competências, habilidades e experiências do empreendedor e/ou equipe no que tange a tecnologia proposta
Domínio de Negócio da Equipe e/ou Empreendedor	Apresentação das competências, habilidades e experiências do empreendedor e/ou equipe no que tange a negócios
Conhecimento sobre o Setor	Apresentação das competências, habilidades e experiências do empreendedor e/ou equipe no que tange ao setor da solução proposta
Negociação de Formato de Relacionamento	Entendimento e aceitação de um ou mais formatos de relacionamento com a demandante
Alinhamento Estratégico com o Demandante	Adequação do projeto aos interesses dos stakeholders e aos temas do edital
Risco Técnico	Análise do projeto quanto a riscos técnicos / tecnológicos que impactem sua viabilidade

Fonte: Elaborado pelo autor

Pretendia-se inicialmente a seleção das 20 melhores propostas. No entanto, a CORP demonstrou interesse em comparar propostas submetidas para problemas semelhantes e, com isso, poder tomar uma decisão mais aprofundada. Desta forma, foram convidadas 28 candidatas para entrevistas realizadas remotamente e gravadas. O roteiro de entrevistas buscou esclarecer aspectos que ficaram pouco claros no formulário enviado eletronicamente.

Mais uma vez, as entrevistas resultaram em uma lista da hierarquia das propostas que mais atraíram a corporação. 10 *startups* foram convidadas a participar de um processo presencial para detalhar o plano de projeto das propostas, onde foi defendido pelas *startups* as (1) Competências e Experiências dos seus empreendedores e do seu time aderentes ao desafio; o (2) Modelo de Negócio proposto; o (3) Detalhamento do projeto técnico proposto; o (4) Orçamento necessário estimado; o (5) Cronograma de execução; as (6) Condições Propostas de Acordo Econômico e Comercial.

Com base nos documentos apresentados, nas interações realizadas durante o *workshop* e nas apresentações finais dos empreendedores, as avaliações realizadas anteriormente foram revisadas e uma nova hierarquia foi gerada a partir destas análises dando base para a escolha final das selecionadas.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta a fundamentação teórica relativa aos principais temas relacionados a esse trabalho.

3.1 O Papel da Inovação na Contemporaneidade

A inovação é um tópico fundamental para o debate sobre o crescimento econômico, a competitividade e a sustentabilidade, em uma era que está sendo cada vez mais definida pela globalização da concorrência, bem como por grandes desafios fiscais e demográficos, questões ambientais e sociais, e intensas mudanças tecnológicas (TIDD, 2006). A qualidade de vida dos cidadãos, o sucesso das empresas e o nível de desenvolvimento de regiões e nações são fortemente dependentes da inovação (FREEMAN, 1995; PETER et al., 2015).

Na atualidade, Inovação e Empreendedorismo são termos cada vez mais populares e incorporados aos discursos público e privado, com grandes expectativas em relação ao seu potencial para resolver questões de ordens social, ambiental, econômica, entre outras. Trata-se de um conceito multifacetado e multinível em que os pesquisadores se concentraram em aspectos variados da inovação. Modelos econômicos há muito enfatizam o papel da tecnologia e das organizações empresariais para o desenvolvimento econômico. Segundo Teece (2004), a prosperidade econômica repousa sobre o conhecimento e sua aplicação útil e o aumento no estoque de conhecimento útil e a extensão de sua aplicação são a essência do crescimento econômico (TEECE, 2004).

No Brasil, o assunto ganhou prioridade a partir dos primeiros anos do século 21, desde quando foi constituído um arcabouço legal e institucional que pretende contribuir para acelerar este processo. Os esforços produziram alguns resultados positivos iniciais, mas que ainda carecem de novos avanços para consolidar os avanços alcançados e evoluir para novos níveis de maturidade do sistema nacional de inovação (REYNOLDS; SCHNEIDER; ZYLBERBERG, 2019).

Caracterizada por ser um campo de conhecimento relativamente recente, grande parte da literatura sobre a inovação divide-se entre duas grandes vertentes de pesquisa: uma enfatiza a importância da criação dos novos negócios a partir da

iniciativa individual dos empreendedores; e outra linha se concentra em discutir o papel e as formas das grandes corporações promoverem a inovação, seja por meio dos esforços internos ou em cooperação com outros atores. Na maior parte das publicações, em ambas as linhas de pesquisa, a contribuição de Schumpeter é citada como uma inspiração (HAGEDOORN, 1996).

Schumpeter começou a estudar como o sistema capitalista foi afetado pelas inovações de mercado. Segundo ele, a inovação e o empreendedorismo são aspectos inter-relacionados como o papel do empreendedor, este que apontado como a personificação da inovação, o agente da mudança. Ele vê o empreendedor como agente promotor destas mudanças, sejam eles relacionados à abertura de novos mercados, o desenvolvimento organizacional ou tecnológico, que revolucionam a estrutura econômica a partir de dentro, destruindo o antigo e incessantemente criando um novo, processo que ele denominou de "destruição criativa". Trata-se da força motriz para o desenvolvimento econômico sustentável a longo prazo, capaz de destruir empresas bem estabelecidas, reduzindo desta forma o monopólio do poder. O processo seria dividido em 4 dimensões – invenção, inovação, difusão e a imitação. As duas primeiras etapas teriam menor impacto econômico, cabendo à difusão e à imitação o maior potencial de alteração do estado econômico. E seus resultados poderiam ser classificados entre a dicotomia das inovações radicais e as incrementais, além de cinco tipos predominantes, a saber: (1) lançamento de um novo produto ou o aperfeiçoamento de um produto já conhecido; (2) aplicação de novos métodos de produção ou venda de um produto; (3) abertura de um novo mercado; (4) aquisição de novas fontes de fornecimento de matéria-prima; (5) novas estruturas industriais, como a criação ou destruição de uma posição de monopólio (SCHUMPETER, 1934).

Ao procurar entender quais empresas estariam em melhor posição para inovar, Schumpeter (1942) propôs uma teoria em que a capacidade de inovação de uma empresa estaria relacionada principalmente ao seu tamanho. Inicialmente, ele defendeu que as pequenas empresas deveriam estar em melhor posição devido à sua flexibilidade, enquanto as grandes empresas poderiam ficar presas em estruturas burocráticas. Alguns anos depois, no entanto, ele mudou sua visão, afirmando que corporações maiores com algum grau de poder monopolista poderiam ter uma

vantagem para desenvolver inovações. Em comparação com empresas menores, essas grandes corporações têm melhores recursos e mais poder de mercado.

Diante deste debate histórico, mas principalmente observando o cenário contemporâneo, Freeman e Engel (2007) sintetizam o entendimento a respeito deste campo ao afirmar que a inovação refere-se a um processo que começa com uma ideia nova e termina com a introdução no mercado. A invenção por si só não é uma inovação. Para eles, assim como na discussão Schumpeteriana, o processo de inovação ocorre de duas maneiras: o Modelo Corporativo, referindo-se a empresas existentes que são mais antigas e de grande porte, as "corporações", e o Modelo Empreendedor, e empresas recentemente iniciadas por empresários como *startups* (FREEMAN; ENGEL, 2007).

Ao revisar os modelos de inovação predominantes, Tidd (2006) defende que compreender a inovação como um processo molda a maneira pela qual se lida com ela. Esse entendimento mudou muito ao longo do tempo. Os primeiros modelos viam a inovação como uma sequência linear de atividades funcionais. Segundo eles, ou novas oportunidades surgidas da pesquisa dariam origem a aplicações e refinamentos que acabaram por chegar ao mercado (*Technology-Push*), ou então o mercado sinalizaria a necessidade de algo novo que então atraísse novas soluções para o problema (*Demand-pull*). Na prática, a inovação é um processo de acoplamento e correspondência, onde a interação é o elemento crítico. Às vezes, o "empurrão" vai dominar, às vezes o "puxar", mas a inovação de sucesso requer uma interação entre os dois. Acrescenta-se ainda o fato de que um dos principais problemas no gerenciamento da inovação é a complexidade, a incerteza e o risco dos fenômenos associados, que não podem ser explicados e compreendidos adequadamente pelos modelos lineares (FREEMAN; ENGEL, 2007).

Rothwell (1994) sintetizou as primeiras gerações de modelos de inovação conforme ilustrado no Quadro 7.

Quadro 7 - Gerações de Modelos de Inovação

Geração	Período	Características Principais
1ª.	1950-1960	<i>Technology Push</i> – Modelo Linear baseado na oferta tecnológica
2ª.	1960-1970	<i>Demand Pull</i> – Modelo Linear baseado na demanda do mercado
3ª.	1970-1985	Interação entre diferentes elementos e ciclos de realimentação entre eles - o modelo de acoplamento
4ª.	1980-1990	O modelo de linhas paralelas, integração dentro da empresa, <i>upstream</i> com fornecedores-chave e <i>downstream</i> com clientes exigentes e ativos, ênfase em ligações e alianças
5ª.	1990 a 2000	Integração de sistemas e rede extensiva, resposta flexível e personalizada, inovação contínua
6ª.	Desde 2000	Forte influência da transformação digital e plataformas digitais que integrarão ainda mais a atual teoria da gestão da inovação em ecossistemas de inovação digital aberta.

Fonte: Elaborada pelo autor com base em Bouwer (2017), Rothwell (1994) e Tidd (2006)

Destaca-se a partir do seu trabalho que ao longo das últimas décadas os modelos predominantes de inovação evoluíram de perspectivas lineares e reducionistas, para uma visão da inovação como um processo com vários atores, o que exige altos níveis de integração nos níveis intra e inter empresa, e que é cada vez mais facilitado pelas novas tecnologias de comunicação (TIDD, 2006).

Como exemplo, no Brasil, Arbix e Consoni (2011) defendem que os processos de inovação passaram a valorizar a diversidade e a atividade coletiva, assim como as redes, que tornaram ingênuas as aproximações com as imagens heroicas do cientista inventor.

Nem sempre a inovação ocorre dentro de um conjunto de regras que são claramente entendidas e envolve atores conhecidos, por desenvolver aquilo que está familiarizado a lidar. Surgem, assim, eventos que têm a capacidade de redefinir o espaço e as condições em que a atividade inovativa ocorre e abrem novas oportunidades, mas também desafiam os participantes existentes a reformular o que estão fazendo à luz de novas condições (TIDD, 2006).

Ninguém sabe qual será a configuração "certa" dos meios tecnológicos e das necessidades do mercado, por isso há uma extensa experimentação - acompanhada de muitos fracassos - e aprendizado rápido por uma série de participantes, incluindo muitos novos empreendedores. Gradualmente, esses experimentos começam a convergir em torno do que eles chamam de "design dominante" (UTTERBACK, 2004) - algo que começa a estabelecer as novas regras do jogo. As opções de inovação

tornam-se cada vez mais canalizadas em torno de um conjunto central de possibilidades, ou trajetórias tecnológicas (DOSI, 1982). Torna-se cada vez mais difícil explorar fora deste espaço, porque o interesse empreendedor e os recursos que ele traz cada vez mais se concentram nas possibilidades dentro do corredor de *design* dominante. Isso pode se aplicar a produtos ou processos; em ambos os casos, as características-chave se estabilizam (TIDD, 2006).

Assim, crescentemente, observa-se que os mercados tornam-se mais dinâmicos, mais ágeis, gradualmente mais fragmentados, com concorrência global. Ao mesmo tempo, as competências científicas e tecnológicas estão gradativamente mais pulverizadas. Diante disso, como demonstrou Rothwell (1994), espalhar a rede e tentar captar e utilizar um conjunto amplo de sinais de conhecimento torna-se cada vez mais necessário para o gerenciamento eficaz da inovação. O modelo original de Rothwell (1994) afasta-se ainda mais da perspectiva linear de dependência em relação ao impulso tecnológico ou da demanda e acentua a dinâmica da interatividade, intra e interempresarial. Por outro lado, a dinâmica atual da inovação não comporta mais a dialética entre a inovação fechada, realizada com os recursos interno e a contratação externa.

Neste sentido, ao defender que diferentes tipos de redes têm potencial de resolver diferentes tipos de problemas, Tidd (2006, p. 9) resume:

“Há agora um reconhecimento de que as redes podem não ser simplesmente uma das extremidades do espectro tradicional entre fazer tudo internamente (integração vertical) e terceirizar tudo para os fornecedores (com os consequentes custos de transação de gerenciá-los). É possível argumentar em favor de uma ‘terceira via’, que se baseia na teoria dos sistemas e na teoria de que as redes têm propriedades emergentes - o todo é maior do que a soma de suas partes. Isso não significa que os benefícios fluam sem esforço - ao contrário, a menos que os participantes de uma rede possam resolver os problemas de coordenação e gerenciamento, eles correm o risco de serem sub-ótimos. Mas há evidências crescentes dos benefícios da rede como um modo de operação em inovação. Mesmo os maiores e mais estabelecidos inovadores estão reconhecendo essa mudança”

3.2 Inovação Aberta entre Corporações e *Startups*

A Inovação Aberta é um conceito proposto, em 2003, por Henry Chesbrough, referindo-se à abertura das fronteiras das organizações, no sentido de permitir o uso de ideias internas e externas nos processos de inovação por essas organizações. No entendimento da Inovação Aberta, um elemento central é o reconhecimento de que a vantagem competitiva pode vir da criação de novos processos de entrada, ou seja, compreender e desenvolver estratégias para que seja possível alavancar as descobertas dos outros para desenvolver soluções que não dependeriam de sua própria pesquisa e desenvolvimento. Além disso, propõe-se a inovação aberta de saída, sugerindo que, em vez de depender inteiramente de caminhos internos para se alcançar o mercado, as empresas podem procurar organizações externas com modelos de negócios mais adequados para comercializar uma determinada tecnologia (CHESBROUGH, 2003).

O modelo tradicional de gestão da inovação considera a pesquisa e o desenvolvimento internos como um ativo estratégico, uma barreira à entrada de concorrentes, bem como um meio de alcançar economias de escala e escopo por meio de vantagens pioneiras. Como forma de superar as limitações destas práticas e as restrições que corporações maduras enfrentam no processo inovativo, Henry Chesbrough (2003) propõe a Inovação Aberta, referindo-se à abertura das fronteiras das organizações, no sentido de permitir a permeabilidade de ativos do conhecimentos de dentro para fora da organização, bem como no sentido oposto.

Nas relações da Inovação Aberta, Chesbrough (2003) aponta oportunidades em múltiplas dimensões. Por exemplo, uma corporação poderia encontrar fontes de inovação junto a institutos de pesquisa, fornecedores, concorrentes, clientes, inventores e *startups*. Em outro sentido, os processo de saída, ou seja, a transferência das inovações para o mercado poderia se dar no caminho oposto, e ainda as corporações como instrumento de produção e lançamento no mercado.

Em ampliação aos conceitos centrais, que previam a adoção das práticas apenas por empresas de alta tecnologia, o autor reviu em estudos posteriores que a aplicabilidade dos princípios poderia se adequar a outros perfis empresariais, tais como para indústrias mais tradicionais e maduras. Neste sentido, buscou propor o modelo além de uma visão da terceirização dos processos de pesquisa e desenvolvimento, mais

sim como um “um novo paradigma para a inovação” (CHESBROUGH; CROWTHER, 2006).

Outros autores têm contribuído com o tema apontando questões oportunas para a pesquisa e um dos aspectos interessantes situa-se na discussão sobre quando e como estabelecer práticas de inovação aberta. Na tentativa de contribuir com o assunto, Felin e Zenger (2014) argumentam que a incerteza ambiental, os níveis de complexidades da inovação e a possibilidade de recombinação do conhecimento levam ao aumento da permeabilidade das fronteiras organizacionais e à necessidade das organizações interagirem com atores externos de maneiras mais abertas. Segundo eles, estas circunstâncias podem contribuir para a escolha de modelos de governança e mecanismos mais adequados de inovação aberta (FELIN; ZENGER, 2014).

Assim, os autores propõem que diferentes problemas, em essência, exigem abordagens diferentes para a busca de soluções, e que seria possível propor um racional para a tomada de decisões a respeito das formas de governança que suportam diferentemente alternativas de busca de soluções ao inovar. Diante disso, Felin e Zenger (2014) propõem que à medida que os problemas se tornam mais complexos, a empresa adota uma governança que facilita o amplo compartilhamento de conhecimento necessário para formar teorias e heurísticas para orientar a busca de soluções. Em contrapartida, à medida que os problemas se tornam mais simples, a empresa adota uma governança que motiva uma busca de tentativa e erro mais autônoma baseada no conhecimento local. Adicionalmente, quando os problemas exigem conhecimentos pouco dominados, ou seja, quando não se conhece as fontes potenciais para os resolver, a empresa adota formas de governança que transmitem amplamente problemas, e o conhecimento relevante é então revelado em vez de ser identificado centralmente pela empresa focal (FELIN; ZENGER, 2014).

Pode-se caracterizar a inovação aberta em virtude das direções dos fluxos de conhecimento. Existem dois tipos importantes: de dentro para fora (*inside-out*) e de fora para dentro (*outside-in*) - também referidos como inovação aberta de entrada e de saída, respectivamente. A parte externa da inovação aberta envolve a abertura de processos de inovação de uma empresa para muitos tipos de contribuições externas (BOGERS; CHESBROUGH; MOEDAS, 2018).

A inovação aberta de dentro para fora requer organizações que permitam que ideias não utilizadas e subutilizadas saiam da organização para que outras a usem em suas empresas e modelos de negócios. Em contraste, essa parte do modelo é menos explorada e, portanto, menos compreendida, tanto na pesquisa acadêmica quanto na prática da indústria (BOGERS; CHESBROUGH; MOEDAS, 2018).

Neste campo, emerge o entendimento a respeito das *spin-off*, definida como “a formação de uma nova empresa com base em uma ideia de negócio desenvolvida dentro de uma corporação, sendo levada para uma firma autônoma” (PARHANKANGAS; ARENIUS, 2003), mas que, paulatinamente é ampliado para um entendimento bidirecional, quando adota as seguintes definições (ROHRBECK; DÖHLER; ARNOLD, 2007):

- (1) *Spin-in* é o processo de uso de fontes externas de ideias e tecnologias para desenvolver um novo projeto internamente ou em cooperação externa;
- (2) *Spin-out* é o processo realizado principalmente com os objetivos de comercializar resultados de projetos de P&D que não poderiam ser explorados plenamente pelas unidades de negócio da empresa; ou transferir atividades que a corporação julga que não são o seu foco e que poderá ser melhor explorada se não estiver limitada a atender apenas à empresa de origem, mas também o mercado externo;
- (3) *Spin-along* integra aspectos das atividades *spin-out* e *spin-in*, oferecendo a oportunidade de comercializar os resultados de P&D, bem como atividades não essenciais. Depois de ter separado a nova empresa, a empresa controladora mantém uma posição de patrimônio dominante na *startup* e normalmente mantém outros direitos. A abordagem, portanto, oferece à empresa a possibilidade de atividades de inovação, com maior proximidade do mercado e do cliente e um menor risco. A redução do risco é obtida compartilhando-o com os funcionários (ou seja, os fundadores da *startup*) e, mais importante, com outros investidores. Além disso, fundar uma *startup* para externalizar as atividades de inovação abrangeria o benefício do impulso empreendedor que pode melhorar a atividade de inovação e é difícil de estimular em uma grande empresa. E o mais importante, pode atingir melhores condições de flexibilidade,

agilidade, capacidade de negociação com outros potenciais parceiros e proximidade com o cliente.

3.2.1 *Startups* e seus Princípios Norteadores

Startups são modelos de organizações que se destacaram no sistema de inovação nas últimas três décadas. Não há consenso até o presente sobre a definição do que são *startups*. Aspectos como tempo de criação da empresa, porte, adoção de tecnologias na formulação do negócio, entre outros aspectos, são critérios considerados por autores, em diferentes perspectivas, para definir este novo tipo de organização humana. Para fins dessa pesquisa, considera-se *startup* como “uma organização construída para encontrar um modelo de negócios repetível e escalável” (BLANK; DORF, 2012), ou ainda “uma instituição humana designada a entregar um novo produto ou serviço sob condições de extrema incerteza” (RIES, 2011). Por ter natureza temporária, as *startups* podem transformar-se, posteriormente, em novos negócios economicamente sustentáveis e que, portanto, à medida em que amadurecem, evoluem para se transformarem em empresas maduras.

Atualmente, para suportar o surgimento e o processo evolutivo destas *startups*, um sistema de instituições tem se consolidado para dar apoio a novos empreendimentos desde seus primeiros dias. Investidores de risco, assim como incubadoras e aceleradoras, espaços de trabalho compartilhado e programas de apoio financiados pelo governo são alguns dos instrumentos à disposição dos novos empreendedores (WEIBLEN; CHESBROUGH, 2015).

Além dessas instituições de apoio, os novos empreendedores têm acesso atualmente a vasto repertório de novas metodologias e ferramentas que se propõem a orientar seu desenvolvimento, o que constitui um quadro teórico e cultural que caracteriza, em grande parte, os indivíduos envolvidos em novos empreendimentos. Em um artigo que se tornou emblemático, Steve Blank (2013) defende que um grupo de propostas teóricas emergiram em torno de uma motivação comum, que residia na busca pela redução das taxas de insucesso no desenvolvimento de novos negócios de base tecnológica. Antes disso, segundo o autor, as taxas de insucesso dos novos empreendimentos giravam em torno de 75%.

Além dos princípios propostos pelo campo da *Startup* Enxuta (RIES, 2011), outros quadros teóricos, métodos e ferramentas para orientar empreendedores a desenvolver novos negócios são hoje bastante populares na literatura. Dentre as principais perspectivas destacam-se o *Customer Development* (BLANK, 2006), o *Business Model Canvas* (OSTERWALDER et al., 2010), *Design Thinking* (BROWN; KÄTZ, 2009) e o Desenvolvimento Ágil (SHORE; WARDEN, 2008).

A adoção destes trabalhos tem gerado uma cultura empresarial e processos muito distintos das práticas tradicionais adotadas pelas grandes empresas, com expectativas de impacto no tempo da geração dos resultados, redução de investimentos e acentuação do grau de inovação, ruptura (FREDERIKSEN; BREM, 2017).

Por outro lado, a diversificação dos instrumentos de financiamento às iniciativas das *startups* tem contribuído para que elas consigam transformar suas ideias em práticas efetivas e muitas geram resultados econômicos relevantes, retroalimentando este mercado de capitais (MORITZ; BLOCK; HEINZ, 2015). Tratam-se de diversas modalidades e mecanismos de financiamento. A adequação de cada instrumento depende muito do estágio de desenvolvimento da *startup*, e portanto do risco associado, do dimensionamento das suas necessidades de capital e de fatores estratégicos, que podem derivar a escolha de fontes que tragam outros benefícios além dos recursos financeiros, tais como acesso a mercado, rede de conexões, ou ainda, em virtude das decisões dos empreendedores em relação à diluição da sua participação no capital da empresa (STARTUP EXPLORE, 2014).

3.2.2 As Corporações, suas Barreiras e Motivações para Inovar

O termo Corporação é usado associado a diversos conceitos, que não necessariamente têm o mesmo significado. Neste trabalho, da mesma forma como postulado por Thieme (2017), será assumido a definição de corporação como uma empresa estabelecida e projetada para executar um modelo de negócios dominado, ou seja, que é praticado por outras organizações similares, sendo este modelo repetitivo e voltado para atuação em grande escala.

Estas Corporações caracterizam-se por condições que retardam ou dificultam a inovação (FREEMAN; ENGEL, 2007; LEONARD-BARTON, 1998; SPENDER et al.,

2017; THIEME, 2017; WEIBLEN; CHESBROUGH, 2015), muitas vezes decorrentes da sua própria trajetória e, paradoxalmente, decorrente de fatores que foram origens de suas vantagens competitivas no passado (LEONARD-BARTON, 1998).

A literatura aponta uma série de barreiras que retardam ou dificultam a inovação. Estas mesmas barreiras, em parte, justificam o desejo das grandes corporações de se engajar com *startups* ágeis e inovadoras, tais como ilustrados no Quadro seguinte (THIEME, 2017).

Quadro 8 - Barreiras à Inovação Radical em Corporações.

Fator	Síntese
Barreiras Cognitivas	Corporações possuem negócios e atividades relacionadas a estes que estabelecem lógicas predominantes e que pode estabelecer barreiras cognitivas à inovação radical. Estas barreiras podem ser vistas como filtros às informações, que fazem com que a atenção organizacional seja focada apenas em dados considerados relevantes sob a perspectiva do sucesso do negócio estabelecido e, portanto, no descarte de informações que não estão relacionadas às atividades centrais.
Foco na Inovação Incremental	As corporações tendem a se concentrar na realização eficiente de atividades com base na tecnologia atual ou em seu modelo de negócios atual, em vez de adotar inovações radicais que tornam obsoletas as rotinas que contribuem para o sucesso atual. Os esforços são fortemente voltados para inovações incrementais a fim de maximizar os retornos de tecnologias dominadas, em vez de dedicar recursos a tecnologias pioneiras com retorno incerto e, portanto, centrar-se na sustentação de tecnologias que incentivam o desempenho de produtos ou serviços existentes em atributos que os clientes atuais valorizam, evitando tecnologias disruptivas que podem levar a um pior desempenho do produto para os clientes convencionais.
Rotinas Organizacionais e Estruturas Burocráticas	O foco na eficiência, inovações incrementais e sustentáveis e exploração também podem resultar no desenvolvimento de estruturas burocráticas e rotinas que oferecem inércia ao processo. Valorizados por sua confiabilidade e estabilidade, as corporações tendem a desenvolver processos e rotinas burocráticas que aprimoram esses atributos. Em ambientes estáveis, sistemas e procedimentos burocráticos geram eficiência, mas em ambientes dinâmicos essas competências centrais rapidamente se transformam em rigidez central, somando-se à percepção de que mais camadas de administração e formalização retardam a velocidade da inovação.
Dependência de Recursos	Embora uma corporação possa sentir que o mundo está mudando, pode ser difícil realocar recursos com rapidez suficiente para capitalizar a oportunidade. Por exemplo, compromissos assumidos como uma rede de valor existente de fornecedores, clientes, entre outros, podem funcionar como restrições à capacidade inovativa.
Medo da Canibalização	Os custos da mudança influenciam a incapacidade das corporações de inovar radicalmente. Isso inclui riscos crescentes de falha organizacional, o abandono dos custos irrecuperáveis e o receio de canibalizar as vendas atuais.
Poder e Políticas	Uma corporação pode ser vista como uma coalizão de vários grupos de interesse que competem pelo controle de recursos escassos. Em tempos de estabilidade, a organização se instala em uma trégua. A inovação radical exigiria uma redistribuição de poder e influência e quebra da trégua, que desencadeia o comportamento político.
Falta de cultura empreendedora	Os gerentes corporativos costumam ser incentivados e avaliados com base nas apostas corretas. Isso promove um comportamento avesso ao risco. Os processos de decisão corporativa podem tratar as escolhas de maneira mais favorável quando se encaixam no cronograma e nos perfis de risco que caracterizam os negócios em andamento. Além disso, as contribuições dos indivíduos são diluídas em grandes corporações, fazendo com que os inovadores sejam menos capazes de capturar os benefícios de seus esforços e tenham menos incentivo para desenvolver e comercializar inovações radicais. Além disso, os fatores acima mencionados podem contribuir para que os inovadores se frustrem dentro das corporações, fazendo com que eles abandonem a empresa. A cultura corporativa pode atuar como uma poderosa influência estabilizadora. A inovação radical desestabilizaria e ameaçaria a "antiga maneira de trabalhar" e é frequentemente desacreditada em empresas.
Lacuna de competências	A inércia também pode ser causada por uma lacuna de competências em relação às tarefas que precisam ser executadas por uma organização e aos recursos necessários para executar essas tarefas diante de inovações radicais.

Fonte: Adaptado pelo autor com base em Thieme (2017)

Em síntese, as corporações precisam se engajar com *startups* porque suas organizações tendem a se concentrar no avanço de seus negócios atuais, em vez de explorar novas áreas de negócios. Desta forma, este foco faz com que a cognição corporativa, a estratégia, as estruturas e as capacidades sejam orientadas para a

exploração do negócio predominante, mantendo uma inércia e uma incapacidade geral de inovar radicalmente (THIEME, 2017).

No mesmo sentido, Leonard-Barthon (1998), ao analisar as condições centrais (*core capabilities*) que contribuem ou restringem a inovação nos processos de desenvolvimento de produtos, destaca que, muitas vezes, valores, habilidades, sistemas gerenciais e sistemas técnicos que serviram bem à empresa no passado e podem ainda ser totalmente apropriados para alguns projetos ou partes de projetos, são experimentados por outras iniciativas como restrições fundamentais, ou seja, conjuntos inapropriados de conhecimento.

Capacidade Centrais (*Core Capabilities*) não é um conceito novo e foi denominada de diferentes formas por distintos autores, tal como Teece (2004), que estuda a respeito dos Ativos Estratégicos para a Inovação. Compreende-se que as capacidades são consideradas essenciais se elas tiverem a capacidade de diferenciar estrategicamente uma empresa. Em contraposição, a rigidez central (*Core Rigidities*) é o outro lado das capacidades centrais.

As Capacidades Centrais, quando institucionalizadas, podem levar à inércia da organização diante de mudanças ambientais. As descontinuidades tecnológicas podem, por exemplo, aumentar ou destruir as competências existentes dentro de uma indústria. Tais mudanças no ambiente externo ressoam dentro da organização, de modo que mesmo inovações "aparentemente pequenas" podem minar a utilidade do conhecimento profundamente enraizado. De fato, conforme defendeu Schumpeter (1942), toda inovação requer necessariamente algum grau de "destruição criativa" (LEONARD-BARTON, 1998).

Assim, os mercados estão evoluindo e a sobrevivência das empresas depende de gerenciar com sucesso essa evolução. Novas competências centrais precisam emergir e substituir as antigas para permitir o surgimento de inovações. Compreende-se, sob esta ótica, que se em um dado momento as Capacidades Centrais geram vantagens competitivas, estas condições exercem papéis tão preponderantes nas organizações que podem terminar por estabelecer restrições (*Core Rigidities*) para que a inovação venha a acontecer em algum momento posterior. Tratam-se de condições profundamente incorporadas às empresas e que se tornam criadores de problemas.

Embora a Rigidez Central seja mais problemática para projetos que pretendem criar novas capacidades não tradicionais para a empresa, elas podem afetar todos os projetos – mesmo aqueles que são razoavelmente congruentes com as capacidades básicas atuais (LEONARD-BARTON, 1998).

Dentre as possíveis dimensões das condições de Rigidez Central, Leonard-Barton (1998) destaca as (1) habilidades e conhecimentos desenvolvidos pelo time da empresa ao longo da sua existência, fruto dos projetos, produtos e negócios que predominaram nos últimos tempos; os (2) sistemas tecnológicos, entendidos como o conjunto de equipamentos, softwares, plataformas tecnológicas dominados ou desenvolvidos pela empresa; os (3) sistemas de gestão, que compõem o conjunto de práticas, processos, estrutura organizacional adotadas; os (4) Valores predominantes, que refletem o status quo daquela organização e destacam-se, especialmente, aqueles que estimulam ou desestimulam a inovação – descentralização do poder nas lideranças intermediárias, valorização de competências não dominantes, aversão ao erro, entre outras (LEONARD-BARTON, 1998).

A severidade do impacto gerado pelas condições de Rigidez Centrais depende tanto do número quanto dos tipos de dimensões que compreendem uma rigidez central. Quanto mais dimensões representadas, maior o desalinhamento potencialmente experimentado (LEONARD-BARTON, 1998).

Teece e Pisano (2003) reforçam a teoria e afirmam que a história é importante para explicar as condições que explicam a probabilidade de surgimento da inovação. Assim, os investimentos anteriores de uma empresa e seu repertório de rotinas - sua história - restringem seu comportamento futuro. As capacidades centrais de uma organização podem, ao longo do tempo, gerar condições de rigidez, ou restrições à inovação. Isso acontece porque o aprendizado tende a ser local. Ou seja, as oportunidades de aprendizado ficarão “próximas” das atividades anteriores. Eles reforçam que o aprendizado é frequentemente um processo de teste, análise e avaliação. Se muitos parâmetros forem alterados simultaneamente, a capacidade das empresas de realizar experimentos naturais significativos é atenuada. Se muitos aspectos do ambiente de aprendizado de uma empresa mudam simultaneamente, a capacidade de verificar as relações de causa e efeito é confundida porque as

estruturas cognitivas não serão formadas e as taxas de aprendizado diminuirão como resultado (TEECE; PISANO, 2003).

3.2.3 Engajamento Corporativo com *Startups*

O Engajamento Corporativo com *Startups* é um conceito que emerge do campo da Inovação Aberta, sendo compreendido como seu subconjunto e uma forma de sua implementação (THIEME, 2017).

Chesbrough (2003), ao definir a Inovação Aberta, já apontou *startups* como um importante veículo para a transferência do conhecimento para o mercado. Na sua concepção mais recente, destaca-se o papel das *startups* como um ator chave para explorar o poder de inovação ao longo de todo o funil de inovação aberta. Ao examinar como grandes corporações da indústria de tecnologia têm estabelecido práticas de cooperação e colaboração com *startups*, Weinblen e Chesbrough (2015) estabeleceram pela primeira vez o conceito de Engajamento Corporativo com *Startups*. Desta forma, o Engajamento Corporativo com *Startups* pode ser resumido como “o ato corporativo de criar, interagir, colaborar, investir e ou adquirir *startups*” (THIEME, 2017).

Do ponto de vista científico, o fenômeno da *startup* e da inovação aberta estão intimamente relacionados. Por meio de uma revisão sistemática da literatura, Spender et al (2017) observam que a inovação aberta representa um importante caminho para que as grandes corporações possam alcançar maior agilidade no desenvolvimento de novas ofertas de valor para o mercado, com menos custo e maior dinamismo frente a uma intensa revolução tecnológica em curso. Por outro lado, segundo os autores, a existência de relacionamentos com parceiros externos é uma prioridade para o sucesso de *startups*. Para as *startups*, a falta de recursos tangíveis e intangíveis é um obstáculo ao desenvolvimento dos processos de inovação. A adoção de práticas de inovação aberta, portanto, é uma necessidade para superar tanto a responsabilidade da novidade quanto as limitações do seu porte (SPENDER et al., 2017).

Apesar da definição carregar um forte perspectiva corporativa, isso não significa que as *startups* não tenham nenhum papel ou responsabilidade no engajamento. O processo é claramente caracterizado por um tráfego de mão dupla, em que as *startups*

podem, com a mesma frequência, assumir a liderança na criação de uma colaboração com corporações (THIEME, 2017).

A inovação aberta representa um importante caminho para que as corporações possam alcançar maior agilidade no desenvolvimento de novas ofertas de valor para o mercado, com menos custo e maior dinamismo frente a uma intensa revolução tecnológica em curso. Por outro lado, a existência de relacionamentos com parceiros externos é uma prioridade para o sucesso de *startups*. Para as *startups*, a falta de recursos tangíveis e intangíveis é um obstáculo ao desenvolvimento dos processos de inovação. A adoção de práticas de inovação aberta, portanto, é uma necessidade para superar tanto a responsabilidade da novidade quanto as limitações do seu porte (SPENDER et al., 2017).

Neste movimento, as práticas de engajamento corporativo com *startups* têm se diversificado como forma de atender aos objetivos estratégicos das corporações e aos diferentes papéis que têm sido pretendidos para as empresas iniciantes. O Quadro 9, sintetiza com base em Thieme (2017), Mocker, Bielli e Halley (2015), Brigl et al (2014), Weiblen e Chesbrought (2015) e Schättgen e Mur (2016) as principais ferramentas adotadas por corporações para buscar o engajamento com *startups* em processos de inovação aberta e as caracterizam de acordo com o grau de envolvimento e alocação de recursos pelas *startups* e pelas corporações, assim como, analisa quais são, segundo os autores pesquisados, as expectativas das corporações em relação aos resultados a serem obtidos com a adoção destas ferramentas em programas de inovação aberta, observando a proximidade do seu *core business*; o tempo de impacto esperado para a inovações geradas; e os riscos assumidos.

Quadro 9 - Ferramentas Corporativas de Engajamento com *Startups*

FERRAMENTA	DESCRIÇÃO	GRAU DE ENVOLVIMENTO E ALOCAÇÃO DE RECURSOS (1 A 5)		PROXIM. DO CORE BUSINESS DA CORPOR.	TEMPO DE IMPACTO ESPERADO PELA CORPOR.	RISCO PARA A CORPOR. (1 A 7)
		STARTUP	CORPOR.			
Eventos, competições e desafios	Organizar ou patrocinar compromissos com uma duração curta, como, e. conferências, <i>hackathons</i> , prêmios de desafio etc.	2	1	Core e Adjacentes	4 a 10 anos	1
Espaços compartilhados/ <i>Coworking</i>	Espaços de trabalho conjunto, instalações de pesquisa e/ou oferta de programas de orientação para apoiar <i>startups</i> com acesso a recursos.	2	4	Core e Adjacentes	4 a 10 anos	3
Programas baseados em plataforma para (Dentro para Fora)	Programas leves de relacionamento com <i>startups</i> para buscar externamente soluções complementares a fim de impulsionar uma inovação corporativa existente (a plataforma).	1	1	Core e Adjacentes	1 a 7 anos	3
Inovação de Fora para Dentro/Parcerias Estratégicas	Suporte semiestruturados com oferta limitada de financiamento, voltado para interagir com grandes quantidades de <i>startups</i> em busca de inovações desenvolvidas por elas.	5	3	Adjacentes e Novos Mercados ou Tecnologias	1 a 7 anos	4
<i>Procurement</i> ou <i>Client Venture</i>	Desenvolvimento de <i>startups</i> como fornecedores, como o intuito de ter acesso a tecnologias de ponta e a novos modelos de negócios e encontrar rapidamente novas abordagens para problemas não resolvidos.	4	2	Core	1 a 3 anos	3
Incubação e aceleração	Apoios estruturados que nutrem e promovem um número limitado de <i>startups</i> na validação e desenvolvimento de uma ideia para uma proposta de negócio em troca de participação acionária.	3	3	Adjacentes e Novos Mercados ou Tecnologias	4 a 10 anos	5
Capital de Risco Corporativo	Investimentos diretos ou indiretos de recursos financeiros corporativos em <i>startups</i> , em troca de participação acionária, por motivos estratégicos ou financeiros.	4	4	Adjacentes e Novos Mercados ou Tecnologias	1 a 7 anos	6
Fusões e aquisições	Aquisições de tecnologia e ou capacidades das <i>startups</i> , incluindo os recursos humanos.	5	5	Diversificada (core, adjacentes e novo)	Até 3 anos	7

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Thieme (2017), Mocker, Bielli e Halley (2015), Brigi et al. (2014), Weiblen e Chesbrough (2015) e Schättgen e Mur (2016).

Para definir as melhores ferramentas de engajamento, há um consenso de que a principal questão que uma empresa precisa responder é sobre quais objetivos ela

deseja alcançar. Para Mocker, Bielli e Haley (2015), cada um dos mecanismos atende a diferentes objetivos corporativos. No mesmo sentido, Weiblen e Chesbrough (2015) defendem que corporações estão tentando colaborar com *startups* para transformá-las em motores de inovação corporativa. Para tanto, os autores preconizam que primeiro, as corporações devem ser capazes de selecionar, identificar, trabalhar e monitorar um número maior de *startups* do que antes, uma vez que o ecossistema de *startups* está crescendo e se dispersando globalmente. Em segundo lugar, eles devem estar cientes de sua proposta de valor na relação com uma *startup*, ou seja, como eles podem agregar valor a *startups* que já têm acesso a investidores de risco, incubadoras e outras instituições de suporte independentes. Por fim, eles devem ter clareza sobre o que desejam obter de seu engajamento com *startups*, ou seja, como os objetivos estratégicos da corporação devem determinar os modelos certos de engajamento que empregam ao trabalhar com *startups*.

Algumas das principais publicações sobre o tema nos últimos anos indicam os seguintes objetivos principais que têm sido perseguido por corporações para se engajar com *startups*:

Quadro 10 - Objetivos Corporativos para o Engajamento com *Startups*

Objetivos	Descrição
Rejuvenescer a Cultura Corporativa	Impulsionar a mentalidade empreendedora entre os colaboradores, que ficam expostos a equipes ágeis, abordagens enxutas e novas ideias. As <i>startups</i> também ajudam as corporações a criar consciência das tendências futuras e do potencial das novas tecnologias
Inovar Grandes Marcas	Trabalhar com <i>startups</i> não apenas rejuvenesce o pensamento corporativo internamente, mas também modifica a percepção externa de marcas corporativas entre seus clientes, parceiros e futuros funcionários
Desenvolver novos produtos, serviços e processos	Desenvolver novas soluções e produtos inovadores com <i>startups</i> , em vez de internamente, costuma ser muito mais rápido e menos arriscado para o seu core business. <i>Startups</i> trazem novas tecnologias, modelos de negócios e talentos para a mesa
Resolver problemas do Negócio	Inovar produtos, serviços e processos existentes também pode contar com a agilidade, senso de oportunidade e capacidades tecnológicas das <i>startups</i>
Expandir para novos mercados ou segmentos	As <i>startups</i> podem ser parceiros importantes para identificar, compreender e acessar novos mercados e segmentos de mercado emergentes
Desenvolver tecnologias e modelos de negócio alternativos	A perspectiva das <i>startups</i> pode oferecer alternativas aos negócios vigentes, permitindo avaliar opções de modelos de negócio e tecnologias que podem vir a substituir
Expandir em direção a mercados do futuro	<i>Startups</i> podem ser um canal importante para expandir as operações de negócios para novos mercados. As empresas jovens também tendem a ter as capacidades e a agilidade necessárias para competir em setores emergentes

Atrair e/ou reter talentos empreendedores	Cooperações com <i>startups</i> tanto abrem oportunidades de atrair talentos para as corporações, quanto permitem que colaboradores encontrem oportunidades de crescimento e de implementação de suas ideias
Obter ganhos financeiros	Por meio dos resultados gerados pelas cooperações, espera-se alcançar retorno financeiro
Explorar ativos corporativos subutilizados	Tecnologias dominadas pelas corporações, bem como outros ativos que não estão sendo plenamente explorados por ela, podem ser explorados por <i>startups</i> e dar melhor retorno sob o patrimônio destas corporações
Incrementar o ecossistema corporativo	impulsionar a oferta de produtos e serviços complementares aos seus negócios

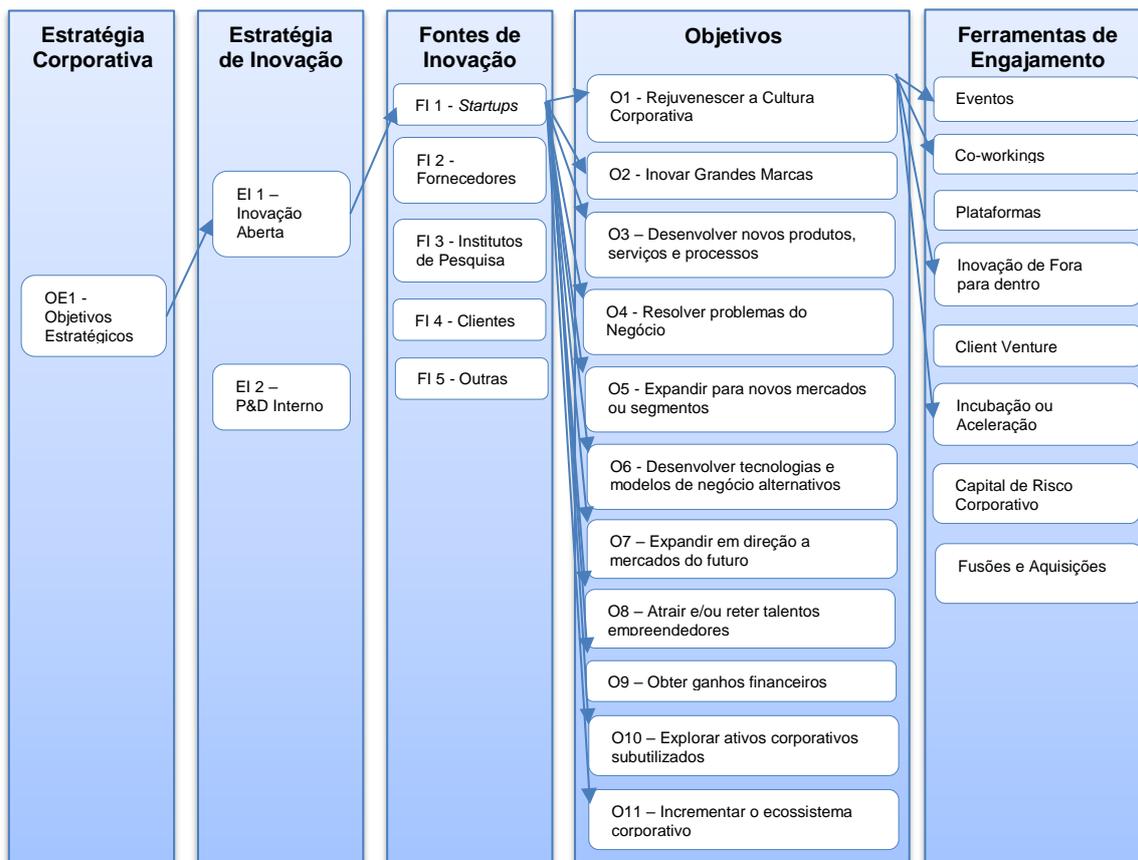
Fonte: Elaborado pelo autor com base em Chesbrough (2002), Campbell e Birkinshaw (2003), Brigl et al (2014), Mocker, Bielli e Halley (2015), Weiblen e Chesbrough (2015) e Schättgen e Mur (2016), Bannerjee, Bielli e Haley (2016), Bonzom e Netessine (2016),

Observa-se, diante disso, a importância da questão do alinhamento estratégico entre as ferramentas de engajamento corporativo com *startups* e os objetivos estratégicos das Corporações. No mesmo sentido, Thieme (2017) defende que é necessário para as grandes corporações prestar atenção ao alinhamento entre as estratégias corporativas, as estratégias de inovação, as formas de atuação pretendidas em relação à inovação aberta e, dentro disso, considerar o engajamento com *startups*, bem como as formas de alcançar os objetivos estabelecidos (THIEME, 2017).

Weiblen e Chesbrough (2015) defendem que as corporações estão desenvolvendo modelos mais leves para engajar *startups* na tentativa de acelerar sua tomada de decisão e sua capacidade de atrair, apoiar e reter potenciais parceiros em grandes quantidades. Estes modelos de atuação coexistem com modelos mais tradicionais e há diferentes razões por trás dos diferentes modelos que as corporações implementam para se engajar com *startups*.

A principal questão que uma corporação precisa responder é quais objetivos ela deseja alcançar por meio do engajamento. Para Mocker, Bielli e Haley (2015), cada um dos mecanismos atende a diferentes objetivos corporativos.

Figura 5 - Alinhamento Estratégico Corporativo para o Engajamento com *Startups*



Fonte: Adaptado pelo autor com base em Weiblen e Chesbrough (2015), Mocker, Bielli e Haley (2015) e Thieme (2017).

3.3 Ativos Estratégicos para a Inovação

Compreender uma empresa como um amplo conjunto de recursos estratégicos, disponíveis para a formulação das estratégias competitivas, é um caminho para o entendimento dos fatores que podem influenciar a motivação e as barreiras observadas para a construção de alianças estratégicas entre *startups* e corporações com vistas à inovação. Neste sentido, o campo teórico da competitividade baseada em recursos – ‘*Resource-Based Theory of Competitive Advantage*’- é uma perspectiva que cresceu muito nos últimos anos como reflexo do entendimento a respeito do equilíbrio entre as dimensões internas e externas às empresas na formulação das estratégias competitivas (GRANT, 1991). Compreende-se a empresa como um amplo conjunto de recursos (tangíveis e intangíveis), ou seja, ativos que estão à disposição para a formulação de estratégias que façam frente ao mercado em busca de vantagens competitivas, que lhes permita alcançar rendas econômicas, ou retornos acima do normal (DAS; TENG, 2000). Entende-se, portanto, que um recurso é valioso na medida em que ajuda a empresa a criar estratégias que capitalizam as oportunidades e afastam as ameaças.

Segundo Barney (1995), conforme exemplificado na Figura 6, a importância estratégica de um ativo está relacionada a quatro questões, que devem ser respondidas em sequência para examinar o papel que o recurso exerce na competitividade de um determinado negócio. Desta forma, um recurso ou competência pode ser considerado como uma vantagem competitiva sustentável se for Valioso, Raro, Difícil de Imitar, e que esta empresa esteja Organizada para explorá-lo plenamente.

Figura 6 - Representação Gráfica do Modelo VRIO



Fonte: Adaptado pelo autor, com base em Barney e Wright (1998)

A visão baseada em recursos pode ser posicionada em relação a pelo menos três tradições teóricas. Dentre elas, observa-se neste estudo a perspectiva da economia evolucionária, em que Teece, Pisano e Shuen destacam-se entre aqueles que estão mais interessados em como as capacidades das empresas mudam com o tempo, e as implicações competitivas dessas mudanças (BARNEY, 2001).

Teece (2004) sintetiza a compreensão de que empresas são repositórios de conhecimentos, que estão embutidos em processos e rotinas, que sustentam os ativos e as competências específicas destas. A base de conhecimentos das empresas envolve tanto suas competências tecnológicas, quanto seus conhecimentos relacionados às necessidades e desejos dos clientes, e das capacidades dos fornecedores. A essência da empresa é sua capacidade de criar, transferir, organizar, integrar e explorar ativos de conhecimento e são eles que sustentam as competências das empresas. As competências, por sua vez, sustentam a oferta de produtos e serviços ao mercado (TEECE, 2004).

O recurso econômico básico na nova economia é o conhecimento, mas falta compreensão sobre como gerenciar os processos de conhecimento e obtenção da vantagem competitiva que se realiza a partir dele (CARLSSON, 2004). Conforme defende Teece (1998), a vantagem competitiva pode ser atribuída não apenas à propriedade de: (1) Ativos do Conhecimento, mas também à combinação destes com outros; (2) Ativos Complementares, necessários para criar e capturar o valor do Conhecimento; e a (3) Capacidades Dinâmicas, caracterizadas por viabilizar a identificação de oportunidades de obtenção de vantagens competitivas, quanto por organizar os recursos para a exploração do seu potencial frente a estas oportunidades.

3.3.1 Ativos do Conhecimento

A base de conhecimentos das empresas envolve tanto suas competências tecnológicas, quanto seus conhecimentos relacionados às necessidades e desejos dos clientes, e das capacidades dos fornecedores. A essência da empresa é sua capacidade de criar, transferir, organizar, integrar e explorar ativos de conhecimento e são eles que sustentam as competências das empresas. As competências, por sua

vez, sustentam a oferta de produtos e serviços ao mercado. No entanto, somente a tecnologia superior raramente é suficiente para competir nos dias atuais (TEECE, 1998).

Os Ativos do Conhecimento podem ser observados sob diferentes perspectivas. Alguns aspectos, no entanto, podem determinar a capacidade das empresas em transformá-las em vantagens competitivas, dentre as quais destacam-se a Replicabilidade, a Imitabilidade e a Apropriabilidade (TEECE, 1998). A Replicabilidade compreende a possibilidade da transferência de competências de um cenário concreto para outro. Fazem parte das condições para isto acontecer a codificação e compreensão do conhecimento e as diferenças de contexto para a sua aplicação, o que torna mais difícil de acontecer.

A Imitabilidade, ou seja, a condição de imitação, por sua vez, pode ser entendida como a possibilidade da réplica ser realizada por um concorrente. Segundo Teece (1998), se a réplica feita pelo próprio autor é difícil, a imitação (feita por outro concorrente) provavelmente será ainda mais difícil. Somam-se a estes fatores, os direitos de propriedade intelectual, que podem estabelecer barreiras legais à imitação.

Portanto, para Teece (1998), o regime de Apropriabilidade descreve a facilidade em acontecer a imitação. Esta condição será forte quando a tecnologia for difícil de replicar e se o sistema de propriedade intelectual estabelecer barreiras ao plágio. Dessa forma, entende-se que Ativos do Conhecimento podem se transformar em uma fonte de vantagem competitiva apenas se for sustentado em um forte regime de Apropriabilidade.

3.3.2 Ativos Complementares

A estrutura de Ativos Complementares da empresa pode ser considerada como o aspecto mais relevante de seu posicionamento quando a comercialização de conhecimento em produtos e processos tangíveis está em questão. Sua importância se deve porque os Ativos de Conhecimento geralmente são um bem intermediário e precisam ser empacotados em produtos ou serviços para chegar adequadamente ao mercado e capturar o seu valor (TEECE, 1998).

Ativos Complementares, portanto, compreendem a categoria dos recursos necessários para explorar com sucesso uma invenção. Estes podem ser ativos genéricos que podem ser usados para vários fins, ou ativos especializados, ou co-especializados que são idiossincráticos para a inovação e não encontrados facilmente nos mercados (CECCAGNOLI, 2016).

O acesso aos Ativos Complementares pode ser caracterizado como um mercado repleto de imperfeições. Isto pode acarretar a perda ou obtenção de vantagem competitiva por uma empresa em virtude do acesso a estes recursos, ou não (TEECE, 1998). Como exemplo, se uma *startup* domina uma inovação baseada em um conhecimento específico - que pode ser patenteado ou não - e esta para produzi-la ou distribuir ao mercado depende de um recurso especializado; quanto mais raro for este recurso, maior será a vantagem competitiva de quem o domine. Se for a própria *startup*, esta terá uma capacidade diferenciada de competição e pode representar uma segunda linha de defesa contra os imitadores e uma importante fonte de vantagem competitiva. Por outro lado, se a posse deste recurso pertencer a outro ator, tal como uma grande corporação, a barganha será mais complexa e pode gerar custos superiores.

Portanto, o domínio de Ativos Complementares difíceis de se obter é um fator crucial para capturar o valor das inovações e obter lucro com elas (TEECE, 1986). Teece (1986) sintetiza que a combinação de invenções difíceis de imitar e a propriedade de ativos complementares difíceis de adquirir afetam o grau em que as empresas capturam o valor da inovação.

Ceccagnoli (2016) reforça a importância de um entendimento amplo acerca dos Ativos Complementares relevantes, considerando também o Domínio aos recursos relacionados à cadeia de fornecimento de insumos, bem como os meios necessários a se alcançar o mercado consumidor.

3.3.3 Capacidades Dinâmicas

Segundo estudo de Teece (1998), as Capacidades Dinâmicas podem ser compreendidas como a habilidade de identificar e, em seguida, aproveitar novas oportunidades, e reconfigurar e proteger ativos do conhecimento, competências e

ativos complementares e tecnologias para alcançar vantagem competitiva sustentável. Dentre as principais Capacidades Dinâmicas, destacam-se dois grandes aspectos, a saber: (1) o *External Sensing* – ou capacidade interpretativa, habilidade de perceber a oportunidade e a necessidade de mudança, calibrar adequadamente as ações e os investimentos responsivos e avançar para implementar um novo regime com habilidade e eficiência; (2) a Ação Organizacional – ou como definido por Schumpeter (1942), *Effectuating New Combinations*, a resposta a uma oportunidade percebida e, portanto, a agilidade em mobilizar rapidamente os recursos externos necessários, direcionar os recursos internos relevantes para uma determinada ação. É mais provável que as capacidades dinâmicas sejam residentes em empresas altamente empreendedoras, com hierarquias planas, uma visão clara, incentivos de alta potência e alta autonomia, para garantir a capacidade de resposta (TEECE, 1998, 2004).

A vantagem competitiva das empresas, portanto, também advém de capacidades dinâmicas enraizadas em rotinas de alto desempenho que operam dentro da empresa, incorporadas nos seus processos e condicionadas por sua história. Uma vez que aspectos como valores, cultura e experiência organizacional não são comercializáveis, essas capacidades devem ser construídas, o que pode ser perdurável (TEECE; PISANO, 2003).

3.3.4 A Complementaridade de Ativos e o Poder de Barganha na Criação e Captura de Valor da Inovação

Ao longo dos processos de inovação, os estudos conduzidos por Teece (1998) sugerem que somente a tecnologia superior raramente é suficiente para construir vantagem competitiva. O aproveitamento de oportunidades frequentemente envolve identificar e combinar os Ativos do Conhecimento a Ativos Complementares necessários para apoiar o negócio e as Capacidades Dinâmicas, necessárias tanto para perceber as oportunidades, quanto para organizar o que for necessário para explorar seu potencial.

Por outro lado, para Pisano (2019), a crença de que as corporações podem comprar boas ideias ou mesmo empresas por preços abaixo do valor real é um equívoco.

Segundo ele, se a corporação puder comprar algo, o mesmo acontecerá com seus concorrentes. Se uma empresa empreendedora tiver uma grande tecnologia ou capacidade de inovar, provavelmente atrairá a atenção de muitos pretendentes. E isso será especialmente verdadeiro se todos estiverem seguindo a estratégia “compre ideias de inovação do lado de fora”. A intensa licitação entre os pretendentes pode elevar o preço das aquisições ou dos acordos de licenciamento. Em resumo, as licitações competitivas podem elevar os preços além do ponto em que o negócio em questão é financeiramente atrativo. Em economia, isso é chamado de ‘maldição do vencedor’ - o vencedor do leilão, por definição, era aquele que pagava acima do que todo mundo achava que o ativo valia. Vários estudos apoiam a ideia de que as empresas frequentemente são vítimas desta ‘maldição’. As aquisições tendem a não criar valor para os acionistas das empresas adquirentes, enquanto compensam bem os acionistas das empresas adquiridas.

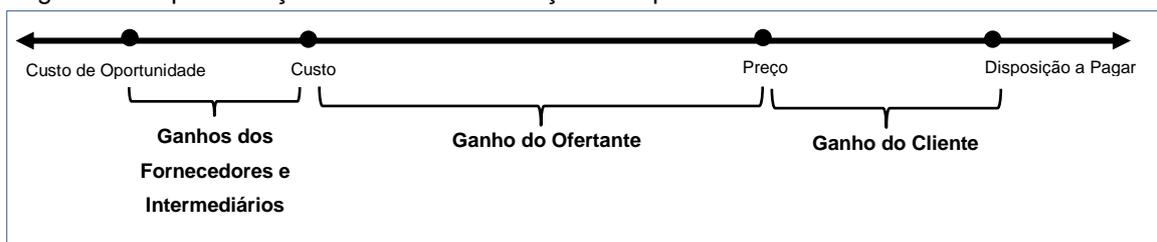
O segundo equívoco, segundo Pisano (2019), reside na crença de que a empresa adquirente tem a capacidade de criar e capturar valor a partir da inovação ou do inovador que adquire, independentemente da sua preparação para tal. Para o autor, corporações que não têm uma estratégia de inovação clara, ou que não possui sistemas voltados para identificar e nutrir oportunidades transformacionais, ou que possui uma cultura organizacional que sufoca os comportamentos voltados a assumir riscos, experimentar e tomar decisões rápidas – condições necessárias para o surgimento de ideia inovadoras - não será capaz de explorar os frutos de sua aquisição. Em geral, o histórico de aquisições de pequenas empresas empreendedoras por grandes corporações que não possuem capacidade própria de inovação é bastante fraco. Como é de se esperar, essas empresas geralmente esmagam o espírito inovador das empresas que adquirem, impondo sua burocracia e cultura. Frustradas, as pessoas realmente talentosas e empreendedoras saem. Isso não significa que as aquisições não possam fazer parte de uma estratégia de inovação eficaz. As empresas que têm utilizado esta aquisições como um instrumento de inovação combinam estas iniciativas com políticas de inovação amplas, além de focarem no aprendizado que estas alianças podem gerar (PISANO, 2019). Portanto, aquisições e parcerias tecnológicas são compreendidas como peças complementares de profundas capacidades internas e como parte de programas de inovação mais amplos, associados ao desenvolvimento de sistemas internos, cultura e estratégias.

Por sua vez, os investimentos e a capacidade de liderar o desenvolvimento tecnológico pelas empresas não resulta necessariamente em benefícios econômicos para estas. Acesso a Ativos Complementares e domínio de Ativos do Conhecimento, tais como competências necessárias ao ganho de escala, são desafios que também justificam sua busca de alianças com corporações que lhes ofereçam condições propícias. Teece (1998) argumenta que a capacidade da empresa de se apropriar dos benefícios de seu investimento em tecnologia depende de dois fatores: (i) a capacidade da empresa de traduzir sua vantagem tecnológica em produtos ou processos comercialmente viáveis; e (ii) a capacidade da empresa de defender sua vantagem (competitiva) contra os imitadores.

O termo “valor” surge frequentemente em discussões sobre estratégia de negócios. Seu entendimento parte da compreensão acerca do conceito de cadeia estendida, que compreende desde os fornecedores de insumos, passando pela empresa transformadoras e prestadoras de serviços, intermediários e compradores, os clientes finais. O valor, portanto, é criado ao longo de uma cadeia de atores. Ou seja, o valor é criado no intervalo entre as fronteiras da disposição de pagar pelo cliente e o custo de oportunidade dos fornecedores e intermediários. Tal definição desperta a questão de como este valor é dividido entre os diferentes atores que compõem esta cadeia. Neste sentido, portanto, as empresas buscam exercitar alternativas de estratégias competitivas que buscam maximizar o seu valor capturado (BRANDENBURGER; STUART, 2005).

Conforme ilustrado na Figura 7, a capacidade de capturar valor é razão da vantagem competitiva da empresa ofertante, frente aos seus concorrentes e perante os demais atores que compõem a cadeia onde está inserida, envolvendo tanto os fornecedores - para trás na cadeia -, quanto os intermediários e compradores - para frente na cadeia (BRANDENBURGER; STUART, 2005).

Figura 7 - Representação de Modelo de Criação e Captura de Valor



Fonte: Adaptado pelo Autor com base em Brandenburger e Stuart (2005).

Portanto, infere-se que valor criado não é necessariamente valor capturado, pois este depende de outras variáveis relacionadas às interações e poder de barganha estabelecido com os fornecedores e compradores de um dado produto ou serviço. Entende-se, a partir destes conceitos, que soluções inovadoras, que ofereçam benefícios superiores aos das alternativas concorrentes, ao gerar maior excedente de ganhos para seus clientes, a empresa ofertante poderá explorar a assimetria entre seus produtos e a média do mercado, cobrando um prêmio de preço, resultando em margens mais altas (BRITO; BRITO, 2012). No entanto, a fragmentação dos mercados, inclusive com a adoção de novos modelos de negócio que distribuem a criação de valor entre diversos atores, impõem novos desafios à criação destas estratégias de apropriação de valor.

Adicionalmente, Teece (1998) defende que dois fatores - Imitabilidade e Ativos Complementares - possuem uma forte influência na determinação de quem será capaz de maximizar sua captura de valor frente a uma inovação tecnológica. Imitabilidade, segundo ele, refere-se à facilidade com que os concorrentes podem copiar ou duplicar a tecnologia ou o processo subjacente à inovação. Existem muitos meios a que uma empresa pode usar para se proteger da imitação de suas inovações, tais como os direitos de propriedade intelectual, segredo industrial, rotinas internas complexas, entre outros. Os Ativos Complementares são recursos necessários para que a empresa se aproprie dos benefícios relacionados a uma inovação e que, talvez, seja o aspecto mais relevante de seu posicionamento competitivo quando parte para a difusão da sua inovação no mercado. Sua importância se deve porque Ativos de Conhecimento são tipicamente um bem intermediário e precisam ser empacotados em produtos ou serviços para gerar valor. Portanto, os Ativos Complementares podem

desempenhar um papel importante na equação de vantagem competitiva e, portanto, da captura de valor (TEECE, 2003).

Conforme ilustrado no Quadro 11, analisando as duas dimensões, conclui-se que, se a Imitabilidade for alta e os Ativos Complementares estiverem livremente disponíveis ou sem importância, será difícil ganhar dinheiro com a inovação (exceções podem ser feitas no curto prazo). Se, em vez disso, os Ativos Complementares forem restritos e importantes, e a Imitabilidade voltar a ser alta, o detentor de tais ativos será aquele que tenderá a lucrar com a inovação, independentemente de quem a desenvolveu. Se a Imitabilidade é baixa, o inovador se encontrará em uma posição muito melhor. Quando os Ativos Complementares não forem dominados por outros atores econômicos, ele será capaz de coletar a maior parte dos lucros gerados.

Quadro 11 - Ativos Complementares e da Imitabilidade na Captura de Valor

		Ativos Complementares	
		Amplamente Disponível	Restritos
Imitabilidade	Alta	Dificuldade de ter lucros	Vantagem do detentor dos ativos
	Baixa	Vantagem do Inovador	Lucros compartilhados em proporção ao poder de barganha

Fonte: Adaptado pelo Autor, com base em Teece (2003).

A vantagem competitiva pode ser atribuída não apenas ao domínio de Ativos de Conhecimento e outros Ativos Complementares a eles, mas também à capacidade de combiná-los para gerar e capturar o valor. Saber quais ativos desenvolver e o que abandonar é um elemento crítico na equação de sucesso. Por sua vez, as Capacidades Dinâmicas são ativos fundamentais para suportar vantagens competitivas sustentáveis (TEECE, 2003).

Observa-se que empresas, em especial *startups*, têm apostado em modelos de negócios inovadores como forma de assegurar a captura do valor dos seus negócios, bem como como alternativa à escassez de Ativos Complementares. A capacidade de desenvolver modelagem de negócios que agreguem vantagem competitiva e

assegurem a captura de valor de negócios inovadores está associada às Competências Dinâmicas, especialmente, a Ação Organizacional (TEECE, 2018).

Cada vez mais, as relações econômica se dão em dinâmicas de redes complexas, com envolvimento de atores múltiplos, formando cadeias de valor sofisticadas (ROTHWELL, 1994; TEECE, 2003; TIDD, 2006). Espalhar a rede e tentar captar e utilizar um conjunto amplo de sinais de conhecimento torna-se cada vez mais necessário para o gerenciamento eficaz da inovação (ROTHWELL, 1994). Esta perspectiva mostrou que as empresas criam valor nas alianças quando identificam parceiros com recursos complementares, quando criam altos níveis de confiança informal e compartilham conhecimento e fazem investimentos personalizados para o parceiro.

Dyer, Singh e Hesterly (2018) observam que as alianças criam valor ao estabelecer acesso a ativos complementares, porém os benefícios da complementaridade podem se reduzir com o tempo. Destaca-se a interdependência entre os Ativos Complementares dos parceiros como o fator crítico que determina o padrão de criação de valor das relações de cooperação e colaboração, especialmente a rapidez com que as alianças geram valor e com que rapidez elas podem se dissolver. Fatores internos e externos às alianças provocam diminuição da criação de valor e maior competição pela captura de valor entre os parceiros. Em particular, as alianças que incorporam um nível mais alto de interdependência de recursos resultam em rendas mais duradouras, mas também enfrentam arranjos de governança mais desafiadores.

Desta forma, nas relações de cooperação, a ênfase dos processos de inovação, no desenvolvimento e exploração de bens do conhecimento, desloca a atenção da minimização de custos para a maximização de valor. As decisões de governança envolvem tanto as questões de quais ativos construir dentro da empresa quanto o acesso externo, bem como a maneira de se organizar internamente. Essa perspectiva, portanto, complementa a economia dos custos de transação (TEECE, 2003).

3.3.5 Estratégias Comerciais de *Startups* e a Captura de Valor

O rápido crescimento do surgimento de *startups* nas últimas 3 décadas, com significativo potencial de mercado desperta uma importante discussão a respeito das

alternativas comerciais que estas novas empresas possuem. Formar relacionamentos com parceiros externos pode ser uma alternativa para o sucesso de empresas iniciantes, ao tempo em que pode preencher sua falta de recursos tangíveis e intangíveis. No entanto, um dos principais desafios é como capturar o valor e traduzir tecnologias promissoras em um fluxo de retorno econômico para seus fundadores, investidores e colaboradores (GANS; STERN, 2003).

A escolha da estratégia de comercialização do inovador pesa os benefícios e custos competitivos da cooperação. Embora uma estratégia de comercialização cooperativa evite os custos da concorrência no mercado de produtos e evite o investimento duplicado em ativos irrecuperáveis, imperfeições no “mercado de ideias” podem levar os inovadores a buscar uma estratégia competitiva no mercado de produtos (GANS; HSU; STERN, 2002).

De um lado, segundo Gans e Stern (2003), algumas *startups* optam por desafiar e enfrentar as empresas estabelecidas, enquanto outras optam por estabelecer relações de cooperação e, desta forma, reforçam a estrutura de poder do mercado existente. Ambas alternativas envolvem riscos substanciais e apresentam ganhos potenciais distintos e desperta uma série de questões que podem ser investigadas para se responder como se dá o processo decisório da *startup* em escolher sua alternativa.

Motivados pelas diferenças substanciais observadas nas estratégias de comercialização em diferentes setores de alta tecnologia, Gans, Hsu e Stern (2002) desenvolveram e testaram um modelo econômico que identifica as condições sob as quais inovadores iniciantes obtêm seus retornos em inovação através da cooperação no mercado de produtos com firmas mais estabelecidas. Foi observado que empresas que controlam a propriedade intelectual ou estão associadas a financiamento de capital de risco têm maior probabilidade de buscar uma estratégia cooperativa. Eles observam que embora a maioria dos trabalhos anteriores tenha enfatizado o fato de que uma forte posição de propriedade intelectual aumenta os retornos absolutos para a inovação, a constatação indica que aumento na força da propriedade intelectual resultam em retornos relativos à cooperação facilitando a mercado de ideias (GANS; HSU; STERN, 2002).

Da mesma forma, embora o financiamento de risco esteja certamente associado a certas “instâncias” de destruição criativa, o foco dos capitalistas de risco na maximização do lucro e sua capacidade de reduzir os custos de identificação de parceiros potenciais aumenta a atratividade relativa da cooperação com corporações, em média (GANS; HSU; STERN, 2002).

Gans e Stern (2003) sugerem que a interação competitiva entre *startups* e corporações depende da existência de um “mercado de ideias”, ou seja, de práticas, mecanismos e valorização do Ativo do Conhecimento que é dominado pela *startup*. Eles ainda apontam que as análises feitas até aquele momento sugerem o foco do processo decisório das *startups* a partir de dois elementos do ambiente de comercialização:

- Exclusividade (Imitabilidade): Em que medida a inovação tecnológica bem-sucedida da *startup* pode impedir o desenvolvimento efetivo de uma outra solução concorrente por uma corporação com conhecimento da inovação?
- Ativos Complementares: Em que medida os ativos complementares da corporação contribuem para a proposição de valor da nova tecnologia?

A partir destas dimensões citadas, Gans e Stern (2003) propõem uma matriz para orientar as melhores escolhas a serem adotadas pelas *startups*, onde observa-se as estratégias predominantes em cada quadrante e o potencial de construção de alianças com corporações.

Quadro 12 - Ativos Complementares, Imitabilidade e Estratégias de Comercialização

		A Corporação possui Ativos Complementares que contribuem para a captura de valor da nova tecnologia?	
		Não	Sim
A inovação da <i>startup</i> pode ser protegida da imitação pela corporação?	Não	Vantagem do Atacante	Negociação baseada na reputação
	Sim	Campo fértil para a competição	Transferência da ideia para a corporação

Fonte: Adaptado pelo Autor, com base em Gans e Stern (2003)

Diante destes cenários competitivos, *startups* e corporações defrontam-se com alternativas de estratégia competitivas, que são detalhadas no Quadro 13.

Quadro 13 - Alternativas Estratégicas para *Startups* e Corporações

	Ativos Complementares Irrelevantes		Ativos Complementares Relevantes	
Alta Imitabilidade	Vantagem do Atacante		Negociação baseada na reputação	
	Estratégias da <i>Startup</i>: - Poucas oportunidades de alianças; - Sair na frente para conquistar a liderança do mercado; - Ocupar nichos e não ser percebido pelos concorrentes.	Estratégias da Corporação: - Vantagem competitiva tanto no produto; - Vantagem competitiva sustentável depende de investimentos continuado; - Monitoramento constante do mercado e alta integração com a cadeia de valor;	Estratégias da <i>Startup</i>: - Pode haver poucas oportunidades de aliança; - Entrada no mercado arriscada diante dos custos e risco de imitação - Dependência de corporação comprometida.	Estratégias da Corporação: - Vantagem competitiva tanto no produto quanto na competência. - Oportunidade para obter posicionamento sustentável pelo desenvolvimento de reputação junto a <i>startups</i> ; - Foco em P&D interno.
	Dinâmica competitiva esperada: - Liderança de mercado determinada pela liderança tecnológica; - P&D próximo da comercialização. Alto risco; - Ondas cíclicas de inovação, destruição criativa		Dinâmica competitiva esperada: - Estabilidade relativa de mercado e tecnológica - Baixa ameaça de <i>startups</i> como competidoras; - Corporações podem estimular mercado de ideias, baseado na reputação;	
Baixa Imitabilidade	Campo fértil para a competição		Transferência da ideia para a corporação	
	Estratégias da <i>Startup</i>: - Oportunidade de uso do monopólio temporário para construir posicionamento; - Performance depende das forças da competição tecnológica;	Estratégias da Corporação: - Vantagem competitiva baseada em produto; - Posicionamento de mercado depende de inovação contínua e cessão de ganhos para fornecedores tecnológicos; - Desenvolver reputação de forte perfil inovador.	Estratégias da <i>Startup</i>: - Alianças com corporações; - Entrada dos produtos no mercado pode ser muito custoso ou até inviável; - Performance depende da manutenção do poder de barganha.	Estratégias da Corporação: - Vantagem competitiva nas competências; - Posicionamento de mercado depende da manutenção de alianças com <i>startups</i> ; - Busca de equilíbrio em P&D interno e alianças externa.
	Dinâmica competitiva esperada: - Liderança tecnológica direciona ganhos na cadeia de valor; - <i>Startups</i> e corporações competem pelo acesso prioritário às tecnologias; - Investimentos significativos em novas plataformas e ativos complementares.		Dinâmica competitiva esperada: - Mudanças frequentes nas tecnologias mas não na liderança de mercado; - Competição entre as <i>startups</i> para alianças com corporações; - inovações das <i>startups</i> reforça o poder das corporações.	

Fonte: Adaptado pelo Autor, com base em Gans e Stern (2003)

3.4 Sistemas Complexos Evolutivos Simbióticos

Sistemas Complexos são compostos por muitos componentes ou agentes, que interagem entre si de maneira não linear, sem ter controle central e apresenta comportamento emergente coletivo. Excetuando algum estado ou equilíbrio assintótico, sistemas complexos são sistemas em processo, que evoluem e se desenvolvem constantemente ao longo do tempo (ARTHUR, 2009; NEWMAN, 2011)

Diversas aplicações e ferramentas têm sido desenvolvidas neste campo, dentre os quais destaca-se seu uso no campo econômico. A teoria econômica convencional tende, habitualmente, a simplificar suas questões a fim de buscar soluções analíticas e, então, pergunta-se quais elementos (ações, estratégias, expectativas) são consistentes com os padrões agregados. Sob outra perspectiva, os sistemas complexos apresentam a economia não como determinística, previsível e mecânica, mas como um processo dependente, orgânico em constante transformação (ARTHUR, 2009).

Neste contexto, emerge o entendimento das organizações como sistemas abertos e complexos, em constante interação e intercâmbio com o ambiente externo (BERTALANFFY, 2008). Ou seja, “assim como os organismos vivos, as organizações estão abertas ao ambiente no qual estão inseridas e precisam manter uma relação adequada com o mesmo, caso queiram sobreviver”. Destaca-se ainda que tais organizações possuem características peculiares em relação aos organismos vivos, uma vez que possuem a capacidade de ampliar seu ciclo de vida, por meio de reorganizações estruturais, que dá origem a novas configurações, estando mais suscetível a turbulências, mas que podem aumentar suas chances de sobrevivência. Organismos desta natureza caracterizam-se como Sistemas Complexos Adaptativos (LACERDA, 2018).

Holland (2003), neste sentido, resume que Sistemas Complexos Adaptativos são capazes de mudar e aprender com as experiências. Desta forma, portanto, o autor assume que a “adaptação pode ser compreendida essencialmente como equivalente a aprendizado” e destaca que, neste processo, as adaptações não são capazes de buscar uma condição ótima – o melhor resultado possível -, mas sim de alcançar um melhoramento diante de um conjunto de possibilidades que se apresentem (HOLLAND, 2003).

Holland (2003) defende que os Sistemas Complexos Adaptativos possuem 4 propriedades e 3 mecanismos que podem ser utilizados para seu entendimento e caracterização, destacadas a seguir.

O autor (HOLLAND, 2003) destaca as seguintes propriedades principais relacionadas aos Sistemas Complexos Adaptativos:

- Não linearidade - a adaptação ocorre o tempo todo e, portanto, estes sistemas nunca atingem um equilíbrio estável, estão constantemente evoluindo;
- Diversidade – fruto da não linearidade dos processos de adaptação, os sistemas mais diversos possuem maior probabilidade de sobrevivência;
- Agregação – consiste na coleta de uma variedade de objetos que são tratados como uma entidade única;
- Fluxos - propriedade que estabelece que todo Sistema Complexo Adaptativo seja formado por uma rede com nós e conectores interligados;

Holland (2003) observa também os seguintes mecanismos relacionados aos Sistemas Complexos Adaptativos:

- Rótulos – trata-se de marcas ou métodos que podem ser utilizados para quebrar simetrias entre elementos de um sistema. Por exemplo, gaivotas, em lugar de analisar uma multidão de características, escolhem seus parceiros para acasalar com base em sinais característicos que indiquem a eficácia do seu acasalamento, como forma de simplificar o processo decisório;
- Blocos de Construção – a partir de uma quantidade limitada de elementos, a combinação destes itens pode gerar uma ampla combinação de alternativas. No sentido inverso, pode-se ilustrar que o rosto de uma pessoa pode ser decomposto em diversos elementos que combinados dão os traços fisionômicos de cada um. Portanto, a recombinação destes elementos pode gerar diversidade e melhoramentos;
- Modelo Interno – representa padrões que são gerados e utilizados pelo sistema como forma de promover antecipações. Agentes possuem esquemas internos próprios que, necessariamente, podem não ser os mesmos compartilhados pela organização.

3.4.1 Algoritmos Evolutivos Simbióticos

Os Algoritmos Genéticos formam uma classe de algoritmos de pesquisa baseados em evolução natural (BARCELLOS, 2000). No entanto, um aspecto chave que não é capturado por um modelo baseado em Algoritmos Genéticos são os processos que ocorrem acima do nível da espécie, ou seja, entre diferentes ‘espécies’. A variação oferecida pela Simbiose é qualitativamente diferente do cruzamento sexual, uma vez que oferece a possibilidade da união de dois conjuntos de materiais genéticos (MILLS; WATSON, 2007; WATSON; POLLACK, 1999)

Montando-se a árvore taxonômica dos algoritmos de pesquisa, os Algoritmos Genéticos, bem como os algoritmos baseados em processos simbióticos – ‘*compositional evolution*’ - encontram-se no ramo chamado de Algoritmos Evolutivos. Tratam-se de métodos que simulam, através de algoritmos, os processos da evolução natural (biológica) visando, principalmente, resolver problemas de otimização (BARCELLOS, 2000).

Algoritmos evolutivos interagem sobre um conjunto (população) de dados (indivíduos), por um número de vezes (gerações). Aplicam-se conceitos adicionais da biologia como a avaliação de ajuste (*Fitness*) do indivíduo e Genes, como o elemento definidor dos atributos destes indivíduos. O conjunto de Genes de um indivíduo é denominado Cromossomo. Dentre as aplicações desse algoritmo está a minimização de funções e a busca de informações em bases de dados (LACERDA, 2018).

O conceito do *Fitness*, ou a probabilidade de “sobrevivência do mais apto” foi cunhado em 1864 pelo sociólogo britânico Herbert Spencer, em sua obra *Princípios de Biologia*, para caracterizar o que Charles Darwin chamou de seleção natural. Em 1924, o biólogo J.B.S. Haldane foi o primeiro a estabelecer uma forma de quantificar o *Fitness*, por meio do seu artigo ‘*A Mathematical Theory of Natural and Artificial Selection*’. Embora o campo da biologia ofereça uma grande diversidade de definições a respeito de *Fitness*, há uma concordância a respeito do seu entendimento como “a capacidade de organismos - ou, mais raramente, populações ou espécies - de sobreviver e reproduzir-se no ambiente em que se encontram” (ORR, 2009).

3.4.2 Relações Simbióticas

A Simbiose, em sua definição geral, é a colaboração entre diferentes organismos. Frequentemente, no uso leigo, o termo é usado para se referir ao caso especial do mutualismo, onde simbiontes - organismos em relação simbiótica - são mutuamente beneficiados com a relação estabelecida (WATSON; POLLACK, 1999).

As relações simbióticas têm despertado um debate intenso há mais de 140 anos. O campo provavelmente criou o maior dilema da história da terminologia biológica, tendo sofrido ampla confusão, variação na definição e controvérsia (MARTIN; SCHWAB, 2012). Diante do difícil consenso, o presente estudo assume o entendimento de que todos os organismos em um ecossistema interagem entre si, estabelecendo relações, independentemente de serem geneticamente próximos ou distantes. As interações podem ser de curto, médio ou longo prazo, as relações podem envolver indivíduos distantes ou próximos. Eles podem ser intraespecíficos, dentro das mesmas espécies, e interespecíficos, entre espécies diferentes. Estas relações, por sua vez, podem levar a processos co-evolutivos, ou resultar em pouca ou nenhuma consequência aparente para o processo adaptativo (ASIMA; RAJAT KUMAR, 2018).

Adicionalmente, as relações podem resultar em ganhos mútuos para os envolvidos ou não. Neste sentido, a representação destas interações podem ser expressadas pelos símbolos matemáticos, representando o impacto nas partes envolvidas, vide a expressão '+ / +', que representa quando ambas as partes obtêm ganhos pelas interações (ASIMA; RAJAT KUMAR, 2018).

Para Asima e Rajat Kumar (2018), embora a nomenclatura e a natureza manifesta das interações simbióticas sejam diferentes, existe apenas um processo em todas essas diferentes formas de associação que é a competição. Segundo os autores, a coevolução envolve interação competitiva entre as diferentes espécies ou a mesma espécie para seus propósitos instintivos. Desta forma, ainda que as relações estabelecidas não resultem, num curto prazo, em ganhos para uma das partes, ou mesmo para ambas, postula-se que estas interações são definitivamente proveitosas a longo prazo e o motivo está nas operações de um impulso evolutivo.

A despeito de interpretações que compreendem a Simbiose apenas como as relações em que há benefício mútuo para os participantes - o mutualismo -, outras categorias

de relações podem ser observadas neste campo, conforme demonstrado no Quadro 14 e que servem de referência para o presente estudo.

Quadro 14 - Categorias de Relações Simbióticas

CATEGORIA	DESCRIÇÃO
Mutualismo (+/+)	Uma associação de duas espécies diferentes para benefício mútuo. As duas espécies dependem metabolicamente uma da outra
Comensalismo (0/+)	Uma espécie é beneficiada, enquanto a outra não é prejudicada nem beneficiada (ou seja, permanece neutra). Os membros participantes são chamados comensais. O comensal dependente obtém o apoio do substrato, direta ou indiretamente, por sua comida, abrigo, apoio, transporte ou proteção
Parasitismo (-/+)	São relações predadoras em uma espécie é beneficiada em detrimento da outra
Amensalismo (-/0)	Ambas as espécies compartilham o mesmo habitat, mas uma é prejudicada enquanto a outra não é prejudicada nem beneficiada
Neutralismo (0/0)	As espécies interagem, mas não se afetam
Competição (-/-)	Modo fundamental de interação em que o antagonismo prevalece de uma forma ou de outra, devido aos recursos comuns terem que ser compartilhados entre indivíduos ou espécies
Imitação ou Mimetismo	Pode envolver mudanças na morfologia, comportamento ou qualquer outra propriedade correspondente a sinais sensoriais que ajudam a imitar e obter vantagem ou evitar desvantagens na sobrevivência ou perpetuação. Pode ser protetor/ defensivo ou pode ser agressivo ou predatório ou pseudo-predatório

Fonte: Elaborado pelo autor com base em (ASIMA; RAJAT KUMAR, 2018; MARTIN; SCHWAB, 2012)

Além da aplicação no campo da Biologia e da Ecologia, outros estudos têm se apropriado dos conceitos para representar relações, tais como no campo organizacional. Por exemplo, Loganathan (2018), por meio de estudos de caso, examina corporações multinacionais e seu impacto nos ecossistemas empresariais da Índia, explorando uma relação simbiótica com as *startups* daquele país. Neves et al (2020) realizaram uma revisão sistemática para avaliar a produção de estudos acerca da Simbiose industrial.

Dodor et al (2018) observam, a partir de um levantamento junto a 399 *startups*, que Relacionamento Simbiótico, Ideias Inovadoras e Relacionamento Social têm a capacidade de influenciar a sobrevivência e o desempenho de *startups*.

3.4.3 A Simbiose e Processo Evolutivo

Desde a publicação da *Origem das Espécies*, de Charles Darwin, que a evolução é considerada como o conceito fundamental e organizador da biologia moderna, bem como o seu pilar estrutural. Nenhum conceito biológico teve maior impacto na maneira como vemos a nós mesmos e ao mundo ao nosso redor do que a teoria da evolução pela seleção natural. Darwin forneceu um modelo algorítmico - um procedimento formal passo a passo - de como a adaptação pode ocorrer em sistemas biológicos (WATSON, 2006).

No entanto, se, por um lado, a evolução é tradicionalmente ensinada como o resultado de mutações e recombinações genéticas associadas à seleção natural, por outro lado quase todos os seres vivos apresentam associações simbióticas com microrganismos, o que tem sido negligenciado pela abordagem neodarwiniana da evolução (CARRAPIÇO; RITA, 2009). Para Watson (2006), o processo de melhoria incremental linear, descrito por Darwin, é apenas uma possibilidade algorítmica, e certos fenômenos biológicos, tal como a Simbiose, fornecem possibilidades de implementar processos alternativos.

A Simbiose pode ser reconhecida como uma fonte fundamental no processo evolutivo. Na sua forma mais forte, a Simbiose pode levar à simbiogênese: a gênese de novas espécies através da integração genética de simbiontes. Por exemplo, as células eucarióticas - das quais todas as plantas e animais são descendentes - têm uma origem simbiogênica (WATSON; POLLACK, 1999). Segundo esta teoria, as células eucarióticas pode ser compreendida não como uma unidade genética isolada, mas sobretudo como um conjunto de vários organitos geneticamente independentes, os quais se tornaram completamente integrados, por um processo simbióticos primitivos, ou mesmo, uma comunidade microbiana que co-evoluiu e, neste sentido, mais comparável a uma unidade ecológica (CARRAPIÇO; RITA, 2009).

Nestas células eucarióticas, a relação com as mitocôndrias oferece uma rica exemplificação das relações simbióticas que resultaram em processos adaptativos evolutivos e que inspiram o presente estudo. As mitocôndrias são organelas celulares, presentes na maior parte das células eucarióticas - e que possuem estrutura genética própria -, sendo responsável pelo processamento e geração de energia para a célula hospedeira. A origem das células eucarióticas e sua relação com as mitocôndrias

possuem diferentes hipóteses, mas tem como base central o entendimento de que a maioria destas células possuem ou demonstram evidências de já terem possuído mitocôndrias. Esta constatação reforça o argumento de que as mitocôndrias estejam na origem dos eucariotas e, portanto, demonstrem a relação de interdependência estabelecida ao longo do seu processo evolutivo (EMBLEY et al., 2003).

Ferramentas computacionais e da biologia têm sido adotadas para demonstrar certos mecanismos de variação genética - como sexo, transferência de Genes e Simbiose - , permitindo a combinação de material genético pré-adaptado, possibilitam processos evolutivos distintos da estrutura gradualista darwiniana (MILLS; WATSON, 2007, 2011; WATSON, 2006; WATSON; POLLACK, 2003).

No mesmo sentido, Carrapiço e Rita (2009) defendem que o estudo das relações simbióticas amplia os entendimentos acerca da teórica evolucionista, passando, portanto, a ser compreendida como um fator de mudança evolutiva e que não pode ser enquadrada e compreendida de forma integral no âmbito da teoria darwinista. Além das recombinações e mutações genéticas, as relações simbióticas resultam em processos evolutivos adaptativos (CARRAPIÇO; RITA, 2009).

Assim, assume-se que a Simbiose e a simbiogênese são campos diferentes e complementares à visão da acumulação darwiniana de variações aleatórias e possuem um rico campo para pesquisas (WATSON; POLLACK, 1999).

3.4.4 Modelos Computacionais Aplicados à Simbiose

Diante das oportunidades de ampliação do entendimento do processo evolutivo e das possíveis associações com diferentes circunstâncias da vida e das organizações humanas, Hilton e Nowlan (1987) demonstram em “Como a Aprendizagem Pode Guiar a Evolução” o efeito *Baldwin*, um fenômeno pelo qual características adquiridas podem induzir características hereditárias equivalentes e que ocorre sem transferência direta de informações do fenótipo para o genótipo. Este trabalho seminal inspirou Watson e Pollack (1999) a adaptar a proposta e substituir o elemento da Aprendizagem pela Simbiose, gerando assim o artigo “Como a Simbiose Pode Guiar a Evolução”. Watson e Pollack (1999) demonstram que a formação de relações

simbióticas em um ecossistema pode orientar o curso da variação genética subsequente e propõem o Modelo Simbiogênico de Adaptação Evolutiva.

Esse fenômeno evolutivo pode ser descrito em fases: primeiro, os grupos simbióticos encontram soluções em que os organismos individualmente não conseguem resolver sozinhos, simplesmente porque a interação da vida produz novas combinações de habilidades mais rapidamente do que a variação genética relativamente lenta dos indivíduos. Segundo, esses grupos simbióticos subsequentemente mudam o cenário de recompensa para a evolução, fornecendo um gradiente que guia a variação genética para a mesma solução. Ao final, infere-se que um organismo individual venha a exibir as capacidades anteriormente observadas no grupo, permitindo, assim, a combinação de características de organismos de espécies distintas sem transferência direta de informações genéticas.

Watson e Pollack (1999) propõem que a interação ao longo da vida pode permitir a evolução de organismos que de outra forma seriam impossíveis ou difíceis de obter. O modelo propõe duas fases, sendo que na primeira os grupos simbióticos encontram a solução para um problema - um conjunto de habilidades que confere alta capacidade reprodutiva - mais rapidamente do que a solução pode ser encontrada por um único organismo. Este primeiro estágio, por si só, não demonstra a evolução dos organismos. Em vez disso, é selecionado um grupo de organismos mutuamente benéficos.

Na segunda fase, depois que um grupo encontrou a solução e um ecossistema de organismos mutuamente benéficos foi estabelecido, a evolução dos organismos individuais começa a operar em diferentes ambientes. Assim, onde antes um organismo que exibía um conjunto de habilidades, mas nem todas aquelas necessárias, falharia, agora os simbiotes ocasionalmente preenchem as inadequações desse organismo. Além disso, quanto maior a fração de habilidades necessárias que exibe, menos preenchimento é necessário - ou seja, quanto menos ele depende dos simbiotes, maior é a probabilidade do seu sucesso. Isso fornece um gradiente para guiar a pesquisa genética em direção a um organismo que pode finalmente ter um desempenho independente. No entanto, assume-se que sem o apoio de simbiotes, esse gradiente não surgiria. Assim, as habilidades descobertas pelo grupo simbiótico tornam-se encapsuladas nas características hereditárias de um

único indivíduo. No entanto, esse efeito ocorre sem a troca de Genes e os simbiotes podem ser espécies distintas. Este efeito é denominado de 'Andaimes Simbióticos', uma vez que os simbiotes se sustentam como organismos parcialmente capazes e possibilitam o acúmulo gradual de habilidades, até que, finalmente, quando suas habilidades estão completas, o andaime não é mais necessário (WATSON; POLLACK, 1999).

Duas entidades são escolhidas aleatoriamente e avaliadas em vários contextos para determinar se o par deve fazer uma aliança simbiogênica permanente. Se for esse o caso, os dois simbiotes são removidos do ecossistema e substituídos pela combinação dos atributos dos dois simbiotes. À medida que esse processo é repetido, o tamanho médio das entidades aumentará até que soluções totalmente especificadas sejam descobertas. Para exemplificar esta proposição teórica, os autores indicam que seja considerada uma situação problema que consiste em um grande número de variáveis, todas as quais devem ser especificadas corretamente por um organismo para que ele receba qualquer aptidão reprodutiva. Nesses casos, uma combinação parcialmente correta não é recompensada. O problema é encontrar as 20 conexões corretas para ser recompensado e, assim, conferir aptidão reprodutiva (WATSON; POLLACK, 1999).

Os autores propõem representar os indivíduos com 20 Genes, nos quais cada gene possui três Alelos, tendo um com efeitos positivo, um negativo e um neutro. Assim, assumem que os organismos são distribuídos aleatoriamente no ambiente e misturados. A qualquer instante, haverá alguns outros organismos nas imediações do organismo em questão. Assim, todo organismo é testado combinando suas habilidades com as de vários outros organismos selecionados aleatoriamente (WATSON; POLLACK, 1999).

Como a seleção e a ordenação dos organismos são aleatórias, os mecanismos são em grande parte irrelevantes para o resultado. Uma característica importante, no entanto, é que a adequação das características combinadas será concedida apenas ao primeiro organismo e que as características deste não serão dominadas por nenhum outro. As habilidades desses organismos preenchem as características ausentes do organismo que está sendo avaliado. Se as habilidades combinadas do grupo de organismos exibirem todas as habilidades necessárias corretamente, o

organismo principal recebe um incremento de aptidão, caso contrário, sua aptidão não é afetada. Isso é repetido para todas as etapas de tempo com um novo grupo selecionado aleatoriamente a cada vez. No geral, a aptidão de um organismo é dada pela função $f = 1 + n$ onde n é o número de etapas no tempo em que o organismo em questão forma um grupo bem-sucedido com os organismos simbiotes (WATSON; POLLACK, 1999). Assim, quanto mais rápido um organismo possa alcançar a aptidão, melhor será sua capacidade de competir e se perpetuar.

Consecutivamente, outros estudos foram desenvolvidos para ampliar e aperfeiçoar o Modelo Simbiogênico de Adaptação Evolutiva (WATSON, 2006; WATSON; POLLACK, 2003).

Em 2007, uma proposta de novo modelo vem ampliar a proposta original, sendo denominada de Algoritmo de Simbiose de Sinergia Recíproca (MILLS; WATSON, 2007, 2011). A nova abordagem amplia a abordagem inicial, consistindo em um procedimento de avaliação, seleção e variação. Inicialmente, é dada uma população de candidatos que representam entidades distintas em um ecossistema, ao invés de todos competirem pelo mesmo nicho. Assim, uma entidade candidata possui apenas Alelos para um subconjunto dos locais do problema. O ecossistema é inicializado com entidades em que cada um cobre um alelo para um *locus*, de forma que, coletivamente, abranjam todos os valores para todas as variáveis problemáticas. Não são utilizados processos de mutação ou outro método de variação genética e o único operador que altera a composição do ecossistema é a junção simbiogênica. Essas interações produzem uma nova entidade, assumindo os Alelos de cada um dos seus simbiotes, resultando em uma entidade maior, mas ainda parcialmente especificada.

O contexto é um conjunto de valores gerados aleatoriamente para cada variável de problema que não é atendida pela entidade em avaliação. Embora as entidades individuais sejam pequenas, o ecossistema possui nichos para muitas destas e é esperado que cada um deles seja ocupado a qualquer momento por uma destas entidades. Como o resultado das avaliações é acabar com algumas entidades em associação simbiogênica permanente, não é suficiente simplesmente medir a adequação de cada entidade no ecossistema, mas sim avaliar os pares, onde a sinergia proporcionada por uma junção específica é o resultado avaliado. A sinergia é

medida para todos os pares de entidades no ecossistema e, para uma medição significativa, isso é realizado em vários contextos (MILLS; WATSON, 2007, 2011).

Assim, este Algoritmo de Simbiose de Sinergia Recíproca estabelece uma taxa do Delta da Aptidão, ∂ , a partir da diferença entre o contexto, c , sozinho e a entidade, A , neste contexto, conforme explicitado na Equação 1. A Sinergia, s , é definida como a diferença nos deltas de *Fitness* do simbiote, $A + B$, e a soma das entidades individuais, conforme demonstrado na Equação 2.

$$\partial(A, c) = f(A + c) - f(c) \quad (1)$$

$$s(A, B, c) = \partial(A + B, c) - \partial(A, c) - \partial(B, c) \quad (2)$$

Desta forma, os autores pretendem quantificar o benefício adicional obtido pela relação simbiótica, em comparação com o desempenho individual. A fase de seleção é uma competição entre combinações em potencial, e as mais viáveis são aquelas com altas pontuações de sinergia. As relações simbióticas são modeladas de modo que, embora uma alta sinergia seja recompensada, ambos os simbiontes devem desejar fazer a junção. Essa maximização recíproca de sinergia é a chave para atribuir as junções simbióticas corretas. Para identificar junções com sinergia máxima e desejo recíproco de se unir de A e B , pode-se considerar o produto dos valores de sinergia para $A + B$ e $B + A$, que contrasta com a regra do modelo anterior que era simplesmente 'maximizar a sinergia geral para um par, o que resultaria, portanto, em junções onde uma entidade se beneficia significativamente mais do que a outra.

Figura 8 - Representação do Algoritmo de Simbiose de Sinergia Recíproca

```
Inicializar o ecossistema com todas as unidades disponíveis no substrato Para g=1:
MAX_GENERATIONS
  Para c = 1: CONTEXTS
    Gerar contexto como sequência de bits aleatória
    Avaliar contexto
    Para cada par de entidades restantes no ecossistema A, B
      Avalie A no contexto
      Avalie B no contexto
      Sobreponha A e B, avalie o simbiote no contexto
      Calcular sinergia para A + B
    Para cada par A, B calcula os valores médios de sinergia em todos os contextos
    Processar matriz de sinergia:
      Redimensione os valores médios de sinergia em um intervalo [0,1]
      Calcular sinergia recíproca para cada par A, B, executando o produto de
       $s(A, B) * s(B, A)$ 
    Encontre J os mais altos valores de sinergia recíproca e faça essas junções
    Se todas as entidades restantes tiverem comprimento N
      Break
  Reportar final do ecossistema
```

Fonte: Adaptado pelo autor com base em Mills e Watson (2007)

4 MODELO EVOLUTIVO DE RELAÇÕES SIMBIÓTICAS PARA A INOVAÇÃO

Esse capítulo detalha o Modelo Evolutivo de Relações Simbióticas para Inovação (MERSI). O objetivo é avaliar a propensão da efetivação de relações simbióticas entre uma corporação e *startups*, considerando evidências da complementaridade dos Ativos Estratégicos para a Inovação nestas organizações.

Trata-se de um modelo heurístico que visa descrever o comportamento dos fatores que influenciam a formação das relações simbióticas entre *startups* e corporação, e, portanto, não pretende ter um caráter determinista.

Pretende-se, por meio deste modelo, oferecer um método de suporte à tomada de decisões para que gestores corporativos, ou ainda empreendedores de *startups*, possam considerar ao avaliar alternativas de parceiros com quem podem cooperar em programas de inovação aberta.

O ponto de partida foi inspirado no modelo de Monteiro et al., (2015), baseado na sua Tese de Doutorado (MONTEIRO, 2012), além de outros trabalhos correlatos (CARNEIRO, 2014; LACERDA, 2018; MONTEIRO et al., 2014; SAMPAIO et al, 2018). Estes trabalhos estudaram o impacto da afinidade nas relações de cooperação e difusão do conhecimento. Monteiro (2012) tem como objeto de estudo e aplicação empresas maduras, do mesmo setor. Carneiro (2014) estuda a disseminação do conhecimento, com base no perfil tecnológico dos alunos. Lacerda (2018) e Sampaio et al., (2018) investigam o processo de criação e disseminação do conhecimento de uma determinada competência organizacional entre funcionários de uma mesma empresa.

Ou seja, estudos anteriores abordaram a formação de redes por entidades de natureza semelhante e consideram a semelhança entre os atores uma condição para sua afinidade. No entanto, nenhum deles discutiu a propensão de estabelecer relações entre indivíduos de naturezas diferentes. O MERSI distinguiu-se, ao longo do desenvolvimento, pela sua aplicação em um novo contexto, formado por diferentes entidades, como *startups* e corporações, caracterizadas por atributos distintos e complementares.

Assim, surge a compreensão da formação de relações simbióticas entre entidades de diferentes naturezas, tendo a complementaridade de atributos como condição primordial para a formação de relações cooperativas, diferentemente da similaridade compreendida nos demais estudos abordados.

Para tanto, adicionalmente, considera para sua formulação o Modelo Simbiogênico de Adaptação Evolutiva (WATSON; POLLACK, 1999) e o Algoritmo de Simbiose de Sinergia Recíproca (MILLS; WATSON, 2007, 2011).

Propõe-se um modelo computacional que permite simular a propensão da formação de relações simbióticas, mutualistas, entre *startups* e corporação, em programas de inovação aberta, a partir da avaliação da complementaridade dos ativos estratégicos para a inovação (TEECE, 1998; 2004) presentes nos atores estudados. Ou seja, busca-se a identificação de pares de organizações que possuam complementaridade de recursos estratégicos necessários para a geração e captura de valor de projetos de inovação, e que esta relação promova ganhos para ambas as partes.

O modelo baseia-se na formação de relações de cooperação interorganizacionais, composta por atores de duas diferentes naturezas, a saber as Corporações, “organização grande e formal controlada por uma tecnoestrutura de profissionais” (HILLMAN, 1970), compreendida neste estudo como empresas privadas, com mais de 5 anos de existência, de grande porte, atuantes em setores econômicos tradicionais, maduros, e *Startups*, definida neste estudo como organizações de caráter temporário, projetada para buscar um novo modelo de negócios repetível e escalável (BLANK; DORF, 2012), em um ambiente de extrema incerteza (RIES, 2011). Por ser temporária, nesta fase, estas organizações se voltam a desenvolver novas ideias e introduzi-las no mercado, podendo transformar-se, posteriormente, em novos negócios economicamente sustentáveis e que, portanto, à medida em que evoluem, transformam-se em empresas maduras.

A principal contribuição do modelo é a criação de um ambiente propício ao estudo da formação das relações simbióticas entre corporação e *startups*, ou seja, da formação de relações de cooperação, envolvendo atores de naturezas distintas, fator inédito nos casos anteriores citados, além de estudar um campo de aplicação que, por motivos econômicos, tecnológicos e demográficos, tem se desenvolvido muito nos

últimos anos, a saber a importância dos processos de cooperação das corporações com *startups* como forma de promover a inovação.

4.1 Características Gerais do Modelo

Este modelo compartilha algumas das características dos algoritmos evolutivos. O modelo usa uma população de entidades - representadas por Cromossomos, Genes e Alelos - e uma função de aptidão para indicar a propensão para estabelecer relações simbióticas. No entanto, existem diferenças importantes. Em algoritmos evolutivos, as entidades são geralmente interpretadas como pertencentes à mesma espécie, mas no MERSI, o conjunto de entidades representa um ecossistema de espécies de naturezas diferentes.

Considera-se que características complementares dos atores, ou seja, Cromossomos e seus Genes, determinam a propensão para o estabelecimento de relações cooperativas em programas de inovação aberta. Assim, os atores estabelecerão relações simbióticas se identificarem na outra parte atributos que os motivam a fazê-lo. Portanto, um ator estabelecerá uma relação de cooperação para a inovação devido às características das outras partes que representam potencial de complementaridade com seus atributos, buscando assim uma otimização de sua capacidade inovativa.

A função *Fitness* representa a complementaridade entre os componentes do ecossistema. Pressupõe-se que o estabelecimento de relações simbióticas tende a formar combinações mais adaptadas ao contexto na medida em que atendem aos interesses por eles declarados. Também é assumido que as relações entre as entidades são instáveis e complementares, ou seja, a adequação pode variar ao longo do tempo.

Destaca-se, portanto, que O MERSI adota a representação de um ecossistema, formado por entidades que compreendem dois subconjuntos de espécies diferentes: 'espécie corporativa' e 'espécie *startup*'.

4.1.1 Cromossomos e Genes:

Para caracterizar os indivíduos componentes do ecossistema estudado, o modelo adota a concepção proposta por Teece (1998, 2004) e propõem a representação de

3 Cromossomos, a saber: (1) Ativos do Conhecimento; (2) Ativos Complementares; e (3) Capacidades Dinâmicas.

Estes Cromossomos são codificados a partir dos Genes que o compõem. Assume-se, os seguintes pressupostos que orientam a caracterização dos Genes:

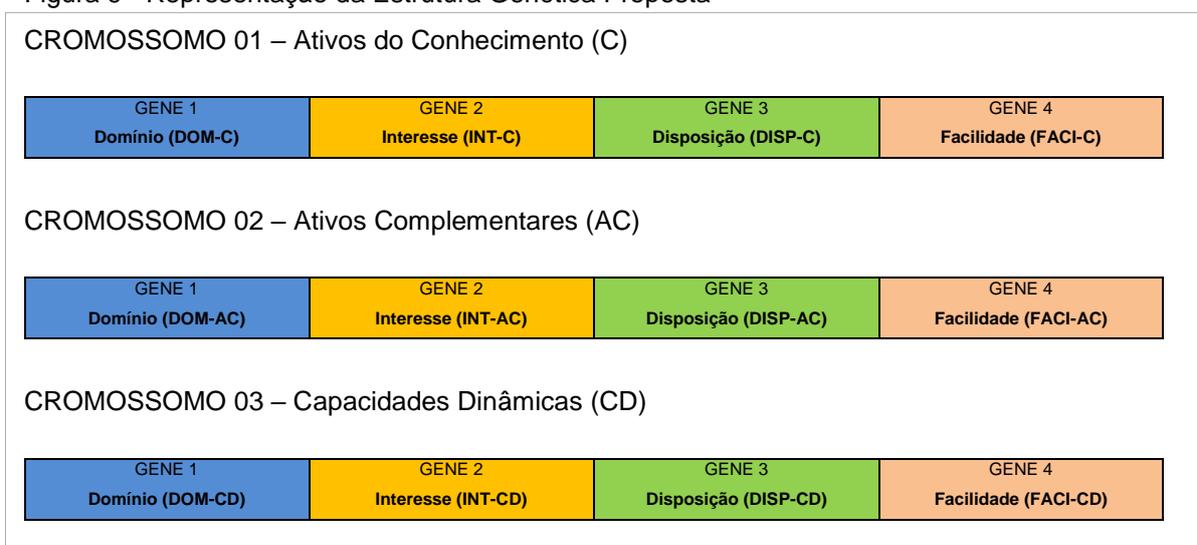
1. Os atores têm **Domínio** de um conjunto de Ativos;
2. Os atores mostram **Disposição** em compartilhar seu conjunto de Ativos;
3. Os atores mostram **Interesse** em obter novos Ativos;
4. Os atores mostram **Facilidade** em assimilar novos Ativos;
5. O Domínio, a Disposição em compartilhar, o Interesse em Obter, a Facilidade em assimilar podem ser medidos.

A partir destes pressupostos, assume-se, portanto, que cada ator é representado por um conjunto de Cromossomos e que estes são codificados com base na sequência de Genes e dos seus Alelos. Desta forma, a codificação dos Cromossomos é dada a partir de 4 Genes, a saber:

1. **Domínio (DOM)** em relação ao Cromossomo;
2. **Disposição (DISP)** para compartilhar o Cromossomo;
3. **Interesse (INT)** de obter recursos adicionais relacionado àquele Cromossomo;
4. **Facilidade (FACI)** de assimilar recursos adicionais relacionado àquele Cromossomo.

Tem-se assim, um conjunto de 3 Cromossomos (Ativos do Conhecimento, Ativos Complementares e Capacidades Dinâmicas), codificados por 4 Genes (Domínio, Disposição, Interesse e Facilidade), conforme explicitado, a seguir.

Figura 9 - Representação da Estrutura Genética Proposta



Fonte: Elaborado pelo Autor

4.1.2 Alelos do Cromossomos:

São estabelecidos atributos que caracterizam os indivíduos e que influenciam a propensão para o estabelecimento de relações simbióticas. Os Alelos, portanto, são as variações específicas destes Genes que determinam como a característica é expressa em um indivíduo.

Para a especificação dos Alelos, será adotado um conjunto de atributos possíveis para a implementação do modelo, mas o número de atributos e a sua especificação pode ser flexível em implementações alternativas.

Neste estudo, foram estabelecidos atributos que possam ser medidos e expressos em relação aos Genes (Domínio, Interesse, Disposição e Facilidade), conforme descritos no Quadro 15. A relação completa dos Atributos Representativos dos indivíduos, relacionados a cada Cromossomo, está disponível no Apêndice I.

Quadro 15 - Atributos Representativos dos Indivíduos

CROMOSSOMOS	ATRIBUTOS REPRESENTATIVOS
Ativos do Conhecimento	C1. Conhecimento Tecnológico/ Expertise em potenciais campos de interesse
	C2. Entendimento do Mercado (clientes, fornecedores, concorrência etc)
	C3. Modelos de Negócios Emergentes
Ativos Complementares	AC1. Capacidade produtiva disponível
	AC2. Reconhecimento no Mercado
	AC3. Acesso ao mercado / canais de distribuição
	AC4. Poder de barganha (junto a fornecedores, distribuidores ou varejistas)
	AC5. Domínio de Gestão (ferramentas, maturidade de processos, governança)
Capacidades Dinâmicas	CD1. Capacidade interpretativa, habilidade de perceber a oportunidade e a necessidade de mudança, ou seja, de inovar
	CD2. Capacidade de organização para responder com agilidade à identificação de oportunidades de inovação
	CD3. Capacidade de adaptação às novas demandas do mercado
	CD4. Flexibilidade, dinamismo e capacidade de atuar em rede

Fonte: Elaborado pelo Autor

Os Alelos dos Cromossomos foram representados por números reais positivos, com três casas decimais, em um intervalo de 1 (um) a 5 (cinco). Opta-se pela adoção de números reais e não inteiros, pois pretende-se que os valores dos Alelos sejam

obtidos a partir de médias simples dos valores observados nos Atributos Representativos.

Para a avaliação dos Atributos Representativos adota-se a seguinte escala de avaliação, descrita no Quadro 16.

Quadro 16 - Escala de Representação dos Alelos

Nível	Valor
Muito elevado	5
Elevado	4
Médio	3
Baixo	2
Muito baixo	1

Fonte: Elaborado pelo Autor

O Quadro 17 ilustra um exemplo de representação dos Alelos de um indivíduo hipotético, participante de um programa de inovação aberta.

Quadro 17 - Representação dos Cromossomos, Genes e Alelos

CROMOSSOMOS	ATRIBUTOS	GENE			
		Domínio	Disposição	Interesse	Facilidade
Ativos do Conhecimento	C1. Conhecimento Tecnológico/ Expertise em potenciais campos de interesse	4,500	3,500	3,000	4,000
	C2. Entendimento do Mercado (clientes, fornecedores, concorrência etc)	1,200	1,700	2,100	2,700
	C3. Modelos de Negócios Emergentes	2,500	2,200	1,900	3,000
Ativos Complementares	AC1. Capacidade produtiva disponível	4,000	1,500	1,000	3,000
	AC2. Reconhecimento no Mercado	3,100	4,200	1,200	2,500
	AC3. Acesso ao mercado / canais de distribuição	2,500	3,200	2,200	3,500
	AC4. Poder de barganha (junto a fornecedores, distribuidores ou varejistas)	3,500	4,000	2,000	3,000
	AC5. Domínio de Gestão (ferramentas, maturidade de processos, governança)	3,500	4,000	4,500	4,700
Capacidades Dinâmicas	CD1. Capacidade interpretativa, habilidade de perceber a oportunidade e a necessidade de mudança, ou seja, de inovar	3,500	4,000	4,500	4,700
	CD2. Capacidade de organização para responder com agilidade à identificação de oportunidades de inovação	3,500	4,000	4,500	4,700
	CD3. Capacidade de adaptação às novas demandas do mercado	3,000	2,700	1,500	2,000
	CD4. Flexibilidade, dinamismo e capacidade de atuar em rede	1,500	4,500	4,000	3,000

Fonte: Elaborado pelo Autor

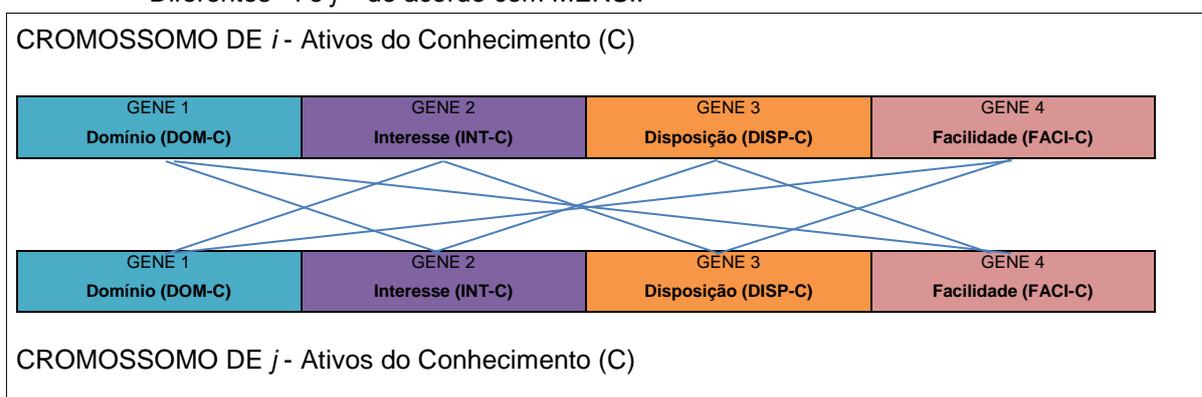
4.1.3 Propensão de Efetivação da Relação Simbiótica

Uma das adaptações propostas ao modelo consiste no entendimento de que a formação de relações simbióticas depende da complementaridade das suas características. Para tanto, a função do *Fitness* é uma extensão introduzidas no presente modelo em comparação aos anteriormente citados. Propõe-se que a Propensão da Efetivação da Relação Simbiótica (PERSI) se dará considerando as seguintes regras:

1. Se os Genes Interesse (INT) e Facilidade (FACI) de um indivíduo for similar aos Genes Domínio (DOM) e Disposição de outro (DISP);
2. Exista reciprocidade, ou seja, que o Interesse (INT) e Facilidade (FACI) da outra parte também tenha similaridade com o Domínio e Disposição da primeira;
3. Estas condições serão analisadas nos 3 Cromossomos dos indivíduos.

A Figura 10 ilustra as relações de complementaridade observáveis entre os Genes de um Cromossomo de Ativos do Conhecimento, de dois indivíduos diferentes - i e j . Neste caso, o Cromossomo Ativo do Conhecimento é ilustrado, como um exemplo.

Figura 10 - Representação das Relações de Complementaridade Genética entre Dois Indivíduos Diferentes - i e j – de acordo com MERSI.



Fonte: Elaborado pelo Autor

Assim, havendo dois atores i e j , a complementaridade entre estes indivíduos será expressa pela taxa do PERSI do Cromossomo Ativo do Conhecimento (C) de i em relação a j (PERSI C_{ij}) é representada pela Equação 3:

$$PERSI C_{ij} = \frac{(INT_i * DOM_j * DISP_j * FACI_i) + (INT_j * DOM_i * DISP_i * FACI_j)}{2 * MAX^4} \quad (3)$$

O PERSI é obtido de cada Cromossomo e, a partir do cálculo da média simples dos valores observados, existe uma Propensão Geral.

A variável “MAX” representa o valor mais alto que um atributo pode ser atribuído. O denominador ‘2 * [[MAX]] ^ 4’ é usado para normalizar os resultados, obtendo assim valores PERSI que variam de 0,0 a 1,0. A variável MAX é elevada à quarta potência, pois os fatores presentes nos dois termos do numerador são multiplicados e, portanto, o produto dos quatro atributos equivale ao valor máximo elevado à quarta potência.

4.2 Algoritmo Representativo do Modelo

PASSO 1: Inicializar o ecossistema com todas as entidades, ou seja, a corporação e o conjunto de *startups* disponíveis e o Contexto que descreve as regras vigentes;

PASSO 2: Incrementar o número do Contexto ($c = n + 1$);

PASSO 3: Estabelecer o sequenciamento dos Cromossomos, por meio da obtenção do valor médio dos atributos observados, disponíveis na Planilha de Dados;

PASSO 4: Selecionar um par de Corporação e *Startup* e simular a Propensão para Estabelecimento de Relação Simbiótica (PERSI), usando a Equação 1 para cada Cromossomo – Ativos do Conhecimento (PERSI C), Ativos Complementares (PERSI AC) e Capacidades Dinâmicas (PERSI CD);

PASSO 5: Obter a média dos valores da PERSI C, PERSI AC, PERSI CD;

PASSO 6: Repetir a operação entre todos os pares até terminar as combinações possíveis;

PASSO 7: Selecionar os pares com valores médios da PERSI mais elevados, que atendam às premissas do contexto (c) e fazer as junções;

PASSO 8: Eliminar do Ecossistema as *startups* não selecionadas;

PASSO 9: Estabelecer a junção entre os pares com maior valores médios da PERSI;

PASSO 10: Voltar ao PASSO 1;

PASSO 11: Se não houver relações simbióticas entre pares, finalizar algoritmo.

5 RESULTADOS E CONCLUSÕES

O MERSI foi usado com o intuito de simular as propensões para o estabelecimento de relações simbióticas entre uma corporação e 10 *startups* candidatas para participar de um programa de inovação aberta. Conforme descrito no capítulo de Metodologia da Pesquisa, os dados foram obtidos por meio da realização de um Estudo de Caso.

Considerando as entrevistas e documentos desenvolvidos pelas *startups* para detalhar a parceria proposta, a equipe da CORP avaliou as 10 *startups*, adotando 15 critérios, em uma escala de 1 a 4, e obteve uma pontuação média que foi utilizada para priorizar os 5 candidatos escolhidos. Este julgamento feito por especialistas é utilizado para comparar com as simulações realizadas adotando o MERSI, e, portanto, e avaliar os seus resultados.

5.1 Apresentação e Interpretação dos Resultados

Comparou-se o método empírico adotado pela corporação na seleção das *startups* e o modelo sistematizado pelo estudo, MERSI. As 10 *startups* analisadas em profundidade pela corporação também foram avaliadas pelo Modelo. O PERSI obtido e a ordem de classificação estabelecida pela corporação são apresentados comparativamente na Tabela 5.

Tabela 5 - PERSI versus Priorização Realizada por Especialistas da Corporação

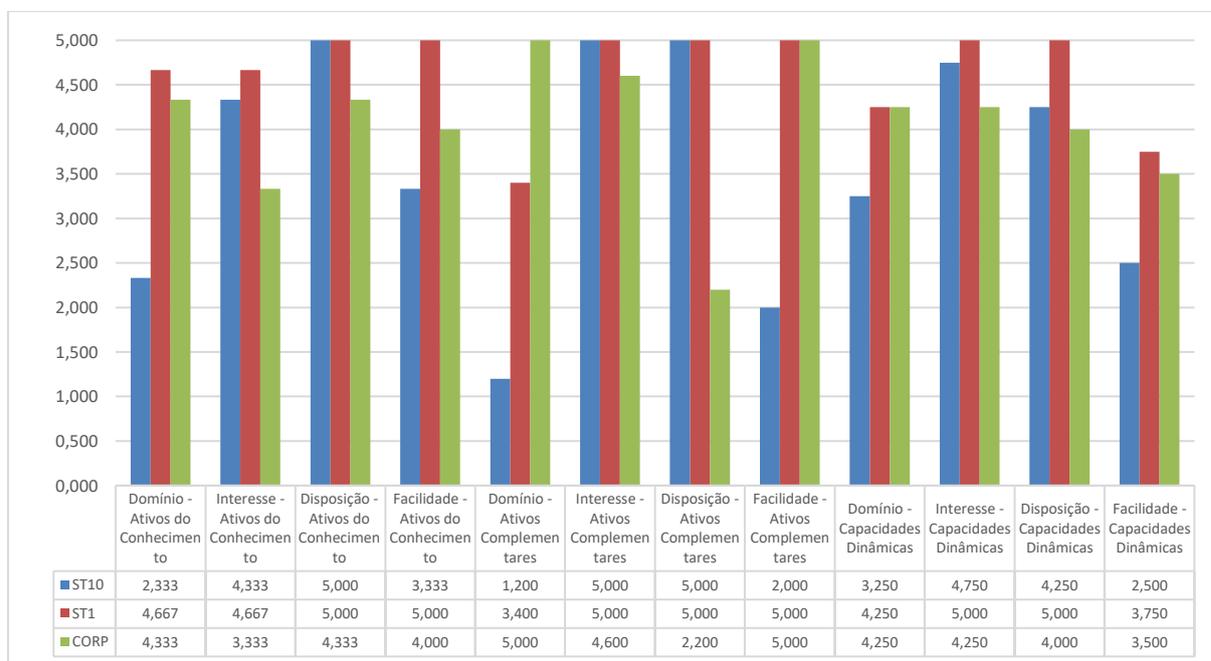
	PERSI-C Ativos do Conhecimento	PERSI-AC Ativos Complementares	PERSI-CD Capacidades Dinâmicas	PERSI MÉDIO	ORDEM DE CLASSIFIC. PELA CORP.
ST1+CORP	0,59	0,61	0,51	0,570	1
ST2+CORP	0,57	0,56	0,56	0,566	2
ST3+CORP	0,53	0,57	0,44	0,514	3
ST5+CORP	0,45	0,53	0,46	0,482	4
ST4+CORP	0,42	0,48	0,54	0,483	5
ST6+CORP	0,47	0,45	0,49	0,469	6
ST8+CORP	0,41	0,56	0,27	0,413	7
ST9+CORP	0,35	0,55	0,35	0,412	8
ST7+CORP	0,41	0,46	0,39	0,419	9
ST10+CORP	0,33	0,24	0,33	0,299	10

Fonte: Elaborado pelo autor

Os resultados obtidos pelo PERSI são relativamente semelhantes à ordem de classificação obtida pelo método empregado pela Corporação. Observa-se que entre as 10 *startups* analisadas, a ordem de classificação do PERSI Médio coincide com a classificação da avaliação feita pela empresa em 5 *startups*. Duas outras, ST4 e ST5, têm uma diferença de 0,001, invertendo suas posições segundo o PERSI. Da mesma forma, outras três - ST7, ST8 e ST9 - apresentam diferenças na pontuação no PERSI Médio na terceira casa decimal, com dispersão menor que 0,007.

Entre as 10 *startups* avaliadas, as classificadas em primeiro e último lugar pela corporação são analisadas comparativamente, a seguir. Portanto, foram avaliados a Corporação (CORP), a *startup* de melhor classificação (ST1) e a de pior classificação (ST10). Os seguintes valores médios dos atributos analisados foram obtidos para as três entidades - CORP, ST1 e ST10 - e, para tanto, foi demonstrada a codificação de seus Cromossomos e Genes.

Figura 11 - Gráficos dos Valores Médios dos Atributos Observados

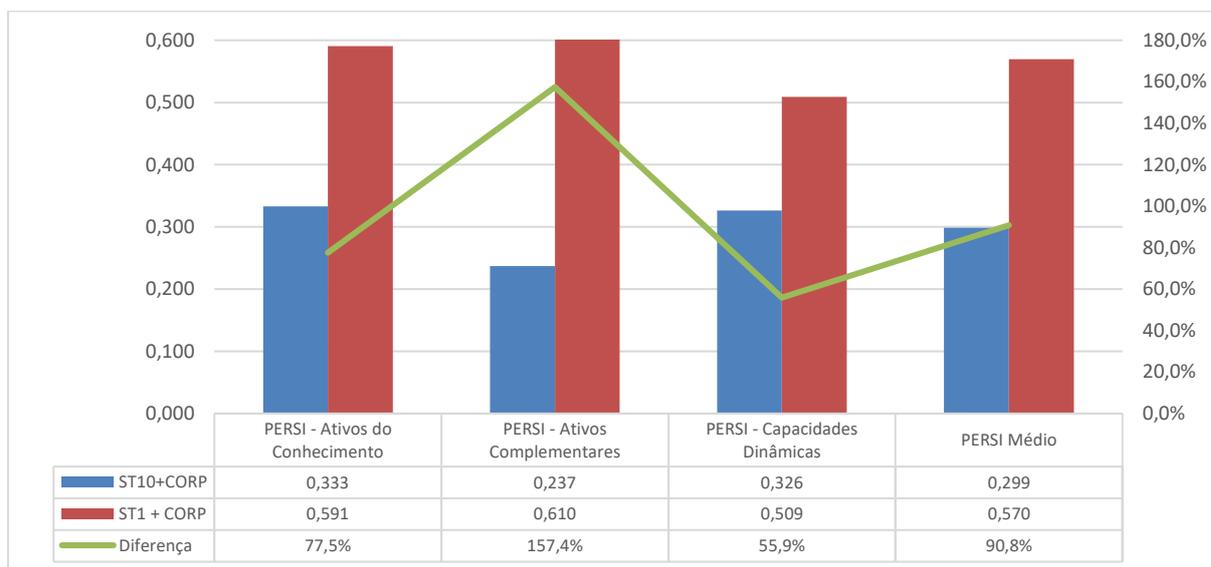


Fonte: Elaborado pelo autor

Com base nesses atributos observados, foram obtidas as taxas PERSI entre os dois conjuntos de organizações, relacionadas aos Ativos de Conhecimento, Ativos

Complementares, Capacidades Dinâmicas e o valor global dado pela média desses três valores, conforme mostrado na Figura 12.

Figura 12 - Gráfico dos valores de propensão para estabelecer a relação simbiótica entre a Corporação e as *Startups*



Fonte: Elaborado pelo autor

O MERSI, portanto, indica uma propensão da ST1 em estabelecer uma relação mutualística simbiótica com a CORP aproximadamente 90,8% maior do que a observada entre ST10 e CORP. Essa diferença está presente nos 3 Cromossomos e é mais acentuada, principalmente quando se consideram os Ativos Complementares, onde a propensão do par ST1 + CORP é 157,4% maior do que o par ST10 + CORP.

Pode-se inferir, portanto, que a principal diferença está em relação aos atributos relevantes para a captura de valor do negócio pretendido. Ativos Complementares, por exemplo, são recursos relacionados à capacidade produtiva, distribuição e cadeia de suprimentos, acesso a mercados, entre outros. E, como observado na literatura (TEECE, 1986; 1998; 2003; DYER, SINGH, HESTERLY, 2018), o papel destes ativos é fortemente associado à capacidade da captura de valor de inovações, especialmente, quando associado a Ativos do Conhecimento difíceis de serem imitados.

Desta forma, é possível compreender que o grupo de 10 *startups*, selecionadas a partir de um grupo maior de 57 candidatos no total, já apresentava um viés que retrata

aspectos mais evidentes quanto à complementaridade dos Ativos de Conhecimento (domínio tecnológico, campo de aplicação, entre outros aspectos) e possuem Capacidades Dinâmicas comuns à maioria das *startups* da atualidade, como capacidade interpretativa, de organização, adaptabilidade e flexibilidade, entre outros aspectos. Portanto, o desvio entre os valores observados nesses atributos foi menor.

5.2 Conclusões e Trabalhos Futuros

Compreender uma empresa como um amplo conjunto de recursos estratégicos, disponíveis para a formulação das estratégias competitivas é um caminho para o entendimento dos processos de criação e captura de valor de inovações. A conjugação de ativos de diferentes atores representa um potencial de complementaridade e abre oportunidades para a superação de barreiras inerentes às naturezas de cada organização.

O modelo proposto pretende ser adequado para a simulação da formação de relações simbióticas mutualísticas entre uma corporação e *startups*, pois busca identificar pares com maior grau de complementaridade de Ativos Estratégicos para a Inovação. Em outras palavras, busca identificar as composições das organizações que se complementam quanto aos atributos necessários ao processo inovativo.

Para isso, o modelo considera não só o Domínio dos atributos relacionados aos Ativos Estratégicos para a Inovação sugeridos pela bibliografia estudada, mas também a Disposição para compartilhar seu conjunto de Ativos, o Interesse em obter novos Ativos e a Facilidade de assimilar esses novos Ativos. Assim, o Interesse e a Facilidade de uma parte são complementados pelo Domínio e a Disposição da outra e vice-versa.

É importante ressaltar que o modelo avalia a propensão em estabelecer relações simbióticas entre essas organizações a partir de uma perspectiva estratégica. Ou seja, aspectos táticos e operacionais que podem influenciar nas decisões para a formação dessas relações não são considerados em sua concepção.

Estudos futuros podem considerar perspectivas mais amplas de processos de inovação aberta e outros aspectos da tomada de decisão, como a análise de questões

financeiras, jurídicas, culturais, tecnológicas e de marketing, bem como outros aspectos que influenciam a eficácia dos projetos derivados do estabelecimento de essas relações simbióticas.

Outra questão a ter em mente é a caracterização do tipo de relação simbiótica considerada neste modelo, o mutualismo. Esse tipo de associação pressupõe que, para a formação de relacionamentos entre *startups* e corporações, as perspectivas das duas partes precisam ser consideradas na mesma medida.

No futuro, é possível avaliar, assim como na natureza, a propensão a formar relações de comensalismo e parasitismo, entre outras relações simbióticas.

Como na Simbiogênese, quando a relação simbiótica resulta na criação de novas espécies resultantes da integração genética dos simbiotes, é possível visualizar a expansão do modelo para avaliar as propensões desses conjuntos de organizações para se tornarem novas entidades, ou seja, de fusões que resultam na combinação de suas características, conforme observado em *joint ventures*, aquisições e incorporações societárias.

As simulações realizadas neste trabalho utilizaram dados de um programa específico de inovação aberta, com um conjunto restrito de entidades, de um setor de óleo e gás, com *startups* que atuavam em campos tecnológicos específicos. Não é possível, portanto, concluir que sejam aplicáveis a outros contextos. Recomenda-se analisar em estudos posteriores a adequação do modelo a outras circunstâncias, perfis de empresas, setores econômicos e desenhos de programas de inovação aberta, entre outros aspectos possíveis.

A partir dos achados na literatura, observa-se que a adoção de diferentes ferramentas corporativas de engajamento com *startups* em processos de inovação aberta pode atender a objetivos corporativos específicos. No mesmo sentido, vislumbra-se que diferentes ferramentas podem permitir a compreensão, a análise e o desenvolvimento de diferentes ativos estratégicos para a inovação nas cooperações entre *startups* e corporações. Nesta medida, o aprofundamento destes campos aponta a oportunidade do aprimoramento das práticas e o desenho de abordagens que contribuam para melhores condições competitivas.

É importante ressaltar que o MERSI é flexível, permitindo que estudos futuros adotem outros atributos dos atores analisados, novas escalas de avaliação e muito provavelmente a expansão de seu uso para outros tipos de organização, ou “espécies”, além de corporações e *startups*, como universidades e centros tecnológicos.

Portanto, o modelo representa uma contribuição para os estudos sobre a formação de relações simbióticas mutualísticas em programas de inovação aberta e, por sua concepção ampla, sua aplicação pode ser estudada em outros contextos futuramente.

APÊNDICES

APÊNDICE I – Estrutura de Dados para Caracterização Genética dos Indivíduos

CROMOSSOMO	GENE	ATRIBUTOS	INDICADOR DE DESEMPENHO
ATIVOS DO CONHECIMENTO	INTERESSE (INT)	C1. Conhecimento Tecnológico/ Expertise em potenciais campos de interesse	Qual é o grau de interesse da empresa em obter conhecimentos tecnológicos dominado pelo parceiro?
ATIVOS DO CONHECIMENTO	INTERESSE (INT)	C2. Entendimento do Mercado (clientes, fornecedores, concorrência etc)	Qual é o grau de interesse da empresa em obter informações sobre o Mercado (clientes, fornecedores, concorrência etc)?
ATIVOS DO CONHECIMENTO	INTERESSE (INT)	C3. Modelos de Negócios Emergentes	Qual é o grau de interesse da empresa em obter informações sobre novos modelos de negócios?
ATIVOS DO CONHECIMENTO	FACILIDADE (FACI)	C1. Conhecimento Tecnológico/ Expertise em potenciais campos de interesse	Qual é a facilidade da empresa em assimilar e usufruir de conhecimentos tecnológicos dominado pelo parceiro?
ATIVOS DO CONHECIMENTO	FACILIDADE (FACI)	C2. Entendimento do Mercado (clientes, fornecedores, concorrência etc)	Qual é a facilidade da empresa em assimilar e usufruir de conhecimentos a respeito do mercado dominados pelo parceiro?
ATIVOS DO CONHECIMENTO	FACILIDADE (FACI)	C3. Modelos de Negócios Emergentes	Qual é a facilidade da empresa em assimilar e usufruir de novos modelos de negócio dominados pelo parceiro?
ATIVOS DO CONHECIMENTO	DOMINIO (DOM)	C1. Conhecimento Tecnológico/ Expertise em potenciais campos de interesse	Qual é o nível de domínio da empresa em relação a um conjunto ou a um determinado campo tecnológico?
ATIVOS DO CONHECIMENTO	DOMINIO (DOM)	C2. Entendimento do Mercado (clientes, fornecedores, concorrência etc)	Qual é o nível de domínio da empresa em relação ao seu mercado (clientes, fornecedores e concorrência)?
ATIVOS DO CONHECIMENTO	DOMINIO (DOM)	C3. Modelos de Negócios Emergentes	Qual é o nível de domínio da empresa em relação novos modelos de negócios que têm surgido em seu setor ou junto a concorrentes substitutos?
ATIVOS DO CONHECIMENTO	DISPOSIÇÃO (DISP)	C1. Conhecimento Tecnológico/ Expertise em potenciais campos de interesse	Qual é a disposição da empresa em compartilhar conhecimentos tecnológicos de interesse mútuo na parceria?
ATIVOS DO CONHECIMENTO	DISPOSIÇÃO (DISP)	C2. Entendimento do Mercado (clientes, fornecedores, concorrência etc)	Qual é a disposição da empresa em compartilhar informações sobre o mercado (clientes, fornecedores, concorrência)?
ATIVOS DO CONHECIMENTO	DISPOSIÇÃO (DISP)	C3. Modelos de Negócios Emergentes	Qual é a disposição da empresa em compartilhar informações sobre novos modelos de negócios que têm surgido em seu setor ou junto a concorrentes substitutos?
ATIVOS COMPLEMENTARES	INTERESSE (INT)	AC1. Capacidade produtiva disponível	Qual é o grau de interesse da empresa em ter acesso à capacidade produtiva disponível no parceiro (equipamentos, tecnologias, pessoas, patentes etc)?
ATIVOS COMPLEMENTARES	INTERESSE (INT)	AC2. Reconhecimento no Mercado/ <i>Awareness</i>	Qual é o grau de interesse da empresa em estar associada à marca do parceiro?
ATIVOS COMPLEMENTARES	INTERESSE (INT)	AC3. Acesso ao mercado / canais de distribuição	Qual é o grau de interesse da empresa em ter acesso ao mercado / canais de distribuição dominados pelo parceiro?
ATIVOS COMPLEMENTARES	INTERESSE (INT)	AC4. Poder de barganha (junto a fornecedores, distribuidores ou varejistas)	Qual é o grau de interesse da empresa em beneficiar-se do poder de barganha do parceiro?
ATIVOS COMPLEMENTARES	INTERESSE (INT)	AC5. Domínio de Gestão (ferramentas, maturidade de processos, governança)	Qual é o grau de interesse da empresa em relação ao domínio de gestão do parceiro (ferramentas e maturidade de processos, governança)?
ATIVOS COMPLEMENTARES	FACILIDADE (FACI)	AC1. Capacidade produtiva disponível	Qual é a facilidade da empresa em assimilar e usufruir da capacidade produtiva disponibilizada pelo parceiro?
ATIVOS COMPLEMENTARES	FACILIDADE (FACI)	AC2. Reconhecimento no Mercado/ <i>Awareness</i>	Qual é a facilidade da empresa em assimilar e usufruir do reconhecimento no mercado detido pelo parceiro?
ATIVOS COMPLEMENTARES	FACILIDADE (FACI)	AC3. Acesso ao mercado / canais de distribuição	Qual é a facilidade da empresa em assimilar e usufruir do acesso ao mercado detido pelo parceiro?
ATIVOS COMPLEMENTARES	FACILIDADE (FACI)	AC4. Poder de barganha (junto a fornecedores, distribuidores ou varejistas)	Qual é a facilidade da empresa em assimilar e usufruir do poder de barganha detido pelo parceiro?

ATIVOS COMPLEMENTARES	FACILIDADE (FACI)	AC5. Domínio de Gestão (ferramentas, maturidade de processos, governança)	Qual é a facilidade da empresa em assimilar e usufruir da capacidade de gestão dominada pelo parceiro?
ATIVOS COMPLEMENTARES	DOMINIO (DOM)	AC1. Capacidade produtiva disponível	Qual é a capacidade produtiva disponível na empresa?
ATIVOS COMPLEMENTARES	DOMINIO (DOM)	AC2. Reconhecimento no Mercado/ <i>Awareness</i>	Qual é o nível de reconhecimento e lembrança da empresa pelo mercado?
ATIVOS COMPLEMENTARES	DOMINIO (DOM)	AC3. Acesso ao mercado / canais de distribuição	Qual é o nível de acesso a canais de distribuição e comercialização pela empresa?
ATIVOS COMPLEMENTARES	DOMINIO (DOM)	AC4. Poder de barganha (junto a fornecedores, distribuidores ou varejistas)	Qual é o nível do poder de barganha da empresa junto a seus fornecedores, distribuidores ou varejistas?
ATIVOS COMPLEMENTARES	DOMINIO (DOM)	AC5. Domínio de Gestão (ferramentas, maturidade de processos, governança)	Qual é o nível de maturidade dos processos de governança da empresa?
ATIVOS COMPLEMENTARES	DISPOSIÇÃO (DISP)	AC1. Capacidade produtiva disponível	Qual é a disposição da empresa em compartilhar sua capacidade produtiva disponível para benefício do projeto em parceria e/ou do parceiro?
ATIVOS COMPLEMENTARES	DISPOSIÇÃO (DISP)	AC2. Reconhecimento no Mercado/ <i>Awareness</i>	Qual é a disposição da empresa em compartilhar sua reputação e marca em prol do projeto em parceria e/ou do parceiro?
ATIVOS COMPLEMENTARES	DISPOSIÇÃO (DISP)	AC3. Acesso ao mercado / canais de distribuição	Qual é a disposição da empresa em compartilhar seu acesso ao mercado e aos canais de distribuição em prol do projeto em parceria e/ou do parceiro?
ATIVOS COMPLEMENTARES	DISPOSIÇÃO (DISP)	AC4. Poder de barganha (junto a fornecedores, distribuidores ou varejistas)	Qual é a disposição da empresa em compartilhar seu poder de barganha com fornecedores em prol do projeto em parceria e/ou do parceiro?
ATIVOS COMPLEMENTARES	DISPOSIÇÃO (DISP)	AC5. Domínio de Gestão (ferramentas, maturidade de processos, governança)	Qual é a disposição da empresa em compartilhar seu conhecimento e boas práticas dos seus processos de governança?
CAPACIDADES DINÂMICAS	INTERESSE (INT)	Comp1. Capacidade interpretativa, habilidade de perceber a oportunidade e a necessidade de mudança, ou seja, de inovar	Qual é o grau de interesse da empresa em identificar lacunas no mercado e/ou oportunidades de adoção de novas tecnologias?
CAPACIDADES DINÂMICAS	INTERESSE (INT)	Comp2. Capacidade de organização para responder com agilidade à identificação de oportunidades de inovação	Qual é o grau de interesse da empresa em desenhar soluções, novos modelos de negócio e se organizar para explorar oportunidades identificadas?
CAPACIDADES DINÂMICAS	INTERESSE (INT)	Comp3. Capacidade de Adaptação às novas demandas do mercado	Qual é o grau de interesse da empresa em promover sua transformação interna, ou seja realinhar-se de acordo com as demandas do mercado?
CAPACIDADES DINÂMICAS	INTERESSE (INT)	Comp4. Flexibilidade, Dinamismo e Capacidade de atuar em rede	Qual é o grau de interesse da empresa em atuar em rede (conhecimento, habilidades e boas práticas)?
CAPACIDADES DINÂMICAS	FACILIDADE (FACI)	Comp1. Capacidade interpretativa, habilidade de perceber a oportunidade e a necessidade de mudança, ou seja, de inovar	Qual é a facilidade da empresa em assimilar e usufruir da capacidade de identificar lacunas no mercado e/ou oportunidades de adoção de novas tecnologias dominadas pelo parceiro?
CAPACIDADES DINÂMICAS	FACILIDADE (FACI)	Comp2. Capacidade de organização para responder com agilidade à identificação de oportunidades de inovação	Qual é a facilidade da empresa em assimilar e usufruir da capacidade do parceiro de desenhar soluções, novos modelos de negócio e se organizar para explorar oportunidades identificadas?
CAPACIDADES DINÂMICAS	FACILIDADE (FACI)	Comp3. Capacidade de Adaptação às novas demandas do mercado	Qual é a facilidade da empresa em assimilar e usufruir da capacidade do parceiro de promover sua transformação interna, ou seja realinhar-se de acordo com as demandas do mercado?
CAPACIDADES DINÂMICAS	FACILIDADE (FACI)	Comp4. Flexibilidade, Dinamismo e Capacidade de atuar em rede	Qual é a facilidade da empresa em assimilar e usufruir da Flexibilidade, Dinamismo e Capacidade de atuação em rede dominada pelo parceiro?
CAPACIDADES DINÂMICAS	DOMINIO (DOM)	Comp1. Capacidade interpretativa, habilidade de perceber a oportunidade e a necessidade de mudança, ou seja, de inovar	Qual é o nível da capacidade da empresa em identificar lacunas no mercado e/ou oportunidades de adoção de novas tecnologias?
CAPACIDADES DINÂMICAS	DOMINIO (DOM)	Comp2. Capacidade de organização para responder com agilidade à identificação de oportunidades de inovação	Qual é o nível da capacidade da empresa de desenhar soluções, novos modelos de negócio e se organizar para explorar oportunidades identificadas?
CAPACIDADES DINÂMICAS	DOMINIO (DOM)	Comp3. Capacidade de Adaptação às novas demandas do mercado	Qual é o nível da capacidade da empresa em promover sua transformação interna, ou seja realinhar-se de acordo com as demandas do mercado?

CAPACIDADES DINÂMICAS	DOMÍNIO (DOM)	Comp4. Flexibilidade, Dinamismo e Capacidade de atuar em rede	Qual é o nível de capacidade da empresa para atuar em rede (conhecimento, habilidades e boas práticas)?
CAPACIDADES DINÂMICAS	DISPOSIÇÃO (DISP)	Comp1. Capacidade interpretativa, habilidade de perceber a oportunidade e a necessidade de mudança, ou seja, de inovar	Qual é a disposição da empresa em compartilhar sua capacidade de identificar lacunas no mercado e/ou oportunidades de adoção de novas tecnologias (conhecimento, habilidades e boas práticas)?
CAPACIDADES DINÂMICAS	DISPOSIÇÃO (DISP)	Comp2. Capacidade de organização para responder com agilidade à identificação de oportunidades de inovação	Qual é a disposição da empresa em compartilhar sua capacidade de desenhar soluções, novos modelos de negócio e se organizar para explorar oportunidades identificadas?
CAPACIDADES DINÂMICAS	DISPOSIÇÃO (DISP)	Comp3. Capacidade de Adaptação às novas demandas do mercado	Qual é a disposição da empresa em compartilhar sua capacidade de promover sua transformação interna, ou seja realinhar-se de acordo com as demandas do mercado?
CAPACIDADES DINÂMICAS	DISPOSIÇÃO (DISP)	Comp4. Flexibilidade, Dinamismo e Capacidade de atuar em rede	Qual é a disposição da empresa em compartilhar sua capacidade de atuar em rede (conhecimento, habilidades e boas práticas)?

Fonte: Elaborado pelo Autor

APÊNDICE II – ROTEIRO PARA ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA

DATA: _____ CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO: _____

1. Conte-me como aconteceu este programa de inovação aberta?
2. Como este programa funciona? Quais são os objetivos da corporação?
3. Qual é o papel da aceleradora neste processo?
4. Como se dá o processo de avaliação e seleção das *startups* candidatas?
5. Quais foram os critérios (formais e informais) adotados pela corporação para a avaliação e seleção das *startups*?
6. Como foram feitas as avaliações?
7. A ordem das *startups* selecionadas refletem o julgamento feito pela corporação plenamente? Houve alguma questão excepcional? Qual?
8. Na sua opinião, como podem ser descritos a corporação promotora do programa de inovação aberta e as *startups* candidatas (adotando-se as variáveis presentes na Planilha de Coleta de Dados)?

REFERÊNCIAS

- ARBIX, G.; CONSONI, F. Inovar para transformar a universidade brasileira. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 26, n. 77, p. 205–224, 2011.
- ARTHUR, W. B. Complexity and the Economy. v. 107, n. 1999, 2009.
- ASIMA, T.; RAJAT KUMAR, P. Symbiotic Interactions, Law of Purposive Association and the +/+ Nature of all Co-evolution. **Indian Journal of Science and Technology**, v. 11, n. 43, p. 1–12, 2018.
- BANNERJEE, S.; BIELLI, S.; HALEY, C. **Scaling Together: Overcoming barriers in corporate-startups collaboration**. London: NESTA, 2016.
- BARCELLOS, J. C. H. DE. **Algoritmos Genéticos Adaptativos : Um estudo comparativo**. [s.l.] USP, 2000.
- BARNEY, J. B. Looking inside for Competitive Advantage. **The Academy of Management Executive**, v. 9, n. 4, p. 49–61, 1995.
- BARNEY, J. B. Resource-based theories of competitive advantage: A ten-year retrospective on the resource-based view. **Journal of Management**, v. 27, n. 6, p. 643–650, 30 Dec. 2001.
- BARNEY, J. B.; WRIGHT, P. M. On Becoming a Strategic Partner: The Role of Human Resources in Gaining Competitive Advantage. **Human Resource Management**, v. 37, n. 1, p. 31–46, 1998.
- BENNET, D.; BENNET, A. The Rise of the Knowledge Organization. In: **Handbook on Knowledge Management 1**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2004. p. 5–20.
- BERTALANFFY, L. VON. **Teoria geral dos sistemas: fundamentos, desenvolvimento e aplicações**. [s.l.] Vozes, 2008.
- BLANK, S. Why the Lean Start-Up Changes Everything. **Harvard Business Review**, 2013.
- BLANK, S.; DORF, B. **The Startup Owner's Manual : The Step-By-Step Guide for Building a Great Company**. CA, United States: K & S Ranch, 2012.
- BLANK, S. G. **The Four Steps to the Epiphany Successful Strategies for Products that Win**. Second ed. [s.l.] Lulu.com, 2006.
- BOGERS, M.; CHESBROUGH, H.; MOEDAS, C. Open innovation: Research, practices, and policies. **California Management Review**, v. 60, n. 2, p. 5–16, 2018.

- BONZOM, A.; NETESSINE, S. **#500corporations: How do the world's biggest companies deal with the startup revolution?**. 500 Startups & INSEAD: 2016
- BOUWER, L. The Innovation Management Theory Evolution Map. n. April, p. 0–20, Disponível em: <<https://ssrn.com/abstract=3222848>>. 2017.
- BRANDENBURGER, A. M.; STUART, H. W. Value-based Business Strategy. **Journal of Economics & Management Strategy**, v. 5, n. 1, p. 5–24, 13 Jan. 2005.
- BRIGL, M. et al. **Incubators, Accelerators, Venturing, and More: How Leading Companies Search for Their Next Big Thing**. The Boston Consulting Group: 2014.
- BRITO, R. P. DE; BRITO, L. A. L. Vantagem competitiva, criação de valor e seus efeitos sobre o desempenho. **Revista de Administração de Empresas**, v. 52, n. 1, p. 70–84, 2012.
- BROWN, T.; KÄTZ, B. **Change by design : how design thinking transforms organizations and inspires innovation**. Palo Alto: HarperCollins e-books, 2009.
- CAMPBELL, A.; BIRKINSHAW, J. MIT Sloan Management Review Corporate Venturing. **MIT Sloan Management Review**, v. 45, n. 1, 2003.
- CARLSSON, S. A. Strategic Knowledge Managing within the Context of Networks. In: **Handbook on Knowledge Management 1**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2004. p. 623–650.
- CARNEIRO, T. K. G. Redes de afinidade como estratégia de gestão pedagógica e difusão do conhecimento em cursos na modalidade a distância. 2014. Tese (Doutorado). Doutorado Multi-institucional e Multidisciplinar em Difusão do Conhecimento. Disponível em <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/16842/1>.
- CARRAPIÇO, F.; RITA, O. Simbiogénese e Evolução. In: LEVY, A. et al. (Eds.). **Evolução. Conceitos e Debates**. Lisboa: Esfera do Caos, 2009. p. 175–198.
- CECCAGNOLI, M. Complementary Asset. In: **The Palgrave Encyclopedia of Strategic Management**. Palgrave Macmillan UK, 2016. p. 1–4.
- CHESBROUGH, H. The Era of Open Innovation. **MIT Sloan Management Review**, v. 44, n. 3, p. 35–41, 2003.
- CHESBROUGH, H.; CROWTHER, A. K. Beyond high tech: early adopters of open innovation in other industries. **R and D Management**, v. 36, n. 3, p. 229–236, Jun. 2006.
- CHESBROUGH, H. W. Making Sense of Corporate Venture Capital. **Harvard Business**

Review, v. 80, n. 3, p. 90–99, 2002.

CORPORATE VENTURE BRASIL. Disponível em:
<<http://www.corporateventurebrasil.com.br/>>. Acesso em: 15 may. 2019.

DAS, T. K.; TENG, B. S. A resource-based theory of strategic alliances. **Journal of Management**, v. 26, n. 1, p. 31–61, 2000.

DE LA TOUR, A. et al. From Tech to Deep Tech. 2017.

DODOR, A. et al. Effect of Symbiotic Relationship on Self-organized Startup Entrepreneurship, an Innovative Synergy. **Journal of Economics, Management and Trade**, v. 21, n. 4, p. 1–13, 2018.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **Research Policy**, v. 11, n. 3, p. 147–162, 1982.

DYER, J. H.; SINGH, H.; HESTERLY, W. S. The relational view revisited: A dynamic perspective on value creation and value capture. **Strategic Management Journal**, v. 39, n. 12, p. 3140–3162, 2018.

EMBLEY, T. M. et al. Hydrogenosomes, Mitochondria and Early Eukaryotic Evolution. **IUBMB Life**, v. 55, n. 7, p. 387–395, 2003.

FELIN, T.; ZENGER, T. R. Closed or open innovation? Problem solving and the governance choice. **Research Policy**, 2014.

FREDERIKSEN, D. L.; BREM, A. How do entrepreneurs think they create value? A scientific reflection of Eric Ries' Lean Startup approach. **International Entrepreneurship and Management Journal**, 2017.

FREEMAN, C. The ' National System of Innovation ' in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, v. 19, n. March 1993, p. 5–24, 1995.

FREEMAN, J.; ENGEL, J. S. Models of innovation: Startups and mature corporations. **California Management Review**. v. 50. 94-119, 2007..

GANS, J.; HSU, D.; STERN, S. When does start-up innovation spur the gale of creative destruction?. **The RAND Journal of Economics**, v. 33, n. 4, p. 571-586. 2002

GANS, J. S.; STERN, S. The product market and the market for "ideas": commercialization strategies for technology entrepreneurs. **Research Policy**, v. 32, n. 2, p. 333–350, 1 Feb.

2003.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GRANT, R. M. The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation. **California Management Review**, v. 33, n. 3, p. 114–135, Apr. 1991.

HAGEDOORN, J. Innovation and entrepreneurship: Schumpeter revisited. **Industrial and Corporate Change**, v. 5, n. 3, p. 883–896, 1996.

HILLMAN, R. S. Bureaucracy and Innovation. **Revista de Administração de Empresas**, v. 10, n. 3, p. 226–229, Sep. 1970.

HINTON, G. E.; NOWLAN, S. J. How learning can guide evolution. **Complex systems**, v. 1, p. 495–502, 1987.

HOLLAND, J. Sistemas Complexos Adaptativos e Algoritmos Genéticos. In: NUSSENZVEIG, M. (Ed.). **Complexidade e caos**. 2. ed. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2003. p. 213–230.

KOHLER, T. Corporate accelerators: Building bridges between corporations and startups. **Business Horizons**, v. 59, n. 3, p. 347–357, 2016.

LACERDA, R. **Um Modelo Evolutivo de Redes em Organizações sob a Perspectiva da Difusão de Conhecimento e Sistemas Complexos**. Tese de Doutorado: Centro Universitário SENAI CIMATEC, 2018.

LEONARD-BARTON, D. D. Core Capabilities and Core Rigidities: A Paradox in Managing New Product Development. **Strategic Management Journal**, v. 13, p. 111–125, 1998.

LOGANATHAN, M. Exploring MNC - Startup Symbiotic Relationship in an Entrepreneurial Ecosystem. **Asian Journal of Innovation and Policy**, v. 7, n. 1, p. 131–149, 2018.

MACIEL, M. L. Hélices, sistemas, ambientes e modelos: os desafios à Sociologia da Inovação. **Sociologias**, v. 3, n. 6, p. 18–29, 2001.

MARIANO, D. C. B. et al. A guide to performing systematic literature reviews in bioinformatics. 2017.

MARTIN, B. D.; SCHWAB, E. Current Usage of Symbiosis and Associated Terminology. **International Journal of Biology**, v. 5, n. 1, 2012.

MAYNARD, A. D. Navigating the fourth industrial revolution. **Nature Nanotechnology**, v. 10, n. 12, p. 1005–1006, 2015.

MILLS, R.; WATSON, R. A. Symbiosis, synergy and modularity: Introducing the reciprocal synergy symbiosis algorithm. **Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)**, v. 4648 LNAI, p. 1192–1201, 2007.

MILLS, R.; WATSON, R. A. Symbiosis enables the evolution of rare complexes in structured environments. **Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)**, v. 5778 LNAI, n. PART 2, p. 110–117, 2011.

MOCKER, V.; BIELLI, S.; HALEY, C. **Winning Together: A guide to successful corporate-startup collaborations**. Nesta, p. 25, 2015. .

MONTEIRO, R. et al. Evolution based on chromosome affinity from a network perspective. **Physica A**, v. 403, p. 276–283, 2014.

MONTEIRO, R. L. S. Um Modelo Evolutivo para Simulação de Redes de Afinidade. p. 1–150, 2012.

MONTEIRO, R. L. S. et al. An affinity-based evolutionary model of the diffusion of knowledge. **Obra Digital**, n. 9, p. 44–57, 2015.

MORITZ, A.; BLOCK, J. H.; HEINZ, A. **Financing Patterns of European SMEs: An Empirical Taxonomy**. Luxembourg: [s.n.].

NEVES, A. et al. A comprehensive review of industrial symbiosis. **Journal of Cleaner Production**, v. 247, n. November 2019, 2020.

NEWMAN, M. E. J. **Complex Systems: A Survey**. n. 1, 2011.

ORR, H. A. Fitness and its role in evolutionary genetics. **Nat Rev Genet**, p. 531–539, 2009.

OSTERWALDER, A. et al. **Business model generation : a handbook for visionaries, game changers, and challengers**. 2010.

PARHANKANGAS, A.; ARENIUS, P. From a corporate venture to an independent company: A base for a taxonomy for corporate spin-off firms. **Research Policy**, v. 32, n. 3, p. 463–481, 2003.

PETER, L. et al. **Proposta de um Ambiente Inovador d Suporte ao Escalonamento de Produção Incluindo Projeto, Certificação de Produtos que Requerem Condições Especiais**. 8º Congresso Brasileiro de Engenharia de Fabricação. **Anais...**Salvador: 2015

PETER, L.; BACK, A.; WERRO, T. A Taxonomic Framework on Prevalent Collaborative Innovation Options between Corporations and Startups. **International Journal of Digital Technology & Economy**, v. 3, n. 2, p. 63–94, 2019.

PISANO, G. P. **Creative construction : the DNA of sustained innovation**. Public Aff ed. New York: 2019.

REYNOLDS, E. B.; SCHNEIDER, B. R.; ZYLBERBERG, E. **Innovation in Brazil : Advancing Development in the 21st Century**. [s.l.] Routledge, 2019.

RIES, E. **The lean startup : how today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses**. 1st. ed. New York, US: Crown Publishing, 2011.

ROHRBECK, R.; DÖHLER, M.; ARNOLD, H. M. Combining spin-out and spin-in activities – the spin-along approach. **ISPIM- Conference**, n. July, p. 12, 2007.

ROTHWELL, R. Towards the Fifth-generation Innovation Process. **International Marketing Review**, v. 11, n. 1, p. 7–31, 1994.

SAMPAIO, R. R.; MONTEIRO, R. L. S.; LACERDA, R.; NOLASCO, A. X. de S.; NAKAME, M. T. Uma proposta de um modelo evolutivo para redes de difusão do conhecimento organizacional. *Obra Digital*, N.14, 83-101, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.25029/od.2017.144.14>.

SCHÄTTGEN, N.; MUR, S. **The Age of Collaboration**. Vienna: 2016. Disponível em: <http://www.adlittle.de/uploads/tx_extthoughtleadership/ADL_MatchMaker_The_Age_of_Collaboration_01.pdf>. Acesso em: 20 jun 2019.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalism, Socialism, and Democracy**. [s.l.] Harper Perennial Modern Thought, 1942.

SCHUMPETER, J. A.; OPIE, R. **The theory of economic development; an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle**,. [s.l.] Harvard University Press, 1934.

SHORE, J.; WARDEN, S. **The art of agile development**. [s.l.] O'Reilly Media, Inc, 2008.

SPENDER, J.-C. et al. Startups and open innovation: a review of the literature. **European Journal of Innovation Management**, v. 20, n. 1, p. 4–30, 2017.

STARTUP EXPLORE. **Understanding differences in startup financing stages**. Disponível em: <<https://startupxplore.com/en/blog/types-startup-investing/>>. Acesso em: 31 may. 2019.

- TAKEUCHI, H.; NONAKA, I. **Gestão do conhecimento**. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- TEECE, D. J. Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy. **Research Policy**, v. 15, n. 6, p. 285–305, 1 Dec. 1986.
- TEECE, D. D. J. Capturing Value from Knowledge Assets: The New Economy, Markets for Know-How, and Intangible Assets. **California Management Review**, v. 40, n. 3, p. 55–79, 1 Apr. 1998.
- TEECE, D. J. Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy. In: **Essays in Technology Management and Policy**. [s.l.] WORLD SCIENTIFIC, 2003. p. 11–46.
- TEECE, D. J. Knowledge and Competence as Strategic Assets. In: **Handbook on Knowledge Management 1**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2004. p. 129–152.
- TEECE, D. J. Business models and dynamic capabilities. **Long Range Planning**, v. 51, n. 1, p. 40–49, Feb. 2018.
- TEECE, D.; PISANO, G. The Dynamic Capabilities of Firms. **Handbook on Knowledge Management**, p. 195–213, 2003.
- THIEME, K. The Strategic Use Of Corporate-Startup Engagement. 2017. Dissertação (Mestrado em Gestão da Tecnologia) - Faculdade de Tecnologias, Políticas e Gestão, Delft University of Technology. Holanda.
- TIDD, J. **A review of innovation models**. 2006. Disponível em: <<http://www3.imperial.ac.uk/portal/pls/portallive/docs/1/7290726.PDF>>. Acesso em: 20 jun 2019.
- UTTERBACK, J. The Dynamics of Innovation. **Educause Review**, v. 39, p. 42–51, 2004.
- WATSON, R. Compositional Evolution: The impact of Sex, Symbiosis and Modularity on the Gradualist Framework of Evolution. In: Cambridge, MA: Cambridge (Mass.): MIT press, 2006. p. 303–318.
- WATSON, R. A.; POLLACK, J. B. **How Symbiosis Can Guide Evolution**. (D. Floreano, J.-D. Nicoud, F. Mondada, Eds.)Advances in Artificial Life. **Anais...**Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1999.
- WATSON, R. A.; POLLACK, J. B. A computational model of symbiotic composition in evolutionary transitions. **BioSystems**, v. 69, n. 2–3, p. 187–209, 2003.

WEIBLEN, T.; CHESBROUGH, H. W. Engaging with Startups to Enhance Corporate Innovation. **California Management Review**, v. 57, n. 2, 2015.

YIN, R. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.