

**UNIVERSIDADE DE ARARAQUARA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA EM MEDICINA**  
**REGENERATIVA E QUÍMICA MEDICINAL**

**Gilson José da Silva**

**MODELO DE INOVAÇÃO PARA CENTROS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM**  
**BIOTECNOLOGIA**

Araraquara, SP – Brasil  
2023

**Gilson José da Silva**

**MODELO DE INOVAÇÃO PARA CENTROS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM  
BIOTECNOLOGIA**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia em Medicina Regenerativa e Química Medicinal da Universidade de Araraquara – UNIARA – como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Biotecnologia, Área de Concentração: Biotecnologia em Medicina Regenerativa e Química Medicinal.

**Prof. Dra. Creusa Sayuri Tahara Amaral**  
Orientadora

Araraquara, SP – Brasil  
2023

## FICHA CATALOGRÁFICA

S58m Silva, Gilson José da  
Modelo de inovação para centros de inovação tecnológica em  
biotecnologia/Gilson José da Silva. – Araraquara: Universidade de  
Araraquara, 2023.  
203f.

Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em  
Biotecnologia em Medicina Regenerativa e Química medicinal –  
UNIARA

Orientador: Profa. Dra. Creusa Sayuri Tahara Amaral

1. Inovação. 2. Centros de inovação. 3. Inovação em biotecnologia.  
4. Modelo de inovação. I. Título.

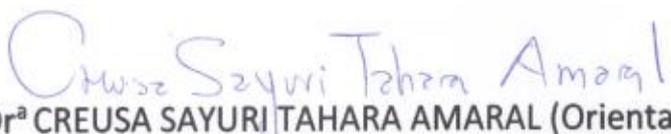
CDU 577.4

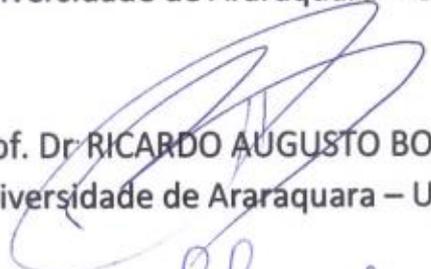
GILSON JOSÉ DA SILVA

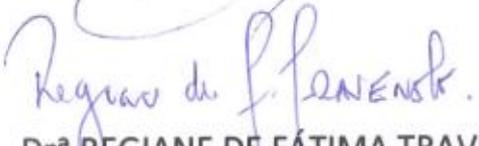
Tese apresentada a Universidade de Araraquara UNIARA, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Biotecnologia em Medicina Regenerativa e Química Medicinal.

Araraquara, 31 de julho de 2023.

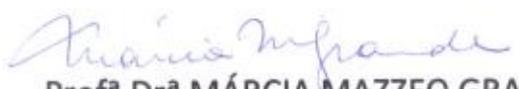
BANCA EXAMINADORA

  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> CREUSA SAYURI TAHARA AMARAL (Orientadora)  
Universidade de Araraquara – UNIARA

  
Prof. Dr. RICARDO AUGUSTO BONOTTO BARBOZA  
Universidade de Araraquara – UNIARA

  
Dr<sup>ª</sup> REGIANE DE FÁTIMA TRAVENSOLO  
Agência de Inovação da UFSCar

  
Prof. Dr. EMANUEL CARRILHO  
Instituto de Química de São Carlos/USP

  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> MÁRCIA MAZZEO GRANDE  
Faculdade de Economia Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto -  
USP

Dedico este trabalho aos meus Pais, José e Maria,  
que me mostraram o valor da vida e do trabalho.

Desejo ser merecedor de todos os esforços que fizeram por mim e por meus irmãos.

Tudo que consegui só foi possível graças ao amor que tiveram por mim.

Sempre me ensinaram a dignidade, o respeito e a honestidade.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e por ter colocado em meu caminho pessoas boas e especiais, que me auxiliaram na realização de todos os meus sonhos, e contribuíram para que eu chegasse até aqui.

A minha família, meus Pais que me ensinaram os valores, os princípios, o caráter e viver com honestidade. Aos meus irmãos que me apoiaram no desenvolvimento deste trabalho. Aos meus filhos que são minha riqueza de vida. E a minha esposa pela paciência e apoio constante nos momentos mais difíceis.

Aos membros da Banca, pelas sugestões, conhecimentos e experiências que são de grande valor para o aprimoramento do meu trabalho.

A todos os meus amigos que, sabendo deste grande desafio, sempre me apoiaram com palavras de entusiasmo.

A todos os Professores e funcionários e do Programa do Doutorado em Biotecnologia pelos ensinamentos e experiências transmitidas, que me fizeram crescer profissionalmente e pessoalmente.

A todos os colegas alunos do Programa de Doutorado que juntos crescemos e aprendemos.

Um agradecimento especial a Professora Doutora Creusa Sayuri Tahara Amaral, que eu gostaria de expressar minha profunda gratidão e respeito. Através de sua orientação excepcional, dedicação, competência, palavras e ensinamentos durante todo o meu período de mestrado e doutorado me fez crescer academicamente, profissionalmente e pessoalmente.

Além disso, sou muito grato por sua disponibilidade ilimitada e ininterrupta em fornecer conselhos úteis, recomendações aprofundadas e sugestões valiosas, que me ajudaram a melhorar minha escrita e a conduzir minha pesquisa com rigor científico.

Também, expresso minha gratidão por ter me oferecido oportunidades de aprendizado e colaboração em projetos de pesquisa e publicações, por ter sido guiado pela Professora tão respeitada e dedicada ao seu trabalho. Sua contribuição significativa para minha formação acadêmica tornar-me um profissional mais completo e com mais confiança em minha trajetória acadêmica. Com gratidão sincera.

"Se vi mais longe foi por estar de pé sobre ombros de gigantes."

*Isaac Newton*

## RESUMO

Embora existam trabalhos sobre o assunto, poucos foram os modelos de inovação para os centros de inovação em biotecnologia. A biotecnologia é uma ciência que está em grande desenvolvimento e, no futuro, será uma das tecnologias de maior relevância. Nessa perspectiva, o presente trabalho tem como objetivo propor um modelo de inovação para centros de inovação tecnológica em biotecnologia. Tal modelo visa compreender o comportamento e o funcionamento de um centro de inovação, possibilitando o planejamento das atividades com parceiros, com o adequado monitoramento dos resultados com o apoio da tecnologia da informação, por meio de um conjunto de indicadores. O modelo pode auxiliar os centros de inovação na condução de seu processo de inovação, visando a adaptação e a sobrevivência, pela introdução de algo “novo” em sua estrutura e viabilizando a entrega de inovação ao mercado. A pesquisa foi baseada no método *Design Science Research* (DSR), amparada por uma revisão sobre os temas correlatos. O modelo de inovação foi desenvolvido de modo a considerar a influência do contexto externo no planejamento e gestão do centro de inovação, assim como seus principais problemas e dificuldades. Foram definidos os componentes-chaves para o estabelecimento da política de inovação, como a missão, visão e valores, além de uma proposta de indicadores baseada no *Balanced Scorecard* para o gerenciamento e monitoramento do centro de inovação. O modelo apresenta uma descrição da articulação dos diversos atores envolvidos (partes interessadas, colaboradores, parceiros), das ações de apoio do núcleo de inovação tecnológica (NIT), as fontes de fomento financeiro, os principais elementos para a gestão de infraestrutura (gestão administrativa, gestão de pessoas e recursos humanos, gestão de segurança e biossegurança e gestão da manutenção). Por fim, o modelo descreve as boas práticas de governança, as regras e os padrões para o estabelecimento dos relacionamentos no centro de inovação, como também a definição dos pilares do *compliance* para o cumprimento das leis, de modo a evitar os riscos, promover a ética, a integridade, para a criação de um ambiente de inovação responsável e sustentável. Assim, o trabalho resultou em contribuições à literatura sobre modelos e centros de inovação, além de contribuições metodológicas relativas ao *Design Science Research*. A partir da avaliação de especialistas, verificou-se que o modelo tem aderência para ser utilizado como referência para a área de biotecnologia e pode contribuir para a implantação de habitats de inovação e o desenvolvimento de projetos inovadoras nos centros de inovação.

**Palavras-chave:** Inovação. Centros de Inovação. Inovação em Biotecnologia. Modelo de Inovação.

## ABSTRACT

*Although there are works on the subject, there were few innovation models for innovation centres in biotechnology. Biotechnology is a science that is in great development. In the future, it will be one of the most relevant technologies. From this perspective, the present work aims to propose an innovation model for technological innovation centres in biotechnology. The model aims to understand the behaviour and operation of an innovation centre, enabling the planning of activities with partners, with adequate monitoring of results with the support of information technology, through a set of indicators. The model can help innovation centres to conduct their innovation process, aiming at adaptation and survival, by introducing something “new” in their structure and enabling the delivery of innovation to the market. The research was based on the Design Science Research (DSR) method, supported by a review of related topics. The innovation model was developed to consider the influence of the external context in the planning and management of the innovation centre, as well as its main problems and difficulties. The key components for establishing the innovation policy were defined, such as the mission, vision and values, as well as a proposal of indicators based on the Balanced Scorecard for the management and monitoring of the innovation centre. The model presents a description of the articulation of the various actors involved (stakeholders, employees, partners), support actions of the technological innovation nucleus, sources of financial support, the main elements for infrastructure management (administrative management, people and human resources management, safety and biosafety management and maintenance management). Finally, the model describes good governance practices, rules and standards for establishing relationships in the innovation centre, as well as defining the pillars of compliance for compliance with laws, avoiding risks, promoting ethics, and integrity, and for the creation of a responsible and sustainable innovation environment. Thus, the work resulted in contributions to the literature on models and innovation centres, as well as methodological contributions related to Design Science Research. From the evaluation of specialists, it was verified that the model has adherence to be used as a reference for the area of biotechnology and can contribute to the implantation of innovation habitats and the development of innovative projects in innovation centres.*

**Keywords:** *Innovation. Innovation Centers. Innovation in Biotechnology. Innovation Model.*

## Lista de Figuras

Figura 1 –Influência da tecnologia sobre o perfil de fluxo de caixa e rentabilidade de um novo empreendimento. ....	24
Figura 2 – Distribuição das empresas de biotecnologias nas 7 cidades com maior concentração no Brasil.....	31
Figura 3 – Distribuição das empresas de biotecnologias por região do Brasil.....	31
Figura 4 – Distribuição das empresas de biotecnologias do Brasil por área de concentração .	32
Figura 5 – Distribuição das empresas de biotecnologias do Brasil por tipo de empresa .....	32
Figura 6 – Vantagem tecnológica revelada em biotecnologia (2016-2018).....	37
Figura 7 – Matriz mercado-produto.....	48
Figura 8 – Ciclo da inovação como processo. ....	52
Figura 9 – Estrutura conceitual da inovação. ....	56
Figura 10 – O modelo interativo de inovação. ....	57
Figura 11 – O Paradigma da Inovação Fechada.....	59
Figura 12 – O Paradigma da Inovação Aberta .....	61
Figura 13 – Processo de Gestão da Inovação .....	63
Figura 14 – Fatores que afetam o desempenho inovador .....	64
Figura 15 – Resumo conceitual das interações das partes interessadas em inovação .....	67
Figura 16 – Tipologias de habitats de inovação .....	69
Figura 17 – Ações do centro de inovação.....	72
Figura 18 – Contexto e estrutura do sistema de governança corporativa.....	76
Figura 19 – Abordagens de governança para inovação .....	79
Figura 20 – Tipologias de abordagens de Governança da Inovação .....	82
Figura 21 – Resultados sobre design science research nas principais áreas de conhecimentos disponíveis na BDTD .....	88

Figura 22 – Linha tempo e Linha tendência sobre o uso do método design science research disponíveis na BDTD .....	89
Figura 23 – Etapas para a condução da DSR.....	89
Figura 24 – Sumarização das referências utilizadas.....	91
Figura 25 – Sumarização dos periódicos.....	92
Figura 26 – Procedimentos operacionais da pesquisa. ....	94
Figura 27 – Mapa conceitual dos elementos da inovação. ....	99
Figura 28 – Aspectos regulatórios na Biotecnologia e Inovação .....	100
Figura 29 – Mapa estrutural do centro de inovação em biotecnologia.....	105
Figura 30 – Representação do Modelo de Inovação para Centros de Inovação em Biotecnologia .....	107
Figura 31 – Elementos do Centro de Inovação em Biotecnologia do modelo .....	111
Figura 32 – Projeto básico do BSC para o Centro de Inovação em Biotecnologia.....	115
Figura 33 – Representação do Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) genérico ...	119
Figura 34 – Visão Universitária Empreendedora Biotecnológica.....	120
Figura 35 – Elementos do Núcleo de Inovação Tecnológica do modelo .....	121
Figura 36 – Elementos de Colaboração e Parceria .....	133
Figura 37 – Principais instituições financeiras regionais do Brasil.....	135
Figura 38 – Principais elementos para a Gestão da Infraestrutura .....	137
Figura 39 – Tela inicial do aplicativo .....	155
Figura 40 – Tela do login de membros do centro.....	155
Figura 41 – Tela para acesso ao MENU .....	156
Figura 42 – Tela exibição do ícone MENU.....	156
Figura 43 – Tela elementos do MENU.....	156
Figura 44 – Tela acesso ao MENU Institucional.....	156

Figura 45 – Tela elementos Governança .....	157
Figura 46 – Tela acesso ao MENU Institucional.....	157
Figura 47 – Tela elemento Centro de Inovação.....	158
Figura 48 – Tela elemento Centro de Inovação continuação .....	158
Figura 49 – Tela elemento NIT .....	159
Figura 50 – Tela elemento Serviços no Centro de Inovação.....	159
Figura 51 – Tela Linhas de Pesquisas do Centro .....	160
Figura 52 – Tela Atividades e Eventos no centro.....	160
Figura 53 – Tela Regulamentações em inovação e biotecnologia.....	163
Figura 54 – Tela Documentações .....	163
Figura 55 – Tela Indicadores do Centro de Inovação.....	165
Figura 56 – Tela Notícias e Redes Sociais .....	165
Figura 57 – Tela Informações de Contatos.....	166
Figura 58 – Avaliação de especialistas sobre o modelo de inovação .....	169

## Lista de Quadros

Quadro 1 – Resumo dos principais regimes regulatórios internacionais de biotecnologia.....	36
Quadro 2 – Onde a inovação faz a diferença.....	43
Quadro 3 – Definições sobre inovação.....	44
Quadro 4 – Desenvolvimento econômico do século XIX estimulado por inovações tecnológicas .....	44
Quadro 5 – Inovações tecnológicas mais recentes .....	45
Quadro 6 – Entendendo a inovação.....	45
Quadro 7 – Desenvolvimento cronológico de modelos de inovação .....	56
Quadro 8 – Princípios contrastantes de inovação fechada e inovação aberta .....	62
Quadro 9 – Relações relevantes entre governança corporativa e inovação.....	77
Quadro 10 – Indicadores para Gestão da Inovação .....	85
Quadro 11 – Relação entre as etapas do trabalho e da DSR.....	90
Quadro 12 – Principais diferenças entre as classes de problemas dos centro de inovação universitário, empresarial e governamental.....	96
Quadro 13 – Relação entre as os Principais conceitos do trabalho e Autores.....	97
Quadro 14 – Elementos do Modelo Proposto e suas variáveis.....	104
Quadro 15 – Canais formais e os mecanismos de transferência de conhecimento tecnológico .....	124
Quadro 16 – Relação entre atores do habitat de inovação e contratos .....	129
Quadro 17 – Lista completa das principais instituições nacionais de fomentos para a inovação .....	135
Quadro 18 – Perfil dos especialistas participantes da avaliação do Modelo .....	167
Quadro 19 – Relato dos especialistas sobre o modelo.....	170
Quadro 20 – Resumo dos passos lógicos da pesquisa.....	172

## **Lista de Tabelas**

Tabela 1 – Proposta de Diretrizes e Ações para atendimento à Política de Inovação.....	150
--	-----

## Lista de Abreviaturas e Siglas

- ABBI - Associação Brasileira de BioInovação
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
- BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
- BSC – *Balanced Scorecard*
- CDB - Convenção sobre Diversidade Biológica
- CEO - *Chief Executive Officer* (Diretor Executivo)
- CI - Centro de Inovação
- CIO – Diretor da Inovação
- CLT – Consolidação das Leis Trabalhistas
- CNBS - Conselho Nacional de Biossegurança
- CNC - Controle Numérico Computadorizado
- DPI – Direitos de Propriedade Intelectual
- CRO - Diretor de Pesquisa
- CTNBio - Comissão Técnica Nacional de Biossegurança
- CT&I - Ciência, Tecnologia e Inovação
- CTO - Diretor de Tecnologia
- DNA - Ácido Desoxirribonucleico Recombinante
- DPI - Direitos de Propriedade Intelectual
- DSR - *Design Science Research*
- EPC – Equipamento de Proteção Coletiva
- EPI – Equipamento de Proteção Individual
- EPO – *European Patent Office*
- ERP – *Enterprise Resource Planning*
- FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
- Finep – Financiadora de Estudos e Projetos
- FMEA – *Failure Mode and Effect Analysis*
- GATT - *General Agreement on Tariffs and trade* (Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio)
- IA – Inteligência Artificial
- IBGC - Instituto Brasileiro de Governança Corporativa
- INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial
- ICTs - Institutos de Ciência e Tecnologia

IoT – Internet das Coisas

IP - Princípio da Inovação da governança inovação

LGPD – Lei Geral de Proteção de Dados

LPI - Lei de Propriedade Intelectual

MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações

MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações

MLCTI - Marco Legal da CT&I

MTTF – Tempo Médio entre Falhas

MTTR – Tempo Médio de Reparo

MU – Modelo de Utilidade

NIT - Núcleo de Inovação Tecnológica

NITE – Núcleo de Inovação Tecnológica e Empreendedorismo

NR – Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho

OCDE - Organização para Cooperação e o Desenvolvimento Econômico

OGM – Organismos Geneticamente Modificado

OMC – Organização Mundial do Comércio

OMPI – Organização Mundial da Propriedade Intelectual

ONU - Organização das Nações Unidas

PI – Propriedade Intelectual

PI - Inovação sem Permissão da governança inovação

PDMA - *Product Development and Management Association*

PDP - Processo de Desenvolvimento de Produtos

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

P, D&I - Desenvolvimento de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

Pitce - Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior

PNB - Política Nacional de Biossegurança

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

PP - Princípio da Precaução da governança da inovação

RFID – Identificação por frequência de radio

RI - Inovação Responsável da governança da inovação

SBBiotech - Sociedade Brasileira de Biotecnologia

SMED – *Single Minute Exchange of Die*

SNCTI - Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação

SPEs - Sociedades de Propósito Específico

SWOT – *Strenghts – Weaknesses – Opportunities - Threats*

Tirfaa-FAO - Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e Agricultura

TRIPS - *Trade Related Aspects of Intellectual Property* (Aspectos de Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio)

UE – União Europeia

UPOV - *Union Internationale pour la Protection des Obtentions Végétales* (Convenção Internacional para a Proteção de Novas Variedades de Plantas)

USPTO – *United States Patent and Trademark Office*

WIPO – Organização Mundial de Propriedade Intelectual

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>20</b>
1.1	<i>Questão de pesquisa .....</i>	22
1.2	<i>Objetivo da pesquisa .....</i>	22
1.3	<i>Justificativa.....</i>	23
1.4	<i>Estrutura do trabalho.....</i>	25
<b>2</b>	<b>BIOTECNOLOGIA.....</b>	<b>26</b>
2.1	<i>Os avanços da biotecnologia .....</i>	28
2.2	<i>O mercado da biotecnologia.....</i>	30
2.3	<i>Biotecnologia na saúde humana.....</i>	35
2.4	<i>Marcos regulatórios na biotecnologia .....</i>	35
2.4.1	<i>Aspectos regulatórios em biotecnologia no Brasil .....</i>	36
<b>3</b>	<b>INOVAÇÃO .....</b>	<b>42</b>
3.1	<i>Inovação como resultado .....</i>	46
3.1.1	<i>Inovação de produto .....</i>	46
3.1.2	<i>Inovação de processo .....</i>	48
3.1.3	<i>Inovação de marketing.....</i>	49
3.1.4	<i>Inovação organizacional.....</i>	51
3.2	<i>Inovação como processo .....</i>	52
3.3	<i>Inovação como mentalidade.....</i>	53
3.4	<i>Inovação na visão de Schumpeter.....</i>	54
3.5	<i>Modelos de Inovação .....</i>	55
3.5.1	<i>Modelos lineares .....</i>	56
3.5.2	<i>Modelo simultâneo .....</i>	57
3.5.3	<i>Modelo interativo.....</i>	57
3.5.4	<i>Da Inovação Fechada à Inovação Aberta .....</i>	58
3.5.5	<i>Modelo de Inovação Aberta .....</i>	60
3.6	<i>Gestão da Inovação.....</i>	62
3.7	<i>Ecossistemas de inovação .....</i>	66
3.7.1	<i>Habitat de Inovação .....</i>	67
3.7.2	<i>Centros de Inovação.....</i>	70
3.7.3	<i>Política de Inovação.....</i>	72

3.7.4	Governança de ambientes de inovação .....	75
3.7.5	Indicadores para ambientes de inovação.....	84
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>87</b>
4.1	<i>Classificação da pesquisa.....</i>	<i>87</i>
4.2	<i>Método Design Science Research.....</i>	<i>89</i>
<b>5</b>	<b>PROPOSTA DE MODELO DE INOVAÇÃO PARA CENTROS DE INOVAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA.....</b>	<b>95</b>
5.1	<i>Etapa 1: Conscientização do problema.....</i>	<i>95</i>
5.2	<i>Etapa 2: Sugestão.....</i>	<i>103</i>
5.3	<i>Etapa 3: Desenvolvimento e Apresentação do Artefato.....</i>	<i>106</i>
5.3.1	Centro de Inovação em Biotecnologia .....	110
5.3.2	Núcleo de Inovação Tecnológica .....	120
5.3.3	Colaboração e Parceria.....	132
5.3.4	Elementos da Governança da Inovação .....	141
5.3.5	Elementos da Política de Inovação.....	148
5.3.6	Reflexões sobre os dilemas éticos sobre pesquisas de inovação na biotecnologia 151	
5.3.7	Elementos para proposição de um aplicativo para o centro de inovação .....	153
5.4	<i>Etapa 4: Avaliação do artefato: modelo de inovação para o centro de inovação em biotecnologia .....</i>	<i>166</i>
5.5	<i>Considerações da seção da proposta de modelo de inovação para centros de inovação em biotecnologia.....</i>	<i>172</i>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>176</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>182</b>
	<b>APÊNDICE A – ROTEIRO PARA O QUESTIONÁRIO – VISITA HABITATS DE INOVAÇÃO .....</b>	<b>202</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os desafios que as atuais organizações vêm enfrentando têm fomentado a formulação de alianças e parcerias entre organizações. A interação entre os setores produtivo, acadêmico e público é um dos fatores que caracterizam a sustentabilidade, o potencial de crescimento e a capacidade de inovação de uma organização (DUKEOV et al., 2020; ZANDAVALLI et al., 2016).

Segundo Tidd e Bessant (2009) e Brown (2020), a inovação é um processo organizacional contínuo de implementação de novas ideias, as quais solucionam problemas de forma viável e desejável, tanto tecnicamente quanto economicamente. A inovação é a chave para a competição entre as empresas e nações industriais. Uma das medidas mais significativas que mostram o grau de concorrência e o potencial de crescimento de uma nação é seu sistema inovador (LANGE; WAGNER, 2019; TYLECOTE, 2019). Portanto, as pesquisas sobre atividades de inovação devem se concentrar em um horizonte mais amplo e, de modo paralelo, focar em interações, transações e trocas em escala global (SU; WU, 2015).

De acordo com Soares e Prete (2018), os sistemas econômico e social em todo o mundo estão sofrendo mudanças provocadas pelas inovações tecnológicas como a biotecnologia, robótica, automação, nanotecnologia, inteligência artificial e a tecnologia da informação. Essas tecnologias apresentam processos inteligentes, em que o mundo físico se integra ao digital por meio da sincronização dos dados.

A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2005) afirma que o desenvolvimento e a análise de políticas destinadas a promover a inovação tecnológica requerem a capacidade de determinar a amplitude das atividades inovadoras, as características das empresas inovadoras e os fatores internos e sistêmicos que podem influenciar a inovação. A inovação é considerada essencial nas estratégias de crescimento da organização, para sua competitividade e para diferenciação em um número cada vez maior de negócios, gerando mais valor para as empresas (VILHA, 2009). Um estudo realizado por Beltramino, Garcia-Perez-de-Lema e Valdez-Juarez (2020) mostrou que existe uma relação positiva e significativa entre a capacidade de inovação e o desempenho organizacional, ou seja, os componentes de aquisição de informação, gestão, estrutura de conhecimento e os sistemas e processos têm efeito significativo nas inovações de produtos e processos.

Segundo Lam (2004), as inovações tecnológicas estão interligadas à inovação organizacional, pois no desenvolvimento de tecnologia apresentam-se oportunidades e desafios complexos para as organizações, ocasionando mudanças também nos processos de

gerenciamento organizacional. Lam (2011) mostra que a utilização bem-sucedida dos recursos e novas tecnologias nas organizações está condicionado com a sua capacidade em inovar.

Nesse contexto, o processo de desenvolvimento de pesquisas tecnológicas está sendo realizado além dos limites organizacionais, principalmente para as organizações que fazem uso intensivo de conhecimento, como as empresas de biotecnologia (POWELL; KOPUT; SMITH-DOERR, 1996). Devido ao seu uso crescente no desenvolvimento de produtos e processos, a biotecnologia também é considerada um fator importante na influência econômica (OECD, 2018). O uso e a aplicação de tecnologias nas empresas de biotecnologia podem levar a novas demandas de capacitação de funcionários, bem como a mudanças em sua estrutura organizacional e interações com outras empresas e organizações de pesquisa públicas (OECD, 2018). Segundo Valle e Santos (2010), a biotecnologia é uma área de grande potencial agregado; sua importância é vista pela capacidade que tem de promover o desenvolvimento baseado no conhecimento e na inovação, assim como pela capacidade de geração de empregos e de suporte à economia.

Neste sentido, a inovação em empresas biotecnológicas promove o intercâmbio científico entre diversas áreas devido, principalmente, à alta qualificação de recursos humanos (VALLE; SANTOS, 2010). Entende-se que o acesso aos fundos de incentivo financeiro e outros incentivos à pesquisa biotecnológica é um mecanismo de promoção de um ciclo virtuoso de avanços no desenvolvimento econômico e social, atendendo a uma forte demanda sobre a disseminação da inovação na sociedade (ADNER, 2012). Entretanto, fomentar a inovação para o crescimento econômico não é algo fácil; exige capacidade e instituições que estejam preparadas para o seu desenvolvimento (FAGERBERT; SRHOLEC; VERSPAGEN, 2010). Os centros de inovação têm um papel em desenvolver e testar as inovações, além de novas formas de trabalho e novas ferramentas técnicas. São também uma base fértil para a renovação social e para aprimorar e aplicar o capital intelectual de organizações, setores, regiões e nações (DVIR et al., 2006).

Os centros de inovação de biotecnologia podem desenvolver Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) com a intenção de criar novos negócios na área de energia, alimentos, combustíveis, meio-ambiente, saúde, bem-estar, entre outros. O centro de inovação é um fenômeno crescente e proeminente em contextos corporativos, governamentais, sem fins lucrativos e universitários. Tais centros têm sido estabelecidos como um instrumento para promover negócios e inovação tecnológica, e identificar e acionar futuros “motores de crescimento” (DVIR et al., 2006).

Como sugere o nome, pode-se inferir que o objetivo dos centros de inovação é agir como mecanismo catalisador da inovação. Um outro objetivo seria servir como exemplo de desenvolvimento de tecnologia e desenvolvimento e disseminação de conhecimento durante o cumprimento de uma determinada missão (KAHN; DEMPSEY, 2012).

Kahn e Dempsey (2012), em um estudo com uma amostra de 66 centros de inovação, mostraram que mais da metade dos centros foi estabelecida em 2005 ou depois, ou seja, é um processo recente nas organizações. Assim, há uma necessidade de investigar e entender como organizações, em vários contextos, estão buscando o modelo de centro para inovação.

A partir das pesquisas realizadas verificou-se que não há modelos para centros de inovação em biotecnologia, fortalecendo a necessidade de se planejar o desenvolvimento de inovação em centros de inovação em biotecnologia. Também foi constatado a partir das pesquisas que os modelos tradicionais de inovação, não contemplam os problemas atuais da biotecnologia, como os desafios éticos e regulatórios, falta de recursos financeiros, obstáculos para parcerias e colaboração, entre outros. Neste sentido, há uma necessidade de que os elementos como governança, *compliance* e ética, sejam estabelecidos no planejamento, gerenciamento e monitoramento da inovação (TIDD; BSSANT, 2009; ZEN et al., 2017; PEREIRA JUNIOR, 2021; GALINA; DIAS, 2022).

### **1.1 Questão de pesquisa**

O ponto de partida da pesquisa que levou ao desenvolvimento deste trabalho foi a elaboração da questão: “Como planejar o desenvolvimento de inovação em centros de inovação em biotecnologia?”

### **1.2 Objetivo da pesquisa**

Ao conjugar o questionamento inicial com o contexto apresentado, surgiu a proposta de desenvolver um modelo de inovação para centros de inovação tecnológica em biotecnologia. O modelo visa compreender o comportamento e funcionamento de um centro de inovação, possibilitando planejar, executar e monitorar seus resultados, alinhado a uma proposta de governança e *compliance*. Além disso, o modelo procura auxiliar os centros de inovação na condução de seu processo, visando a adaptação e a sobrevivência pela introdução da inovação em sua estrutura e viabilizando a entrega de novos produtos/serviços ao mercado.

Também foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar, na literatura, as principais variáveis relacionadas com a inovação e os centros de inovação;
- b) Propor um conjunto de indicadores para avaliar o impacto do modelo de inovação para os centros de inovação;

### 1.3 Justificativa

Segundo Baker (2003), a biotecnologia é uma área que opera em um mercado de grandes incertezas e mudanças, além de enfrentar o custo crescente de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) da concorrência global e a falta de recursos humanos com grande competência, os quais interferem nos benefícios das economias de escala.

Para Khilji, Mroczkowski e Bernstein (2006), o prazo entre a constituição da empresa (o investimento inicial) e o retorno (disponibilização do produto no mercado) varia de 12 a 15 anos. Neste sentido, um estágio de desenvolvimento de produto longo expõe os empreendedores e pesquisadores a uma infinidade de decisões críticas e sensíveis ao tempo. Por exemplo: como a empresa pode atrair capital e colaborações sem um produto tangível nos estágios iniciais? Uma vez que a invenção está em mãos, a empresa pode se associar para *design*, fabricação e marketing – especialmente porque a maioria das pequenas empresas de biotecnologia geralmente não possui todas as competências necessárias para disponibilizar suas descobertas aos consumidores finais. Essas peculiaridades muitas vezes contribuem para uma taxa de insucesso extremamente alta entre as empresas de biotecnologia (GASSMAN; REEPMAYER; ZEDWITZ, 2004) e levam muitos pesquisadores a questionar sua capacidade de equilibrar crescimento e inovação (GASSMAN; REEPMAYER; ZEDWITZ, 2004; KHILJI; MROCZKOWSKI; BERNSTEIN, 2006).

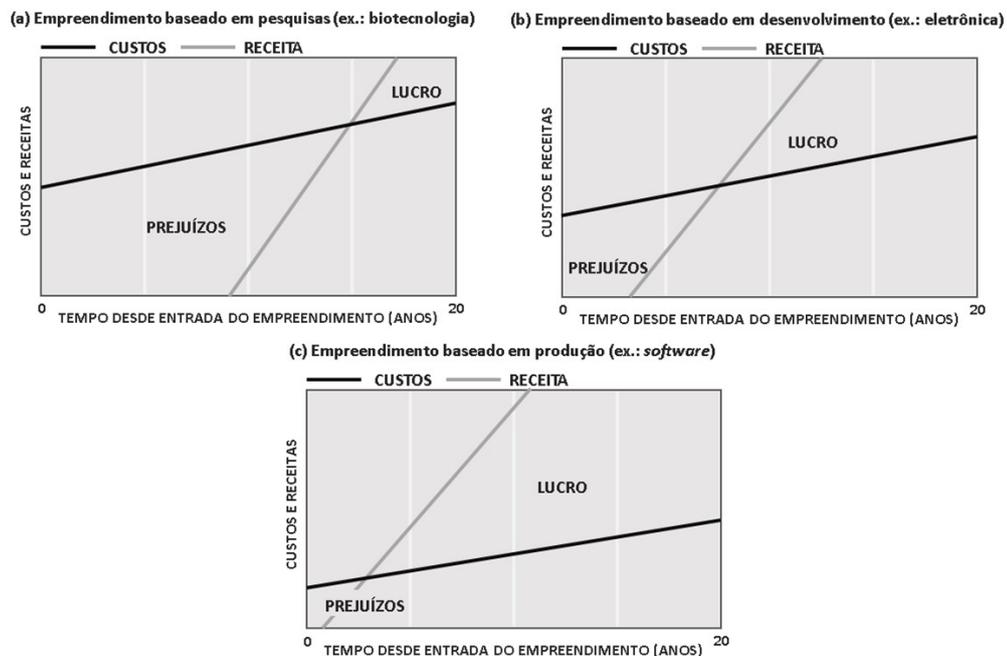
Pisano (2006) argumenta que as empresas de biotecnologia são continuamente desafiadas por três características da ciência: a incerteza profunda e persistente, a natureza complexa e heterogênea da base de conhecimento científico e o ritmo acelerado do progresso científico. Uma maior integração entre as habilidades gerenciais e o conhecimento científico torna-se um requisito importante para alcançar resultados bem-sucedidos. As abordagens diferentes dos programas de educação que se concentram na formação de pesquisadores, e na formação de administradores, contribuem para as dificuldades de colaboração (entre pessoas de ciência e gestão), o que leva a uma compreensão mais limitada da inovação, a qual é tratada como um evento isolado de descoberta (DOUGHERTY, 2007). Consequentemente, essas

abordagens impuseram desafios no desenvolvimento de uma forte capacidade de atender à necessidade de gerenciamento de tecnologia e inovação.

Khilji, Mroczkowski e Bernstein (2006) defendem a necessidade das empresas em ter uma visão integrada da inovação em biotecnologia, cujo processo de inovação é uma rede complexa de vínculos inter e intraorganizacionais que consiste em atividades interativas e interdependentes as quais ligam as funções da empresa para a criação do conhecimento.

Bessant e Tidd (2019) argumentam que o tipo de tecnologia utilizada pela empresa influenciará sua trajetória de crescimento. A Figura 1 apresenta a influência da tecnologia sobre o perfil de fluxo de caixa e rentabilidade de um novo empreendimento.

Figura 1 –Influência da tecnologia sobre o perfil de fluxo de caixa e rentabilidade de um novo empreendimento.



Fonte: Bessant e Tidd (2019)

É possível observar na Figura 1 que os empreendimentos de biotecnologia, quando comparados com outros (como as empresas de base tecnológica de eletrônica e *software*), a relação entre os custos e o tempo decorrido até o início de receita são altos, assim como é tardio o início da lucratividade. Este dado reforça a necessidade da utilização de um modelo para a gestão de inovação, que viabilize o sucesso dos empreendimentos (BESSANT; TIDD, 2019), de modo que os recursos e os processos de inovação possam ser gerenciados adequadamente para o alcance dos resultados pretendidos (LAVRYNENKO; SHMATKO; MEISSNER, 2018; STEZANO; ESPINOZA, 2019; BAREGHEH; CAREY; O’CONNOR, 2022; SANTOS; ZEN; BITTENCOURT, 2022).

Dessa forma, a principal contribuição deste trabalho está na proposta de um modelo de inovação que tem como foco os ambientes de inovação em biotecnologia, como os Centros de inovação em biotecnologia, de modo que seja um guia para orientar a integração do conhecimento científico, as competências gerenciais para o desenvolvimento da inovação e o estabelecimento de parcerias com empresas e outros atores do ecossistema.

#### 1.4 Estrutura do trabalho

Este trabalho está estruturado em sete seções:

A **Seção 1** é composta por uma apresentação de tópicos que servem de base para a construção da estrutura analítica do objeto de pesquisa da tese. Consiste em uma breve discussão da importância da inovação e de seus elementos para o centro de inovação de empresas de biotecnologia. Apresenta também a justificativa (para cuja resolução a pesquisa busca contribuir), a questão da pesquisa e o objetivo.

A **Seção 2** busca trazer o conhecimento acerca da biotecnologia, suas definições e exemplos de atividades biotecnológicas, a sua importância atualmente, seus avanços tecnológicos, suas aplicações, bem como do mercado na área da biotecnologia, seu uso na saúde humana e seus marcos regulatórios.

A **Seção 3** trata dos conceitos relacionados à inovação e seu foco estratégico. Apresenta também os modelos de inovação utilizados pelas organizações e seu gerenciamento. Traz a importância dos ecossistemas de inovação e dos centros de inovação no desenvolvimento de novos produtos ou processos, da política de inovação para regulamentar as atividades realizadas nas organizações, na criação de novas oportunidades de inovação, e da governança e dos indicadores de ambientes de inovação.

A **Seção 4** descreve a classificação metodológica com a utilização do *Design Science Research* (DSR) como método principal, os procedimentos operacionais para o desenvolvimento do objetivo proposto, o planejamento do estudo e a apresentação da proposta.

Por sua vez, **Seção 5** apresenta os resultados do desenvolvimento do modelo, baseada a partir da literatura revisada e estudada, e a experiência do autor deste trabalho.

Finalmente, a **Seção 6** apresenta as conclusões do trabalho, as discussões que estabelecem uma conexão com a base teórica e com os objetivos propostos.

Finalizando, encontram-se as referências bibliográficas, e os apêndices utilizados neste trabalho.

## 2 BIOTECNOLOGIA

Há uma trajetória comum entre as empresas de biotecnologia: a busca de uma maior base de conhecimento (esforços para aumentar suas capacidades de pesquisa e absorção) e um vínculo mais intenso e significativo com a comunidade científica (MALERBA, 2004; MCKELVEY; ORSENIGO; PAMMOLLI, 2004). A natureza heterogênea das empresas de biotecnologia caracteriza seus atores de acordo com suas habilidades, suas bases de conhecimento, suas experiências e processos de aprendizagem, além de suas interações e caminhos inovadores (CHIESA; CHIARONI, 2005; MCKELVEY; ORSENIGO, 2006). Segundo McKelver, Orsenigo e Pammolli (2004), o principal papel das empresas de biotecnologia é transferir o conhecimento básico, gerado pelo setor científico, e transformá-lo em técnicas e produtos que possam ser comercializados.

A ligação entre inovação, conhecimento, gestão e aprendizagem é hoje um determinante da inovação. Nesse contexto, o setor de biotecnologia pode ser considerado um sistema setorial com várias características representativas dos atuais processos de inovação: orientações estratégicas das empresas, capacidades inovativas, esquemas de competição, convergência e divergência de paradigmas tecnológicos, mecanismos de geração de conhecimento, vínculos interativos para a realização de P&D e processos de articulação organizacional (MAZZUCATO; DOSI, 2006).

A biotecnologia pode ser definida como qualquer método que utilize organismos vivos ou suas partes para produzir ou alterar produtos, melhorar plantas ou animais e encontrar microorganismos com aplicações específicas (ALBAGLI, 1998). Para Kreuzer e Massey (2002), a biotecnologia é formada por um conjunto de habilidades tecnológicas produzido pelo conhecimento científico e técnico, em que se tem a engenharia de proteínas, a engenharia de tecidos, a engenharia genética, a tecnologia de anticorpos monoclonais, biossensores, bioprocessamento, cultura de células e tecidos, e a tecnologia de chip de DNA (ácido desoxirribonucleico recombinante).

No início da década de 1970, a partir do desenvolvimento da técnica de (DNA), a qual possibilitou a transferência de material genético entre organismos vivos por meios bioquímicos, o conceito de biotecnologia foi dividido em tradicional e moderno. A biotecnologia moderna está associada à possibilidade de obtenção de produtos e substâncias por meio de novas técnicas genéticas, indo além do cruzamento de espécies já existentes na natureza. A partir da convergência das ciências da biologia química, molecular e genética, tornou-se possível não somente desvendar características da herança genética, responsáveis por grande parte dos

desafios em saúde hoje existentes, como também de manipulá-la. A partir dessa evolução, abriu-se espaço para o paradigma biotecnocientífico se tornar a referência do século XXI (ALBAGLI, 1998).

A diversidade genética e biológica se tornou um requisito fundamental para o desenvolvimento de novas tecnologias biotecnológicas e está se tornando uma matéria-prima estratégica para o desenvolvimento de biotecnologias sofisticadas. A manipulação genética permite potencializar os usos e aplicações da biodiversidade, ampliando o interesse de diversos segmentos econômicos em sua utilização como insumo à geração de produtos inovadores, exigindo novas políticas públicas para promover e regulamentar as modernas atividades das respectivas tecnologias. O controle das tecnologias que permitem agregar valor à biodiversidade passa a ocupar um lugar de destaque no jogo de forças políticas e econômicas internacionais, envolvendo tanto o acesso aos recursos da biodiversidade quanto os instrumentos de proteção à propriedade intelectual, com impactos não somente no desenvolvimento das biotecnologias modernas como também nos conhecimentos tradicionais de populações locais. Genericamente, enquanto a biodiversidade se encontra majoritariamente concentrada em países em desenvolvimento, os principais conhecimentos que fundamentam as modernas biotecnologias estão ainda amplamente concentrados em economias avançadas (ZUCOLOTO; FREITAS, 2013).

Para Trigueiro (2002), a definição de Biotecnologia é muito ampla: afirma que a Biotecnologia moderna emerge como sendo uma complexa trama de relações técnicas, sociais, econômicas, políticas, éticas e institucionais, demandando um esforço para o seu desenvolvimento. A Biotecnologia moderna apresenta-se como área de conhecimento, abrangendo diferentes ciências naturais, que transformam estas ciências em objetos de tecnologia (TRIGUEIRO, 2002). Ainda, para o autor, a Biotecnologia possui duas dimensões: a científica e a tecnológica. A científica consiste em um conjunto articulado de programas de pesquisas básicas (biologia molecular, bioquímica, microbiologia, genética), sendo desenvolvidos, fundamentalmente, nas universidades e instituições acadêmicas. A tecnológica é o estudo dos meios de se transformar estas pesquisas básicas em aplicações industriais e comerciais. Essas duas dimensões coexistem e se complementam.

Na prática, a biotecnologia é uma ciência multidisciplinar que integra diversas áreas do conhecimento (TRIGUEIRO, 2002), como a do direito e das engenharias e, principalmente, a química, insubstituível no estudo de bioprocessos, nas indústrias de fármacos, de alimentos e de petróleo (ARBIX, 2007). Por esse motivo, o investimento em capital humano voltado para

a área de biotecnologia costuma ser considerado o principal determinante para o desenvolvimento do campo (MENDONÇA; FREITAS, 2008).

Estão surgindo grandes mudanças e inovações no campo da biotecnologia. Nos últimos anos, foram realizados consideráveis progressos na redução dos custos e aumento da facilidade do sequenciamento genético e, ultimamente, na ativação ou edição de genes (SCHWAB, 2016). Os avanços da capacidade de processamento permitiram que os cientistas não precisem mais trabalhar com tentativa e erro, fazendo com que a biotecnologia seja uma das áreas que mais serão impactadas com o avanço da tecnologia. Segundo a Agência de Notícias da Indústria (2018), a introdução de novos sensores, equipamentos e inteligência artificial aplicada à pesquisa, garante o avanço na biotecnologia; por conseguinte, a automação, o *Big Data*, a análise e o controle avançado de processos e a Internet das Coisas (IoT) impactam na forma de trabalho e na comunicação na cadeia industrial.

## 2.1 Os avanços da biotecnologia

Ainda que a biotecnologia tenha sido considerada uma ciência de alta prioridade há pouco tempo, alguns processos biotecnológicos já foram usados desde o passado. O uso da biotecnologia iniciou-se muito antes do início da era cristã, com os processos fermentativos obtidos a partir de microrganismos. Com esses processos fermentativos foi possível fabricar bebidas alcoólicas a partir de grãos de cereais; além disso, os egípcios, também utilizavam o processo de fermentação para a produção de pão (LIMA; MOTA, 2003).

Em 1876, Louis Pasteur comprovou que a fermentação é causada por microrganismos e que cada tipo de fermentação era produzido por um microrganismo específico (BORZANI et al., 2001). A descoberta da penicilina, - por Alexander Fleming, em 1928, fez com que a produção de antibióticos fosse um grande marco industrial. Durante a Segunda Guerra Mundial, os antibióticos passaram a integrar os processos industriais biotecnológicos (BORZANI et al., 2001).

A biotecnologia da primeira metade do século XX se fundamenta nas enzimas, com o objetivo principal de melhorar a qualidade dos alimentos (LIMA; MOTA, 2003). Outro marco da biotecnologia moderna foi a síntese química do DNA executada por Kornberg em 1967, fato este denominado “revolução genética” (SCRIBAN, 1985).

A biotecnologia moderna é abrangente e ampla e tem várias aplicações em vários setores, como fermentação, agricultura, pecuária, mineração e saúde (LIMA; MOTA, 2003). Na mineração, a biotecnologia trabalha com o aperfeiçoamento dos processos de concentração

de metais para o aproveitamento de minérios, biolixiviação bacteriana de minérios, hidrometalurgia e outros (BORZANI et al., 2001).

Na área da saúde, a biotecnologia trabalha na produção de proteínas reguladoras do metabolismo e de outras como o interferon, a insulina humana, os hormônios de crescimento, os neuroativos, os peptídios etc. (RIFKIN, 1999). Ainda, na saúde, utiliza-se a biotecnologia na produção de vacinas com o objetivo de prevenir múltiplas doenças (LIMA; MOTA, 2003).

Na agricultura, a biotecnologia desenvolve pesquisas com genes, o que têm permitido o melhoramento de várias culturas, como café, cana-de-açúcar, soja, algodão, tomate, batata e várias outras. Outros desenvolvimentos são realizados, como a produção de produtos para controle de pragas, produção de sementes, alimentos geneticamente modificados (SERAFINE; BARROS; AZEVEDO, 2002).

Na pecuária, Malajovich (2004) descreve que a biotecnologia está presente no desenvolvimento de alimentação de animais e no controle da reprodução que estão disponíveis as técnicas de transferência de embriões, inseminação artificial, experimentos in vitro, clonagem, mapeamento genético e marcadores moleculares.

Em suma, a biotecnologia é uma ferramenta poderosa, que poderá substituir, num futuro próximo, um vasto número de processos utilizados atualmente e criar, com isso, inovadoras e sofisticadas soluções para uma grande gama de problemas.

Com os avanços em biotecnologia pode-se citar vários desenvolvimentos (PORTAL INTELECTUAL, 2018):

- Novas terapias biológicas;
- Descobrimto de novas fontes de energia;
- Estruturação de ferramentas analíticas;
- Expansão da nanobiotecnologia;
- Proliferação da tecnologia transgênica;
- Desenvolvimento de ferramentas na bioinformática;
- Expansão das tecnologias de conversão de biomassa em biocombustível;
- Desenvolvimento de pesquisas baseadas na sustentabilidade;
- O direito da biotecnologia, propriedade intelectual, patentes e a ética biotecnológica;
- O desenvolvimento de modelos de negócio, processos e gestão das empresas de biotecnologia.

O caráter multidisciplinar da biotecnologia tem permitido aos pesquisadores e profissionais a busca por novas pesquisas e estudos. Segundo estudos da consultoria Deloitte

(2019), a biotecnologia representa cerca de 27% do mercado global, e a expectativa é de que em 2024 esse número aumente para 31% (BIOTECHTOWN, 2019).

A biotecnologia cada vez mais tem adquirido grande importância nos setores econômicos e sociais. Um dos motivos é o crescimento populacional, pois quanto maior o número de habitantes de um país, maior é o consumo de alimentos, medicamentos, vacinas, entre outros produtos (BIOTECHTOWN, 2019).

Segundo a Associação Brasileira de BioInovação - ABBI (2019), as soluções inovadoras da biotecnologia também fornecem uma contribuição vital na transição das atuais práticas econômicas não-sustentáveis para sistemas industriais renováveis (a economia circular e de base biológica), aliando inovação e sustentabilidade para a solução dos principais desafios globais. Os principais benefícios dessas soluções inovadoras são (ABBI, 2019):

- Melhoria da produtividade e competitividade industrial em 40%, diminuindo o uso de recursos naturais, matérias-primas fósseis e a quantidade de processos;
- Aceleração da transição de uma indústria de base não-renovável para uma economia circular, restauradora e regenerativa, evitando emissão de até 2,5 bilhões de toneladas de CO<sub>2</sub> por ano;
- Contribuição significativa para um futuro com segurança alimentar e de baixo carbono, reduzindo a quantidade de terras necessárias para substituição de 10% da gasolina mundial por biocombustíveis avançados em 60%.
- Substituição dos produtos químicos tradicionais na produção de alimentos e bebidas, causando menor impacto sobre os sabores e cores naturais.

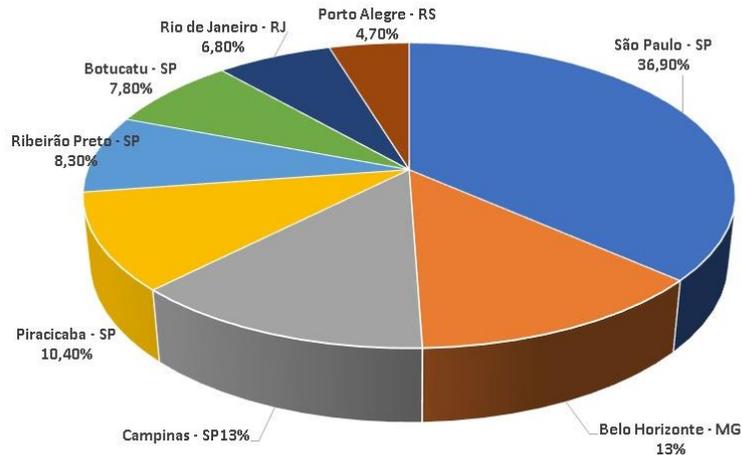
## **2.2 O mercado da biotecnologia**

A partir da iniciativa Brasil-Biotec do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), com a publicação da Portaria nº4.488 de 2021, a biotecnologia é considerada uma das abordagens estratégicas no Brasil para o Desenvolvimento de Pesquisa e Inovação (P, D&I). Um levantamento de dados de cadastros de empresas no Brasil de biotecnologia de 2017, segundo a Sociedade Brasileira de Biotecnologia (SBBiotec), mostra que 49% das empresas listadas estavam concentradas em 6 cidades: São Paulo – SP, Rio de Janeiro – RJ, Belo Horizonte – MG, Ribeirão Preto – SP, Porto Alegre – RS e Viçosa – MG (VIDEIRA; SCHERER, 2021).

Um novo levantamento de junho de 2021, realizado pelo Profissão Biotec, mostra um resultado diferente do levantamento de 2017. De acordo com o MAPA BIOTEC, as 7 cidades

que mais sediam empresas de biotecnologia no Brasil são: São Paulo – SP, Belo Horizonte – MG, Campinas – SP, Piracicaba – SP, Ribeirão Preto – SP, Botucatu – SP, Rio de Janeiro – RJ e Porto Alegre – RS. A Figura 2 mostra a distribuição das empresas de biotecnologias nas 7 cidades com maior concentração de empresas na área (VIDEIRA; SCHERER, 2021).

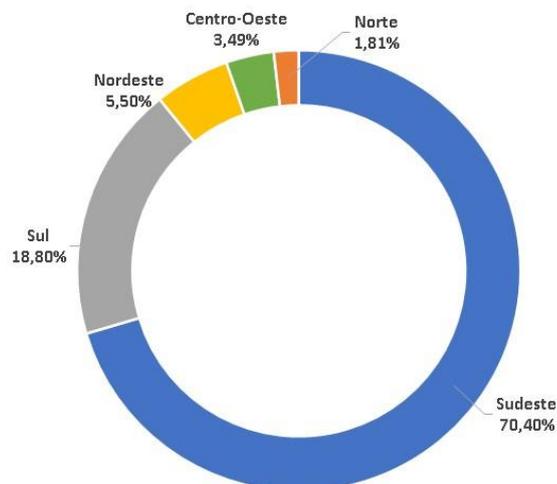
Figura 2 – Distribuição das empresas de biotecnologias nas 7 cidades com maior concentração no Brasil



Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de Videira e Scherer (2021)

Ainda nesse mesmo estudo, realizado pelo Profissão Biotec em 2021, foram listadas 547 empresas, sendo 308 empresas, 155 *startups* nacionais de biotecnologia e 84 empresas multinacionais no Brasil divididas nas áreas de Saúde Humana e Bem-estar, Agricultura, Insumos, Biotecnologia e Saúde Animal, Indústria e Bioprocessos, Meio Ambiente, Biotecnologia dos Alimentos, e outras. Segundo esses dados, 70,8% de todas as empresas estavam concentradas na região sudeste, principalmente em São Paulo (51,4%) e Minas Gerais (14%). A Figura 3 mostra a distribuição por região (VIDEIRA; SCHERER, 2021).

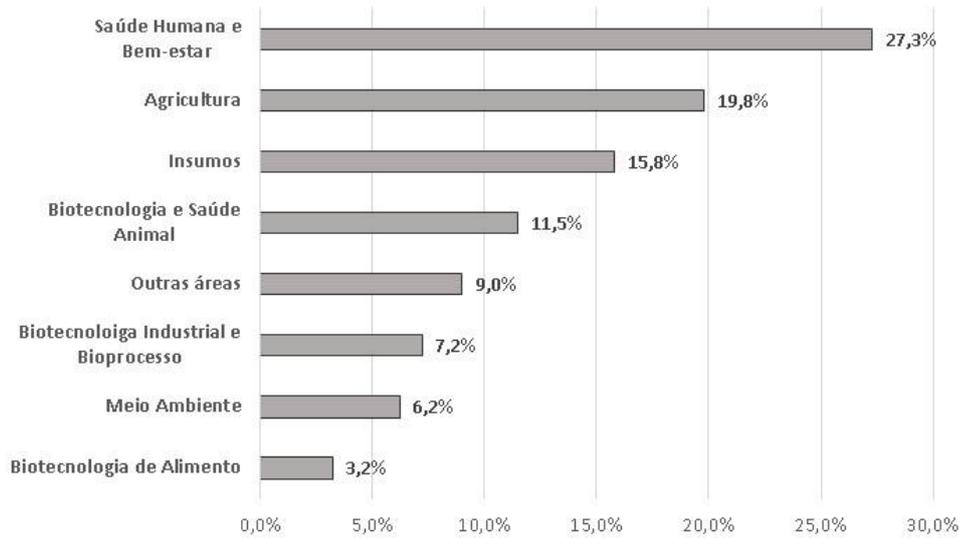
Figura 3 – Distribuição das empresas de biotecnologias por região do Brasil



Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de Videira e Scherer (2021)

Dentre as áreas de atuação em que as empresas de biotecnologia se concentram, destacam-se a de Saúde Humana e Bem-estar (27,3%) e a da Agricultura (19,8%). A Figura 4 mostra a distribuição por área de concentração (VIDEIRA; SCHERER, 2021).

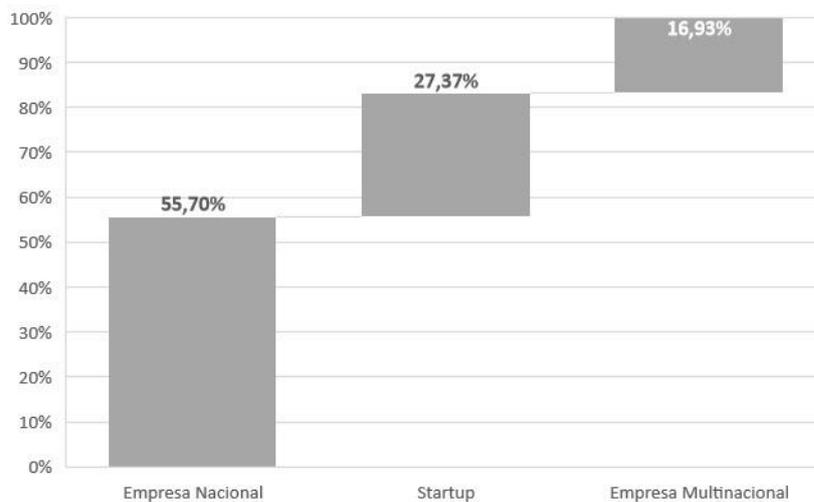
Figura 4 – Distribuição das empresas de biotecnologias do Brasil por área de concentração



Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de Videira e Scherer (2021)

Também, segundo o estudo, as empresas de biotecnologia nacionais (55,7%) lideram o *ranking*, seguidas pelas *startups* (27,3%) e empresas multinacionais (16,93%). Isso mostra que existe um grande ecossistema de inovação em Biotecnologia no país. Hubs de inovação, parques tecnológicos e incubadoras de empresas contribuem para o ecossistema de inovação do Brasil (VIDEIRA; SCHERER, 2021). A Figura 5 mostra a distribuição pelo tipo de empresa.

Figura 5 – Distribuição das empresas de biotecnologias do Brasil por tipo de empresa



Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de Videira e Scherer (2021)

Quanto ao mercado de trabalho na área da biotecnologia, o estudo desenvolvido pelo Fórum Econômico Mundial (2016) apresenta a biotecnologia entre as principais tecnologias impulsionadoras no futuro do trabalho, ou seja, os profissionais da área precisam observar as mudanças e se profissionalizarem.

O poder da digitalização possibilitou à biotecnologia o desenvolvimento de novos produtos e processos biotecnológicos a partir do processamento e entendimento da informação genética de microrganismos. Segundo Amaral (2018), com o emprego das práticas da indústria 4.0, a convergência de inovações será intensificada.

Videira (2017) apresenta possibilidades atuais e futuras de profissões na área de biotecnologia:

- **Melhoramento da Produção Agrícola:** atuar no melhoramento genético de plantas e no controle efetivo de pragas, desenvolvendo algoritmos para os *softwares* e aplicando a inteligência artificial; Auxiliar no desenvolvimento de plantas enriquecidas com minerais e vitaminas, além do desenvolvimento e melhoramento de novos cultivares;
- **Controle de Qualidade e Análise de Materiais:** utilização dos laboratórios automatizados para análise de alta eficiência. Mas, para isso, é necessário construir esses laboratórios necessitando de profissionais da indústria 4.0 e também da biotecnologia para auxiliar as novas pesquisas;
- **Desenvolvimento de Cosméticos:** a indústria 4.0 pode auxiliar no desenvolvimento de análises químicas e testes de produtos, produzindo novos compostos e extratos naturais. Para entender como as células humanas reagem e quais produtos podem ser utilizados, é possível usar os conhecimentos sobre biologia celular;
- **Área Comercial e Marketing:** uma possibilidade é a área comercial ou de marketing, atuando na comercialização de insumos agrícolas, farmacêuticos, químicos, equipamentos de laboratórios e biorrefinarias;
- **Desenvolvimento de fármacos e novas terapias:** a biotecnologia pode atuar no desenvolvimento de novos fármacos ou no delineamento de novas terapias, ou seja, na produção de medicamentos originados por processos biológicos para os tratamentos de câncer e de doenças autoimunes;
- **Assuntos Regulatórios:** a biotecnologia também carece de profissionais que possam lidar com documentos, burocracia, prazos de agências reguladoras, ler e interpretar legislações e regulamento de novo transgênicos e biofármacos. Nesse âmbito, o

profissional pode atuar na aplicação das principais legislações regulatórias em novos produtos ou serviços biotecnológicos em indústrias alimentícias, químicas, veterinárias ou farmacêuticas;

- **Melhoramento de Bioprocessos:** Os biorreatores oferecem oportunidades de desenvolvimento e melhoramento de bioprocessos, por isso é importante investir na biotecnologia em escala industrial;
- **Consultor Científico:** é possível fornecer consultorias para empresas interessadas em realizar ou otimizar processos, como por exemplo de clonagem de DNA e fermentação, ou interessadas em interpretar dados genéticos, cujo papel é transferir conhecimento científico sobre um determinado medicamento para os médicos aplicarem no dia a dia;
- **Bioinformática:** desenvolvimento de programação com o uso do conhecimento biológicos e modelagem computacional, novas enzimas e novos fármacos. Desenvolvimento de *softwares* para análise de dados gerados por sequenciamentos de material genético (DNA, RNA), ou na criação de bancos de dados genômicos para indústrias, hospitais e universidades. Há a possibilidade também da utilização da bioinformática no desenvolvimento de vacinas, remédios, tratamento de sintomas ou doenças e realização de diagnósticos de doenças mais rápidos;
- **Modelagem de negócios:** a Indústria 4.0 será incorporada também na rastreabilidade de produtos biotecnológicos, conectando a cadeia de suprimentos, seguindo a tendência de automatizar tarefas repetitivas que demandam pouco da inteligência humana;
- **Automatização de Processos biotecnológicos:** desenvolvimento e implantação de máquinas conectadas, desde a entrada da matéria-prima até a saída do produto final, deve ser o próximo passo da parceria. O monitoramento dos processos físicos possibilita a criação de uma replicação virtual e a tomada de decisões descentralizadas, com base nos dados levantados pelos computadores, possibilitando a identificação e resolução de erros de forma mais rápida e assertiva. Permite, também, a informatização de toda a manutenção, viabilizando o registro dos serviços executados em tempo real.

### **2.3 Biotecnologia na saúde humana**

Ao longo das últimas décadas, a biotecnologia aplicada à saúde humana evoluiu tecnicamente de maneira significativa, caracterizando-se por alta interdisciplinaridade e uma ampla gama de aplicações, como as vacinas (preventivas e terapêuticas), as substâncias terapêuticas de base biotecnológica (proteínas recombinantes e anticorpos monoclonais) e os reagentes utilizados para diagnósticos e análises clínicas (REIS et al., 2009; OLIVEIRA; SPENGLER, 2014).

Para Thorsteindóttir (2007), incentivar o desenvolvimento da biotecnologia na área da saúde é uma promissora estratégia de desenvolvimento de um país, tendo efeitos positivos por toda a cadeia produtiva. Os argumentos que destacam sua importância frisam o desenvolvimento do elevado grau de inovação, empregabilidade e lucratividade do setor, com grande potencial econômico e tecnológico (OLIVEIRA; SPENGLER, 2014). Segundo Reis, Landim e Pieroni (2011), os investimentos realizados em biotecnologia na área da saúde culminaram em uma das maiores apostas a longo prazo para as empresas – e diretamente, também, para o desenvolvimento dos países.

A conexão entre saúde, inovação e biotecnologia proporciona uma abordagem sistêmica de análise, em que a saúde atua como consumidora e demandante de equipamentos médicos, produtos farmacêuticos e impulsionam a relação com os demais subsistemas industriais de base biotecnológica (TORRES-FREIRE; GOLGHER; CALLIL, 2014).

Sumariamente, a biotecnologia é uma área de grande potencial agregado, pois atua em diversos setores como saúde, agricultura, meio ambiente, entre outros. Sua importância para países em desenvolvimento é ilustrada pela capacidade que tem de promover o progresso nacional baseado no conhecimento e na inovação, com geração de empregos e suporte à economia (VALLE; SANTOS, 2010).

### **2.4 Marcos regulatórios na biotecnologia**

Na atualidade, dentre os múltiplos aspectos regulatórios vinculados à biotecnologia, evidencia-se uma maior preocupação na demarcação de Direitos de Propriedade Intelectual (DPI), assim como com as normas relacionadas a possíveis efeitos danosos de tecnologias sobre a saúde humana e o meio ambiente (VALLE; ASSAD, 2007). Para Silveira e Borges (2004), os direitos de propriedade intelectual (DPI) trazem um conjunto de incentivos a empresas inovadoras, ao passo que também criam e conformam as condições necessárias para a formação de redes – elemento estrutural no desenvolvimento biotecnológico. Segundo Souza (2013), os

regimes internacionais, que permeiam a discussão sobre biotecnologias e embasam as legislações nacionais, abordam aquelas legislações que estão ligadas à propriedade intelectual e aspectos regulatórios. Dentre os principais regimes internacionais, destacam-se: a Convenção Internacional para a Proteção de Novas Variedades de Plantas – *Union Internationale pour la Protection des Obtentions Végétales* (UPOV), o Acordo sobre Aspectos de Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio – *Trade Related Aspects of Intellectual Property* (TRIPS), o Tratado Internacional de Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e Agricultura da Organização das Nações Unidas (ONU) para Agricultura e Alimentação (Tirfaa-FAO) e, por fim, a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB). O Quadro 1 apresenta um resumo dos principais regimes regulatórios internacionais em biotecnologia.

Quadro 1 – Resumo dos principais regimes regulatórios internacionais de biotecnologia

Regimes	Resumo
<b>UPOV</b>	O objetivo é proteger novas variedades vegetais por direitos de propriedade intelectual <i>sui generis</i> concedidos aos reprodutores de plantas e, ao fazê-lo, encorajar o desenvolvimento dessas variedades. Foi adotada por Convenção em Paris em 1961. Até 15 de janeiro de 2011, a UPOV contava com 68 países-membros. A proteção pode ser concedida para uma nova variedade vegetal qualquer que seja a forma de sua obtenção, a qual pode envolver técnicas convencionais de procriação ou engenharia genética.
<b>TRIPS</b>	O Acordo TRIPS constitui a base do principal regime internacional de propriedade intelectual. Esse acordo resultou das negociações da Rodada Uruguai do Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio – <i>General Agreement on Tariffs and Trade</i> (GATT) – e entrou em vigor quando da criação da OMC em 1995. Estabelece padrões mínimos para proteção dos direitos de propriedade intelectual, os quais estendem e especificam obrigações relativas ao escopo, objeto e duração dessa proteção. Em particular, o acordo determina que “qualquer invenção, de produto ou de processo, em todos os setores tecnológicos, será patenteável, desde que seja nova, envolva um passo inventivo e seja passível de aplicação industrial” por um período uniforme de vinte anos.
<b>Tirfaa-FAO</b>	O tratado representa o acordo multilateral que contém cláusulas legalmente vinculantes com relação aos recursos genéticos, embora restrito àqueles relacionados às plantas. É baseado no Empreendimento Internacional sobre os Recursos Genéticos de Plantas para Alimentação e Agricultura, de 1983, e entrou em vigor em 2004, tendo sido ratificado por 56 membros. O tratado estabeleceu obrigações legalmente vinculantes com respeito ao acesso e repartição de benefícios dos recursos fitogenéticos para alimentação e agricultura
<b>CBD</b>	O primeiro acordo multilateral a reconhecer o valor do conhecimento tradicional e a regular o acesso e uso desse conhecimento não ocorreu no âmbito de um regime de propriedade intelectual, mas sim de um regime ambiental. A CDB foi criada pela Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1992 no Rio de Janeiro. Associa a conservação e o uso sustentável da biodiversidade do planeta à proteção do conhecimento tradicional. Proclama ainda a soberania dos países sobre os recursos biológicos encontrados em seus territórios. Foi originalmente assinada por 150 países e subsequentemente ratificada por 187 países, o que a torna um dos acordos internacionais com maior número de membros.

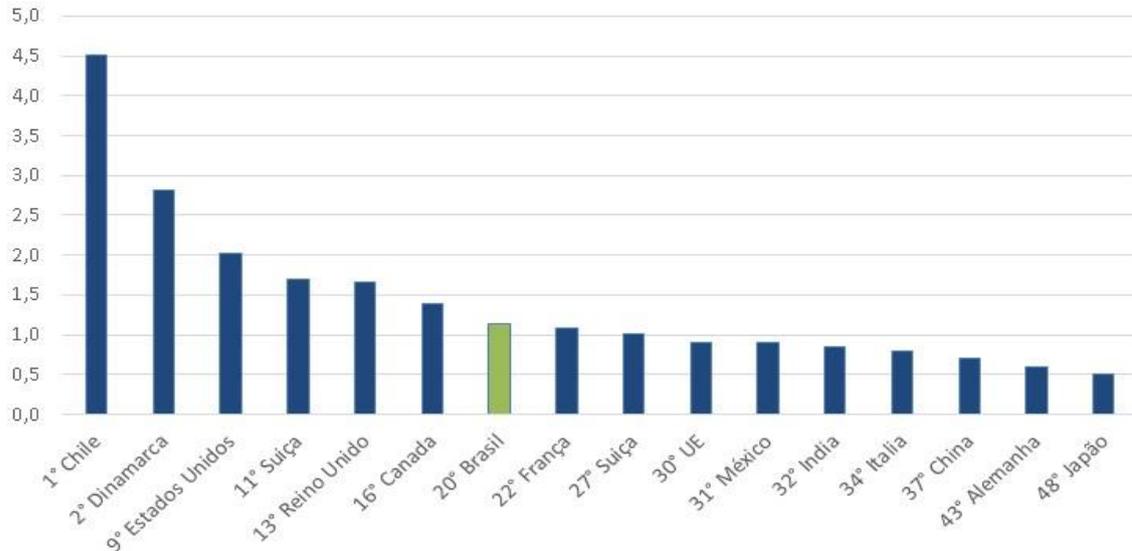
Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de Souza (2013)

#### 2.4.1 Aspectos regulatórios em biotecnologia no Brasil

Os elementos de produção científica e a disponibilidade de variabilidade genética no território tornam o Brasil um dos grandes inovadores do mundo em biotecnologias. Uma

pesquisa realizada pela OECD (2021), a qual coletou dados de patentes de biotecnologia de cada país, mostra o *ranking* dos países a partir do índice de patentes depositadas. A Figura 6 mostra o gráfico deste *ranking*.

Figura 6 – Vantagem tecnológica revelada em biotecnologia (2016-2018)



Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de OECD (2021)

O índice de vantagem tecnológica apresentado na Figura 6 é calculado a partir da participação de cada país nas patentes de biotecnologia. A OECD (2021) coloca o Brasil na 20ª posição entre 50 países, para o triênio 2016-2018. Neste sentido, o Brasil está à frente de países como França, Suécia, México, Índia, Itália, China, Alemanha, Japão e até mesmo da União Europeia (UE) no que se refere às vantagens tecnológicas reveladas em biotecnologias.

O governo brasileiro retomou em 2003 a discussão sobre política industrial, com o lançamento da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (Pitce). O foco central esteve na promoção da inovação, considerando o fortalecimento da capacidade inovativa da indústria como fonte de promoção da competitividade brasileira (SOUZA, 2013). A Pitce explicitou o apoio a setores, agrupando-os em três eixos: linhas de ação de caráter horizontal, opções estratégicas e atividades portadoras do futuro – nestas incluída a biotecnologia. Além disso, a Pitce lançou dois novos instrumentos centrais às políticas de inovação no Brasil: a Lei do Bem e a Lei de Inovação.

Com o objetivo de flexibilizar a articulação público-privada, a Lei de Inovação (Lei nº 10.973 de 2004) estabeleceu (SOUZA, 2013):

- i) medidas de incentivo à pesquisa e à inovação, regulando a titularidade da propriedade intelectual e a participação dos pesquisadores nos ganhos econômicos;
- ii) estímulo à cooperação entre instituições públicas e privadas, pela dispensa de licitação para licenciamento da propriedade intelectual, estímulos para uso de infraestrutura pública de pesquisa e maior mobilidade aos pesquisadores;
- iii) novos mecanismos de suporte do Estado ao desenvolvimento tecnológico da empresa, envolvendo arranjos público-privados, autorização para a constituição de sociedades de propósito específico (SPEs) voltadas ao desenvolvimento de projetos científicos ou tecnológicos, entre outros.

A Lei de Inovação também estabeleceu, em seu Artigo 19, a possibilidade de financiamento direto de P&D nas empresas, pela modalidade específica de subvenção ao setor privado. A subvenção permite o incentivo direto ao desenvolvimento de produtos e processos inovadores em empresas, através do apoio a atividades de P&D, desde que haja contrapartida da empresa beneficiada (SOUZA, 2013).

A Lei nº 11.196 de 2005, conhecida como Lei do Bem, cria a concessão de incentivos fiscais às pessoas jurídicas que realizarem P&D de inovação tecnológica. Os incentivos resultantes das leis mencionadas são complementados por outros instrumentos, tais como a Lei nº 11.487 de 2007, que amplia os incentivos da Lei do Bem para dispêndios realizados por empresas em projetos de P&D realizados por universidades e institutos de pesquisa (SOUZA, 2013). Também foi assinado, em 2007, o Decreto nº 6.041 que instituiu a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia e criou o Comitê Nacional de Biotecnologia.

Em 2008, a Pitce é substituída pela Política de Desenvolvimento Produtivo. Essa mudança teve por objetivo dar maior abrangência à política industrial, ampliando o foco da inovação para incluir os demais instrumentos de política que podem auxiliar no desenvolvimento industrial (SOUZA, 2013). Os principais objetivos na área de biotecnologia foram ampliar a produção industrial brasileira de produtos e processos por rota biotecnológica e expandir e fortalecer a base científica e tecnológica do país.

Em 2011, a Política de Desenvolvimento Produtivo foi substituída pelo Plano Brasil Maior (2011-2014). O plano apresenta o foco no estímulo à inovação e à produção nacional para alavancar a competitividade da indústria nos mercados interno e externo (SOUZA, 2013).

No ano de 2021 foi instituída a iniciativa Brasil-Biotec pela Portaria nº 4.488, com foco no desenvolvimento (P, D&I), promoção da ciência, inovação e do desenvolvimento econômico

e social. Atualmente, a iniciativa Brasil-Biotec do MCTI prioriza quatro áreas da biotecnologia: Saúde Humana, Agropecuária, Industrial e Ambiental e Marinha (SOUZA, 2013).

Quanto à legislação em patentes no Brasil, tem-se a Lei de Propriedade Intelectual (LPI) – Lei nº 9.279 de 1996, na qual as patentes são classificadas como patente de invenção (PI) e modelo utilidade (MU). A primeira deve atender aos requisitos de novidade, atividade inventiva e aplicação industrial; enquanto o MU deve ser um objeto de uso prático, ou parte deste, suscetível de aplicação industrial, que apresente nova forma ou disposição, envolvendo ato inventivo que resulte em melhoria funcional no seu uso ou em sua fabricação. A vigência da patente é de vinte anos para invenção e de quinze para modalidade utilidade, contados da data de depósito (SOUZA, 2013).

Especificamente, em relação a invenções biotecnológicas, alguns artigos da Lei de Propriedade Industrial (LPI) apresentam maior relevância. Trata-se do Artigo 10, incisos VIII e IX; do Artigo 18, inciso III; e do Artigo 24 da LPI no 9.279/1996, conforme reproduzido a seguir (SOUZA, 2013, p. 162).

“Art. 10 - Não se considera invenção nem modelo de utilidade: (...) VIII - técnicas e métodos operatórios ou cirúrgicos, bem como métodos terapêuticos ou de diagnóstico, para aplicação no corpo humano ou animal; e IX - o todo ou parte de seres vivos naturais e materiais biológicos encontrados na natureza, ou ainda que dela isolados, inclusive o genoma ou germoplasma de qualquer ser vivo natural e os processos biológicos naturais.

Art. 18 - Não são patenteáveis: (...) III - o todo ou parte dos seres vivos, exceto os microorganismos transgênicos que atendam aos três requisitos de patenteabilidade - novidade, atividade inventiva e aplicação industrial - previstos no art. 80 e que não sejam meras descobertas.

Parágrafo único - Para os fins desta lei, microorganismos transgênicos são organismos, exceto o todo ou parte de plantas ou de animais, que expressem, mediante intervenção humana direta em sua composição genética, uma característica normalmente não alcançável pela espécie em condições naturais.”

Adicionalmente, segundo o Ato Normativo nº 127/1997, que dispõe sobre a aplicação da Lei de Propriedade Industrial em relação às patentes e certificados de adição de invenção, em seu item 16, descreve as exigências exclusivas para patentes em biotecnologia, destacando-se:

1. O material biológico deverá ser depositado em instituições localizadas no país, devidamente autorizadas pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), através de credenciamento;
2. Na inexistência de instituição localizada no país, autorizada pelo INPI ou indicada em acordo internacional, o depósito poderá ser efetuado em qualquer uma das autoridades de depósito internacional reconhecidas pelo Tratado de Budapeste sobre o Reconhecimento Internacional do Depósito dos Micro-organismos para fins de

Instauração de Processos em Matéria de Patentes. O Brasil não é parte contratante do tratado, também não possui sua própria Instituição Depositária Autorizada;

3. O depósito do material biológico deverá ser efetuado até a data de depósito da patente;
4. Os dados quanto ao depósito do material biológico deverão integrar o relatório descritivo;
5. O relatório descritivo deverá conter, além das especificações contidas no item 15 do próprio ato, as propriedades imprescindíveis da matéria viva necessárias à sua completa descrição de acordo com as tecnologias. Há parâmetros específicos para leveduras, fungos e bolores, bactérias, actinomicetos (bactérias encontradas na terra que servem, entre outras coisas, para fazer antibióticos), algas, protozoários, vírus, e outras matérias vivas passíveis de serem cultivadas in vitro que não estejam incluídas nas categorias anteriores;

Em 2005 foi assinada a Lei nº 11.105, com a qual foi criado o Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS) e feita a reestruturação da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), além de dispor sobre a Política Nacional de Biossegurança (PNB), caracterizando-se como Lei de Biossegurança. A Lei de Biossegurança:

“(...) estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização sobre a construção, o cultivo, a produção, a manipulação, o transporte, a transferência, a importação, a exportação, o armazenamento, a pesquisa, a comercialização, o consumo, a liberação no meio ambiente e o descarte de organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, tendo como diretrizes o estímulo ao avanço científico na área de biossegurança e biotecnologia, a proteção à vida e à saúde humana, animal e vegetal, e a observância do princípio da precaução para a proteção do meio ambiente (Brasil, 2005).”

Nas atividades biotecnológicas, o marco regulatório é um condicionante importante, seja por intermédio de instituições formais (leis e regras codificadas), seja por meio das instituições informais, tais como o conjunto de hábitos comuns, convenções, rotinas, práticas e comportamentos dos agentes (SOUZA, 2013).

Também entrou em vigor a Lei da Biodiversidade nº 13.123/2015, em 17 de novembro de 2015, que estabelece regras para acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado e repartição de benefícios.

Segundo a CropLife Brasil (2022), a biodiversidade, também chamada de diversidade biológica, é a variedade de vida encontrada em um lugar da Terra o que culmina na variedade

total de vida no planeta. Uma avaliação comum dessa variedade, chamada riqueza de espécies, é conduzida pela contagem de espécies em uma área.

Na Lei da Biodiversidade, os procedimentos de autorização prévia foram substituídos por um cadastro durante a fase da pesquisa e o desenvolvimento tecnológico por uma notificação antes do início da exploração econômica de um produto acabado ou de um material reprodutivo, oriundos do acesso ao patrimônio genético do país e do acesso do conhecimento tradicional associado. Ou seja, a repartição dos benefícios ocorre somente quando da comercialização destes produtos (SILVA, 2022). De acordo com as novas definições de acesso ao patrimônio genético e pesquisa, a lei abrange todas as atividades relacionadas à biodiversidade brasileira, incluindo aquelas que não estavam contempladas pela legislação anterior, como taxonomia, filogenia, estudos ecológicos, biogeografia, epidemiologia e outros (SILVA, 2022).

A partir de 06 de novembro de 2017, para participar dessas atividades, é necessário se registrar no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genérico e do Conhecimento Tradicional Associado (SisGen). Além do cadastro, os procedimentos de notificação de produto acabado e material reprodutivo, e outros previstos na Lei, devem ser realizados neste sistema eletrônico (SILVA, 2022).

Segundo o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) Brasil (2018) as regulamentações associadas à inovação, a biotecnologia tem sido foco de debates nos últimos anos. De um modo geral, a elaboração de estratégias de bioeconomia, focada na exploração dos recursos biológicos renováveis (biomassas) e no desenvolvimento e uso de conhecimentos científicos e tecnológicos, atuará na evolução de pesquisas no Brasil (BRASIL, 2018). Alguns objetivos das regulamentações para a biotecnologia estão na elaboração de políticas, programas, projetos e ações vinculadas às Tecnologias Convergentes para desenvolvimento e aprimoramento dos processos produtivos na bioeconomia; e o incentivo ao desenvolvimento de parcerias público-privadas para o aumento da capacidade científica, tecnológica e de inovação em bioprodutos, com foco na biotecnologia Industrial e na síntese orgânica – em especial para a produção de enzimas, produtos químicos e no tratamento de resíduos e efluentes (BRASIL, 2018).

### 3 INOVAÇÃO

Fagerberg, Srholec e Verspagen (2010) discorrem que o trabalho de Schumpeter intitulado “A teoria do desenvolvimento econômico”, publicado originalmente em alemão em 1912 e traduzido para o inglês em 1934, focava na interação entre indivíduos inovadores, o que ele chamou de “empreendedores”, e no seu entorno social; enquanto trabalhos posteriores estenderam a abordagem para também levar em consideração atividades organizadas de P&D em grandes empresas.

A palavra "inovação" refere-se ao processo de criar algo novo ou inovador. Em um mundo em que o processo de mudança é bastante presente, a inovação figura no centro de análises de diversos tipos, sendo discutida em múltiplos meios (FUCK; VILHA, 2012). No âmbito tecnológico, a inovação associa-se a ir além das fronteiras tecnológicas, isso significa que a inovação avança ao passo que as fronteiras tecnológicas são rompidas (TETHER, 2003).

O entendimento da inovação como uma medida dos impactos gerados por ela vai além da simples conquista de uma nova tecnologia. Nesse sentido, é considerado algo inovador aquilo que beneficie alguém de alguma forma (TETHER, 2003). Ainda, segundo Tether (2003), a inovação pode ser vista como a habilidade de realizar e aceitar a mudança como algo natural.

As inovações tecnológicas em produtos e processos compreendem as implantações desses elementos tecnologicamente novos e com substanciais melhorias. Uma inovação é considerada implantada quando é lançada no mercado (inovação de produto) ou usada no processo de produção (inovação de processo). Isso envolve uma variedade de ações organizacionais, científicas, tecnológicas, financeiras e comerciais. Segundo a OECD (2018), uma empresa inovadora é aquela que desenvolveu produtos ou processos tecnologicamente novos ou teve uma grande melhoria tecnológica durante o período em análise.

Segundo O’Sullivan e Dooley (2008), a inovação é definida como o processo de fazer alterações, macro e micro, radicais e incrementais, em produtos, processos e serviços que resultam na introdução de algo novo, para a organização que agregue valor aos clientes e contribui para o armazenamento de conhecimento da organização. Tidd, Bessant e Pavitt (2008) discorrem que a inovação necessita dispor da modernidade tecnológica para se concretizar, bem como do conhecimento especializado pela busca da inovação, onde o resultado é uma inovação eficaz e satisfatória.

Um ponto importante na inovação é o aspecto tempo, pois uma empresa sem inovar pode ser levada à obsolescência. O surgimento de novos processos, produtos e serviços contribuem para o desenvolvimento e a economia da empresa, mantendo-a saudável e

sustentável (CHRISTESEN; ANTHONY, ROTH, 2007). De acordo com Bessant e Tidd (2019), se a empresa não mudar o que faz e o que oferece (bens e serviços), e como cria e oferta, corre o risco de ser superada por outras que o façam. Em última instância, é uma questão de sobrevivência. Ainda segundo os autores, a inovação está fortemente associada ao crescimento: novos negócios são criados a partir de novas ideias, pela geração de vantagem competitiva naquilo que uma empresa pode ofertar.

Ideias inovadoras podem produzir serviços novos e valiosos, bem como a execução eficiente de serviços existentes. O Quadro 2 apresenta alguns exemplos nos quais a inovação faz a diferença (BESSANT; TIDD, 2019).

Quadro 2 – Onde a inovação faz a diferença

<b>Inovação é uma questão de ...</b>	<b>Exemplos</b>
<b>Identificar ou criar oportunidades</b>	A inovação é orientada pela habilidade de se fazer relações, de visualizar oportunidades e de se tirar o proveito dessas. Novos medicamentos baseados em manipulação genética instauraram uma nova era na guerra contra as doenças. Os telefones celulares e outros dispositivos revolucionaram a forma e o momento em que nos comunicamos.
<b>Novas maneiras de atender mercados já existentes</b>	A inovação não apenas requer a abertura de novos mercados, mas também exige a implementação de novas formas de servir àqueles já estabelecidos. Companhias aéreas com preços reduzidos ainda vendem transportes, mas as inovações que empresas como a Southwest Airlines, a easyJet e a Ryanair introduziram no mercado revolucionaram o transporte aéreo e expandiram mercado no processo.
<b>Fomentar novos mercados</b>	Igualmente importante é saber onde e como criar e fomentar novos mercados. A invenção do telefone por Alexander Bell não resultou em uma revolução instantânea das telecomunicações; precisou de todo um desenvolvimento de mercado para a comunicação entre pessoas.
<b>Repensar os serviços</b>	Nas grandes economias, o setor de serviços representa a maioria esmagadora das atividades, o que significa que o escopo tende a ser amplo. E os baixos custos de capital frequentemente demonstram que as oportunidades para novos entrantes e mudanças radicais são maiores no setor de serviços. Serviços bancários e de seguros on-line se tornaram bastante comuns, mas eles transformaram drasticamente o nível de eficiência com que tais setores operam, além da natureza e dos serviços que podem oferecer. Nos entrantes que optaram por explorar a onda da internet reescreveram as regras de uma vasta gama de atividades. Exemplos disso são: a Amazon no varejo, a eBay no mercado de vendas de leilões, a Google em publicidade e propaganda e o Skype em telefonia.
<b>Atendimento às necessidades sociais</b>	A inovação impõe grandes desafios (e possibilita grandes oportunidades) ao setor público. A pressão pela oferta de melhores serviços, sem aumento de carga tributária, é um quebra-cabeça para muitos funcionários públicos. Mas não é inatingível: nesse mesmo espectro de atuação encontramos exemplos de inovações que mudaram a forma como o sistema funciona. No segmento da saúde, por exemplo, houve grandes melhorias em serviços essenciais, como o tempo de espera. Hospitais como o Leicester Royal Infirmary, na Inglaterra, conseguiram implementar melhorias significativas na agilidade, qualidade e eficácia de seus serviços em saúde, reduzindo listas de esperas para cirurgias eletivas em 75% e de cancelamentos em 80%, tudo isso por meio da inovação.
<b>Melhorar operações: fazer o que fazemos, mas de forma melhor</b>	No outro lado da escala temos a Kumba Resources, uma grande mineradora sul-africana, que faz uma declaração dramática: “Movemos montanhas”. No caso da Kumba, as montanhas contêm minério de ferro e as operações gigantescas da empresa exigem escavação em larga escala, além da recuperação do meio ambiente. Boa parte do negócio envolve maquinário complexo de larga escala, e a capacidade de mantê-lo em operação e produtivo depende de a equipe ser capaz de contribuir com ideias inovadoras continuamente.

Fonte: Bessant e Tidd (2019, p.7-9)

Drucker (1985) afirma que a principal ferramenta dos gestores é a inovação, que os ajuda a ver a mudança como uma chance de criar um novo negócio ou serviço. O Quadro 3 mostra algumas definições da inovação segundo vários autores.

Quadro 3 – Definições sobre inovação

<b>Autores</b>	<b>Definição</b>
<b>Francis e Bessant (2005)</b>	A inovação está relacionada a mudanças no que uma empresa oferece ao mundo (inovação de produto/serviço), as formas como ela criam e entregam essas ofertas (inovação de processo), como um novo produto ou serviço é introduzido em um mercado estabelecido (inovação de posição de mercado) e como os novos desafios e oportunidades são vistos (inovação do modelo de negócios).
<b>Cormican e O’Sullivan (2004)</b>	A inovação de produto é um processo contínuo e multifuncional que envolve e integra um número crescente de diferentes competências, dentro e fora das fronteiras organizacionais. É o processo de transformar oportunidades de negócios em produtos e serviços tangíveis.
<b>Buganza e Verganti (2006)</b>	A gestão da inovação em ambientes turbulentos exige das empresas a capacidade de transformar a flexibilidade do processo de desenvolvimento em uma flexibilidade de ciclo de vida, que se caracteriza pela capacidade de inovar durante o ciclo de vida.
<b>Prahalad e Ramaswamy (2003)</b>	Inovação é a adoção de novas tecnologias, o que permite o aumento da competitividade empresarial.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Assim, entende-se que a inovação é complexa e sistêmica, consideradas as diversas maneiras como pode surgir, não havendo regra imposta e única para que aconteça, mas componentes que a caracterizam como tal e que compõem a sua essência (AGNOL, 2010).

A inovação tecnológica industrial traz benefícios econômicos significativos para as empresas e nações inovadoras (Trott 2012). Segundo o autor, a revolução industrial do século XIX foi alimentada por inovações tecnológicas, conforme mostrado no Quadro 4.

Quadro 4 – Desenvolvimento econômico do século XIX estimulado por inovações tecnológicas

<b>Inovação</b>	<b>Inovador</b>	<b>Data</b>
Motor a vapor	James Watt	1770-80
Barco com casco de ferro	Isambard Kingdom Brunel	1820-45
Locomotiva	George Stephenson	1829
Dínamo de indução eletromagnética	Michael Faraday	1830-40
Lâmpada elétrica	Thomas Edison e Joseph Swan	1879-90

Fonte: Trott (2012, p. 6)

Inovações tecnológicas formam um importante componente no progresso das sociedades humanas (TROTT, 2012). É fundamental saber que inovações e desenvolvimentos científicos mais recentes estão mais associados com organizações do que com indivíduos. O Quadro 5 mostra as inovações tecnológicas mais recentes (TROTT, 2012).

Quadro 5 – Inovações tecnológicas mais recentes

<b>Data</b>	<b>Novos produtos</b>	<b>Organização responsável</b>
Anos 1930	Polietileno	ICI
1945	Canetas esferográficas	Reynolds International Pen Company
1950	Processo de fabricação: vidro cristal	Pilkington
Anos 1970/80	Remédio para tratamento de úlcera: Zantac	GlaxoSmithKline
Anos 1970/80	Processo de fotocópias	Xerox
Anos 1980	Computador pessoal	Apple Computer
Anos 1980/90	Sistema operacional de computação: Windows 95	Microsoft
1995	Remédio para impotência: Viagra	Pfizer
Anos 2000	Telefones celulares	Motorola/Nokia
2005	MP3	Creative; Apple

Fonte: Trott (2012, p. 11)

A inovação, hoje, está associada a um grupo de pessoas ou empresas, e é invariavelmente, um jogo de equipe (TROTT, 2012). Innovation (2021) diz que a inovação é "a introdução de algo novo ou, uma nova ideia, método ou dispositivo". Embora as duas definições pareçam semelhantes, há diferenças significativas entre elas. A inovação é descrita como um resultado na primeira definição, enquanto é descrita como um processo na segunda definição. Portanto, a inovação deve ser vista como um resultado e um processo (KAHN, 2018).

As empresas que limitam a inovação como apenas uma dessas definições serão insuficientes em sua busca. As empresas que se concentram no resultado simplificarão os processos, o que resulta em ineficiências como esforço duplicado e desperdício de recursos. As empresas que se preocupam com o processo geralmente criam regras que tornam extremamente difícil chegar a resultados. Uma visão equilibrada que engloba resultados e processos é muito importante, e também uma terceira consideração é a mentalidade, ou seja, a internalização da inovação pelos indivíduos da empresa (KAHN, 2018). Nesse sentido, para a empresa alcançar os benefícios, ela deve entender que a inovação é um resultado, um processo e uma mentalidade. No Quadro 6 cada elemento é abordado seus aspectos (KAHN, 2018).

Quadro 6 – Entendendo a inovação

(continua)

<b>Elemento</b>	<b>Foco estratégico</b>	<b>Questão estratégica</b>	<b>Consideração</b>
<b>Inovação é um resultado</b>	Término	O que você quer que aconteça?	- Inovação de Produtos - Inovação de Processos - Inovação de Marketing - Inovação organizacional
<b>Inovação é um processo</b>	Formas e meios	Como você fará isso acontecer?	- Processo de Inovação - Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP)

Quadro 6 – Entendendo a inovação

(Conclusão)

Elemento	Foco estratégico	Questão estratégica	Consideração
<b>Inovação é uma mentalidade</b>	Estado	O que deve ser instilado e arraigado para se preparar para o quê e como?	- Mentalidade do indivíduo - Cultura organizacional

Fonte: Adaptado de Kahn (2018)

### 3.1 Inovação como resultado

O resultado tipicamente associado à inovação é a introdução de novos produtos e serviços. A inovação de produtos é um dos vários caminhos para oportunidades de resultados. A inovação como resultado inclui (KAHN, 2018):

- Inovação de produtos;
- Inovação de processos;
- Inovação de marketing;
- Inovação organizacional.

#### 3.1.1 Inovação de produto

Uma inovação de produto é definida pela OCDE (2005) como a introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado em termos de suas características ou usos esperados. A inovação em um produto pode ser baseada em novos conhecimentos ou tecnologias, ou pode ser baseada em novos usos ou combinações de conhecimentos ou tecnologias que já existem. O termo “produto” abrange tanto bens quanto serviços.

São conhecidos sete tipos de inovações de produtos, que são (KAHN, 2018):

1. **Reduções de custo:** representam uma mudança permanente no preço e normalmente não apresentam uma mudança drástica nas características visuais de um produto. O objetivo da redução de custos é diferenciar o produto dos produtos concorrentes no preço ou garantir que o produto permaneça competitivo;
2. **Melhorias no produto:** aprimoramentos que melhoram a forma ou a função. Uma melhoria do produto substituirá o produto original, para que o produto original não esteja mais disponível aos clientes. As melhorias do produto geralmente representam as ofertas rotuladas como “novas e aprimoradas” ou “melhores”;
3. **Extensões de linha:** novos recursos/opções adicionadas a uma oferta existente, os quais fornecem benefícios e funcionalidades exclusivos que o produto original (ou o conjunto atual de ofertas de produtos) não possui;

4. **Novos mercados:** ofertas atuais levadas para novos mercados com alterações mínimas no produto. Por exemplo: em 2005, o fabricante global de produtos farmacêuticos e de saúde Bristol-Myers Squibb anunciou o lançamento de seu medicamento contra a hepatite B na China; o medicamento já estreou e provou ser eficaz nos EUA. Nesse processo, o medicamento não sofreu alteração, embora o idioma do pacote tenha que ser traduzido para chinês e fornecer as informações necessárias para atender às regulamentações do governo local;
5. **Novos usos:** produtos originais posicionados em novos mercados sem alterações mínimas, se houver, no produto. Um exemplo clássico de um novo produto de uso é o bicarbonato de sódio Arm & Hammer. Originalmente posicionada como um produto de panificação, a caixa amarela de bicarbonato de sódio Arm & Hammer recebeu um posicionamento adicional como desodorizante para geladeiras;
6. **Novas entradas de categoria:** produtos novos para a empresa, mas não novos para o consumidor como categoria. A entrada inicial da Apple no ramo de relógios com seu Apple Watch é um exemplo de uma nova entrada de categoria;
7. **Produtos novos para o mundo:** inovações tecnológicas que criam um mercado completamente novo que antes não existia; essas inovações seriam caracterizadas como radicais. A introdução de um novo medicamento que trata uma condição médica, anteriormente não abordada, é indicativa de um produto novo no mundo.

Uma maneira de gerenciar a inovação de produtos é vincular considerações de novos produtos à estratégia de marketing da empresa; pode-se mapear o mercado e a tecnologia a ser oferecida como atual ou nova. Neste sentido, Kahn (2018) apresenta quatro tipos de estratégias de marketing: penetração no mercado (mercado atual, tecnologia atual), desenvolvimento de produtos (mercado atual, nova tecnologia), desenvolvimento de mercado (novo mercado tecnologia atual) e diversificação (novo mercado, nova tecnologia). Cada um dos sete tipos diferenciados de novos produtos pode ser mapeado para essas estratégias (KAHN, 2018).

A Figura 7 mostra a representação dessas estratégias (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2002).

Figura 7 – Matriz mercado-produto.



Fonte: Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2002)

Conforme demonstrado na Figura 7, o risco aumenta à medida que a empresa passa de uma estratégia de penetração no mercado, que envolveria projetos de inovação incrementais, para uma estratégia de diversificação, que por sua vez abrangeria projetos de inovação radical. Ele exemplifica, ainda, que a maioria das empresas não podem apenas se concentrar em um tipo de inovação de novos produtos; ao invés disso, vários tipos de projetos de novos produtos devem ser considerados, simultaneamente, para montar um novo portfólio de produtos que gerencia riscos e maximiza o retorno (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2002).

### 3.1.2 Inovação de processo

OCDE (2005) define inovação de processo como a aplicação de um processo de fabricação ou distribuição novo ou significativamente melhorado. Inclui alterações substanciais em técnicas, equipamentos e/ou *softwares*.

As empresas que focam de forma excessiva na inovação de processos podem restringir as oportunidades de inovação de produtos, porque a inovação de processos apenas permite reduções de custos. Isso ilustra uma tensão entre a orientação da eficiência da inovação de processos, e a orientação da eficácia da inovação de produtos. Também apresenta um paradoxo gerencial: à medida que o mercado se torna cada vez mais vulnerável à competição por desempenho, as tentativas de continuar reduzindo custos diminuem a capacidade da organização de responder a esse tipo de competição. Vejamos alguns exemplos de inovações de processos (OCDE, 2005):

- Produção:
  - instalação de tecnologias de fabricação novas ou melhoradas, como automação ou sensores em tempo real que podem modificar processos;
  - Novos equipamentos exigidos para produtos novos ou melhorados;

- Instrumentos de corte a laser;
- Embalagem automatizada;
- Desenvolvimento de produto auxiliado por computador;
- Digitalização de processos de impressão;
- Equipamentos computadorizados para o controle da qualidade da produção;
- Equipamentos de testes melhorados para o monitoramento da produção.
- Entrega e operações:
  - Scanners/computadores portáteis para registrar bens e estoques;
  - Introdução de códigos de barras ou de chips de identificação por frequência de rádio passiva (RFID) para rastrear materiais ao longo da cadeia de fornecimento;
  - Sistemas de rastreamento GPS para equipamentos de transporte;
  - Introdução de *softwares* para identificar rotas de distribuição ideais;
  - *Softwares* ou rotinas (novos ou melhorados) para sistemas de compra, contabilidade ou manutenção;
  - Introdução de sistemas eletrônicos de liquidação;
  - Introdução de um sistema automatizado de resposta por voz;
  - Introdução de um sistema eletrônico de fornecimento de tickets;
  - Novas ferramentas de *softwares* desenhadas para melhorar os fluxos de oferta;
  - Redes de computadores novas ou significativamente melhoradas.

### 3.1.3 Inovação de marketing

Segundo OCDE (2005), uma inovação de marketing é a implementação de um novo método de marketing envolvendo mudanças significativas na concepção, na embalagem, no posicionamento ou na promoção do produto, como também na formação de preços.

A inovação de marketing visa conectar-se com clientes e consumidores em níveis novos e diferentes, e podem incluir novos tipos de esforços promocionais. Dessa maneira, uma inovação de marketing serve para impulsionar a demanda, criando consciência, reconhecimento da marca e exclusividade do produto (KAHN, 2018). Observemos alguns Exemplos de inovações de marketing (OCDE, 2005):

- Concepção e embalagem:

- Realização de uma mudança significativa no *design* de sua linha de móveis para oferecer uma nova aparência e aumentar seu apelo;
- Implementação de uma concepção completamente nova para frascos de loção para o corpo com o objetivo de fornecer ao produto uma aparência única.
- Posicionamento (canais de vendas):
  - A introdução pela primeira vez de licenciamento de produtos;
  - A introdução pela primeira vez de vendas diretas ou de varejo exclusivo;
  - A implementação de novas ideias de apresentação de produtos, como salas de vendas decoradas com temas que permitem aos clientes ver os produtos em salas totalmente decoradas;
  - A implementação de um sistema de informações personalizado, que pode ser obtido a partir de cartões de fidelidade, que podem ser usados para
- Formação de preços:
  - Introdução de um novo método que possibilite aos consumidores escolher as especificações do produto desejado no site da empresa e então ver o preço para o produto especificado;
  - A aplicação pela primeira vez de uma estratégia para alterar o preço de um bem ou serviço de acordo com a demanda;
  - O uso pela primeira vez de ofertas especiais reservadas, acessíveis apenas aos possuidores de cartão de crédito da loja ou cartão de recompensas.
- Promoção:
  - O uso pela primeira vez de marcas registradas;
  - O uso pela primeira vez de posicionamento de produto em filmes ou em programas de televisão;
  - Introdução de um símbolo de marca fundamentalmente novo, visando posicionar o produto da empresa em um novo mercado;
  - O lançamento de um produto pela primeira vez por meio de líderes de opinião, celebridades ou grupos que estão na moda ou determinam tendências de produtos.

### 3.1.4 Inovação organizacional

Segundo OCDE (2005), uma inovação organizacional consiste na implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios da empresa, na organização do local de trabalho ou nas relações externas

Exemplos de inovações organizacionais (OCDE, 2005):

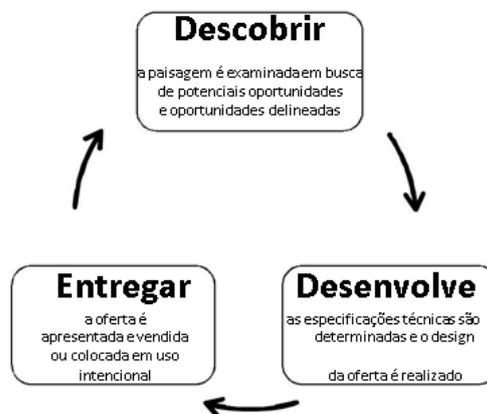
- As inovações organizacionais podem referir-se a qualquer método organizacional nas práticas de negócios da empresa, na organização do local de trabalho ou nas relações externas desde que tenham sido usadas pela primeira vez na empresa.
- Práticas de negócios:
  - Estabelecimento de uma nova base de dados das melhores práticas, lições e outros conhecimentos mais facilmente acessíveis a outros;
  - Introdução pela primeira vez de um sistema de monitoramento integrado para as atividades da empresa (produção, financiamento, estratégia, marketing);
  - Introdução pela primeira vez de sistemas de gerenciamento para a produção geral ou para operações de fornecimento, como gerenciamento da cadeia de fornecimento, reengenharia de negócios, produção enxuta e/ou sistema de gerenciamento de qualidade;
  - Introdução pela primeira vez de programas de treinamento para criar equipes eficientes e funcionais que integram funcionários de diferentes setores ou áreas de responsabilidade.
- Organização do local de trabalho:
  - Implementação pela primeira vez da responsabilidade de trabalho descentralizada para os trabalhadores da empresa, como conceder muito mais controle e responsabilidade sobre os processos de trabalho para o pessoal de produção, distribuição e vendas;
  - Estabelecimento pela primeira vez de equipes de trabalho formais e informais;
  - Melhoramento da acessibilidade e do compartilhamento de conhecimento de diferentes departamentos, como marketing, pesquisa e produção;
  - Implementação pela primeira vez de um sistema anônimo de relato de incidentes para encorajar a comunicação de erros ou riscos visando identificar suas causas e reduzir sua frequência.

- Relações externas:
  - Introdução pela primeira vez de padrões de controle de qualidade para fornecedores e subcontratados;
  - Uso pela primeira vez do fornecimento externo (outsourcing) de pesquisa e de produção;
  - Ingresso pela primeira vez na colaboração de pesquisas com universidades ou outras organizações de pesquisa.

### 3.2 Inovação como processo

A inovação como processo atende à maneira pela qual a inovação é e deve ser organizada para que os resultados possam ser alcançados (KAHN, 2018). Um modelo de processo para inovação desenvolvido pela *Product Development and Management Association* (PDMA) retrata três fases: descobrir, desenvolver e entregar (PDMA, 2015). A Figura 8 ilustra as três fases do ciclo da inovação como processo. (PMDA, 2015).

Figura 8 – Ciclo da inovação como processo.



Fonte: PMDA (2015)

A figura 8 mostra que, na fase “Descobrir”, a empresa examina o cenário em busca de oportunidades em potencial e as delinea. Oportunidades promissoras entram na fase de desenvolvimento, na qual as especificações técnicas são determinadas e o *design* da oferta é realizado. Na fase de entrega a oferta é apresentada e posta em uso intencional, podendo incluir a venda no mercado. A fase de entrega representa um importante esclarecimento da inovação e é o que distingue a inovação dos processos de ideação e invenção. Ideação é o processo criativo de geração de ideias, adquirindo novos conhecimentos e criando algo que ainda não exista (CRAWFORD, 1987).

Outra consideração associada à inovação como processo é o processo de desenvolvimento de produtos (PDP). Um PDP comumente aceito é o processo *Stage-Gate*, que visa identificar etapas e pontos de verificação cruciais do processo e, ao fazer isso, fornece um plano para mover projetos através de diferentes estágios de desenvolvimento. Os estágios-padrão são: geração de ideias, avaliação pré-técnica, preparação de casos de negócios, desenvolvimento, teste técnico e lançamento (COOPER, 2008).

Estudos de pesquisa descobriram que um PDP como o *Stage-Gate* pode reduzir o tempo de desenvolvimento, o que permite a identificação de projetos que devem ser eliminados, o aumento da proporção de produtos desenvolvidos internamente, que resultam em projetos comerciais, e o aumento da probabilidade de lançamento de novos produtos com sucesso (COOPER, 2008).

### 3.3 Inovação como mentalidade

A inovação como mentalidade aborda a internalização da inovação pelos indivíduos da empresa, e o avanço de uma cultura de apoio em toda a empresa. A inovação tem propensão a florescer quando os indivíduos e a empresa instilam e incorporam inovações (KAHN, 2018). Dyer, Gregerson e Christensen (2011) encontraram cinco habilidades que impulsionam novas formas de pensar, estimulam e apoiam a inovação, bem como representam características distintivas das empresas conhecidas pela inovação:

1. Associar: é estabelecer conexões entre perguntas, problemas ou ideias de campos não relacionados;
2. Questionar: é fazer perguntas que desafiam a sabedoria comum;
3. Observar: é examinar o comportamento de clientes, fornecedores e concorrentes para identificar novas maneiras de fazer as coisas;
4. Experimentar: é construir experiências interativas e provocar respostas não-ortodoxas para ver quais insights emergem; e
5. *Networking*: é conhecer pessoas com diferentes ideias e perspectivas.

Aplicadas nos níveis individuais e empresariais, essas habilidades preparam e permitem que o indivíduo e a empresa pensem de maneira diferente, lateral e expansiva. As duas últimas são características cruciais da inovação.

Uma consideração da inovação como mentalidade é a incorporação do *Design Thinking*, uma abordagem centrada no indivíduo para a inovação (BROWN; MARTIN, 2015). Embora o pensamento de *Design Thinking* englobe um processo de *design*, há ênfase em adotar uma

mentalidade empática, que enfatiza as necessidades do usuário final. Os atributos e a tecnologia do produto são baseados nessas necessidades. O *Design Thinking* também enfatiza o *design* iterativo, no qual o interesse é gerar muitas soluções possíveis rapidamente, desenvolver protótipo e, em seguida, a iteração nessas soluções iniciais – informadas pelo feedback externo – em direção a uma solução. As características que descrevem o *Design Thinking* correspondem a importantes considerações de mentalidade para inovação, incluindo pessoas centradas nas pessoas, multidisciplinares, colaborativas, holísticas, integrativas, flexíveis, comunicativas, abertas ao aprendizado e dispostas a testar novas ideias (LUCHS, 2016).

### 3.4 Inovação Schumpeteriana

O economista Joseph Schumpeter, em seu livro “Teoria do Desenvolvimento Econômico”, publicado em 1912, tornou a “inovação” um termo popular em economia. Para o autor, “inovação” não se reduz apenas a algo novo ou a alguma novidade comerciável. Mais do que isso, a inovação é o principal mecanismo de desenvolvimento do capitalismo.

Schumpeter foi o primeiro escritor a reconhecer o impacto revolucionário dos empreendedores na economia. Na teoria schumpeteriana, a destruição criativa explica como novas tecnologias transformam mercados, produtos e processos produtivos em novos. Isso reestrutura setores da economia e a economia em geral. A abordagem econômica do empreendedorismo schumpeteriano concentra-se na firma como unidade de análise, reconhecendo a importância do contexto em que ela se insere (CATELA, 2022).

A perspectiva de Schumpeter (1988) afirma que as mudanças na vida econômica levam ao desenvolvimento econômico. Essas mudanças ocorrem de forma espontânea, livre de imposições e por iniciativa própria, criando condições necessárias para novos avanços. Assim, o autor enfatiza a importância das grandes empresas como pilares fundamentais do desenvolvimento econômico por meio da acumulação criativa e da acumulação de conhecimentos não transferíveis em certos mercados tecnológicos, bem como da capacidade de inovação.

De acordo com Schumpeter (1988), os avanços tecnológicos rompem o sistema econômico, tirando-o do estado de equilíbrio, alterando os padrões de produção e gerando diferenciação para as empresas. Desempenha um papel importante no que diz respeito ao desenvolvimento econômico de uma nação e de uma região em particular.

Schumpeter também fez uma associação entre a intensidade da inovação e o tamanho da empresa, ou seja, as grandes empresas têm maior intensidade de inovação. O autor discorre

que as inovações podem ocorrer das seguintes formas: introduzir um novo bem; introduzir um novo método de produção; abertura de um novo mercado em que o produto de uma indústria nunca fora comercializado; descobrir uma nova fonte de matéria-prima ou produtos semi-acabados; e a reorganização de uma empresa como a ruptura ou a criação de uma posição de um monopólio.

Ainda Schumpeter classificou o processo de inovação em três etapas: invenção (a ideia potencialmente aberta para exploração comercial), inovação (exploração comercial) e difusão (propagação de novos processos e produtos pelo mercado). Também, a abordagem schumpeteriana (1988) enfatiza as inovações radicais significativas, que implicam mudanças no sistema econômico, enquanto as inovações incrementais são aprimoramentos das inovações radicais.

A análise schumpeteriana mostra que as empresas procuram inovação tecnológica para aumentar seus lucros. A inovação em um processo produtivo pode aumentar o lucro da empresa, dando-lhe uma vantagem competitiva em relação aos concorrentes.

### **3.5 Modelos de Inovação**

O estudo tradicional da inovação centra-se em duas escolas de pensamento: a escola do determinismo social e a escola individualista. Na escola do determinismo social, argumenta-se que as inovações ocorrem quando as condições são “adequadas”, resultantes da combinação de vários fatores e influências sociais e externas, como influências econômicas, mudanças demográficas e mudanças culturais. De outro lado, na escola individualista, as inovações são resultado de talentos individuais únicos que nascem predestinados (TROTT, 2012).

Nas últimas décadas, a literatura orienta que os estudos sobre inovação tendem a se dividir em duas escolas de pensamento: a visão baseada no mercado e a visão baseada em recursos. A visão baseada no mercado mostra que as atividades de inovação da empresa são restringidas ou facilitadas pelas condições do mercado, ou seja, a habilidade de as empresas identificarem as oportunidades de mercado (TROTT, 2012).

Na escola de pensamento da visão baseada em recursos, considera-se que uma orientação voltada para o mercado não oferece uma fundamentação segura para a formulação de estratégias de inovação em mercados que são dinâmicos e voláteis; são os recursos da empresa que garantem um contexto muito mais estável que permitem desenvolver a atividade de inovação e configurar os mercados de acordo com sua visão (TROTT, 2012).

O autor Trott (2012) apresenta os modelos lineares, simultâneos e interativos como modelos de inovação, como será descrito nas próximas subseções. O Quadro 7 apresenta as características dos modelos de inovação.

Quadro 7 – Desenvolvimento cronológico de modelos de inovação

Data	Modelo	Características
Anos 1950/60	Impulso Tecnológico	Processo sequencial linear simples; ênfase em P&D, o mercado é receptor dos produtos de P&D
Anos 1970	Demanda de mercado	Processo sequencial linear simples; ênfase em marketing; o mercado é uma fonte para direcionar P&D; P&D tem um papel reativo
Anos 1980	Modelo simultâneo	Ênfase na integração de P&D e marketing
Anos 1980/90	Modelo interativo	Combinações de impulso e demanda
Anos 1990	Modelo de rede	Ênfase em acumulação de conhecimento e vínculos externos
Anos 2000	Inovação aberta	Ênfase de Chesbrough (2003) em mais externalização do processo de inovação em termos de vínculos com fontes de conhecimento e cooperação para explorar resultados de conhecimento

Fonte: Rothwell (1992) apud Trott (2012)

### 3.5.1 Modelos lineares

O modelo linear de ciência e inovação foi defendido pelos economistas norte-americanos após a Segunda Guerra Mundial. Por ser um modelo simples, enraizou-se na visão das pessoas e dominou a política da ciência e da indústria por 40 anos. A partir dos anos de 1980, a escola da administração reconheceu que a inovação ocorre por meio da interação entre base científica (universidades e indústrias), o desenvolvimento tecnológico (indústria) e as necessidades de mercados. Essa interação constitui a base dos modelos de inovação atualmente (TROTT, 2012). A Figura 9 mostra a estrutura conceitual da inovação através das interações.

Figura 9 – Estrutura conceitual da inovação.



Fonte: Trott (2012)

Nos modelos lineares há duas variações básicas para a inovação de produto. A primeira é o modelo orientado pela tecnologia, no qual os cientistas realizam descobertas inesperadas, os tecnólogos as aplicam para desenvolver ideias de produtos, e os engenheiros e projetistas as

transformam em protótipos para testagem. E, por fim, as áreas de marketing e vendas colocarão o produto disponível para o consumidor. Esse modelo orientado pela tecnologia dominou a estratégia industrial depois da Segunda Guerra Mundial (TROTT, 2012).

A partir da década de 1970, surgiram novos estudos em que o papel do mercado influenciava o processo de inovação. Com isso, o segundo modelo linear denominado “puxado pelo mercado” foi desenvolvido. Enfatiza o papel do marketing como o início de novas ideias, resultantes de interações com clientes, em seguida as ideias são levadas ao P&D, fabricação e produção. Nas indústrias de bens de consumo este modelo é muito utilizado (TROTT, 2012).

### 3.5.2 Modelo simultâneo

Diferentemente do modelo linear, que é capaz de apenas explicar onde provém o estímulo inicial para a inovação, o modelo simultâneo sugere que a inovação é o resultado de uma conexão simultânea entre a fabricação, P&D e marketing (TROTT, 2012). Nesse modelo, o ponto de início para a inovação não é conhecido de antemão.

### 3.5.3 Modelo interativo

O modelo interativo une os dois modelos lineares, que são o impulso tecnológico (orientado pela tecnologia) à demanda de mercado (puxado pelo mercado). A interação entre o mercado, a base científica e as capacidades da organização geram, como resultado, a inovação. Assim como o modelo simultâneo, não existe um ponto pré-determinado; para explicar como as inovações aparecem e como podem surgir de vários pontos, é utilizado o fluxo de informação (TROTT, 2012). A Figura 10 mostra o modelo interativo de inovação (TROTT, 2012).

Figura 10 – O modelo interativo de inovação.



Fonte: Adaptado de Rothwell e Zegveld (1985) apud Trott (2012)

Este modelo pode ser considerado como um processo sequencial, que pode ser dividido em vários estágios independentes e interativos. Todo este processo pode ser pensado como um conjunto complexo de caminhos comunicativos por meio dos quais o conhecimento é transferido. Esses caminhos incluem vínculos internos e externos e representa as capacidades da empresa com seus vínculos de mercado e com a base científica.

### **3.5.4 Da Inovação Fechada à Inovação Aberta**

Nas últimas décadas, a dinâmica da inovação tem passado por grande transformação. Esse cenário tem sido marcado pela mudança de paradigma da inovação fechada para a inovação aberta. A inovação tornou-se um componente essencial de sobrevivência e do crescimento de uma organização nos negócios contemporâneos. O conceito de "inovação fechada" é uma das muitas abordagens inovadoras, onde a estratégia é enfatizar a exploração interna de recursos e conhecimento.

A inovação fechada, historicamente é caracterizada pela realização de atividades de pesquisa e desenvolvimento dentro dos limites da organização. É uma abordagem para a criação de novos produtos e soluções utilizando principalmente os recursos internos de uma organização. Onde a convicção na capacidade intrínseca da organização de produzir conhecimento e ideias inovadoras está no centro da inovação fechada. No entanto, com o avanço tecnológico e científico na segunda metade do século XX aumentou a conscientização das limitações desse paradigma (CHESBROUGH, 2003). Neste sentido, essa abordagem contrasta com a inovação aberta, onde preconiza a colaboração com parceiros externos para alavancar conhecimento e recursos adicionais (CHESBROUGH, 2003).

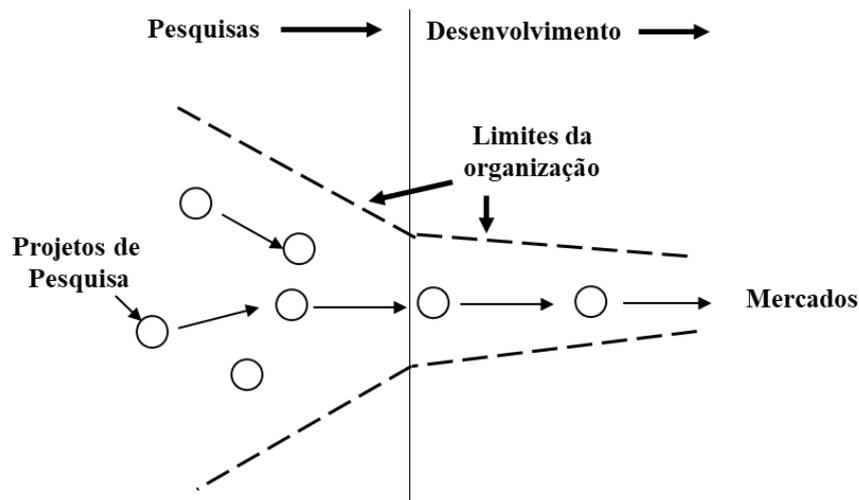
Ao decorrer das primeiras décadas do século XX, as empresas frequentemente operavam em ambientes mais controlados e estáveis, com foco na exploração de recursos internos para a criação de tecnologias e produtos (TUSHMAN; ANDERSON, 1986). Nas décadas de 1950 e 1960, a inovação fechada foi impulsionada principalmente pelo crescimento do investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D) em laboratórios internos, onde a proteção do conhecimento era uma prioridade e a manutenção dos segredos comerciais estratégicos. Sendo essa abordagem influenciada pelo modelo de integração vertical, no qual as empresas mantinham uma vantagem competitiva com o conhecimento interno e controlavam todas as etapas da cadeia de produção (CHANDLER, 1990).

As estratégias de defesa contra a imitação e a competição também se alinhavam com a abordagem de inovação fechada. As empresas acreditavam que manter suas descobertas

tecnológicas em segredo, poderiam ter a garantia da exclusividade do conhecimento e a diferenciação no mercado (CHESBROUGH, 2003). Portanto, a inovação fechada fundamenta-se na premissa de que vantagens competitivas duradouras serão criadas por meio de investimentos contínuos no aprimoramento interno, podendo acelerar o desenvolvimento devido a coordenação interna ser mais ágil e a familiaridade com os processos internos e a cultura organizacional (FOSS; SAEBI, 2017).

Na inovação fechada, os projetos entram no início do processo de inovação, e ao longo do tempo as opções de resultado para cada projeto limitam-se ao seu cancelamento ou lançamento ao mercado, conforme ilustrado na Figura 11.

Figura 11 – O Paradigma da Inovação Fechada



Fonte: Chesbrough (2003)

A abordagem de inovação fechada, por outro lado, começou a enfrentar alguns obstáculos a partir das décadas de 1970 e 1980. A diversidade de perspectivas e conhecimentos limitada aos recursos internos pode resultar em soluções menos inovadoras e criativas. Além disso, a capacidade de uma empresa de permanecer atualizada e competitiva internamente pode ser questionada em um mundo de tecnologia cada vez mais complexo (LICHTENTHALER, 2008). A aceleração do ritmo das mudanças tecnológicas e a crescente complexidade das tecnologias exigiam um acesso mais amplo a conhecimentos externos (CHESBROUGH, 2003). Além disso, a globalização e a competição intensificada levaram as empresas a buscar formas inovadoras de se manterem competitivas.

Henry Chesbrough foi um dos pioneiros a desafiar a convenção da inovação fechada e criou o termo “inovação aberta”. Uma variedade de fatores, como a globalização, a

complexidade crescente das tecnologias e a crescente importância das redes de colaboração, contribuíram para a transição para a inovação aberta. Segundo Chesbrough (2003) para acelerar a inovação, as organizações precisam explorar suas capacidades internas e colaborar ativamente com o ecossistema externo para obter e compartilhar conhecimento. Isso marcou o início de uma mudança de paradigma na maneira como as empresas lidam com a geração de conhecimento e inovação. A inovação aberta não significa abandonar completamente a inovação fechada. Em vez disso, utilizar uma abordagem mais abrangente para integrar recursos internos e externos.

As práticas empresariais modernas foram fortemente afetadas pela mudança da inovação fechada para a inovação aberta. Estão cada vez mais cientes da importância do compartilhamento de conhecimento, da colaboração e da co-criação para estimular a inovação (LAURSEN; SALTER, 2006). As empresas ao buscar conhecimento de fontes externas podem acessar novas perspectivas e habilidades, acelerando o desenvolvimento de produtos e serviços.

Além disso, a inovação aberta tem promovido a criação de ecossistemas de inovação, onde empresas, universidades, startups e outras partes interessadas interagem para promover a colaboração e a troca de conhecimento (HUSTON; SAKKAB, 2006).

A abordagem das empresas para a geração de conhecimento e inovação passou uma transformação significativa da inovação fechada para a inovação aberta. A inovação fechada teve sua origem no controle e proteção do conhecimento, enquanto a inovação aberta surge como uma resposta às complexidades e desafios do ambiente empresarial contemporâneo.

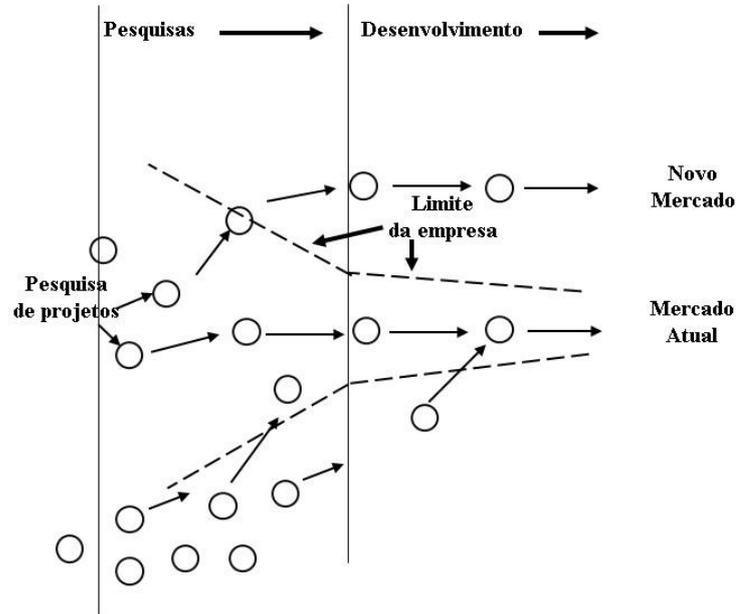
A transição para a inovação aberta mostra não apenas uma mudança de mentalidade, mas também revela a crescente conscientização das empresas sobre a importância da cooperação, colaboração e da abertura para impulsionamento da inovação e o sucesso empresarial.

### **3.5.5 Modelo de Inovação Aberta**

Em 2003, o professor Henry Chesbrough, da Universidade da Califórnia, publicou o livro *Open Innovation*, que consagrou o termo Inovação Aberta e suas características (SERAFIM, 2011). Segundo Chesbrough (2003), a Inovação Aberta é um paradigma no qual as empresas, que procuram avançar sua tecnologia, podem e devem usar ideias e caminhos internos e externos para o mercado. A Inovação Aberta combina as ideias em arquiteturas e sistemas cujos requisitos são definidos por um modelo de negócios. O modelo de negócios utiliza as ideias para criar valor, enquanto define mecanismos internos para reivindicar parte desse valor. A Inovação Aberta pressupõe que as ideias internas também podem ser levadas ao

mercado por meio de canais externos, extrapolando os negócios atuais da empresa, a fim de se gerar valor adicional. A Figura 12 ilustra o processo de Inovação Aberta.

Figura 12 – O Paradigma da Inovação Aberta



Fonte: Chesbrough (2003)

A inovação aberta representa um fluxo de entradas e saídas de conhecimento para expandir os mercados e acelerar as inovações internas. Com isso, a empresa pode explorar as tecnologias externas e permitir que outras empresas utilizem seus conhecimentos (CHESBROUGH, 2006).

Segundo Henkel (2006), na Inovação Aberta a tecnologia é tratada como um bem que pode ser comercializado para venda e compra em condições adequadas, disponibilizando (em forma de colaboração) suas tecnologias com outras empresas, para o desenvolvimento de novas tecnologias.

Para Hansen e Birkinshaw (2007), as empresas podem identificar a necessidade de melhorar seus mecanismos de busca no processo de geração de novos conhecimentos com a Inovação Aberta. De acordo com Chesbrough (2003), a lógica da Inovação Aberta é baseada em um cenário de conhecimento abundante, que deve ser usado prontamente para agregar valor à empresa que a criou. O conhecimento que uma empresa descobre em suas pesquisas não pode se restringir aos seus caminhos internos para o mercado. Da mesma forma, seus caminhos internos para o mercado não podem, necessariamente, se restringir ao uso do conhecimento interno da empresa. Essa perspectiva sugere alguns princípios organizadores muito diferentes para pesquisa e inovação.

O Quadro 8 mostra alguns dos princípios desse novo paradigma e os contrasta com a lógica anterior da abordagem de inovação fechada.

Quadro 8 – Princípios contrastantes de inovação fechada e inovação aberta

<b>Princípios Inovação Fechada</b>	<b>Princípios Inovação Aberta</b>
As pessoas inteligentes em nosso campo trabalham para nós.	Nem todas as pessoas inteligentes trabalham para nós. Precisamos trabalhar com pessoas inteligentes dentro e fora da nossa empresa.
Para lucrar com P&D, devemos descobri-lo, desenvolvê-lo internamente.	A P&D externa pode criar valor significativo; P&D interno é necessário para reivindicar parte desse valor.
Se o descobrirmos por nós mesmos, o colocaremos no mercado primeiro.	Não temos que originar a pesquisa para lucrar com ela.
A empresa que colocar uma inovação no mercado primeiro vencerá.	É preferível construir um melhor modelo de negócios do que chegar primeiro ao mercado.
Se criarmos ao máximo e as melhores ideias do setor, venceremos.	Se fizermos o melhor uso das ideias internas e externas, venceremos.
Devemos controlar nossa Propriedade Intelectual (PI) para que nossos concorrentes não lucrem com nossas ideias.	Devemos lucrar com o uso de nossa PI de outros e devemos comprar PI de outros sempre que isso avançar nosso modelo de negócios.

Fonte: Chesbrough (2003)

Conforme Chesbrough (2006), vários setores competitivos estão mudando seus modelos de negócios, em que tradicionalmente atuavam em P&D internos, utilizando seus próprios pesquisadores e tecnologias atuais – como é o caso das empresas farmacêuticas. Dentre os fatores que motivaram essas mudanças estão a busca de menores investimentos e o foco nas parcerias com laboratórios e empresas de bioinformática. Dessa forma, a Inovação Aberta abre novas oportunidades para as empresas explorarem novos mercados, buscar ideias externas e aproveitá-las em seus negócios (CHESBROUGH, 2003).

### 3.6 Gestão da Inovação

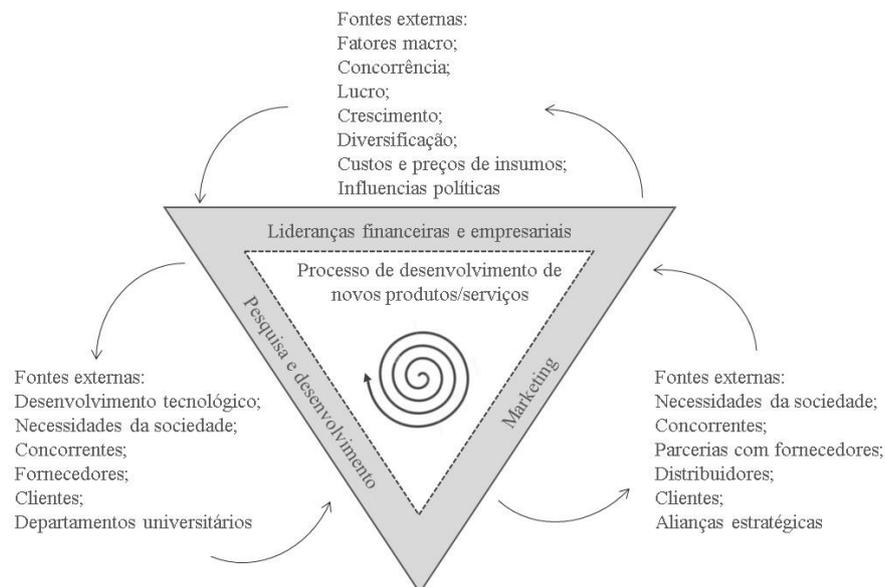
Gerenciar a inovação é uma das ações estratégicas para as empresas de todos os tamanhos, formas e setores. Nesse sentido, a gestão da inovação está relacionada às atividades gerenciais, comerciais e técnicas que devem ser executadas para a implementação de novas ideias e práticas, sob a forma de novos processos e produtos, fomentando vantagens competitivas para a empresa (BESSANT, 2003).

O sucesso de uma inovação dependerá do gerenciamento das influências exercidas sobre os resultados da empresa; e da forma como responder e gerir a tecnologia, os serviços e a estrutura para transformar as ideias em produtos (GEORGS DOTTIR; LUBART; GETZ, 2003).

Para Souitaris (2003), as atividades de gerenciar a inovação estão relacionadas à administração dos fatores do ambiente da empresa que podem afetar a inovação. Esses fatores consideram uma diversidade de interações, como a situação financeira da empresa, seu tamanho, a comunicação interna e externa, sua estrutura, P&D, sua capacidade técnica, recursos humanos e condições de mercado.

Nesse contexto, Trott (2012) apresenta um modelo de processo de gestão da inovação, o qual ajuda a mostrar que as interações de funções dentro da empresa são tão importantes quanto as interações dessas funções com o ambiente externo. O modelo é um auxílio na descrição dos principais fatores que precisam ser considerados no gerenciamento da inovação. A Figura 13 apresenta o modelo de processo de gestão da inovação (TROTT, 2012).

Figura 13 – Processo de Gestão da Inovação



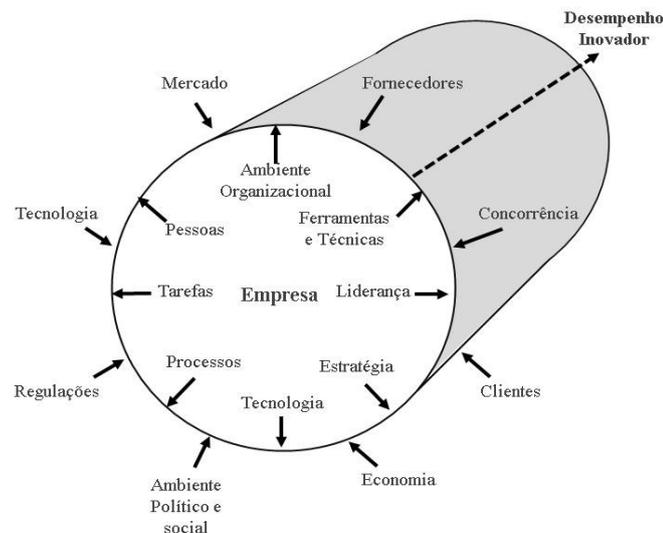
Fonte: Trott (2012)

O processo de gestão da inovação apresentado por Trott (2012) identifica três funções principais: o marketing, a pesquisa e a fabricação e planejamento empresarial. Também mostra que os pesquisadores de dentro da empresa estarão continuamente interagindo com outros pesquisadores de universidades e de outras empresas sobre desenvolvimentos científicos e tecnológicos. Do mesmo modo, a função marketing precisará interagir com distribuidores, fornecedores, clientes e concorrentes, a fim de assegurar que as atividades cotidianas de reconhecimento das necessidades dos clientes e de entrega dos produtos a eles sejam atingidas. Os planejadores de negócios e a alta administração também entrarão em contato com uma ampla variedade de empresas e demais instituições externas, como, por exemplo, departamentos

governamentais, fornecedores e clientes. Todos esses fluxos de informação contribuem para o crescimento do conhecimento agregado pela empresa (TROTT, 2012).

Quanto aos fatores, os autores Carayannis e Gonzales (2003) apresentam uma série de fatores internos e externos facilitadores, catalisadores e aceleradores da inovação – uma vez que a gestão da inovação é um processo complexo, não linear e interativo com fundamentos humanos, tecnológicos e culturais. A Figura 14 mostra esses fatores.

Figura 14 – Fatores que afetam o desempenho inovador



Fonte: Carayannis e Gonzales (2003)

Os autores enumeram quais fatores são catalisadores da inovação, e os fatores inibidores, conforme segue (CARAYANNIS; GONZALES, 2003):

### **Catalisadores:**

1. Liderança, visão, plano estratégico;
2. Sistema de recompensas de inovação/criatividade;
3. Proteção dos direitos de propriedade intelectual (DPI);
4. Ambiente empresarial propício para converter ideias e conhecimentos tácitos em propostas explícitas de melhoria: comunicação e diálogo abertos e frequentes;
5. A combinação certa das pessoas em equipes;
6. Senso de urgência;
7. Inovar quando há necessidade: a análise das experiências de inovação, durante os últimos 25 anos, mostra que a inovação ocorreu em quase todos os casos em um ambiente de escassez financeira e até de crise;

8. Disposição dos governos para inovar: é necessária motivação tanto nos funcionários do governo central quanto na linha de frente e na administração;
9. No setor privado, gestão solidária disposta a assumir riscos e encorajar novas ideias;
10. Apoio, incentivo e investimentos do governo à P&D, como crédito fiscal para pesquisas;
11. Disponibilidade de capital de risco, incluindo investimento anjo;
12. Compromisso entre o poder político e econômico;
13. Redes e clusters de inovação, tais como: instituições de ensino superior, programas de formação e equipes técnicas, instituições que atuem como organizadoras de eventos de *networking*, colaboração entre diferentes países e instituições de P&D;
14. Diversidade de pessoas e livre fluxo de ideias: geração de visões amplamente divergentes, contestação de suposições, teste de hipóteses, compensação por miopia cultural ou intelectual.

**Inibidores:**

1. Quando a resistência à inovação vem da alta administração;
2. Muitas inovações falham devido à resistência à mudança: a falta de geração de ideias pode revelar impedimentos à inovação;
3. Sensação de “conforto”: por que se deve esforçar-se nas rotinas da empresa?
4. Falta de compromisso de muitos políticos e falta de visão de longo prazo (foco apenas em ganhos de curto prazo), instabilidade governamental;
5. Pressão das partes interessadas da empresa para aumentar o lucro por ação no curto prazo, rotatividade frequente e pouco tempo para formular e implementar iniciativas de crescimento de longo prazo;
6. A forma como a inovação é introduzida é um importante determinante e preditor de sua probabilidade de sucesso: inovações mais incrementais têm um impacto menor nas relações hierárquicas e, como resultado, são confrontadas com menor resistência e inércia do que as mais radicais. As “inovações perigosas” que mais resistem são aquelas de natureza disruptiva e reestruturante, e não aquelas que apenas afetarão o funcionamento do sistema;
7. Rigidez das estruturas hierárquicas e falta de gestão por resultados, instabilidade na política da empresa, corrupção e falta de transparência.

### 3.7 Ecossistemas de inovação

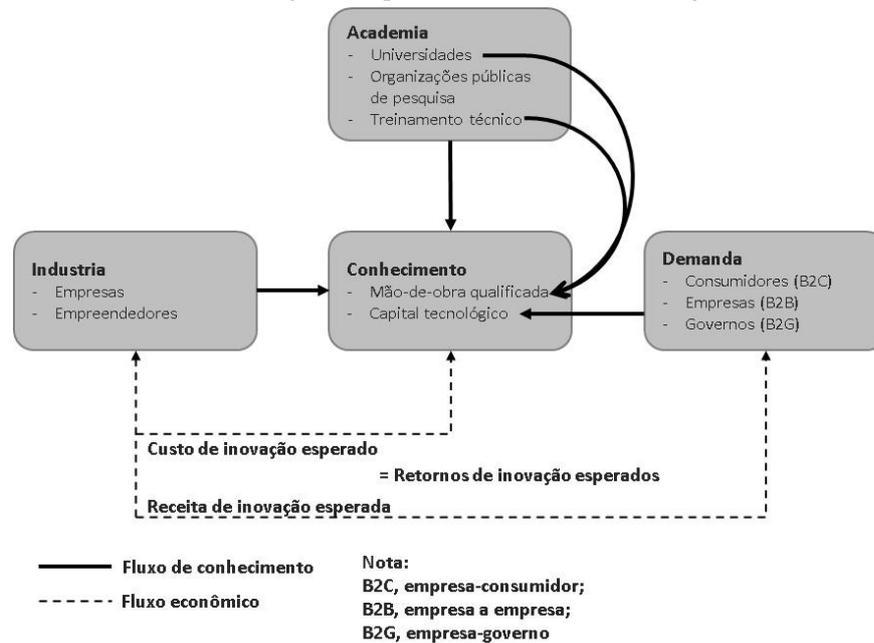
As instituições científicas podem decidir influenciar a direção da inovação, por exemplo, desenvolvendo programas mais aplicados para treinar as pessoas ou transferindo tecnologia para empresas específicas. As empresas podem decidir investir mais intensamente em P&D e em outras atividades geradoras de inovação. Fazem isso para criar novas tecnologias ou absorver as existentes de outras partes interessadas do ecossistema de inovação, como universidades, fornecedores ou empresas concorrentes (COHEN; LEVINTHAL, 1990; CREPON; DUGUET; MAIRESSE, 1998). Os governos influenciam a direção da inovação alocando recursos humanos e financeiros, por meio de uma gama diversificada de instrumentos de políticas públicas.

Um ecossistema de inovação pode ser definido como a combinação de todas as partes interessadas que fazem escolhas, influenciam os resultados relacionados à inovação e, conseqüentemente, à direção da inovação (WIPO, 2022). As partes interessadas incluem empresas, desde fornecedores especializados até fabricantes ou varejistas de consumo final e, como observado, instituições com missão científica e tecnológica, sejam universidades ou organizações públicas de pesquisa. Mas os ecossistemas também podem envolver instituições sem uma missão científica ou tecnológica primária, como agências governamentais, instituições financeiras ou escritórios de propriedade intelectual (PI) (WIPO, 2022). O grau de articulação de um ambiente de inovação, é definido não apenas pelo grau de desenvolvimento de suas instituições, mas também por suas interações. As escolhas e interações que ocorrem dentro do ecossistema influenciarão fortemente a direção da inovação.

Várias vertentes da literatura das ciências econômicas e sociais têm abordado os ecossistemas de inovação (BIKAR; CAPRON; CINCERA, 2006; GODIN, 2006; FORAY, 2009). As partes interessadas do ecossistema se envolvem em fluxos de conhecimento e ideias que resultam em inovação. Indivíduos e instituições que compartilham um histórico científico, tecnológico ou industrial semelhante também se comunicarão com mais facilidade e, portanto, trocarão conhecimento (MALERBA, 2002).

A interação entre os *stakeholders* (partes interessadas) do ecossistema de inovação é baseada em fluxos de conhecimento. Esses fluxos de conhecimento se acumulam dentro de um ecossistema de inovação e determinam as oportunidades potenciais de inovação disponíveis para os *stakeholders* que, por sua vez, definem a direção da inovação. A Figura 15 resume essas interações (WIPO, 2022).

Figura 15 – Resumo conceitual das interações das partes interessadas em inovação



Fonte: WIPO (2022, p. 21)

Nos ecossistemas de inovação, cada *stakeholder* contribui e faz uso de um conjunto de conhecimento (KLINE; ROSENBERG; 2009). As academias treinam futuros cientistas, tecnólogos e empreendedores usando esse conhecimento em programas de ensino universitário ou técnico, enquanto os pesquisadores contribuem com novos conhecimentos científicos básicos e aplicados. Os profissionais aplicam esse conhecimento quando trabalham em uma empresa, universidade ou órgão governamental, e o uso deles contribui para o aumento da base experimental e técnica. Os empreendedores fazem uso desse conhecimento para criar novos produtos ou processos (WIPO, 2022).

Nos ecossistemas há várias interações acontecendo ao mesmo tempo. A curiosidade leva os pesquisadores a explorarem um novo campo científico, e os profissionais das empresas a experimentarem uma nova técnica ou nova tecnologia. A curiosidade não se restringe a programas de pesquisa de universidades e instituições públicas, pois, cada vez mais, as empresas têm unidades de engenharia ou P&D para a pesquisa científica e tecnológica (WIPO, 2022).

### 3.7.1 Habitat de Inovação

Schumpeter foi um pioneiro na análise dos avanços tecnológicos e seus efeitos na economia. Isso melhorou a compreensão da economia e como ela evoluiu ao longo do tempo. Assim, o caráter evolucionista da teoria de Schumpeter já preconiza a ideia de um sistema

econômico cuja principal característica de evolução reside no incessante processo de inovação. Então, Schumpeter define a inovação tecnológica como uma combinação de cinco elementos: introdução de novos processos produtivos, novos produtos, nova organização industrial, acesso a novos mercados e aquisição de novas matérias-primas (CORREIA; GOMES, 2012).

Assim, existe uma demanda por diferentes ambientes de inovação devido à busca pela geração de inovações, à interação entre os diversos atores e à importância da gestão do conhecimento em um mundo globalizado. Dessa forma, surge como um meio de fomentar a inovação por meio da criação de espaços tecnológicos conhecidos como habitats de inovação (CORREIA; GOMES, 2012).

A criação desses ambientes incentiva as trocas de conhecimentos com metas inovadoras, por intermédio de parcerias entre universidades, empresas e governo (tríplice hélice), e é de suma importância no contexto de grande produção de informações e novas tecnologias (MACHADO; PEREIRA, 2019).

Habitats de inovação são locais institucionais que permitem o desenvolvimento de empreendimentos inovadores. Esses ambientes desempenham um papel importante no desenvolvimento econômico, pois facilitam a troca de conhecimentos, práticas de produção e conexões entre agentes empreendedores de inovação, como governos, instituições de ensino ou empresas (SILVA; SÁ; SPINOSA, 2019).

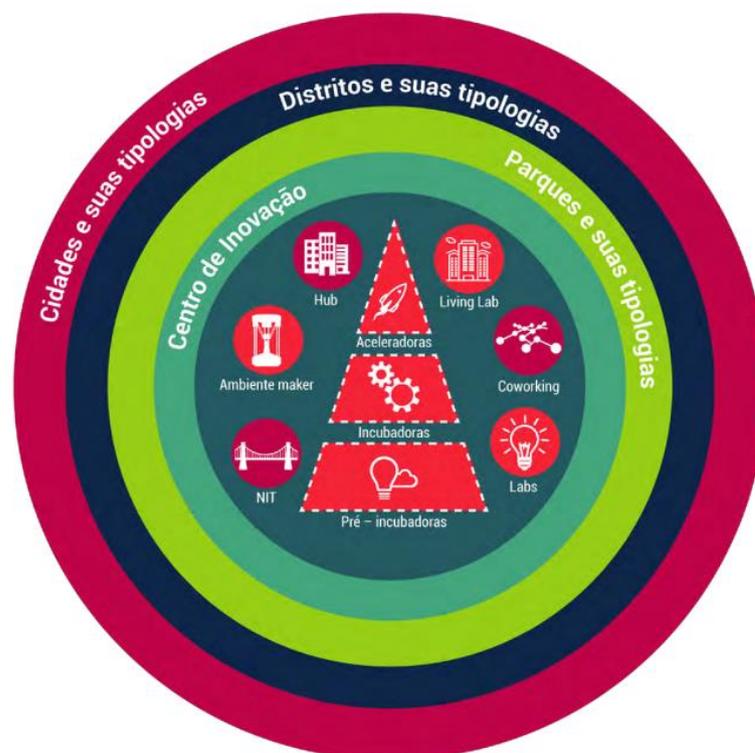
Esses ambientes oferecem estímulos ao desenvolvimento empreendedor em todas as fases do processo, desde o nascimento da ideia até a consolidação da empresa com foco em tecnologia e inovação. Os empreendedores desenvolvem nos habitats de inovação a cooperação e colaboração com universidades e centros de pesquisa, compartilhando o conhecimento e desenvolvendo negócios e inovação (SILVA; SÁ; SPINOSA, 2019).

Para Santos (2005), os habitats de inovação devem atender a algumas condições, como: (i) estar associado a uma instituição de ensino e pesquisa de excelência; (ii) estimular o desenvolvimento de projetos de pesquisa com empresas; (iii) buscar fomento governamental; promover pesquisas aplicadas, viáveis de serem transformadas em inovações técnicas; (iv) estimular o empreendedorismo. O conceito de habitat de inovação pode ser definido de múltiplas maneiras, contudo, ressalta-se que em todos os sentidos adota-se a ciência e a tecnologia na transformação do conhecimento em inovação (MACHADO; PEREIRA, 2019).

Lastres e Cassiolato (2003) complementam que a origem dos habitats de inovação, vem do pensamento de que a inovação é um fenômeno interativo e sistêmico, e que a capacidade de inovação surge da combinação de fatores sociais, políticos, institucionais e culturais específicos com o ambiente em que se inserem os agentes econômicos. Esses ambientes são fortalecidos

por uma política que envolve interações entre os três principais agentes da inovação: governo, instituições educacionais e empresas (MACHADO; PEREIRA, 2019). E podem ser classificados como Cidade Intensiva em Conhecimento, Cidade Inteligente, Parque Científico, Parque Tecnológico, Parque de Inovação, Centro de Inovação, Hotel Tecnológico, Pré-Incubadora, Incubadora, Aceleradora, Laboratório de Prototipagem, Polos de Inovação e Núcleos de Inovação Tecnológica (TEIXEIRA et al., 2016). Além disso, existem os Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT), regulamentados pela Lei 13.243/2016 que supervisionam a política de inovação e a interação universidade-empresa. A Figura 16 apresenta as tipologias dos habitats de inovação.

Figura 16 – Tipologias de habitats de inovação



Fonte: Depiné e Teixeira (2020)

Segundo Silva e Amaral (2023) os habitats de inovação (pesquisas, parcerias e transferência de tecnologia) apresentam crescente relevância para as instituições que promovem os avanços tecnológicos, principalmente as organizações que desenvolvem projetos e produtos biotecnológicos, por se tratar de uma área complexa que demanda grandes recursos. Em resumo, segundo Teixeira, Almeida e Ferreira (2016) os habitats de inovação são locais diferenciados onde as pessoas compartilham informações e conhecimento, formam networking

e permitem que as empresas maximizem os resultados e minimizem os riscos, reunindo talento, tecnologia, capital e conhecimento.

No dia 18 de setembro de 2019, em Brasília-DF, aconteceu o lançamento da Frente Parlamentar Mista de Apoio aos Parques Tecnológicos e Área de Inovação. A Anprotec (Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores) é a responsável pela secretaria executiva, cujo objetivo é estimular e apoiar o desenvolvimento de políticas públicas para a criação e o aprimoramento dos parques tecnológicos e cooperar para com o crescimento do país. Em dezembro de 2019, a revista Locus publicou uma entrevista com o vice-presidente da Anprotec e superintendente do Sebrae-PE, Francisco Saboya (2019), a qual relatou que o Brasil ocupava o 14º lugar entre os países de maior produção científica, porém, o país é o 66º em termos de competitividade e o 96º no ranking global de produtividade; dados que tornam evidente a necessidade de converter os conhecimentos científicos em negócios com ganhos econômicos. Esse fato revela a atualidade da importância dos habitats de inovação.

Aranha (2019, p. 28) cita a importância dos incentivos governamentais, como a criação da Frente Parlamentar de Parques e Áreas de Inovação, a qual “permitirá o posicionamento das cidades na nova geografia da inovação, ou seja, para o rearranjo das nossas regiões em hubs de inovação, ancorados em parques tecnológicos hiper conectados entre si e ao ecossistema internacional”.

### **3.7.2 Centros de Inovação**

Segundo Abdala et al. (2016), um Centro de Inovação (CI) é uma comunidade, física ou virtual, que aloca, por períodos limitados, possíveis empreendedores inovadores, *startups* ou projetos específicos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) de empresas estabelecidas, em que o conhecimento é centralizado e voltado à cultura da inovação e do empreendedorismo – sobretudo para o desenvolvimento, prototipação, produção e comercialização de serviços, processos e produtos tecnológicos de alta qualidade, focados na especialização inteligente da região.

Foram pensados como indutores de negociações acordos comerciais, mudança de cultura e ativação do ecossistema (TEIXEIRA et al., 2016). Esses habitats estão sendo disseminados no mundo todo como o lugar que favorece, por meio do ambiente criativo, a conexão e o desenvolvimento introduzindo novidades no mercado (STERUSKA; SIMKOVA; PITNER, 2019).

Os centros de inovação foram criados para que as ideias possam surgir sobre alguns dos maiores desafios que as empresas e comunidades globais enfrentam. Podem se desenvolver acompanhando as seguintes características (KULIKOVA, 2016):

- Concentração de recursos: fase caracterizada pela construção do potencial científico e de pesquisa da região, desenvolvendo um clima empresarial favorável;
- Formação do ecossistema inovador;
- Avanço: rápido crescimento nos volumes de vendas de grandes empresas (âncoras) e sua transformação em players globais;
- Desenvolvimento maduro: infraestrutura criada para apoiar empresas inovadoras de forma a torná-las cada vez mais “tecnológicas” e escaláveis.

Os centros de inovação congregam espaços físicos diferenciados (MAGADLEY; BIRDI, 2009) e pessoas que buscam a inovação e o conhecimento. De maneira geral, mesmo com processos e ações específicas, pode-se dizer que estes têm papel relevante nas ações com empreendedores e usuários dos espaços.

Para Abdala et. al. (2016), os centros de inovação são um rico habitat de inovação, pois visam conectar e otimizar o espectro de atividades entre pesquisa e a comercialização, proporcionando um ambiente favorável ao desenvolvimento sistêmico de ideias, negócios, produtos, serviços, empresas, entidades, governos, pessoas e movimentos inovadores.

O crescimento dos centros de inovação ocorreu em um período histórico divididos em três momentos (DRORI; YUE, 2009):

- i) 1944-1980 – Surgem os primeiros centros de inovação;
- ii) 1980-2000 – Aumento significativo de centros de inovação;
- iii) 2000-2006 – Desaceleração na quantidade de centros de inovação no mundo todo.

Em diversos países, incluindo o Brasil, habitats de inovação são considerados como instrumentos de desenvolvimento local e regional. Cada vez mais esses ambientes são considerados no apoio a tomadas de decisões em diferentes áreas dos negócios e na escolha do local para sua instalação à atração de talentos e investimentos. Mais recentemente, o movimento de *startups* impactou os habitats de inovação e, com isso, novas estruturas surgiram para dar conta das diferentes necessidades, até mesmo legislativas (TEIXEIRA; TEIXEIRA, 2021).

Diversas são as tipologias de habitats de inovação. Teixeira, Almeida e Ferreira (2016) consideram esses espaços como diferenciados e propícios para que as inovações ocorram. Nestes estão presentes os atores de um ecossistema de inovação onde o compartilhamento de conhecimento é um recurso chave. Especialmente, considerando os Centros de Inovação, pode-se dizer que o habitat se mantém por meio de outros componentes.

A Figura 17 apresenta algumas ações dos centros de inovação que vão buscar a geração de negócios inovadores.

Figura 17 – Ações do centro de inovação



Fonte: Adaptado de Teixeira, Almeida e Ferreira (2016)

### 3.7.3 Política de Inovação

As reformas realizadas nas regulamentações das políticas públicas nos temas Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) no Brasil, conhecido por Marco Legal da CT&I (MLCTI), criaram novas oportunidades para a aproximação entre as Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs), empresas e demais agentes que integram o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI). O MLCTI é formado por um conjunto de regulamentações que pode incluir (BRASIL, 2019):

- Emenda Constitucional nº 85/2015;
- Lei nº 10.973/2004;
- Outras 9 leis alteradas por meio da Lei nº 13.243/2016, que também tem dispositivos próprios; e
- Decreto nº 9.283/2018 (âmbito federal).

As alterações trazem aperfeiçoamentos, por meio de ações de desburocratização e simplificação, além da criação de novos instrumentos para fomentar a inovação nas empresas, especialmente pela cooperação com os Institutos de Ciência e Tecnologia (ICTs), públicas e privadas.

A Lei nº 13.243/2016, além de trazer dispositivos próprios, alterou outras 9 leis:

- Lei de Inovação – Lei 10.973/2014;
- Estatuto do Estrangeiro – Lei 6.815/1980 (posteriormente revogada pela Lei 13.445/2017);
- Lei de Licitações – Lei 8.666/1993;
- Lei do RDC (Regime Diferenciado de Contratações Públicas) – Lei 12.462/2011;
- Lei da Contratação Temporária de Excepcional Interesse Público – Lei 8745/1993;
- Lei das Fundações de Apoio – Lei 8958/1994;
- Lei de Importação de Bens e Insumos para Pesquisa – Lei 8010/1990;
- Lei de Isenção ou Redução do Imposto de importação e Adicional de Frete para Renovação da Marinha Mercante – Lei 8032/1990; e
- Lei do Plano de Carreira do Magistério Superior – Lei 12.772/2012

O artigo 15 da Lei de Inovação (inserido pela Lei 13.243/2016), estabelece que a política de inovação deve estar em consonância com as prioridades da Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação e com a Política Industrial e Tecnológica Nacional.

O artigo 14 do Decreto nº 9.283/2018, o qual regulamenta as Leis nº 10.973/2004 e 13.243/2016, determina que a política deve também estabelecer as diretrizes e os objetivos para (BRASIL, 2019):

- “I - a participação, a remuneração, o afastamento e a licença de servidor ou empregado público nas atividades decorrentes das disposições deste Decreto;
- II - a captação, a gestão e a aplicação das receitas próprias decorrentes das disposições deste Decreto.
- III - a qualificação e a avaliação do uso da adoção dos resultados decorrentes de atividades e projetos de pesquisa; e
- IV - O atendimento do inventor independente.”

Os temas que a política de inovação deverá tratar podem ser organizados em quatro eixos: Diretrizes Gerais, Propriedade Intelectual, Diretrizes para Parcerias e Estímulo ao Empreendedorismo.

No eixo das Diretrizes Gerais, deve-se indicar como se pretende dispor, em seu âmbito interno, cada um dos eixos da política. Este será um documento inicial que norteará toda a lógica do regramento interno.

No eixo da Propriedade Intelectual poderão ser tratados quais serão os critérios adotados para a decisão sobre a proteção de ativos de propriedade intelectual; como se cuidará da proteção de direitos autorais; quais serão os critérios de decisão sobre a extensão da proteção de pedidos de patente em âmbito internacional; como serão os critérios para a descontinuidade da proteção de um ativo de propriedade intelectual no Brasil e no exterior; qual será o nível de autonomia do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) na tomada de decisão; quais instâncias da estarão envolvidas no processo de transferência e licenciamento de tecnologias; entre outros.

Já no eixo das Diretrizes para Parcerias, poderão ser tratadas quais instâncias poderão realizar a captação de parcerias. E o eixo do Estímulo ao Empreendedorismo, poderá tratar se o NIT é a única instância responsável, e como será conduzido o processo de empreendedorismo no âmbito interno do NIT, e quais setores serão envolvidos.

A empresa poderá adotar diferentes metodologias para a construção da sua política de inovação, que poderá ser estruturada de diferentes formas e em ordem diversa. Pode envolver um documento único que contemple as diretrizes, orientações em todos os temas, inclusive normas regulamentadoras de procedimentos, contando com as definições de prioridades e objetivos estratégicos (BRASIL, 2019).

Quanto ao NIT, este deve ter a condição de extrair ao máximo as oportunidades definidas pela política de inovação; mas essa política não é do NIT e sim de toda a Instituição. As demais instâncias de gestão e execução têm obrigações e papéis importantes na correta aplicação das suas determinações. A criação do NIT tem o propósito de aperfeiçoar a gestão de inovação tecnológica beneficiando a cooperação entre as ICT's e as empresas. Para isso, a formação de gestores responsáveis pela interlocução entre essas entidades é essencial para tornar esse processo viável, favorável e benéfico (SEGATTO-MENDES; SBRAGIA, 2002).

Os resultados indicam que as políticas de inovação têm contribuído para aumentar o interesse das empresas por atividades de inovação. Dessa forma, o desenho de políticas de inovação deve contemplar também a criação de um ambiente institucional favorável à inovação (BARROS; CLARO; CHADDAD, 2009).

### **3.7.4 Governança de ambientes de inovação**

#### **3.7.4.1 Governança corporativa**

Uma preocupação importante dentro das organizações que desejam manter-se competitivas deve ser com o processo de desenvolvimento de inovação. Assim, essa preocupação também está relacionada com o aumento da competitividade global e evolução contínua da tecnologia, que torna mais dinâmico o processo de concepção e desenvolvimento de produtos, que só pode ser contemplado por uma cultura inovativa (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008).

Segundo o Instituto Brasileiro de Governança Corporativa – IBGC (2015), a inovação requer um ambiente comunicativo, flexível e que valorize uma cultura colaborativa, uma vez que os ambientes burocráticos e com excesso de controle desestimulam a geração de novas ideias. Neste sentido, a governança pode auxiliar o monitoramento e controle das ações dos responsáveis das organizações para garantir os resultados planejados e novas ideias.

O conceito de Governança Corporativa surgiu em decorrência da necessidade de elaboração de mecanismos de controle e de gestão da separação entre propriedade (acionistas) e controle (administração), que tem gerado grande interesse entre pesquisadores do meio acadêmico, especialmente devido a alguns escândalos financeiros nos últimos anos (Enron, Parmalat, WorldCom etc.) (ASENSIO-LOPES; CABEZA-GARCIA; GONZALEZ-ÁLVAREZ, 2019).

Segundo Shleifer e Vishny (1997), a governança corporativa pode ser entendida como um conjunto de mecanismos que alinham objetivos e interesses entre os provedores de finanças e os gestores de empresas; de modo que os provedores de finanças tenham um grau de certeza contra o risco que correm ao disponibilizar seus recursos financeiros aos gestores, podendo evitar comportamentos oportunistas por parte dos gestores. Os mecanismos de governança podem ser separados em internos, quando criados pela própria empresa, e externos, quando ligados aos diferentes mercados em que a empresa possa estar presente (SALAS, 2002).

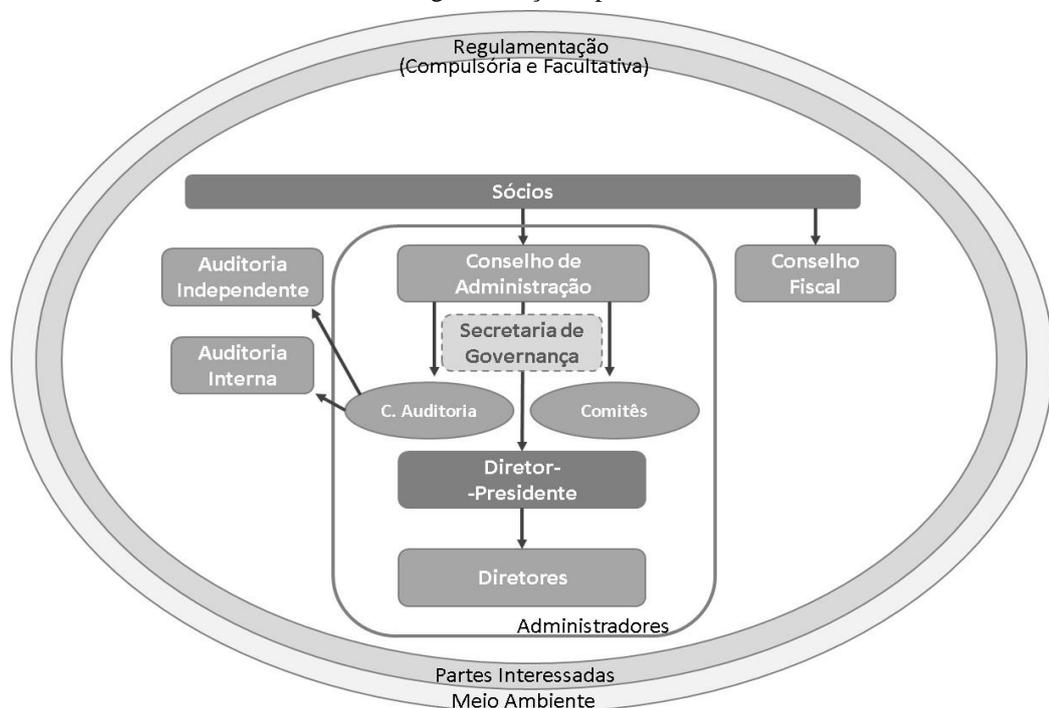
De acordo com o IBGC (2015, p. 20), a governança corporativa “é o sistema pelo qual as empresas e demais organizações são dirigidas, monitoradas e incentivadas, envolvendo os relacionamentos entre sócios, conselho de administração, diretoria, órgãos de fiscalização e controle e demais partes interessadas”. É regida por quatro princípios que devem estar presentes na organização e na gestão (IBGC, 2015):

- Equidade: senso de justiça, equidade, prevenindo que os majoritários sejam beneficiados em detrimento dos minoritários;

- Transparência: disponibilização das informações a todas as partes interessadas;
- Prestação de Contas (*Accountability*): regidas por auditorias e contabilidade;
- Responsabilidade Corporativa: atendimento aos estatutos, regimentos internos e requisitos legais do país.

O IBGC também apresenta o contexto e a estrutura de um sistema de governança corporativa ilustrado na Figura 18. Essa estruturação traz a reflexão das práticas adotadas pelas organizações quanto a sua realidade e seu estágio de vida (IBGC, 2015).

Figura 18 – Contexto e estrutura do sistema de governança corporativa



Fonte: Adaptado de IBGC (2015)

Acrescentado ao conjunto das boas práticas de governança, tem-se a ética: sem esta pode-se haver desvios de comportamentos e consequências danosas à organização. A ética consolida os valores e princípios exercidos pelos sócios, administradores, executivos, funcionários e terceiros (IBGC, 2015).

Segundo IBGC (2019), a governança corporativa pode fazer a diferença para a evolução saudável e a criação de valor para as organizações de alto crescimento. Alguns trabalhos mostram que a governança corporativa é um dos principais determinantes para a inovação e a mudança tecnológica (TYLECOTE; VISINTIN, 2007).

Houve um interesse crescente pela influência dos mecanismos de governança nas decisões de inovação tomadas pela gestão (BALSMEIER; BUCHWALD; STIEBALE, 2014;

TSAO; LIN; CHEN, 2015; ZHANG; CHEN; FENG, 2014). Os autores argumentam que os esforços e resultados de inovação dependem de fatores influenciados pela governança corporativa – como estrutura acionária e funcionamento do conselho de administração. Tylecote e Conesa (1999) argumentam que a governança deve ser adaptada para cada setor, pois são diferentes as características de inovação e dependem de um contexto que deve ser considerado pela governança. “A governança corporativa efetiva das empresas inovadoras exige uma capacidade para lidar com três aspectos: novidade, visibilidade e adequação”, e estes variam entre os setores (TYLECOTE; CONESSA, p.47, 1999). Ainda, segundo Tylecote e Conessa (1999), a capacidade necessária para lidar com a novidade e a visibilidade decorre (respectivamente) da experiência do setor e da percepção da empresa dentro do sistema de governança corporativa. Dependendo das circunstâncias do setor, a adequação pode ser mais bem resolvida pela emancipação de vários atores, ou de nenhum, dentro deste sistema.

O trabalho desenvolvido por Belloc (2012) demonstra as relações relevantes entre governança corporativa e inovação, conforme ilustrado no Quadro 9.

Quadro 9 – Relações relevantes entre governança corporativa e inovação

(Continua)

Dimensões da governança corporativa	Efeitos da inovação
<b>Propriedade corporativa</b> <b>Estrutura de propriedade</b> <i>(propriedade concentrada versus propriedade dispersa)</i>	A propriedade concentrada afeta positivamente a inovação porque reduz os custos de agência e disciplina o comportamento dos gerentes. A propriedade concentrada afeta positivamente a inovação porque favorece os compromissos financeiros e a integração organizacional. A propriedade concentrada afeta positivamente a inovação porque torna as restrições de reputação mais rígidas e favorece as relações de longo prazo. A propriedade concentrada afeta negativamente a inovação porque exacerba os problemas de poder de barganha assimétricos. A propriedade dispersa afeta positivamente a inovação porque favorece a flexibilidade e a especialização dos gestores.
<b>Aquisições</b> <i>(fácil versus difícil substituição da gestão)</i>	As aquisições <i>ex-ante</i> afetam negativamente a inovação porque desencorajam investimentos específicos e/ou de longo prazo. As aquisições <i>ex-post</i> afetam negativamente a inovação porque o processo de reestruturação absorve energia gerencial. As aquisições <i>ex-post</i> afetam positivamente a inovação porque proporcionam uma gestão superior.
<b>Identidade dos proprietários</b> <i>(investidores institucionais versus outros)</i>	Os investidores institucionais afetam positivamente a inovação porque não podem sair da propriedade no curto prazo sem diminuir o preço de suas outras ações. Os investidores institucionais afetam positivamente a inovação porque aumentam o monitoramento. Os investidores institucionais afetam negativamente a inovação porque têm interesses de curto prazo. Os fundos de pensão afetam positivamente a inovação porque têm interesses de longo prazo. Os fundos mútuos afetam negativamente a inovação porque têm interesses de curto prazo. A propriedade do banco afeta positivamente a inovação porque os bancos são capazes de monitorar ativamente os gestores.

Quadro 9 – Relações relevantes entre governança corporativa e inovação

(Conclusão)

<b>Finanças corporativas</b> <b>Estrutura financeira</b> <i>(patrimônio versus dívida)</i>	O financiamento de capital afeta positivamente a inovação porque ajuda na gestão de riscos e nos compromissos financeiros, além de reduzir os problemas de informação assimétrica.
<b>Trabalho</b> <b>Barganha coletiva</b> <i>(forte contra fraco poder de barganha dos trabalhadores)</i>	O forte poder de barganha dos trabalhadores afeta positivamente a inovação porque permite que os trabalhadores se beneficiem de investimentos em capital humano. O forte poder de barganha dos trabalhadores afeta negativamente a inovação porque os trabalhadores buscam renda.
<b>Participação do trabalhador</b> <i>(grande versus baixa participação do trabalhador)</i>	A alta participação dos trabalhadores afeta positivamente a inovação porque corrige falhas organizacionais e incentiva o desenvolvimento de habilidades. A baixa participação dos trabalhadores pode causar resistência à inovação porque faz com que os funcionários esperem não colher os benefícios de seu investimento em capital humano.
<b>Configurações nacionais e sistemas de negócios.</b> <b>Modos de coordenação</b> <i>(transações à vista versus relacionamentos de longo prazo)</i>	Formas de coordenação fora do mercado afetam positivamente a inovação incremental porque sustentam compromissos de longo prazo e o desenvolvimento de habilidades específicas. As formas de coordenação do mercado afetam positivamente a inovação radical porque incentivam o uso da opção de saída e ativos redistribuíveis.

Fonte: Belloc (2012)

Como visto, o Quadro 9 apresenta um resumo dos vínculos entre governança corporativa e inovação, listando as várias dimensões da governança corporativa e os possíveis canais pelos quais cada dimensão da governança corporativa se relaciona com a inovação.

Segundo Dinkowski e Pertile (2019), a governança corporativa é um dos sistemas de gestão pelo qual as organizações são dirigidas e monitoradas, envolvendo o relacionamento entre todas as partes interessadas. Para alinhar os princípios da governança corporativa à gestão da organização surgiu o termo governança da inovação, que reorganiza os princípios, desburocratizando processos e tornando os processos de tomadas de decisão mais rápidos – também envolvendo a filosofia empresarial e o comprometimento da alta gestão (DINKOWSKI; PERTILE, 2019).

### 3.7.4.2 Governança da Inovação

Segundo Deschamps (2013), a governança da inovação pode ser considerada como um sistema para alinhar metas, alocar recursos e atribuir autoridade de tomada de decisão para a inovação, em toda a empresa e para com as partes externas.

A inovação consiste em vários processos interfuncionais, desde a geração de ideias até a colocação das tecnologias e produtos no mercado. Também trata de questões como estratégia de crescimento, investimentos tecnológicos, portfólios de projetos e criação de novos negócios, relacionando-se com a promoção da criatividade e a disciplina para estimular o

empreendedorismo, aceitar os riscos, incentivar o trabalho em equipe e o aprendizado e facilitar o *networking* (DESCHAMPS, 2013).

Em um trabalho publicado recentemente por Hemphill (2020), o autor descreve quatro abordagens da governança da inovação: Princípio da Precaução (PP), Inovação Responsável (RI), Inovação sem Permissão (PI) e o Princípio da Inovação (IP), conforme apresentado na Figura 19. Essas abordagens auxiliam no entendimento do papel da governança da inovação para as organizações.

Figura 19 – Abordagens de governança para inovação



Fonte: Hemphill (2020)

O **princípio da precaução (PP)** da governança da inovação ocorre quando uma atividade gera ameaças de danos à saúde humana ou ao meio ambiente; e medidas de precaução devem ser tomadas mesmo que algumas relações de causa e efeito não sejam totalmente estabelecidas cientificamente. Nesse contexto, o proponente de uma atividade, e não o público, deve arcar com o ônus da prova. Esse princípio é frequentemente usado pelos formuladores de políticas para introduzir regulamentação governamental, em que existe a possibilidade de danos catastróficos ou irreversíveis, resultantes da implementação de uma determinada decisão política, mas que ainda não há evidências conclusivas dos efeitos adversos da decisão (HEMPHILL, 2020).

Em contraponto ao princípio da precaução, surgiram três abordagens da governança da inovação que descrevem o desenvolvimento e a implementação da inovação tecnológica: inovação responsável, inovação sem permissão e princípio da inovação (Figura 19) (HEMPHILL, 2020).

Segundo Von Schomberg (2013), a **inovação responsável** (RI) é definida como um processo transparente e interativo pelo qual os atores sociais e inovadores tornam-se mutuamente responsáveis, com vistas à aceitabilidade (ética), sustentabilidade e conveniência social do processo de inovação e de seus produtos comercializáveis (para permitir uma incorporação de avanços científicos e tecnológicos na sociedade). Para Stilgoe, Owen e Macnaghte (2013), a inovação responsável significa cuidar do futuro por meio da administração coletiva da ciência e da inovação. Além disso, os autores propõem quatro dimensões da RI – antecipação, reflexividade, inclusão e responsividade – que fornecem um quadro de características para levantar, discutir e responder a questões que envolvam uma visão mais responsável da inovação.

Thierer (2017) discorre sobre a **inovação sem permissão** (PI), em que a experimentação de novas tecnologias e modelos de negócios, geralmente, devem ser permitidas por padrão. A menos que um argumento convincente possa ser feito, de que uma nova invenção trará sérios danos à sociedade, a inovação deve continuar inabalável e os problemas, se surgirem, podem ser resolvidos posteriormente. O autor também aborda a crítica “questão de permissão”: observa que, ao contrário da PP, a PI muda o ônus da prova dos oponentes da mudança tecnológica afirmando cinco atributos fundamentais associados a ela:

- A inovação tecnológica é o determinante mais importante do bem-estar humano a longo prazo;
- Há um valor real no aprendizado por meio de experimentação contínua de tentativa e erro, resiliência e adaptação contínua às mudanças tecnológicas;
- As restrições à inovação devem ser o último recurso, não o primeiro;
- À medida que as intervenções regulatórias são consideradas, a política deve ser baseada em evidências de danos potenciais concretos;
- Finalmente, onde as intervenções políticas são consideradas necessárias, soluções flexíveis e ascendentes de natureza *ex-post* (responsiva) são quase sempre preferíveis do que controles rígidos de cima para baixo de natureza *ex-ante* (natureza antecipatória).

De acordo com o *European Risk Forum* (2015), a definição de **princípio da inovação** (IP) é sempre de que políticas ou decisões regulatórias estão sendo consideradas; e o impacto na inovação também deve ser totalmente avaliado e abordado. O IP procura apoiar uma abordagem baseada em evidências, fundamentada na melhor ciência disponível, que seja

proporcional e renovável. Uma forma de restabelecer a confiança e os incentivos à inovação, garantindo ao mesmo tempo um elevado padrão de proteção dos cidadãos e do ambiente, é a adoção do IP.

O IP deve ser utilizado juntamente com o “Princípio da Precaução (PP)”, tendo em conta a necessidade de proteger a sociedade e o ambiente, assim como de proteger a capacidade da empresa de atrair e beneficiar-se da inovação tecnológica. O IP visa estimular o investimento em inovação, aumentando a confiança da inovação no sistema regulatório (EUROPEAN RISK FORUM, 2015).

Segundo Hemphill (2020), dentre as abordagens apresentadas de governança da inovação - que oferecem mais oportunidades para a inovação tecnológica prosperar e reconhecem a realidade de quando há risco tangível, necessitando ser adequadamente gerenciado e regulamentado - estão a inovação responsável (RI) e a inovação sem permissão (PI). As diferenças entre as duas abordagens de governança são reconhecíveis, contudo, ambas compartilham mais semelhanças do que diferenças.

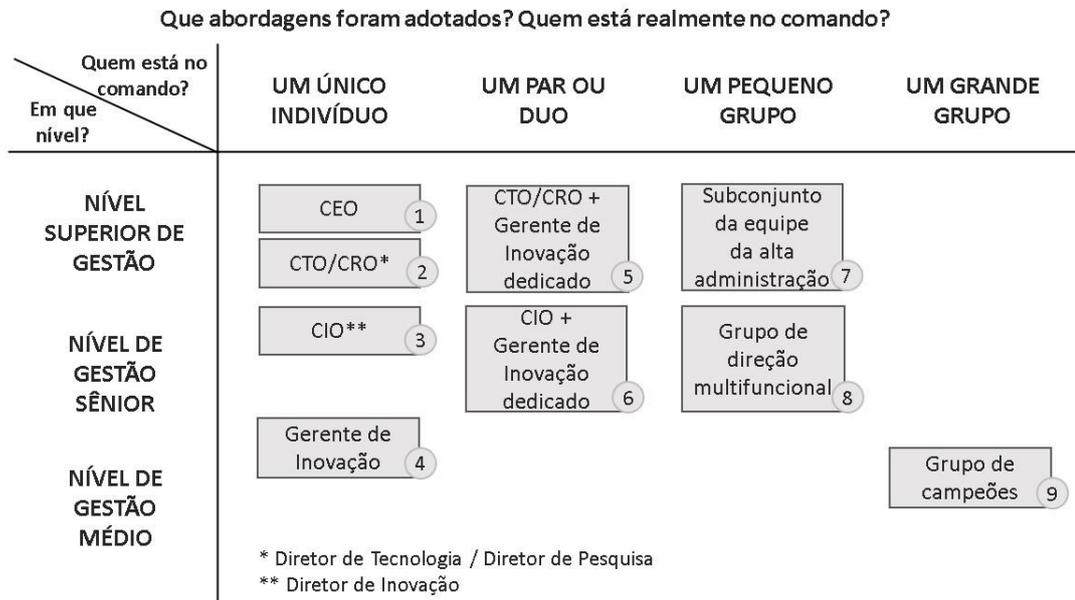
Para Deschamps e Nelson (2014), a principal razão para o fracasso da liderança da inovação é a falta de um sistema bem estabelecido para governar a inovação. Como solução, os autores estabelecem uma gama de abordagens de governança da inovação, em que combinam o processo de inovação e o papel da liderança. Dessa forma, propuseram a seguinte lista de responsabilidades, em que descrevem o escopo da governança da inovação (DESCHAMPS; NELSON, 2014):

- Definir papéis e formas de trabalhar em torno do processo de inovação;
- Definir linhas de poder de decisão e compromissos em inovação;
- Definição das principais responsabilidades dos principais atores;
- Estabelecer o conjunto de valores que sustentam todos os esforços de inovação;
- Tomar decisões que definam expectativas;
- Definir como medir a inovação;
- Tomar decisões sobre orçamentos de inovação;
- Orquestrar, equilibrar e priorizar atividades de inovação em todas as divisões;
- Estabelecer rotinas de gestão quanto a comunicações e decisões.

Deschamps e Nelson (2014) identificam nove abordagens para a governança da inovação que são apresentadas na Figura 20. Essas abordagens variam de indivíduos únicos no comando a duplas ou grupos, e vão desde a alta administração até a gerência sênior e

intermediária. As abordagens adotadas em uma empresa são frequentemente influenciadas pela sua história e cultura e refletem as escolhas que a administração deve fazer ao alocar responsabilidades pela inovação.

Figura 20 – Tipologias de abordagens de Governança da Inovação



Fonte: Adaptado de Deschamps e Nelson (2014)

Conforme apresentado na Figura 20, a primeira escolha diz respeito ao tipo e número de titulares dessa responsabilidade: a supervisão da inovação será confiada a um único gerente ou líder? Essa pessoa estará totalmente dedicada à tarefa ou não? Será entregue a uma dupla de gerentes ou líderes ou a um pequeno grupo de líderes? Ou será distribuído entre um grupo maior de gerentes?

A segunda escolha trata do nível de gestão dos chefes de inovação nomeados e suas relações de subordinação: os cargos devem ser preenchidos por gerentes de alto nível que se reportam diretamente ao CEO (*Chief Executive Officer* – Diretor Executivo) ou ao grupo executivo? Devem envolver gerentes menos seniores ou mesmo gerentes intermediários que se reportam a um nível mais baixo de gerenciamento? Quando combinadas, essas duas escolhas determinam nove abordagens diferentes de governança da inovação (Figura 20). Na prática, as grandes empresas tendem a utilizar diversas abordagens para orientar a inovação.

Os autores Deschamps e Nelson (2014) descrevem as nove abordagens apresentadas na Figura 20, conforme segue:

- **Abordagem 1: A equipe da alta administração (ou um grupo dessa equipe).** Nessa abordagem – a mais utilizada – os membros compartilham os deveres de governança, embora, na maioria das vezes, a adesão seja limitada àqueles que estão

diretamente envolvidos com a inovação (ex.: líderes empresariais, marketing e P&D);

- **Abordagem 2: O CEO ou, em corporações multiempresariais, um presidente de grupo/divisão.** Quando o CEO está no comando final da inovação, a mensagem de que a inovação é uma prioridade para a empresa geralmente é alta e clara. Muitos levam essa mensagem além dos limites da empresa. Steve Jobs, Jeff Bezos, A. G. Lafley, Akio Toyoda, entre outros, contribuíram para que o mundo inteiro esteja mais engajado em inovação – não apenas em suas empresas;
- **Abordagem 3: O grupo ou conselho diretor de inovação (CIO) multifuncional de alto nível.** Os membros desses grupos de direção, ou conselhos, são escolhidos com base em responsabilidades funcionais e, frequentemente, também em seu interesse pessoal e compromisso com a inovação. Muitas vezes um CTO (Diretor de Tecnologia) ou CRO (Diretor de Pesquisa) preside o grupo, mas outros membros podem abranger algum nível sob o comitê executivo;
- **Abordagem 4: O CTO ou CRO como o campeão de inovação final.** Essa abordagem é mais comumente empregada em empresas com forte tradição em tecnologia e/ou engenharia. A abordagem 2 CEO concentra-se no conteúdo da inovação, ou seja, na promoção de iniciativas baseadas em tecnologia, e o CTO ou CRO raramente está envolvido nos aspectos não técnicos da inovação;
- **Abordagem 5 e 6: O gerente de inovação dedicado ou o diretor de inovação.** A diferença entre essas abordagens e a abordagem 2 CTO/CRO é que a responsabilidade pela inovação é confiada a um único gerente dedicado, não a um CTO/CRO ocupado com tarefas operacionais. Nessa abordagem, o foco do gerente de inovação está mais no processo do que no conteúdo e, geralmente, é responsável por acompanhar o sucesso da inovação, identificar e compartilhar as melhores práticas;
- **Abordagem 7: Um grupo de campeões de inovação.** Essa abordagem é encontrada com mais frequência em uma função de modelo de suporte do que em um modelo de governança primário. Normalmente, os campeões são entusiastas da inovação, às vezes chamados de “intraempreendedores”. Em algumas empresas, o foco está principalmente no conteúdo, ou seja, em projetos específicos; em outras, está mais no lado do processo, pois trabalham para compartilhar práticas e experiências de inovação;

- **Abordagens 8 e 9: A dupla ou a equipe complementar de duas pessoas.** A dupla pode ser um CTO que compartilha a responsabilidade de inovação com um gerente de unidade de negócios, um gerente funcional ou um diretor de inovação. Poucas empresas usam qualquer uma dessas abordagens, mas elas existem.

Adicionalmente, uma outra abordagem é quando ninguém está no comando. Em algumas empresas a inovação faz parte do DNA da empresa e todos se sentem responsáveis e, por isso, acreditam que não há necessidade de governança. Em outros casos, a reestruturação ou reorganização pode ter interrompido temporariamente os mecanismos usuais de governança. E, finalmente, em empresas onde a inovação não é percebida como particularmente importante pode não haver ninguém no comando (DESCHAMPS; NELSON, 2014).

Em resumo, pode-se constatar que os maiores desafios para a implantação da governança da inovação estão pautados na construção de um modelo de gestão estratégico orientado à inovação e em políticas de recursos humanos, principalmente as lideranças da empresa, o fortalecimento em pesquisas e o desenvolvimento de tecnologia para a criação de produtos. Todos esses critérios devem estar diretamente ligados à estrutura de governança corporativa (DINKOWSKI; PERTILE, 2019).

Embora inúmeros estudos de inovação abordem a governança da inovação, este não é um campo ou abordagem bem definido e, na prática, múltiplos modelos ou abordagens são aplicados, muitas vezes desenvolvidos de forma heurística e não teoricamente embasados. Em muitos estudos, a governança é usada vagamente como um termo sem aplicar modelos específicos ou conceitos analíticos (WEISS et al., 2021).

### **3.7.5 Indicadores para ambientes de inovação**

Finalmente, é necessário estabelecer e monitorar uma série de indicadores de desempenho para acompanhar o progresso e identificar novas metas para a inovação. Os indicadores devem, no mínimo, monitorar os fatores de entrada (recursos que a empresa injeta em inovação) e as medidas de saída (retorno dos investimentos em inovação) (DESCHAMPS; NELSON, 2014).

Neste sentido, Carvalho, Reis e Cavalcante (2011) apresentam três conjuntos de indicadores: entradas, processos e saídas. O Quadro 10 mostra os indicadores e suas respectivas fórmulas e periodicidade.

Quadro 10 – Indicadores para Gestão da Inovação

	<b>Indicadores</b>	<b>Fórmulas</b>	<b>Periodicidade</b>
Entradas	Porcentual do faturamento investido pela empresa em atividades de P&D	$(\text{Valor investido em P\&D} \times 100) / \text{Faturamento líquido}$	Anual
	Porcentual de colaboradores envolvidos no processo de inovação	$\frac{\text{Número de colaboradores envolvidos no processo de inovação}}{\text{Número de colaboradores da empresa}}$	Mensal
	Porcentual das ideias geradas que foram aprovadas	$(\text{Número de ideias aprovadas} \times 100) / \text{Número de ideias geradas}$	Mensal
Processos	Índice de desistência (%) (Um indicador para cada estágio)	$(\text{Número de ideias do estágio em avaliação} \times 100) / \text{Número de ideias no estágio anterior}$	Mensal
	Taxa de atraso no cronograma de projetos (%)	$[(\text{Tempo de execução do projeto} - \text{Tempo planejado de execução do projeto}) \times 100] / \text{Tempo planejado de execução do projeto}$	Por projeto
	Taxa de extrapolação no orçamento de projetos	$(\text{Investimento realizado na execução do projeto} - \text{Investimento planejado para a execução do projeto}) \times 100 / \text{Investimento planejado para a execução do projeto}$	Por projeto
Saídas	Número de produtos lançados	Número total de novos produtos	Semestral
	Porcentual de patentes concedidas à empresa	$(\text{Número de patentes concedidas} \times 100) / \text{Número de patentes solicitadas}$	Anual
	Porcentual de faturamento proveniente de produtos lançados nos últimos dois anos	$(\text{Faturamento proveniente de novos produtos} \times 100) / \text{Faturamento total da empresa}$	Semestral
	Retorno sobre o investimento dos novos produtos (ROI)	$\frac{\text{Investimentos realizados para o novo produto}}{\text{Lucro líquido proveniente desse novo produto}}$	Anual

Fonte: Carvalho, Reis e Cavalcante (2011)

Deschamps e Nelson (2014) também apresentam uma proposta de métricas para o monitoramento da gestão da inovação, com quatro tipos de indicadores:

- **Indicadores de atraso:** medem os resultados do processo, normalmente com base no mercado ou no desempenho financeiro. A porcentagem de vendas provenientes de produtos lançados nos últimos anos, dependendo do ciclo de vida do setor, é um indicador típico de atraso. O mesmo acontece com o “tempo para lucrar”, que mede o tempo que se leva para os lucros acumulados ultrapassarem os investimentos acumulados.
- **Indicadores principais:** medem a qualidade e/ou quantidade de insumos do processo ou os fatores que condicionam a inovação. O número de patentes emitidas e concedidas é um exemplo de indicador antecedente – e não um indicador geral de desempenho de inovação, como algumas empresas acreditam. Outro exemplo é o percentual de P&D gasto em projetos de longo prazo, de alto risco/ impacto.

- **Indicadores em processo:** medem a qualidade do processo em termos de entregas e cumprimento de prazos ou custos. Os indicadores clássicos, nesta categoria, incluem o número de mudanças que não agregam valor em projetos após um certo ponto, ou a porcentagem de portas de revisão de projeto aprovadas de acordo com o cronograma.
- **Indicadores de aprendizagem:** medem a taxa de melhoria em metas críticas de desempenho para o negócio. Os exemplos incluem o período de estabilização do produto (desde o lançamento até a qualidade e o desempenho atenderem às expectativas) ou, mais geralmente, a “meia-vida” de uma melhoria específica (o tempo que se leva para melhorar um determinado desempenho em 50%).

Em suma, os programas de inovação são ferramentas vitais para o crescimento econômico, conhecimento e transferência de tecnologia com base em diversos indicadores como criatividade, empreendedorismo, taxa de sobrevivência, geração de empregos, *startups* e número de patentes (AL-MUBARAKI; MUHAMMAD; BUSLER, 2015).

## 4 METODOLOGIA

Pesquisar não é apenas procurar a verdade, diz Marconi e Lakatos (2011). É buscar respostas por meio de métodos científicos. A utilização cuidadosa de métodos, técnicas e outros procedimentos, assim como o concurso do conhecimento disponível, traçam o desenvolvimento de um processo de pesquisa (MIGUEL, 2007). Dessa forma, a metodologia de um trabalho acadêmico pode ser justificada pela busca da melhor abordagem para encontrar as respostas para as questões propostas e, também, pela necessidade de fundação científica dos resultados (MIGUEL, 2007).

Nesse contexto, esta Seção apresenta a classificação da pesquisa deste trabalho, a caracterização do método de pesquisa *Design Science Research* (DSR) aplicado no estudo para desenvolvimento da proposta do trabalho.

### 4.1 Classificação da pesquisa

Este tópico descreve os métodos a serem utilizados para a realização do estudo e o modo como foram desenvolvidas todas as etapas do trabalho, apresentando as técnicas adotadas como referência. Assim, o método de pesquisa adotado foi o *Design Science Research* (DSR), que pode ser traduzido como Pesquisa em Ciência do *Design*. Esse método tem como base epistemológica a *Design Science*, descrito por Richard Buckminster Fuller (1992), da seguinte forma:

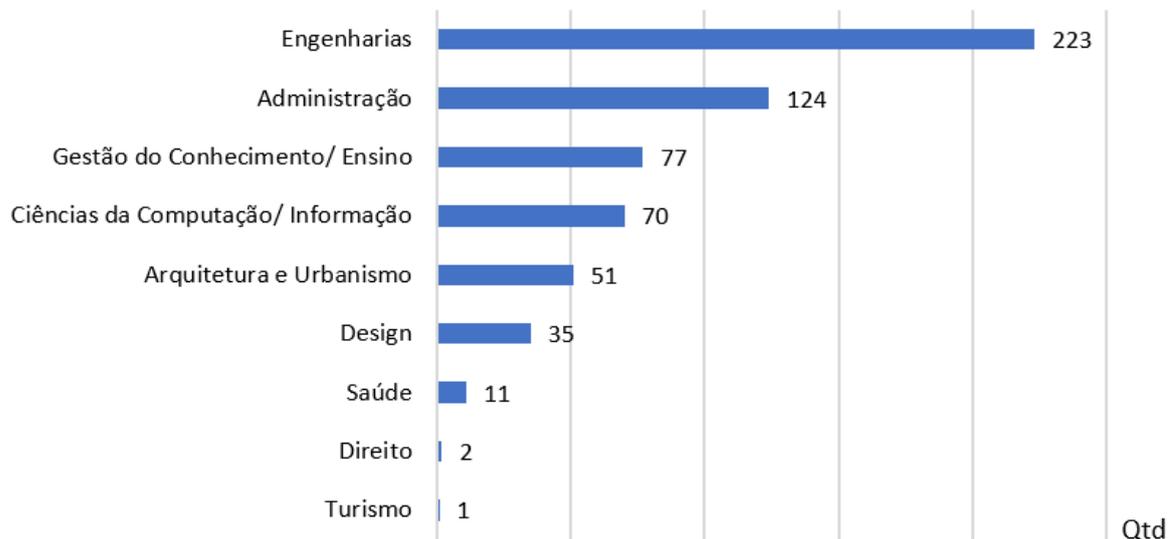
“A função do que eu chamo de ciência do *design* é resolver problemas, por meio da introdução no ambiente de novos artefatos, cuja disponibilidade induzirá seu uso espontâneo pelos seres humanos e assim, conseqüentemente, os levará a abandonar os seus comportamentos e dispositivos anteriores, que produziam o problema. Por exemplo, quando os humanos têm uma necessidade vital de atravessar para eles uma ponte, levando-os, com certeza, a deixar espontaneamente e para sempre de arriscar a vida ao tentar nadar para a outra margem. (FULLER, 1992, p.8).”

Conforme Simon (1996, p. 114), “a *design science* se preocupa com a criação de artefatos para atender determinados objetivos das pessoas, ao passo que as ciências naturais estão preocupadas em atender e descrever a realidade – “como as coisas são””. Ainda, segundo o autor, os artefatos podem ser entendidos como algo construído pelo homem, isto é, “objetivos artificiais que podem ser caracterizados em termos de objetivos, funções e adaptações. São frequentemente discutidos tanto em termos imperativos quanto descritivos, especialmente durante a concepção” (SIMON, 1996, p. 28). Portanto, “o cumprimento de um propósito, ou adaptação a um propósito, envolve uma relação de três elementos: o propósito ou objetivo; o caráter do artefato; e o ambiente em que ele funciona” (SIMON, 1996, p. 28).

Além disso, o *design science* tem como finalidade conceber, e não somente aplicar, um conhecimento, ou seja, é a ciência que se ocupa do projeto (LE MOIGE, 1994). Para Van Aken (2005), o *design science* busca produzir conhecimento que possa ser aplicado na resolução de problemas reais. Desse modo, busca-se um resultado satisfatório para o contexto em que o problema se encontra (SIMON, 1996). O *design science research* é o método que operacionaliza e fundamenta a condução da pesquisa quando o objetivo a ser alcançado é um artefato ou uma prescrição. A pesquisa fundamentada no *design science* pode ocorrer tanto no âmbito acadêmico quanto no interior das organizações (BAYAZIT, 2004).

Para descrever a relevância do método nas diversas áreas do conhecimento, realizou-se uma busca na base da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), em junho de 2023, e verificou-se a ocorrência de 594 trabalhos utilizando como método de pesquisa o *design science research* (412 dissertações e 182 teses). O gráfico da Figura 21 apresenta a quantidade de trabalhos (dissertações e teses) nas principais áreas de conhecimento disponibilizadas na BDTD com o uso do método *design science research*. As áreas de Engenharias e Administração correspondem a 58,4%.

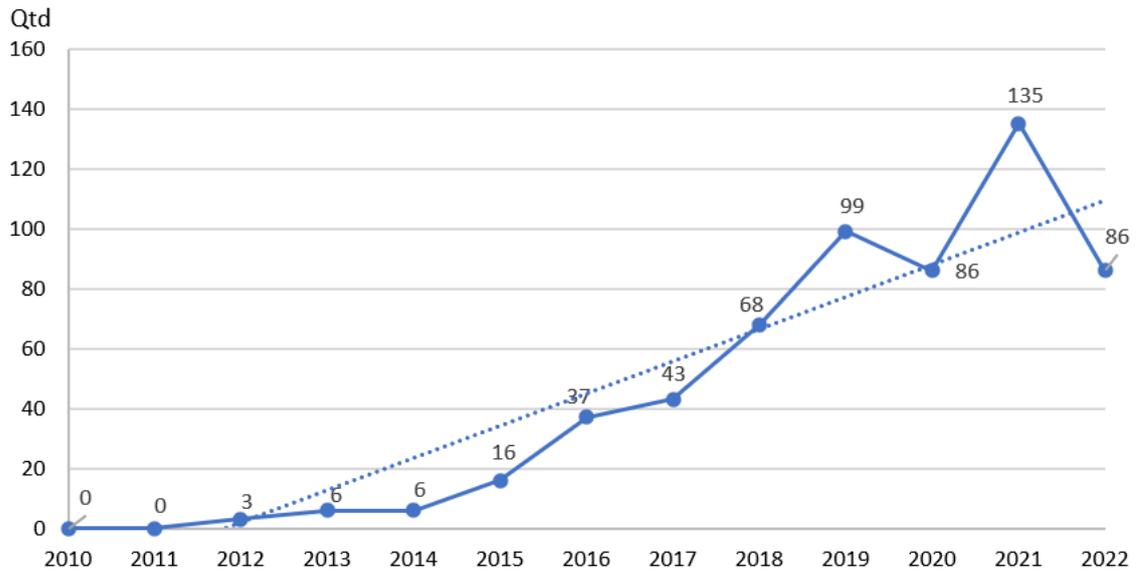
Figura 21 – Resultados sobre *design science research* nas principais áreas de conhecimentos disponíveis na BDTD



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Considerando a linha do tempo, a Figura 22 sugere que a pesquisa em *design science research* está se tornando cada vez mais aplicada como método de pesquisa. No entanto, como as primeiras ocorrências em dissertações e teses ocorreram em 2012, é possível entender que a adoção do método é recente, resultando em um conhecimento ainda pouco explorado em diversas áreas, para avaliar os benefícios e também suas desvantagens e limitações.

Figura 22 – Linha tempo e Linha tendência sobre o uso do método *design science research* disponíveis na BDTD

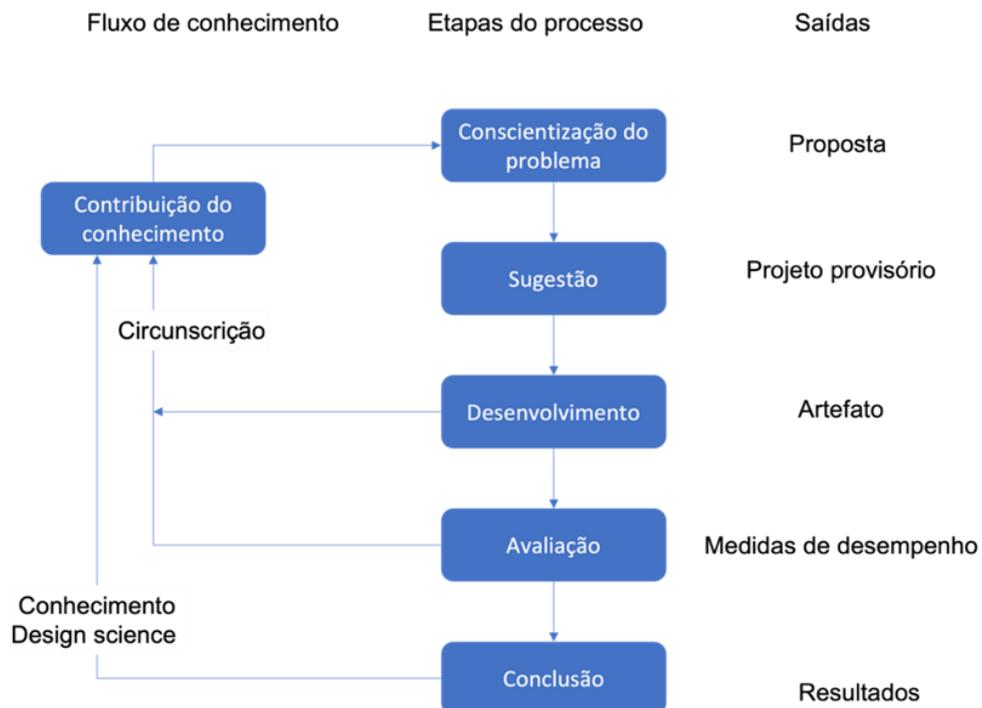


Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

## 4.2 Método *Design Science Research*

O método de *design science research* adotado para esta pesquisa está fundamentado no trabalho de Vaishnavi e Kuechler (2004), os quais descrevem um conjunto de etapas, conforme apresentado na Figura 23.

Figura 23 – Etapas para a condução da DSR



Fonte: Vaishnavi e Kuechler (2004)

O Quadro 11 mostra a relação entre os objetivos da pesquisa, as seções do trabalho, as técnicas, ferramentas utilizadas em acordo com as etapas da DSR.

Quadro 11 – Relação entre as etapas do trabalho e da DSR

<b>Questão:</b> Como possibilitar o desenvolvimento de inovação em centros de inovação em biotecnologia?			
<b>Objetivo Geral:</b> Propor um modelo de inovação para centros de inovação tecnológica em biotecnologia.			
<b>Etapas do trabalho</b>	<b>Tópicos da tese</b>	<b>Métodos, Técnicas e Ferramentas</b>	<b>Etapas da DSR</b>
Fundamentação teórica	– Biotecnologia – Inovação	Revisão Bibliográfica	Conscientização
Desenvolvimento	– Estudos de modelos de inovação – Gestão da Inovação – Ecossistemas de Inovação	Revisão Bibliográfica	Sugestão
Desenvolvimento	– Desenvolvimento	Representação Gráfica	Desenvolvimento
Avaliação do Modelo	– Verificação do Modelo	Verificação de adequabilidade	Avaliação
Resultados	– Conclusões e Considerações finais	Consolidação do trabalho	Conclusão

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

**1ª Etapa** – Conscientização do Problemas: Nessa etapa 1 constitui-se do entendimento do problema para o estabelecimento dos objetivos que o artefato possa alcançar, o estado atual da literatura e as perspectivas de pesquisas. O ponto de partida da pesquisa que levou ao desenvolvimento deste trabalho foi a questão: “Como possibilitar o desenvolvimento de inovação em centros de inovação em biotecnologia?”. Ao conjugar o questionamento inicial, com o contexto apresentado, surgiu a proposta de desenvolver um modelo de inovação para centros de inovação tecnológica em biotecnologia. O modelo visa compreender as necessidades e o funcionamento de um centro de inovação, possibilitando planejar, executar, monitorar seus resultados, conduzir seus processos internos, adaptando-se à introdução da inovação em sua estrutura e viabilizando a entrega de novos produtos/serviços ao mercado.

Para alcançar o objetivo deste trabalho, o *design science research* foi utilizado como metodologia, dado que essa abordagem está de acordo com Nunamaker Jr., Chen e Purdin (1990), para os quais a pesquisa em *design science* pode ser classificada como uma pesquisa aplicada, a qual emprega conhecimento científico para resolver problemas práticos.

Dessa forma, a pesquisa está pautada nos seguintes tópicos:

- Biotecnologia:
  - Descrever suas definições, importância, aplicação, o mercado da biotecnologia e seus aspectos regulatórios;
- Inovação:

- Descrever seus conceitos, tipos, desenvolvimento, modelos de inovação, centros de inovação, aspectos organizacionais e governança da inovação.

Foram especificadas as seguintes palavras-chave, em português e inglês, para os procedimentos de busca:

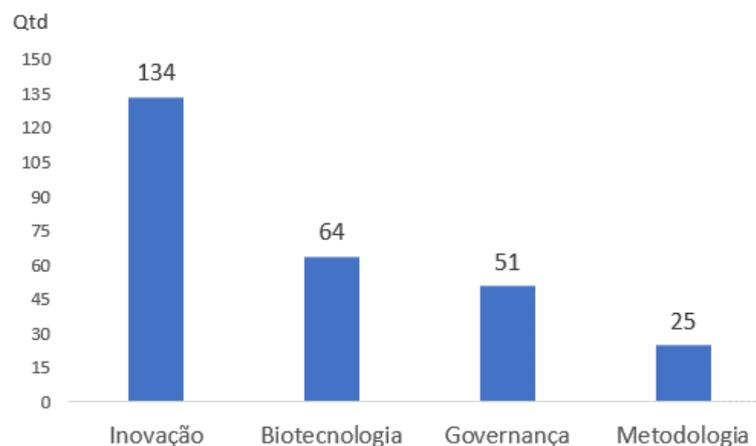
- Biotecnologia;
- Inovação, Centros de Inovação, Modelos de Inovação;
- Inovação em Biotecnologia;
- Governança da Inovação;
- Indicadores de inovação.

E as seguintes bases de dados *online*:

- Emerald;
- Science Direct;
- SciELO;
- Scopus;
- Google Scholar;
- Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD);
- *Websites* de corporações ou institutos relevantes.

Com o mapeamento da pesquisa bibliográfica as referências foram sumarizadas e foram utilizadas somente aquelas consideradas relevantes para o trabalho. A Figura 24 ilustra a sumarização das 274 referências empregada.

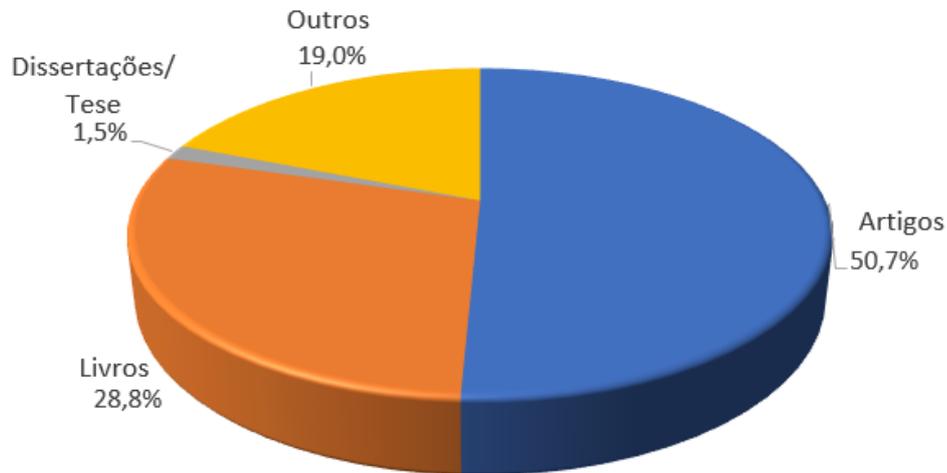
Figura 24 – Sumarização das referências utilizadas.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Os periódicos utilizados no estudo estão descritos na Figura 25.

Figura 25 – Sumarização dos periódicos.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A Figura 25 mostra que a maior parte das referências utilizadas são de artigos de periódicos. As referências sumarizadas como “Outros” são de *websites* de corporações ou de institutos relevantes e de normas utilizadas neste trabalho. Dentre as referências utilizadas, 47% são internacionais e 53% nacionais.

**2ª Etapa** – Sugestão: A etapa 2 do DSR constitui-se pela apresentação de alternativas de soluções de artefatos para o problema descrito na etapa 1. Por meio das informações levantadas na literatura identificar os seguintes elementos:

- A organização dos processos de biotecnologia para a condução da inovação;
- Os contextos que influenciam a gestão da inovação: sociais, político, econômico, cultural e institucional para o desenvolvimento da inovação em centros de inovação em biotecnologia;
- A interação entre os atores do processo de inovação em centros de inovação;
- O gerenciamento da Governança da Inovação nos centros de inovação e seus pilares;
- O gerenciamento do centro de inovação;
- O estabelecimento da Política de Inovação;

Hevner et al. (2004) definem um artefato como uma instanciamento física ou representação simbólica. Um artefato é um ponto de encontro entre o ambiente interno (a própria organização) e o ambiente externo, que é onde o artefato funcionará, de acordo com Simon (1996). Modelos,

construtos, métodos, instanciações e sistemas de informações são exemplos de artefatos (MARCH; SMITH, 1995). "A organização dos componentes do ambiente interno para atingir objetivos em um determinado ambiente externo" é o que define o artefato (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JUNIOR, 2015).

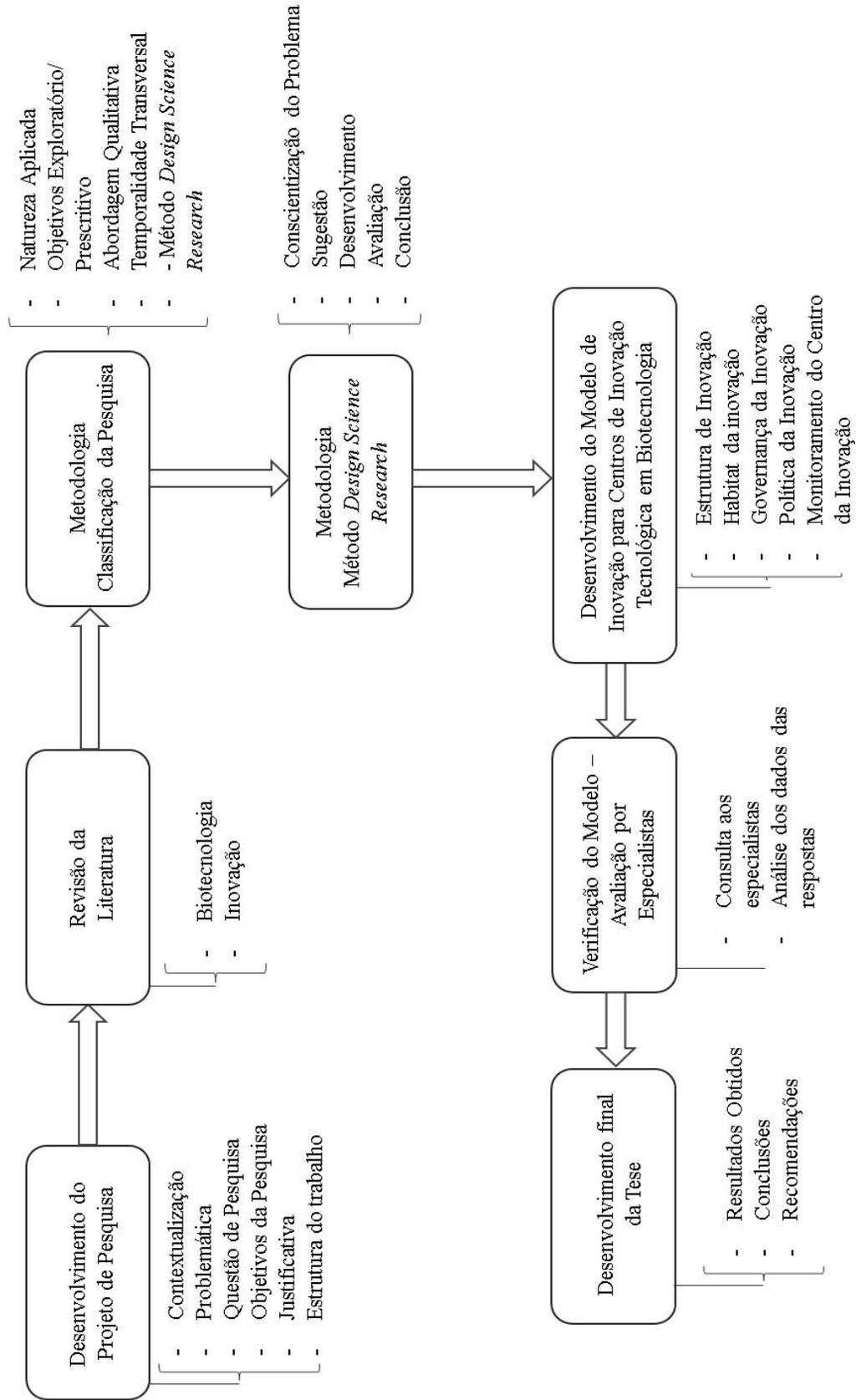
**3ª Etapa – Desenvolvimento:** a etapa 3 constitui o efetivo desenvolvimento do artefato. Nesta etapa foi elaborado um modelo de inovação, com base nas informações levantadas nas etapas anteriores, sobre o problema de como possibilitar o desenvolvimento de inovação em centros de inovação em biotecnologia e como ele pode ser mitigado. O desenvolvimento do modelo de inovação para centros de inovação em biotecnologia deve descrever todos os atores do processo de inovação em centros de inovação em biotecnologia – como se relacionam, qual o papel de cada ator, quais práticas e ferramentas podem auxiliar neste processo, como os contratos digitais para o estabelecimento de projetos em parceria com empresas e outras instituições, além de indicadores para o monitoramento e gerenciamento das atividades de inovação do centro. O produto final desta etapa de desenvolvimento é o próprio artefato em seu estado funcional.

**4ª Etapa – Avaliação:** a etapa de avaliação consiste na verificação de como o artefato se comporta no ambiente para o qual foi projetado, averiguando a sua capacidade de atender ao objetivo a que se propôs. Para a validação do modelo foi realizada uma análise conceitual e qualitativa por especialistas da área de inovação e biotecnologia, de modo a contribuir com informações que possam constatar a adequabilidade e viabilidade do artefato proposto. Assim, para a avaliação foram realizadas três entrevistas, uma com o gestor do Núcleo de Inovação Tecnológica e Empreendedorismos (NITE) da Universidade de Araraquara, com a Coordenadora do Núcleo de Inovação e Desenvolvimento de Produtos Biotecnológicos – BioInova também da Uniara e uma gestora de empresa de biotecnologia, da incubadora de Rio Preto -SP. O modelo foi apresentado aos gestores e os comentários foram registrados.

**5ª Etapa – Conclusão:** a etapa de conclusão tem como foco a consolidação e síntese de todo o processo de pesquisa. Assim, nesta etapa foram sintetizadas todas as informações obtidas nas etapas anteriores, detalhando os artefatos (modelo de inovação e seus elementos) e os resultados em relação ao problema de pesquisa e as lacunas apontadas na literatura.

De modo geral, a metodologia de pesquisa está fundamentada em uma sequência de atividades para alcançar os objetivos propostos, como representado na Figura 26.

Figura 26 – Procedimentos operacionais da pesquisa.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

## 5 PROPOSTA DE MODELO DE INOVAÇÃO PARA CENTROS DE INOVAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA

As etapas de conscientização, sugestão e desenvolvimento do DSR, descritos na metodologia são detalhadamente apresentadas nesta seção, utilizando a abordagem proposta por Vaishnavi e Kuechler (2004). A etapa de **Conscientização** constitui-se do entendimento do problema para o atendimento dos objetivos que o artefato possa alcançar, o estado atual da literatura e as perspectivas de pesquisas. O objetivo da pesquisa sobre artefatos existentes é investigar os elementos constituintes de modelos semelhantes que possam contribuir para o processo de elaboração da proposta do modelo a ser proposto. A etapa de **Sugestão** destaca os requisitos incluídos no modelo. Na etapa de **Desenvolvimento** é apresentado o modelo de inovação para os centros de inovação em biotecnologia, tendo em conta os requisitos anteriormente levantados.

### 5.1 Etapa 1: Conscientização do problema

A conscientização do problema representa uma etapa importante do processo de desenvolvimento de inovações, em qualquer cenário, inclusive nos habitats de inovação, como os centros de inovação em biotecnologia. O entendimento do problema, no caso dos habitats de inovação, permeou a necessidade de identificar os elementos básicos de um ambiente de inovação em universidade, e que estes elementos necessitam de regramento e de um sistema de governança. Assim, o modelo de inovação para habitats de inovação visa contribuir para a implantação de um centro de inovação em universidades, podendo ser estendido às empresas, possibilitando aos gestores o planejamento e o monitoramento de seus resultados, pelo entendimento dos papéis dos atores do habitat na condução de seus processos internos, para a entrega de novos produtos/serviços ao mercado.

As abordagens de problemas, onde o modelo de inovação pode trazer soluções dependerá do ambiente em que será aplicado, diferenciando-se entre o ambiente acadêmico (universidades) e as empresas. O Quadro 12 apresenta as principais diferenças de classes de problemas que existem entre os centros de inovação de universidade, das empresas e governamentais, onde foram identificadas na literatura (WEST; BOGERS, 2013; HANSEN; BIKINSHAW, 2007; MATOS; TEIXEIRA, 2019; WOLFFENBÜTTEL; WEGNER; SILVA, 2023), universidades, empresas e experiência do autor.

Quadro 12 – Principais diferenças entre as classes de problemas dos centro de inovação universitário, empresarial e governamental

(Continua)

Abordagens	Dificuldades no Centro de Inovação Universitário	Dificuldades no Centro de Inovação Empresarial	Dificuldade no Centro de Inovação Governamental
<b>Natureza</b>	Condução de pesquisa acadêmica e geração de conhecimento, desenvolvimento de novos produtos e serviços.	Atender as necessidades de inovação da empresa e do mercado.	Desenvolver soluções sociais e econômicas
<b>Objetivo</b>	Produzir e disseminar conhecimento e inovação.	Desenvolver inovações que resultem produtos/ serviços comerciais.	Orientação para políticas públicas.
<b>Foco</b>	Explorar fronteiras do conhecimento, gerar publicações acadêmicas e patentes	Desenvolver soluções inovadoras para problemas de negócios.	Desenvolver soluções para problemas sociais, saúde, educação e desenvolvimento econômico.
<b>Desenvolvimento</b>	Pesquisa básica e descoberta, e experimentação.	Desenvolvimento de produtos/serviços comerciais.	Analisar políticas, desenvolvimento de projetos sociais e avaliação de impacto.
<b>Metas</b>	Depósito de Patentes, publicações acadêmicas, e contribuição ao conhecimento global.	Geração de Produtos/serviços inovadores que atendam às necessidades do mercado.	Melhorar a qualidade de vida e equidade social.
<b>Resultados</b>	Identificação de métricas acadêmicas como publicações, impacto e colaborações.	Identificação de métricas de negócios, como receita, margem de lucro e participação de mercado.	Identificação de métricas sociais, econômico e cumprimento de políticas públicas.
<b>Prazos</b>	Definição dos prazos para o desenvolvimento de pesquisas e inovação.	Definição dos prazos devido à competição de mercado e ciclos de produtos.	Definição dos prazos governamentais e demandas sociais.
<b>Barreiras</b>	Barreiras à adoção comercial devido à natureza acadêmica.	Barreiras incluem concorrência, regulações do mercado e desafios de marketing.	Barreiras incluem falta de recursos, resistência a mudanças e burocracia.
<b>Impacto socio-ambiental</b>	Identificação e desenvolvimento da ciência, avanços médicos, dilemas éticos e tecnológicos.	Identificação dos impactos na produção e desenvolvimento de inovação que resolvam problemas reais.	Identificação de impacto social amplo, desenvolvimento econômico e sustentável, e melhoria da qualidade de vida.
<b>Custos</b>	Contabilização dos custos mais focados na P&D de conhecimento e inovação.	Contabilização dos custos e Investimentos diretos em P&D, prototipagem e comercialização de produtos.	Contabilização dos investimentos e custos em projetos de desenvolvimento de políticas públicas, e programas sociais
<b>Financiamento</b>	Busca de fomentos financeiros.	Busca de financiamentos de projetos.	Busca de recursos públicos e fundos governamentais.
<b>Estrutura</b>	Ligadas à universidade e frequentemente integrados a processos acadêmicos.	Integradas às operações da empresa orientada para negócios.	Ligadas a administração governamental com foco em regulamentações e políticas.
<b>Colaboração</b>	Com academia, pesquisa básica, foco no conhecimento e inovação.	Com outras partes da empresa, clientes e fornecedores.	Envolvendo órgãos governamentais e sociedade civil.

Quadro 12 – Principais diferenças entre as classes de problemas dos centro de inovação universitário, empresarial e governamental

(Conclusão)

Abordagens	Dificuldades no Centro de Inovação Universitário	Dificuldades no Centro de Inovação Empresarial	Dificuldade no Centro de Inovação Governamental
<b>Risco</b>	Identificação e gestão de riscos devido ao foco em pesquisa e não-lucratividade.	Identificação e gestão de riscos devido ao objetivo de resultados comerciais.	Identificação e gestão de riscos devido a busca de soluções ousadas para problemas sociais complexos
<b>Cultura</b>	Orientada para a busca do conhecimento, com ênfase na liberdade acadêmica.	Orientada em resultados, orientada para metas de negócios e competitividade.	Orientada a prestação de contas públicas, responsabilidade social e desenvolvimento.
<b>Aprendizado</b>	Orientado ao avanço científico e aprendizado acadêmico.	Orientado para as demandas do mercado e a melhoria de produtos.	Orientado a políticas públicas, avaliação da gestão governamental e projetos.
<b>Incentivos</b>	Reconhecimento acadêmico e contribuição para o avanço do conhecimento.	Incentivos financeiros, bônus e reconhecimento por contribuição comercial.	Ligados ao cumprimento da melhoria socio-ambiental, políticas públicas, e cumprimento de políticas públicas.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Na etapa de conscientização do problema foi possível elaborar um mapeamento, indicando a abrangência da literatura e demonstrando como o tema em estudo é influenciado pelas fontes bibliográficas existentes.

Durante o mapeamento da literatura para este estudo foram identificados os seguintes subtemas relevantes: tipos de inovação, modelos de inovação, política de inovação, pesquisa em habitats de inovação, aspectos regulatórios da inovação e biotecnologias, governança da inovação, centros de inovação e clusters de inovação tecnológica. Como resultado, foram estabelecidas linhas de pensamento com um resumo conciso de seu conteúdo, assim como dos autores pesquisados, conforme o Quadro 13 a seguir.

Quadro 13 – Relação entre as os Principais conceitos do trabalho e Autores

(Continua)

Elementos de estudo	Autores
<b>Tipos de Inovação</b>	KAHN (2018), TROTT (2012), OCDE (2005), COOPER EDGETT, KLEINSCHMIDT (2002), PMDA (2015), CRAWFORD (1987), COOPER (2008), DYER, GREGERSON, CHRISTENSEN (2011), BROWN, MARTIN (2015), LUCHS (2016).
<b>Modelos de Inovação</b>	TROTT (2012), CHESBROUGH (2003), HENKEL (2006), HANSEN, BIRKINSHAW (2007), BESSANT (2003), GEORGDOTTIR, LUBART, GETZ (2003), SOUITARIS (2003), CARAYANNIS, GONZALES (2003),
<b>Política de Inovação</b>	BRASIL (2019), SEGATTO-MENDES, SBRAGIA (2002), BARROS, CLARO, CHADDAD (2009)

Quadro 13 – Relação entre as os Principais conceitos do trabalho e Autores

(Conclusão)

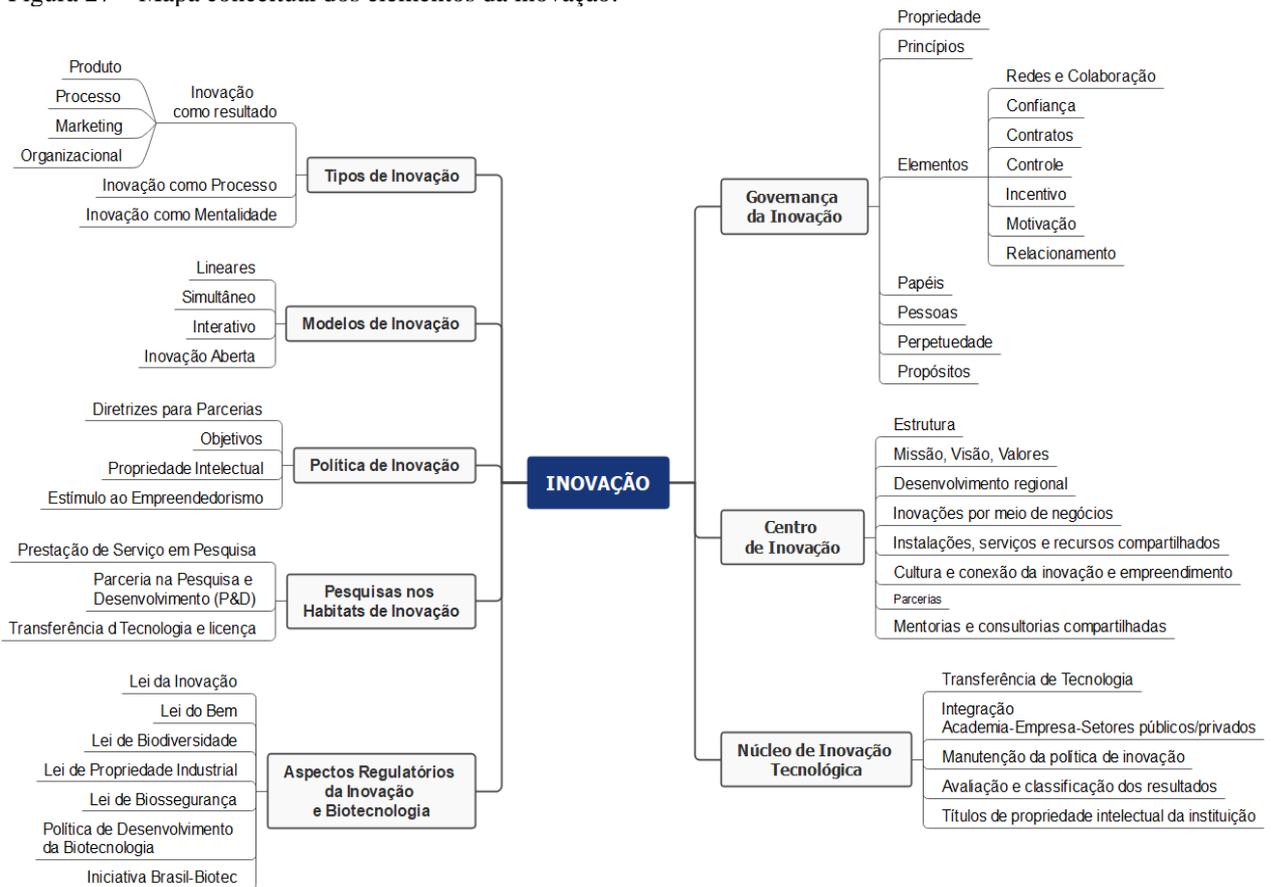
<b>Elementos de estudo</b>	<b>Autores</b>
<b>Pesquisas nos habitats de Inovação</b>	COHEN, LEVINTHAL (1990), CREPON, DUGUET, MAIRESSE (1998), WIPO (2022), BIKAR, CAPRON, CINCERA (2006), GODIN (2006), FORAY (2009), MALERBA (2002), KLINE, ROSENBERG (2009),
<b>Aspectos regulatórios da Inovação e Biotecnologia</b>	OECD (2021), SOUZA (2013), Lei 11.105 (2005), Lei 13.123 (2015), CROPLIFE BRASIL (2022), SILVA (2022), BRASIL (2018),
<b>Governança da Inovação</b>	TIDD, BESSANT, PAVITT (2008), IBGC (2015), ASENSIO-LOPES, CABEZA-GARCIA, GONZALEZ-ÁLVAREZ (2019), SHLEIFER, VISHNY (1997), SALAS (2002), TYLECOTE, VISINTIN (2007), BALSMEIER, BUCHWALD, STIEBALE (2014), TSAO, LIN, CHEN (2015), ZHANG, CHEN, FENG (2014), TYLECOTE, CONESA (1999), BELLOC (2012), DINKOWSKI, PERTILE (2019), DESCHAMS (2013), HEMPHILL (2020), VON SCHOMBERG (2013), STILOGOE, OWEN, MACNAGHTE (2013), THIERER (2017), EUROPEAN RISK FORUM (2015), DESCHAMPS, NELSON (2014), WEISS et al. (2021).
<b>Centro de Inovação</b>	ABDALA et al. (2016), TEIXEIRA et al. (2016), STERUSKA, SIMKOVA, PITNER (2019), KULIKOVA (2016), MAGADLEY, BIRDI (2009), DRORI, YUE (2009), TEIXEIRA, TEIXEIRA (2021), TEIXEIRA, TEIXEIRA, ALMEIDA (2016),
<b>Núcleo de Inovação Tecnológica</b>	BRASIL (2019), ZANDAVALLI et al. (2016)

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A partir do estudo, um mapa conceitual foi elaborado referente aos elementos da governança da inovação, núcleo de inovação tecnológica, modelos de inovação, tipos de inovação, política de inovação, centro de inovação, pesquisas nos habitats de inovação e os aspectos regulatórios da inovação e biotecnologia, que contribuíram para a elaboração do modelo de inovação para centro de inovação em biotecnologia.

Todo desencadeamento dos conteúdos pesquisados contribuiu para a fundamentação desta tese. A fim de utilizar os dados para o desenvolvimento do modelo foi elaborado um mapa conceitual, que contempla os desdobramentos da literatura relacionados ao tema. O mapa conceitual apresentado na Figura 27, sintetiza e destaca os principais elementos da inovação, identificados na literatura (TEIXEIRA; TEIXEIRA, 2021; KAHN; 2018; TROTT; 2012; BESSANT; TIDD, 2019; CHESBROUGH, 2003; WIPO, 2022; DINKOWSKI; PERTILE, 2019; HEMPHILL, 2020; WEISS; HANSEN; LUDVIG, 2021), e experiência do autor.

Figura 27 – Mapa conceitual dos elementos da inovação.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

O mapa conceitual da Figura 27 destaca os construtos que compõem a Inovação, conceito base para a construção do modelo de inovação. A leitura do mapa conceitual começa com os tipos de inovação. Para a empresa alcançar os benefícios, ela deve entender que a inovação é um resultado, um processo e uma mentalidade. Os estudos também trazem os modelos de inovação ao qual apresentam os processos, atividades e interações de como ocorre o desenvolvimento da inovação, em que se apresentam os modelos lineares, simultâneo e interativo (TROTT, 2012), e o modelo de inovação aberta, pelo qual as organizações que procuram avançar sua tecnologia, podem e devem usar ideias e caminhos internos e externos (parcerias) para o mercado (CHESBROUGH, 2003).

Os aspectos regulatórios estão relacionados aos setores de atuação dos habitats de inovação, pois influenciam nos tipos de inovações desenvolvidas e no estabelecimento de parcerias de pesquisas e transferência de tecnologia. No Brasil, as principais legislações que estabelecem as regras sobre inovação e biotecnologia são apresentadas na Figura 28.

Figura 28 – Aspectos regulatórios na Biotecnologia e Inovação



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Com o Marco Legal da CT&I (MLCTI) cria-se oportunidades para a aproximação entre as Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs), empresas e demais agentes que integram o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI). O artigo 15 da Lei de Inovação (inserido pela Lei 13.243/2016), estabelece que a política de inovação deve estar em consonância com as prioridades da Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação e com a Política Industrial e Tecnológica Nacional (BRASIL, 2019).

Os temas que a política de inovação deve tratar podem ser organizados em quatro eixos: Diretrizes Gerais, Propriedade Intelectual, Diretrizes para Parcerias e Estímulo ao Empreendedorismo (BRASIL, 2019). As Diretrizes Gerais devem indicar como se pretende dispor, em seu âmbito interno, cada um dos eixos da política. Em relação a Propriedade Intelectual devem ser tratados quais serão os critérios adotados para a decisão sobre a proteção de ativos de propriedade intelectual, como se cuidará da proteção de direitos autorais; qual será o nível de autonomia do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) na tomada de decisão, entre outros. Nas Diretrizes para Parcerias devem ser tratadas quais instâncias poderão realizar a captação de parcerias. Sobre o Estímulo ao Empreendedorismo poderá focar se o NIT é a única instância responsável, e como será conduzido o processo de empreendedorismo no âmbito interno do NIT, e quais setores serão envolvidos (BRASIL, 2019).

Os resultados indicam que as políticas de inovação têm contribuído para aumentar o interesse das empresas por atividades de inovação. Dessa forma, o desenho de políticas de inovação deve contemplar também a criação de um ambiente institucional favorável à inovação (BARROS et al., 2009).

Quanto ao NIT, este deve ter a condição de extrair ao máximo as oportunidades definidas pela política de inovação; mas essa política não pertence ao NIT e sim a toda Instituição. As demais instâncias de gestão e execução têm obrigações e papéis importantes na correta aplicação das suas determinações. A criação do NIT tem o propósito de aperfeiçoar a gestão de inovação tecnológica, especialmente relacionados à produção de propriedade intelectual, beneficiando a cooperação entre as ICTs e as empresas. Para isso, a formação de gestores responsáveis pela interlocução entre essas entidades é essencial para tornar esse processo viável, favorável e benéfico (SEGATTO-MENDES; SBRAGIA, 2002).

A implementação de um modelo de inovação eficiente para o centro de inovação em biotecnologia pode ajudar o centro de inovação a enfrentar diversos desafios e impulsionar seu crescimento no desenvolvimento de produtos inovadores. A seguir é apresentada uma síntese das principais dificuldades e problemas que o modelo de inovação pode solucionar:

- Processos internos ineficientes: Os processos internos ineficientes também podem estar associados à falta de inovação. Existem muitas organizações que têm estruturas hierárquicas e burocráticas rígidas, o que pode dificultar a criação e a execução de projetos inovadores. Um modelo de inovação acelera os processos de tomada de decisão e estimula a participação em toda a organização.
- Dificuldades em prever as demandas sociais: O sucesso de qualquer organização depende de sua capacidade de compreender as necessidades da sociedade. No entanto, é difícil para que as organizações possam prever e atender às demandas da sociedade com inovação. Ao usar um modelo de inovação, o centro de inovação pode identificar tendências e antecipar as necessidades da sociedade. Isso resulta em um melhor alinhamento entre oferta e demanda.
- Estagnação e falta de diferenciação: Em um mercado extremamente competitivo, muitas organizações têm dificuldade em permanecer relevantes. A falta de inovação pode resultar em estagnação, baixo crescimento e perda de vantagem competitiva. Ao usar um modelo de inovação eficiente, um centro de inovação pode encontrar oportunidades de diferenciação para desenvolver novos produtos, serviços ou processos e se destacar no mercado.

- Risco de obsolescência tecnológica: A falta de soluções pode levar o centro de inovação à obsolescência rapidamente. Muitas organizações têm dificuldade em se adaptar às mudanças tecnológicas e adotar novas tecnologias de forma eficiente. Um modelo de inovação permite que o centro de inovação observe o ambiente tecnológico e identifiquem as tecnologias emergentes que são relevantes para seus negócios e as adotem de maneira estratégica.
- Problemas com a gestão do conhecimento: A biotecnologia exige uma gestão eficiente do conhecimento, pois envolve um conhecimento complexo e especializado. Um modelo de inovação pode fornecer orientações e estratégias para a aquisição, organização, armazenamento e compartilhamento de conhecimento. Isso garante que dados importantes sejam registrados e acessíveis aos pesquisadores e funcionários do centro.
- Falta de alinhamento estratégico: Os projetos de inovação podem ser mais difíceis de serem implementadas se não houver um claro alinhamento estratégico. As organizações geralmente têm problemas para estabelecer uma visão para a inovação e alinhar seus objetivos com a estratégia geral da organização. Ao usar um modelo de inovação, o centro de inovação pode estabelecer metas e objetivos claros que estão de acordo com sua visão estratégica e criar um roteiro para implementar seus projetos de inovação.
- Desafios éticos e regulatórios: O uso responsável da tecnologia, proteção da privacidade e segurança dos produtos são algumas das preocupações éticas e regulatórias complexas da biotecnologia. O centro de inovação pode ser guiado por um modelo de inovação para se adequar às leis e padrões éticos. Além disso, tem o potencial de aumentar a confiança e a aceitação da sociedade em relação às inovações em biotecnologia, o que pode contribuir para a introdução de práticas de governança responsáveis.
- Falta de recursos financeiros: A pesquisa e o desenvolvimento em biotecnologia requerem investimentos substanciais em recursos financeiros. No entanto, muitos centros de inovação têm dificuldade em obter financiamento suficiente para seus projetos de inovação devido a restrições orçamentárias. Um modelo de inovação pode ajudar na busca de financiamento, como parcerias público-privadas, programas de incentivo governamental e captação de investimentos privados, fornecendo recursos para impulsionar as atividades de pesquisa e desenvolvimento.

- Obstáculos para as parcerias e colaborações: Para impulsionar a inovação na biotecnologia, várias organizações, empresas e especialistas devem trabalhar juntos. O estabelecimento e a manutenção de parcerias, por outro lado, podem enfrentar obstáculos como divergências de interesses, obstáculos burocráticos e problemas de propriedade intelectual. Um modelo de inovação pode ajudar a construir grupos de pessoas para que trabalhem juntas, criando regras transparentes, estruturas de governança e métodos para proteger a propriedade intelectual.

O centro de inovação em biotecnologia ao enfrentar essas dificuldades e problemas estará mais preparado para impulsionar a pesquisa, o desenvolvimento e a aplicação de tecnologias inovadoras por meio de um modelo de inovação sólido. Isso trará avanços significativos no gerenciamento e melhorias na qualidade de vida das pessoas.

## 5.2 Etapa 2: Sugestão

A etapa de Sugestão está ligada à reflexão sobre os requisitos que compõem o artefato a ser criado, bem como atividades de desenvolvimento para solucionar o problema. É um processo fundamentalmente criativo, considerado bastante subjetivo e de difícil padronizar (LACERDA et al., 2013).

Na Conscientização, a identificação de classes de problemas e artefatos desenvolvidos, possibilitou a comprovação de elementos que poderiam contribuir para a solução proposta. Segundo Dresch, Lacerda e Antunes Junior (2015), o raciocínio abduutivo é adequado devido à criatividade necessária para completar esta etapa. Além da criatividade, o pesquisador utilizará o conhecimento prévio para fornecer soluções que possam ser usadas para melhorar a situação atual. Como resultado, a partir da proposta, neste momento buscam ideias para embasar a criação do artefato por meio da pesquisa documental e literária, bem como os princípios e requisitos que nortearão a próxima etapa da pesquisa, o desenvolvimento.

Dessa forma, foram estabelecidos os seguintes critérios para recomendação do modelo:

- Fundamento na literatura e contribuição profissional por meio da observação participante conforme as indicações de Van Aken (2004), das quais as *design science* se caracterizam por terem cunho acadêmico para desenvolver conhecimento científico a fim de apoiar o *design* de artefatos por profissionais, se ocupando do conhecimento a ser utilizado nessas soluções. Essa última premissa compatibilizou-se com o desenvolvimento desse trabalho;

- Emprego de melhores práticas e visão holística da gestão, visto que se trata de uma proposta de melhoria para gestão.
- As melhores práticas e uma visão holística da gestão devem ser empregadas porque esta é uma proposta de melhoria da gestão.

Por meio das informações levantadas pela pesquisa na literatura foi possível identificar os elementos para constituir o modelo de inovação para centros de inovação em biotecnologia. Os elementos são descritos no Quadro 14 a seguir.

Quadro 14 – Elementos do Modelo Proposto e suas variáveis

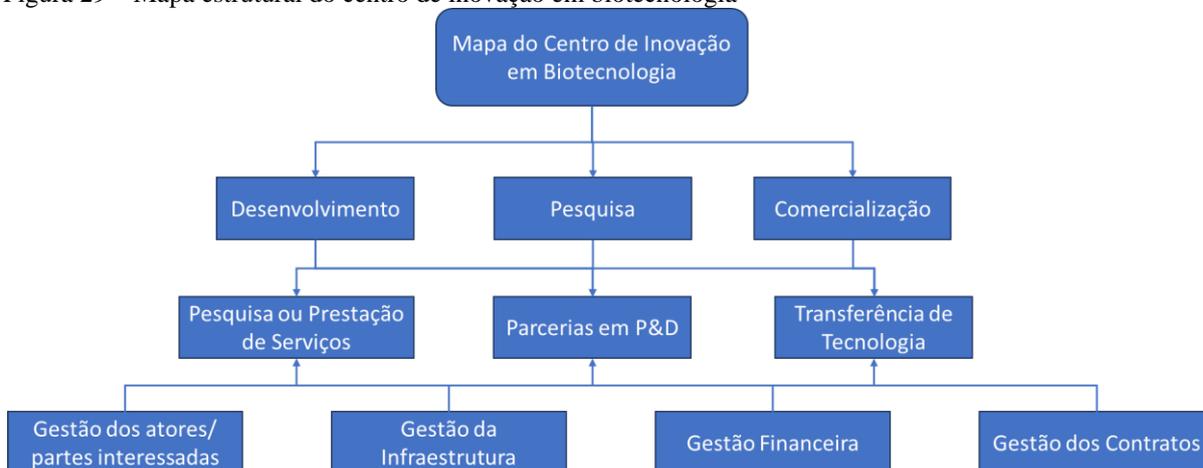
<b>Elementos de Modelo de Inovação proposto</b>	<b>Variáveis dos elementos</b>
<b>interação entre os atores do processo de inovação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisadores e Grupos de pesquisas;</li> <li>• Laboratórios;</li> <li>• Empresa Jr.;</li> <li>• Alunos de Pós-Graduação e Graduação;</li> <li>• <i>Startups</i>;</li> <li>• <i>Spinoffs</i>;</li> <li>• Empreendimentos;</li> <li>• Governo;</li> <li>• Empresas estrangeiras;</li> <li>• Pesquisador estrangeiro;</li> <li>• Universidade nacional e Universidade internacional.</li> </ul>
<b>Governança da Inovação e seus pilares</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propriedade;</li> <li>• Princípios e Propósitos;</li> <li>• Pessoas e Redes de colaboração;</li> <li>• Confiança;</li> <li>• Contratos;</li> <li>• Controle;</li> <li>• Incentivo, captação e atração de investimentos;</li> <li>• Motivação e Relacionamento.</li> </ul>
<b>Gerenciamento do centro de inovação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT);</li> <li>• Transferência de Tecnologia;</li> <li>• Estrutura: espaço físico, estrutura de gestão; liderança, ambiente de trabalho, recursos, organograma, pessoas, funções, tecnologias;</li> <li>• Integração Academia-Empresa-Setores públicos/privados</li> </ul>
<b>Política de Inovação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diretrizes para parcerias;</li> <li>• Valores, Missão e Visão;</li> <li>• Objetivos;</li> <li>• Propriedade Intelectual e Estímulo ao empreendedorismo.</li> </ul>
<b>Contextos que influenciam a gestão da inovação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sociais, político, econômico, cultural e institucional</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da literatura (2023)

As áreas de pesquisa ou prestação de serviços, parcerias em P&D e a transferências de tecnologia, são suportadas pelo gerenciamento de diversos aspectos como a infraestrutura do centro de inovação, atores e partes interessadas, recursos financeiros, e a gestão de contratos, que fazem com que o centro de inovação seja mais bem conduzido.

Um mapa estrutural foi elaborado mostrando esses aspectos no centro de inovação em biotecnologia conforme Figura 29.

Figura 29 – Mapa estrutural do centro de inovação em biotecnologia



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

De acordo com o mostrado na Figura 29 a área de pesquisa estão os laboratórios de pesquisa, onde os cientistas realizam experimentos e estudos como a Engenharia Genética, Genômica e biorremediação. A Engenharia Genética concentra-se na modificação e manipulação de organismos vivos, a Genômica inclui o estudo dos genes e o sequenciamento genético; e a Biorremediação busca soluções biotecnológicas para eliminação de poluentes e a recuperação de recursos naturais (SANTOS; WIETHÖLTER, 2021).

As áreas de pesquisa biotecnológica enfrentam alguns obstáculos específicos no processo de desenvolvimento de inovação. A complexidade científica e tecnológica envolvida, o ambiente regulatório, a necessidade de alto custo de investimentos e tempo de pesquisa, questões éticas e preocupações públicas relacionadas à manipulação genética, uso de salas de segurança biológica, qualificação do pessoal que realiza pesquisas e manutenção dos laboratórios são alguns dos vários fatores que podem contribuir para essas questões. É fundamental enfatizar que, para superar esses problemas, é necessário investir em infraestrutura, adotar estratégias adequadas, encontrar financiamento para pesquisa e desenvolvimento, fornecer treinamento e capacitação para pesquisadores, buscar parcerias entre instituições, estar atualizado com as regulamentações pertinentes e fomentar uma cultura de inovação e resolução de problemas. Avanços contínuos na biotecnologia podem levar a inovações significativas (SILVEIRA et al., 2004; FREIRE, 2014; MARQUES, 2019; RASKIN, 2020; SILVA; MACAGNAN; CARDOSO, 2021).

Além disso, no que diz respeito à comercialização, é responsável por levar as inovações criadas no centro ao mercado, e isso pode ser alcançado por meio de colaboração com outras empresas, projetos-piloto ou transferência de tecnologia de outras organizações (SALES et al., 2020).

### **5.3 Etapa 3: Desenvolvimento e Apresentação do Artefato**

Com base nas etapas anteriores, desenvolveu-se o artefato (modelo de inovação para centros de inovação de biotecnologia) para que atenda aos objetivos propostos. Levando em consideração os aspectos da pesquisa, ressalta-se que o modelo tem como foco a área da biotecnologia.

Na fase de Conscientização do problema e Sugestão foram listados os elementos que podem compor o modelo. A existência desses dados possibilitou o avanço para a fase de elaboração do modelo de inovação, ou seja, o desenvolvimento do artefato. Também para a construção do modelo, foi considerado as entrevistas semiestruturadas realizadas com especialistas em inovação e pesquisas em inovações biotecnológica.

As premissas do modelo estão baseadas em que a inovação deve ser um valor percebido e importante para a melhoria da sociedade. Neste sentido, o modelo de inovação contempla elementos bases para o funcionamento eficaz e o alcance de seus objetivos. As razões para a definições dos elementos-chave estão no estabelecimento da estratégia e objetivos claros, na alocação de recursos adequados, na identificação de parceiros e colaboradores, e na medição de resultados e sucesso do centro da inovação.

Para a construção do modelo, seguiu-se a definição de seus elementos bases, iniciando na definição dos elementos externos que podem afetar o centro de inovação incluindo as demandas da sociedade, os contextos sociais, político, econômico, cultural e institucional, e o compromisso com o meio ambiente, a ética e sustentabilidade. Para que um habitat de inovação possa funcionar de modo eficaz, é necessário o estabelecimento dos principais parceiros, atores e partes interessadas do centro de inovação. Dentro deste habitat de inovação, deve se estabelecer a política de inovação que estão contidas as diretrizes, os objetivos estratégicos, os indicadores para o gerenciamento e monitoramento do centro de inovação, incentivo ao empreendedorismo, e mecanismos para proteção da propriedade intelectual das inovações em biotecnologia. Ao se definir a política de inovação, deve-se estabelecer os elementos da governança de inovação, onde será definida as regras e o estabelecimento de padrões de relacionamento no centro de inovação, e também os pilares do *compliance* para o cumprimento

das leis, normas, ética e requisitos legais. Completando o modelo de inovação, é necessário a definição da estruturação do centro de inovação e a condução de seus projetos, o papel do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) na manutenção da política de inovação e proteção das inovações, a condução das buscas da colaboração e parcerias com empresas, governos, e a gestão dos contratos, infraestrutura e financeira do centro de inovação.

Assim, o modelo de inovação para o habitat de inovação em biotecnologia, está apresentado na Figura 30.

Figura 30 – Representação do Modelo de Inovação para Centros de Inovação em Biotecnologia



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

As informações para compor a modelo teve como base a literatura, como exemplo em Amaral et al. (2022), e pela consulta a fontes primárias com profissionais e pesquisadores da área de biotecnologia e inovação. A partir de visita *in-loco* em habitats de inovação e utilizando

um roteiro de questionário como guia do diálogo com as pessoas (conforme Apêndice A) foi possível levantar informações para compor o modelo de inovação para centro de inovação.

As pessoas consultadas foram gestores de Centro Incubador de Empresas de São José do Rio Preto – SP. Segue descrição dos segmentos das empresas incubadas: uma empresa do segmento agronegócio, que desenvolve soluções para o controle e monitoramento de plantio e manejo de mudas; uma empresa do segmento biotecnológico que desenvolve novas substâncias visando produtos de alta qualidade nutricional; uma empresa do segmento tecnologia da informação que desenvolve e fabrica dispositivos para controle de acesso; uma empresa do segmento biotecnológico especializada em processamento de materiais biológicos para uso em produtos médicos e farmacêuticos e uma empresa do segmento biotecnológico que oferece suporte técnico-científico para a produção de bebidas.

A partir das informações levantadas foi possível identificar:

- Centro de Inovação e os aspectos para a promoção da cultura da inovação:
  - Fomentar o trabalho em equipe e a diversidade de ideias;
  - Incentivar a criatividade e a inovação;
  - Reconhecer a importância do aprendizado contínuo e da experimentação.
- NIT – Núcleo de Inovação Tecnológica, com seus elementos de operacionalização, trílice-hélice, transferência de tecnologia e gerenciamento da inovação:
  - Responsável pela gestão da propriedade intelectual e a transferência de tecnologia;
  - Apoiar a busca por oportunidades de inovação e colaboração estratégica;
  - Promover uma cultura de inovação no centro de inovação.
- Política de inovação, suas diretrizes, objetivos, propriedade intelectual e estímulo ao empreendedorismo:
  - Desenvolver padrões e procedimentos para a seleção e avaliação de projetos inovadores;
  - Definir os objetivos e diretrizes do centro de inovação para incentivar a inovação;
  - Estímulo à colaboração no processo de desenvolvimento de novos produtos e serviços.
- Elementos da Governança da Inovação integrando-se ao habitat do centro de inovação (DESCHAMPS, 2014):

- Definir regras e padrões que orientem as atividades do centro de inovação;
- Garantir que as ações sejam transparentes, responsáveis e éticas;
- Gerenciar as estruturas para atribuição de responsabilidades e tomada de decisão.
- Estruturar programa de *compliance*: Prevenção de riscos, preservação da integridade, e combate à corrupção; Tomar medidas e políticas para garantir a conformidade com as leis e regulamentos; Monitoramento e auditoria para garantir que as normas e legislações sejam cumpridas.
- Contextos externos (Social, Político, Econômico, Rede de Inovação, Financeiro e Demanda);
  - Criar colaborações estratégicas com organizações governamentais, instituições de pesquisa e empresas;
  - Desenvolver uma cultura no local de trabalho que incentive a criatividade e inovação;
  - Identificar tendências e oportunidades observando o ambiente externo.
- O compromisso com o desenvolvimento de resultados que atendam a demanda da sociedade em acordo com os critérios de sustentabilidade, ética e manutenção da vida no Planeta (FITZ-OLIVEIRA; WASGEN, 2023).
  - Integrar ações de responsabilidade social;
  - Procurar maneiras inovadoras de resolver os problemas sustentáveis.
- Considerar os aspectos éticos e bioéticos no desenvolvimento da inovação, para que sejam instrumentos capazes de compatibilizar o avanço científico-tecnológico com a preservação dos direitos fundamentais. Para Hans Jonas (2006), o princípio da responsabilidade é um princípio ético aplicável à civilização tecnológica.

Na Figura 30, o centro de inovação e o núcleo de inovação tecnológica são os componentes essenciais do habitat de inovação. A política de inovação da instituição faz a regulação e os administra e monitora. Além disso, as empresas, parcerias e instituições governamentais, como universidades públicas e instituições de pesquisa, como a Embrapa e a Fiocruz, compõem o habitat de inovação. Segundo Amaral et al. (2022) o habitat de inovação é impactado pelo contexto social, político, econômico, cultural e institucional, bem como pelas redes e demanda de inovação.

Além disso, há a possibilidade de investimentos financeiros, infraestruturais e intangíveis como fatores estratégicos do habitat de inovação. Além do compromisso em

desenvolver soluções que mantenham os recursos não renováveis do planeta e atendam aos critérios de sustentabilidade (FITZ-OLIVEIRA; WASGEN, 2023; LEE, et al., 2020).

Nas subseções a seguir são descritos e estruturados os elementos que compõem o artefato proposto, ou seja, o modelo de inovação para centros de inovação em biotecnologia. Essa descrição é uma contribuição para que os centros de inovação em biotecnologia possam utilizar como referência para estruturação de suas atividades operacionais e governança, de modo a alcançar resultados eficazes na condução das pesquisas e desenvolvimento de inovações.

### **5.3.1 Centro de Inovação em Biotecnologia**

Um centro de inovação em biotecnologia tem como objetivo promover o desenvolvimento biotecnológico através do compartilhamento de novas tecnologias, pesquisa, cooperação, treinamento e descobertas na biotecnologia. Segundo Morisson (2019) e Kahn e Dempsey (2012), os centros de inovação geralmente são compostos por uma rede de cientistas, empreendedores, pesquisadores, e profissionais das empresas biotecnológicas que promovem a inovação. Onde também pode ser encontrado em instituições governamentais, parques tecnológicos e universidades (MARS; HOSKINSON, 2015).

Os centros de inovação em biotecnologia podem proporcionar a colaboração entre várias áreas de estudo, como a biologia, engenharia, química, farmácia bioquímica, medicina, direito, psicologia e tecnologia da informação, para a criação de soluções inovadoras em saúde, agricultura, meio ambiente e negócios. Também podem apoiar empresas e *startups* a acelerar o desenvolvimento e a comercialização de terapias avançadas, novos medicamentos, diagnóstico mais precisos, produtos agrícolas melhorados e soluções sustentáveis para o meio ambiente. Assim, podem fornecer recursos, infraestrutura laboratorial e financiamento para apoiar o desenvolvimento de inovações.

Neste contexto, são apresentados na Figura 31 os principais elementos do centro de inovação em biotecnologia que compõem o modelo proposto. Estes elementos foram levantados na literatura e consulta a fontes primárias, com profissionais e pesquisadores da área de biotecnologia, além de visitas a centros de inovação, como mencionado na metodologia.

Figura 31 – Elementos do Centro de Inovação em Biotecnologia do modelo



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A integração dos elementos do centro de inovação em biotecnologia apresentados na Figura 31 pode ser alcançada por meio de diversas iniciativas, uma proposta está na definição: dos espaços físicos que serão desenvolvidas as inovações, da equipe multidisciplinar com competência adequada para operar e gerenciar, dos programas de colaboração entre os diferentes atores, do compartilhamento de conhecimento entre organizações e indivíduos, dos eventos e *networking* para o estímulo a motivação e divulgação do conhecimento e de uma gestão eficaz.

A seguir são descritas informações importantes referentes as iniciativas para a integração dos elementos de inovação:

- O espaço físico para o centro de inovação deve ser projetado para permitir que os diferentes atores possam se interagir. Além de espaços de trabalho abertos e de colaboração, podem ser instalados laboratórios de inovação e pesquisa. O *layout* físico deve incentivar a troca de ideias e trabalho em equipe (MORISSON, 2019).
- Quanto a equipe multidisciplinar, pode ser composta por biotecnólogo, engenheiros, advogados, médicos, cientistas, especialistas em negócios e outros profissionais que estão relacionados ao desenvolvimento de produtos, serviços e tecnologias aplicados à biotecnologia. De acordo com Ellström et al. (2020) a diversidade de conhecimentos e habilidades é útil na resolução de problemas e na definição de novas perspectivas de crescimento do centro de inovação, desde que esses conhecimentos e habilidades sejam liderados e organizados.

- Para que os diferentes profissionais do centro de inovação se integrem e interajam, os mesmos devem ser incentivados a trabalhar por meio da colaboração, com reuniões regulares da equipe, formação de grupos de trabalho e grupos de estudos e definições de projetos que envolvam diferentes conhecimentos e habilidades. Segundo Ellström et al. (2020) e Zawislak et al. (2013) é fundamental promover a interação por meio de programas de parcerias e intercâmbio com outras organizações, como empresas, universidades e centros de pesquisa.
- O incentivo para a busca dos conhecimentos entre os membros da equipe pode ser alcançado por meio de apresentações internas de resultados e pesquisas, seminários, *workshops* e treinamentos. Para Saunila, Tikkamäki e Ukko (2015) criar uma cultura que valorize o compartilhamento de experiências e informações também é importante, pois quando se trata de um ambiente de inovação, é necessário proporcionar a valorização da experimentação, do aprendizado com os erros e da criatividade. O fornecimento de recursos e apoio adequados para o desenvolvimento de projetos e ideias inovadores também é importante (ELLSTRÖM et al., 2020).
- Também, uma maneira de integrar os componentes do centro de inovação em biotecnologia é pela participação em eventos e atividades empresariais. Conferências, feiras, *workshops* e encontros de *networking* podem fazer parte. Segundo Ellström et al. (2020) os funcionários buscam a conexão com outras pessoas e organizações do setor nessas oportunidades, e compartilham conhecimentos e encontram novas oportunidades de pesquisas e ideias.

A partir da definição das iniciativas para a integração dos elementos do centro de inovação em biotecnologia, é necessário a descrição dos elementos estruturais que é apresentado nas subseções a seguir.

### **5.3.1.1 Objetivos estratégicos para o Centro de Inovação**

Quanto a gestão é necessária a definição clara de objetivos e metas. Salgado et al. (2014) indicam o uso do *Balanced Scorecard* (BSC) para inferir os objetivos estratégicos e as táticas para definir o modelo de negócio, com a definição de metas, indicadores e iniciativas estratégicas na definição adequada de recursos, comunicação, e no estabelecimento de processos eficientes de tomada de decisão. O estabelecimento da missão, visão e valores são

bases para a definição dos objetivos estratégicos no centro de inovação (SANTA CATARINA, 2017).

Segundo Horvath e Partners (2002) apontam para que o BSC possa ser implementado, são necessárias algumas ações como a realização constante de *benchmarking*, definições claras dos objetivos estratégicos formulados a partir de uma missão, visão e valores consistente, comunicar e motivar toda equipe para cumprir os objetivos e os fatores que serão chaves, os investimentos devem estar ligados as metas estratégicas, e alcançar um acordo sobre a distribuição do valor criado entre clientes, proprietários, funcionários e fornecedores.

A missão de um centro de inovação está relacionada com a criação de uma cultura inovadora e empreendedora, e aproximar as pessoas com ideias, com talentos (habilidades, atitudes, conhecimentos), e com capital financeiro (SANTA CATARINA, 2017). Uma ilustração de uma missão para um centro de inovação de biotecnologia pode ser: “O desenvolvimento de soluções inovadoras de biotecnologia que melhorem a vida das pessoas e contribuam para um futuro mais sustentável é nosso objetivo. Trabalhamos para usar a biotecnologia e tecnologias avançadas para desenvolver diagnósticos, terapias, e produtos biotecnológicos avançados.”

Quanto a visão, pode ser entendida como a definição da meta em um determinado espaço de tempo para o centro de inovação (SANTA CATARINA, 2017). Deve ser descrita sobre os aspectos de inovação e crescimento. Uma visão para o centro de inovação de biotecnologia pode ser descrita da seguinte forma: “Ser líder no desenvolvimento de inovação em biotecnologia no âmbito nacional, impulsionando avanços científicos que revolucionam a sustentabilidade e a saúde humana. Nossas soluções e inovações, que abrem novas fronteiras na biotecnologia e transformam positivamente a vida das pessoas, merecem reconhecimento.”

Os valores são os princípios e crenças fundamentais que moldam a conduta e as decisões do centro de inovação (SANTA CATARINA, 2017). Mostram sua identidade e cultura. Um exemplo de filosofia de negócios aplicados à biotecnologia podem ser:

- **Qualidade:** Comprometemo-nos a cumprir os mais altos padrões de execução e qualidade em todos os aspectos do desenvolvimento e inovação, desde a pesquisa até a criação de novos produtos, serviços e tecnologias eficazes e confiáveis.
- **Inovação:** Estamos sempre em busca de novos métodos, tecnologias e soluções inovadoras e fazer avanços na biotecnologia.
- **Sustentabilidade:** Estamos comprometidos com a sustentabilidade social e ambiental. Encontramos soluções biotecnológicas ambientalmente responsáveis e contribua para a segurança da sociedade e do Planeta.

- Inclusão: Sabemos como o crescimento impulsiona a inovação, cria equipes mais engajadas e oferece uma variedade de perspectivas para a tomada de decisão.

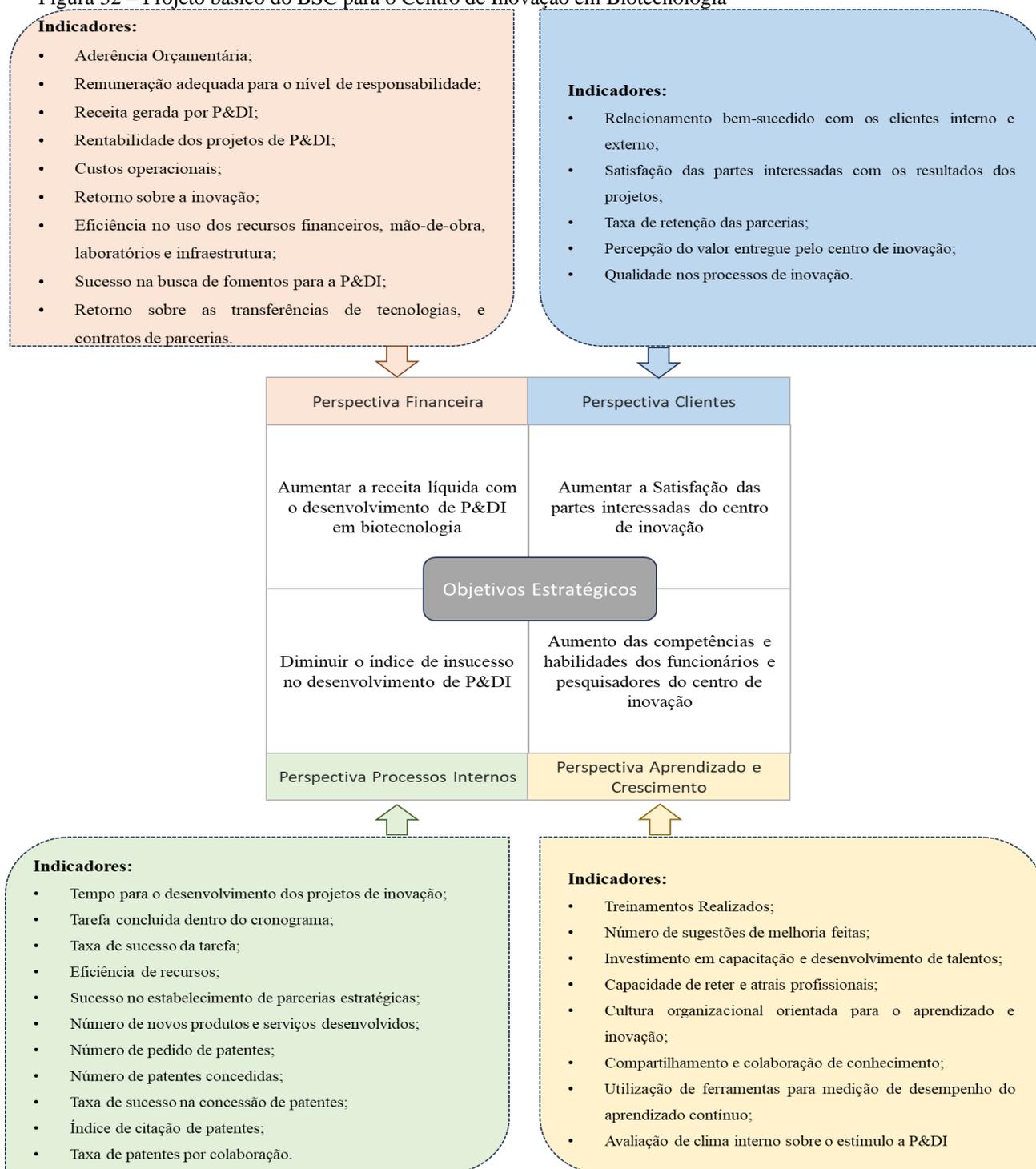
Com a definição dos objetivos e indicadores, é necessário a determinar as metas e iniciativas para alcançar os objetivos pretendidos. A seguir são citadas algumas iniciativas estratégicas para as perspectivas do BSC (OYEWO; MOSES; ERIN, 2022; JASSEM; ZAKARIA; CHE AZMI, 2022; SEBRAE, 2021):

- Condução de pesquisas científicas;
- Execução de projetos de inovação;
- Produção de publicação científica;
- Transferência de conhecimento;
- Treinamento dos funcionários;
- Desenvolvimento de competências;
- Formação de redes de pesquisadores;
- Controle dos custos;
- Busca de fomentos para as pesquisas e investimentos;
- Avaliar as oportunidades de pesquisas e crescimento;
- Estabelecer parcerias entre organizações;

Para a definição da missão, visão e valores, os objetivos estratégicos podem ser contemplados a partir de um sistema equilibrado entre a precisão financeira e os direcionadores de desempenho futuro, considerando quatro perspectivas para avaliação, ou seja, Financeira, Cliente, Processos Internos e aprendizagem e Crescimento (AGARWAL, 2020).

A Figura 32 apresenta o projeto básico do BSC com as perspectivas de desempenho e suas expectativas. Estes elementos foram levantados na literatura e consulta a fontes primárias, com profissionais e pesquisadores da área de biotecnologia, além de visitas a centros de inovação.

Figura 32 – Projeto básico do BSC para o Centro de Inovação em Biotecnologia



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Os objetivos estratégicos, indicadores, e iniciativas para atingir as metas do centro de inovação em biotecnologia, podem variar conforme as áreas de pesquisas e o seu contexto específico, e que podem ser ajustados de acordo com as necessidades e metas de cada centro de inovação.

### 5.3.1.2 Atores e partes interessadas no Centro de Inovação

Em relação aos atores e partes interessadas dos centros de inovação, podem trabalhar em parceria por meio de colaboração ativa para promover inovação e progresso na biotecnologia. Segundo Groulx et al. (2021), Morisson (2019) e Sebrae (2021) a colaboração ocorre através de projetos de pesquisa conjuntos, programas de intercâmbio de conhecimento, compartilhamento de infraestrutura e recursos, também ocorre com a participação em conferências e *workshops*, e parcerias estratégicas de intercâmbio de conhecimento. Os principais atores e partes interessadas envolvidos podem incluir (SILVA; AMARAL, 2023):

- Empresas, *startups* e *spinoffs*: essas organizações têm a capacidade de fornecer recursos técnicos de alta qualidade, *expertise* comercial e experiência em desenvolvimento de inovações. Colaboram com os pesquisadores para traduzir os resultados científicos em produtos e tratamentos que possam ser comercializados, além de fornecer orientação estratégica e investimentos que podem ser compartilhados para apoiar o crescimento de empresas emergentes (DULLIU; SCHAEFFER, 2016; PARANHOS; HASENCLEVER; PERIN, 2018)
- Pesquisadores e cientistas: fornecem conhecimentos científicos e técnicos, bem como realizam pesquisas e desenvolvimento de novas tecnologias. Podem ser profissionais tanto acadêmicos quanto empresariais, ajudando a gerar novos conhecimentos e aplicações na área de biotecnologia.
- Laboratórios: São espaços essenciais para os centros de inovação, pois oferecem um ambiente ideal para P&DI de novos produtos, serviços e tecnologias de forma aplicada. Exemplos de laboratórios para o centro de inovação em biotecnologia: Labs de P&D; Labs de Biotecnologia (biologia molecular, cultura de células e tecidos, microbiologia, bioquímica e biologia celular, fermentação e bioprocessos, genoma e sequenciamento, biologia sintética, bioinformática); Labs de Análises e Controle da Qualidade; Labs de Química, Materiais e Síntese; Labs de Engenharia e Prototipagem; Labs de Testes e Validação; Labs de Inteligência Artificial, Usabilidade e Ciência de Dados, etc. Importante ressaltar que a estrutura utilizada nos laboratórios de biotecnologia pode variar conforme os tipos de aplicações e pesquisa que a área realiza. Devem cumprir os protocolos de segurança e biossegurança rigorosos, além de seguir as normas e regulamentos específicos para o manuseio de materiais biológicos e o respeito aos princípios da bioética e do biodireito.

- Grupos de pesquisa: São essenciais para os centros de inovação, pois podem gerar conhecimento e conduzir projetos de pesquisa científica e tecnológica. Os principais aspectos dos grupos de pesquisa estão relacionados com o foco em áreas específicas de conhecimento que o centro de inovação pode atuar. Também atuam com a colaboração interdisciplinar dos pesquisadores de diferentes áreas, produzindo as publicações científicas realizadas pelo grupo, as parcerias externas com outras organizações, a formação que o grupo de pesquisa pode desenvolver com alunos de pós-graduação.
- Alunos de Pós-graduação: Podem desempenhar um papel importante trazendo conhecimento especializado e contribuindo para o avanço de P&DI. Essas contribuições estão relacionadas com as pesquisas que os alunos realizam, execução de projetos em colaboração com empresas, produção científica, transferência de conhecimento, formação de uma rede profissional e desenvolvimento de competências e habilidades para a biotecnologia.
- Governo e agências de regulação: Os governos apoiam e promovem a inovação em biotecnologia por meio de fomento e pela consolidação de ambiente jurídico favorável para o estabelecimento de parcerias com instituições públicas e incentivos fiscais. Podem contribuir também pela regulamentação a ética e a segurança da biotecnologia.
- Investidores e financiadores: Têm a capacidade de apoiar e financiar projetos de pesquisa e desenvolvimento, *startups* e empresas em estágio inicial. Seu papel é essencial na transformação de ideias inovadoras em projetos lucrativos.
- Universidades nacionais e internacionais: Universidades e instituições de pesquisa são importantes na formação de futuros empreendedores e cientistas de biotecnologia. Para estudantes e profissionais interessados em biotecnologia, as parcerias com as comunidades geralmente oferecem programas de treinamento, cursos especializados e oportunidades de estágio.
- Comunidade e sociedade: É fundamental envolver e engajar a comunidade local e a sociedade, oferecer benefícios concretos e promover a sustentabilidade (FITZ-OLIVEIRA; WASGEN, 2023). As pesquisas desenvolvidas pelo centro de inovação devem ter o compromisso de impactar as questões ambientais, sociais e econômicas onde o centro está instalado, de modo a gerar um ciclo virtuoso de benefícios.

É fundamental a comunicação e o trabalho entre os atores e as partes interessadas, entendendo suas necessidades, expectativas e perspectivas, e procurando maneiras de fazê-las participar ativamente do processo de inovação. O engajamento torna o ecossistema de inovação mais forte e aumenta as chances de sucesso e adoção das inovações desenvolvidas pelo centro. Neste sentido, é importante definir etapas ou passos para a articulação dos diferentes atores no centro de inovação. Segue uma proposta baseado em Sebrae (2021) para a articulação dos atores:

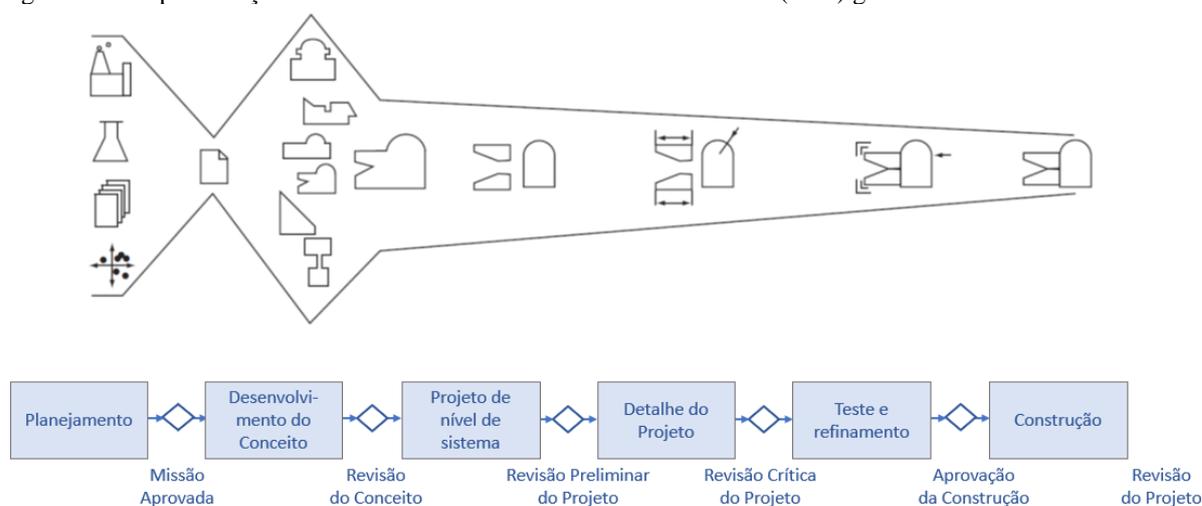
- Identifique os atores do centro de inovação;
- Identifique os interesses dos atores de forma aprofundada;
- Identifique a função dos atores, o papel de cada um dentro do centro de inovação;
- Estabeleça propósito e valores após o mapeamento dos atores, seus interesses, suas funções. É importante ser realizada de forma colaborativa de modo a gerar maior compromisso entre todos e o fortalecimento do senso de pertencimento ao centro de inovação;
- Desenvolva ações de fomento no centro de inovação como palestras, *workshop*, programas de inovação abertas, conferências, entre outros;
- Promova um ambiente dinâmico e saudável de modo a gerar confiança, lealdade, criatividade e cooperação. Isso pode ser desenvolvido potencializando a empatia ativa, acesso a ajuda, suavidade no julgamento, e coragem;
- Avalie os resultados das ações realizadas de modo a desenvolver a maturidade do centro de inovação.

### **5.3.1.3 Processo de Desenvolvimento de Produto no Centro de Inovação**

Sobre a criação, prototipação, produção, comercialização de produtos, serviços e tecnologia em biotecnologia, é importante a adoção de um modelo de desenvolvimento de produto. O processo de desenvolvimento de produto (PDP) consiste em um conjunto de atividades que se iniciam com a análise das necessidades do mercado, das possibilidades tecnológicas e dos recursos, e que devem considerar os objetivos estratégicos do centro de inovação. Segundo Ulrich e Eppinger (2016) um PDP é a sequência de etapas ou atividades que uma empresa emprega para conceber, projetar e comercializar um produto. Muitas dessas etapas e atividades são intelectuais e organizacionais, e não físicas. Algumas organizações definem e seguem um processo de desenvolvimento preciso e detalhado, enquanto outras podem nem ser capazes de descrever seu processo.

Os autores também apresentam um PDP genérico que consiste em seis fases, e que pode ser utilizado como modelo de desenvolvimento de produto em biotecnologia, conforme representado na Figura 33. O processo começa com a fase de planejamento, que é a ligação para atividades e desenvolvimento de tecnologia. A saída da fase de planejamento é a declaração de missão do projeto, que é a entrada necessária para iniciar a fase de desenvolvimento do conceito e que serve como um guia para a equipe de desenvolvimento. A conclusão do processo de desenvolvimento do produto é o lançamento do produto, quando o produto fica disponível para compra no mercado (ULRICH; EPPINGER, 2016).

Figura 33 – Representação do Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) genérico



Fonte: Ulrich e Eppinger (2016, p. 14)

Uma maneira de pensar sobre o processo de desenvolvimento é como a criação inicial de um amplo conjunto de conceitos de produtos alternativos e o subsequente estreitamento de alternativas e especificação crescente do produto até que o produto possa ser produzido de forma confiável e repetitiva pelo sistema de produção (ULRICH; EPPINGER, 2016).

Em síntese, as abordagens apresentadas nesta subseção dependerão das necessidades e características específicas do centro de inovação, bem como na definição das demais iniciativas de integração dos elementos do centro.

Um dos objetivos do modelo a ser desenvolvido é que possa ser utilizado como uma referência para o desenvolvimento de inovações em pesquisa aplicada em biotecnologia, medicina e saúde, em colaboração com os principais atores da área, de modo a estimular a implantação de um habitat de inovação. Assim, o centro de inovação busca proporcionar um ambiente atrativo para as empresas da área de biotecnologia e promover a interação entre

professores, pesquisadores, alunos de graduação e pós-graduação e outros centros de pesquisa e empresas para a execução de projetos inovadores.

Uma visão de um modelo de habitat de inovação é apresentada por Amaral et al. (2022) na Figura 34. O modelo apresenta uma visão sobre um modelo de habitat de inovação, partindo de uma universidade empreendedora, que possui influências externas da legislação, da demanda, do contexto econômico, do contexto político, social e cultural; fatores que determinam as estratégias a serem adotadas pelos gestores. O centro de inovação e o núcleo de inovação tecnológica (NIT), que estão sob o regimento da política de inovação da universidade e promovem a inovação, são os componentes principais do modelo apresentado na figura 34 (AMARAL et al., 2022).

Figura 34 – Visão Universitária Empreendedora Biotecnológica



Fonte: Amaral et al. (2022)

O modelo apresentado na figura 34 foi tomado como base para a constituição do modelo de inovação para o centro de inovação em biotecnologia proposto neste trabalho.

### 5.3.2 Núcleo de Inovação Tecnológica

O estabelecimento de um Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) requer a criação de uma estrutura organizacional e procedimentos para incentivar a transferência de tecnologia e a inovação (AMARAL et al., 2022).

Costa (2013) discorre que o NIT auxilia na promoção, no uso de novas tecnologias e conhecimento. Segundo a Lei 13.243/2016 (Marco Legal da CT&I) o NIT são estruturas instituídas por uma ou mais ICT, com ou sem personalidade jurídica própria, que tenham por finalidade a gestão de política institucional de inovação.

O NIT se torna um importante canal entre a demanda constante de novas soluções apresentadas pelas empresas e os detentores do conhecimento, ocasionando transferência de tecnologia e preservando os direitos de propriedade intelectual. E tendo como característica principal a criação de uma relação entre a tríplice hélice (universidade, governo e empresa) em prol da inovação (FERREIRA; TEIXEIRA, 2016).

A Figura 35 apresenta os principais elementos do NIT que compõem o modelo proposto a fim de alcançar uma integração entre eles. Estes elementos foram levantados na literatura e consulta a fontes primárias, com profissionais e pesquisadores da área de biotecnologia, além de visitas a centros de inovação.

Figura 35 – Elementos do Núcleo de Inovação Tecnológica do modelo



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Nas próximas subseções serão descritas as etapas e iniciativas para a implementação do NIT, a transferência de tecnologia, o processo de proteção intelectual e a gestão de contratos. Esses elementos compõem a estrutura de apoio e funcionamento do NIT.

### 5.3.2.1 Implementação do Núcleo de Inovação Tecnológica

De acordo com suas atividades, o NIT tem como função a regularização e formalização das atividades de inovação no centro de inovação de biotecnologia. Uma outra função é o foco em processos administrativos de aprovações e encaminhamentos para a concretização de convênios e contratos referentes à interação do centro de inovação, e também viabilizar as

parcerias a partir dos resultados da pesquisa e desenvolvimento da biotecnologia (FERREIRA; TEIXEIRA, 2016).

A categorização do NIT pode ser realizada por meio da obtenção de recursos financeiros por meio dos *royalties*, e a potencialização do desenvolvimento regional a partir da transferência de tecnologia. A escolha de qual categorização utilizar dependerá das políticas institucionais do centro de inovação, e da maturidade dos que compõem o centro de inovações.

A seguir é proposto um conjunto de etapas e iniciativas como proposta para implementação do NIT no centro de inovação de biotecnologia:

- Definição dos objetivos e escopo: Nesta etapa inclui o desenvolvimento e a proteção de propriedade intelectual, a busca por parcerias estratégicas, a transferência de tecnologia e a promoção da cultura da inovação no centro de inovação.
- Estabelecimento da estrutura organizacional: Para isso, pode ser necessário contratar uma equipe direcionada à gestão da inovação com responsabilidades e competências definidas. É possível a equipe seja composta por especialistas em biotecnologia, propriedade intelectual, negócios e transferência de tecnologia.
- Apoio a estágios e programas de intercâmbio: Permite que estudantes e pesquisadores ganhem experiência em empresas e setores públicos e/ou privados. Promovendo a troca de conhecimento, a cooperação e o desenvolvimento de habilidades profissionais relevantes para a área da biotecnologia.
- Criação de políticas e processos: Inclui a definição das diretrizes e procedimentos para o gerenciamento da inovação e da transferência de tecnologia. É necessário o estabelecimento de padrões para a proteção da propriedade intelectual, comercialização de tecnologias desenvolvidas e a seleção de projetos de pesquisa.
- Mapeamento de processos e recursos: Passo importante para definir o fluxo dos recursos como pessoal com competências em biotecnologia e áreas correlatas, financiamento para projetos, infraestrutura laboratorial e acesso a redes de centros de inovação.
- Fomento de uma cultura de inovação: Etapa onde se promova uma cultura organizacional que apoie a criatividade, a experimentação e a inovação em biotecnologia. Isso pode ser alcançado por meio de programas de treinamento e capacitação em inovação, incentivos à colaboração e ao compartilhamento de informações, reconhecimento e recompensa de novas ideias e a criação de ambientes de trabalho onde as pessoas interagem e compartilham ideias.

- Avaliação do desempenho: Esta etapa inclui o estabelecimento de indicadores de desempenho para acompanhar o progresso do NIT em relação aos objetivos do centro de inovação e realização de avaliações regularmente.
- Participação de comitês consultivos: Passo importante que inclui a criação de comitês consultivos com membros de empresas, universidades e setores público e privado. Esses comitês podem dar diretrizes estratégicas, encontrar oportunidades de trabalho em equipe e promover a troca de conhecimento e informações.

### 5.3.2.2 Transferência de Tecnologia no centro de inovação

Um processo importante para transformar a pesquisa e o desenvolvimento acadêmico em produtos, serviços e inovações comerciais através do NIT é a transferência de tecnologia para empresas biotecnológicas.

A transferência de tecnologia é o conjunto de etapas que descrevem a transferência, e a promoção de realizações técnicas em diferentes países, regiões, setores, indústrias ou empresas. Através da transferência de tecnologia, a tecnologia combina com processos de produção para formar novos produtos e sistemas. Como resultado, a produtividade é aumentada, e o benefício econômico é melhorado continuamente (LIU et al., 2010).

Segundo Assafim (2005), a transferência de tecnologia é a transmissão de bens intelectuais que podem ser protegidos por instituições de propriedade intelectual, que podem ser as patentes, ou conhecimentos técnicos não protegidos que se encontram em sigilo e sejam passíveis de apropriação econômica.

Um dos elementos mais importantes na transferência de tecnologia é a aquisição de conhecimento, pois, incorpora ideias de difusão e transferência de *know-how*, e, também, a colaboração tecnológica (LEE, 1997). Segundo Wahab et al. (2012) a escolha de como realizar a transferência de tecnologia é resultado de conhecimentos de quem receberá a tecnologia e de suas capacidades técnicas e econômicas e técnicas, sociais e culturais. A escolha por meio do qual será realizada a transferência de tecnologia pode variar de acordo com os direitos de propriedade industrial (DPI) relativos ao conhecimento, tecnologia e *know-how*.

O Quadro 15 apresenta os canais formais e os mecanismos de transferência de conhecimento tecnológico (GILS et al., 2009).

Quadro 15 – Canais formais e os mecanismos de transferência de conhecimento tecnológico

Canais de Transferência	Descrição
<b>Trabalho temporário de acadêmico</b>	Uma empresa emprega temporariamente um acadêmico.
<b>Consórcio de pesquisa</b>	Uma universidade ou instituto de pesquisa pública e mais de uma outra empresa participam de um consórcio de pesquisa.
<b>Equidade minoritária em uma <i>spin-off/out</i> acadêmica</b>	Uma empresa compra uma participação em uma <i>spinoff/out</i> acadêmica, mas não tem controle sobre a gestão.
<b>Consultoria e assessoria</b>	Uma empresa consulta um acadêmico sobre seu conhecimento para uma questão definida.
<b>Joint venture de pesquisa</b>	Uma empresa estabelece uma joint venture de pesquisa com uma universidade/instituto público de pesquisa, e uma entidade de pesquisa separada é criada
<b>Contrato de P&amp;D</b>	Uma empresa paga por um trabalho requerido em uma universidade/instituto público de pesquisa
<b>Financiamento de pesquisa</b>	Uma empresa financia pesquisas exploratórias em uma universidade/instituto público de pesquisa
<b>Comprar uma licença/patente</b>	Uma empresa compra uma licença ou patente de uma universidade/instituto público de pesquisa

Fonte: Gils et al. (2009)

Para facilitar a transferência de tecnologia para empresas biotecnológicas, alguns passos são essenciais como (SPINOLA, 2021; ŠIMKOVÁ; PITNER, 2019):

- **Facilitação da Transferência de Tecnologia:** Pode ser realizado entre o centro de inovação, empresas e universidades por meio de contratos de P&D em biotecnologia, e também através de acordos de licenciamento e programas de aceleração de *startups*. Para facilitar o licenciamento de tecnologias desenvolvidas nas universidades para uso comercial pelas empresas, pode ser criado procedimentos para este fim específico. Além disso, é fundamental estabelecer meios de comunicação entre o NIT, instituições de ensino e/ou pesquisas, empresas, e outros atores.
- **Avaliação da viabilidade técnica e comercial:** Inclui examinar o nível da tecnologia empregada, potencialidade de mercado, vantagens competitivas, benefícios para as partes interessadas e tendências da área de biotecnologia. Análises de risco e viabilidade econômica e jurídica também podem fazer parte desta avaliação.
- **Identificação de tecnologias com potencialidade de transferência:** Este passo tem como objetivo identificar as tecnologias desenvolvidas pelo centro de inovação na biotecnologia. Tratamentos inovadores, diagnósticos, produtos biológicos e processos de produção mais eficientes podem ser essas tecnologias.
- **Estabelecimento de parcerias estratégicas:** Promoção da colaboração entre empresas, universidades e setores público e privado. Essas colaborações podem incluir o compartilhamento de conhecimento, projetos de pesquisa e desenvolvimento,

intercâmbio de recursos e talentos, além de cooperação na criação de agendas estratégicas.

- **Negociação dos termos do acordo:** Compreende na determinação dos termos do acordo de transferência de tecnologia, como licenciamento, direitos de propriedade intelectual, pagamento de *royalties* e outras formas de compensação financeira.
- **Providência de suporte e acompanhamento técnico:** Suporte a empresa biotecnológica receptora com suporte técnico adequado durante o processo de transferência de tecnologia. Isso pode incluir treinamento, assistência para adaptar a tecnologia às necessidades da empresa e acompanhamento contínuo para garantir que a tecnologia seja implementada com sucesso.
- **Monitoramento e análise dos resultados:** Os resultados da transferência de tecnologia devem ser monitorados e avaliados regularmente. Isso pode incluir monitorar como a empresa está usando a tecnologia, como isso afeta o mercado e o retorno sobre o investimento. Faça ajustes e refinamentos de acordo com essas avaliações se necessário.

Além desses passos, é necessário fomentar uma cultura de cooperação e transferência de tecnologia entre empresas biotecnológicas, pesquisadores e acadêmicos. O sucesso da transferência de tecnologia em biotecnologia depende de parcerias de longo prazo, canais de comunicação e condições favoráveis para a transferência de conhecimento.

### **5.3.2.3 Proteção dos direitos de Propriedade Intelectual no centro de inovação**

A promoção da inovação em biotecnologia e a proteção dos direitos de propriedade dependem da proteção intelectual (ZUCOLOTO; FREITAS, 2013). A seguir estão algumas estratégias para desenvolver a proteção intelectual em desenvolvimentos de biotecnologia.

- **Identificação da propriedade intelectual:** Inclui a determinação de quais partes da invenção podem ser protegidas pela propriedade intelectual, como direitos autorais, patentes, segredos comerciais e marcas registradas. Descobertas científicas, pesquisas, processos de fabricação, produtos biológicos, *software*, *designs* e logotipos podem fazer parte disso.
- **Pesquisa de direitos pré-existentes:** Atividade em que é realizada a investigação sobre direitos de propriedade intelectual para determinar se os direitos pré-existentes podem afetar sua inovação. É possível pesquisar patentes, marcas registradas e

outros direitos de propriedade intelectual em bancos de dados online. O Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI - <https://www.gov.br/inpi/pt-br/>) no Brasil, o *European Patent Office* (EPO - <https://www.epo.org/>) na Europa, *United States Patent and Trademark Office* (USPTO - <https://www.uspto.gov/>) nos Estados Unidos, o Google Patents (<https://patents.google.com/>) são alguns exemplos. O *WIPO Global Brand Database* (<https://branddb.wipo.int/>) é um banco de dados global da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (WIPO) que permite a busca de marcas registradas em vários países.

- Consulta à especialistas: Comunicação com especialistas em propriedade intelectual, como advogados ou agentes de patentes, para obter conselhos sobre os melhores métodos de proteção intelectual para sua pesquisa em biotecnologia. Muitos especialistas têm o conhecimento e a experiência na identificação dos melhores métodos de proteção. Também podem ajudar na preparação e no depósito de registros de direitos autorais, marcas registradas e patente.
- Registro das Patentes: Considere registrar uma patente se a inovação fornece novos métodos, produtos ou invenções. Uma patente concede o direito exclusivo de utilizar, fabricar, vender por um período de tempo específico, neste sentido é recomendável a colaboração de uma empresa especializada para o registro da patente, de modo a evitar que erros possam ocorrer durante o processo. As patentes de invenção e modelo de utilidade são reguladas pela Lei de Propriedade Industrial n. 9279/96 (LPI) no Brasil. O INPI oferece em seu site um guia básico sobre o pedido de patente (<https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/guia-basico>). Sobre os documentos para compor o pedido de patentes da área de biotecnologia, é preciso incluir a “Listagem de Sequências Biológicas” definido pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), conforme Portaria INPI PR nº 48 de 2022. O INPI (2022) recomenda a utilização da ferramenta “WIPO *Sequence*” (<https://www.wipo.int/standards/en/sequence/>), *software* desenvolvido pela OMPI que permite aos requerentes de patentes preparar listagens de sequências de aminoácidos e nucleotídeos em conformidade com a Norma ST.26 da OMPI como parte de um pedido de patente nacional ou internacional. Em complemento ao pedido de patente, no site do INPI contém os modelos de pedido de patente de invenção e patente de modelo de utilidade (<https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/minha-primeira-patente/faca-o-download-dos-arquivos-separadamente>).

- Registro dos direitos autorais e os direitos de marca: Considere registrar direitos autorais para trabalhos originais, como *software*, livros, materiais promocionais ou embalagens. É aconselhável registrar uma marca se sua invenção tiver um nome, logotipo ou símbolo distintivo. O INPI oferece em seu site um guia básico sobre o pedido de registro de marca (<https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/marcas/guia-basico>).
- Proteção de informações comerciais: É fundamental tomar medidas para proteger informações comerciais confidenciais, como *know-how*, fórmulas ou métodos comerciais confidenciais, que não podem ser patenteadas. A adoção de acordos de confidencialidade com empresas parceiras, funcionários e outras partes envolvidas pode fazer parte disso.
- Arquivo das informações: É importante manter registros detalhados e precisos de todas as fases do processo de desenvolvimento de inovação em biotecnologia, incluindo resultados, experimentos, datas e colaboradores. Os registros podem ajudar a garantir a originalidade das invenções e proteger a propriedade intelectual.
- Gerenciamento proteção da propriedade intelectual: Isso pode incluir a criação de acordos de confidencialidade, a identificação e o registro de patentes e a criação de padrões para a divulgação e a proteção de informações sensíveis. As patentes, direitos autorais, marcas registradas e segredos comerciais são exemplos de produtos inovadores protegidos pela propriedade intelectual, que podem incluir descobertas científicas, processos de produção, produtos biotecnológicos e *software*, entre outros.

As leis de propriedade intelectual podem variar entre os países, para isso é importante consultar as diretrizes específicas. No Brasil a principal lei que trata sobre a proteção é a Lei 9.279/1996 (LPI) que regulamenta os direitos e obrigações relativos à propriedade industrial.

A vigência da patente é de vinte anos para invenção e de quinze para modalidade de utilidade, contados da data de depósito (ZANINI; DELLAGOSTINI, 2015).

A proteção intelectual pode permitir a comercialização e monetização de inovações em biotecnologia, além de atrair investimentos e parcerias estratégicas.

#### 5.3.2.4 Gestão de Contratos no Centro de Inovação

A existência de acordos entre vários atores, como parcerias, transferência de tecnologia, propriedade intelectual e convênios, é um componente crucial do núcleo de inovação tecnológica e governança (SILVA; AMARAL, 2023). A realização de pesquisas e desenvolvimento em inovação científica e tecnológica é um dos objetivos desses acordos.

Devido ao seu alto grau de inovação, as organizações que desenvolvem pesquisas biotecnológicas podem compartilhar conhecimentos e recursos, contribuindo para o impulsionamento de redes de inovação (ROIJAKKERS; HAGEDOORN, 2006). A promoção da inovação para o crescimento econômico, por outro lado, não é uma tarefa fácil. Isso requer habilidades e organizações preparadas para o seu desenvolvimento (FAGERBERT et al., 2010). Para isso, o estabelecimento de modelos de contratos de inovação é essencial para desenvolver e testar inovações por conta própria ou em colaboração com empresas que trabalham no desenvolvimento de novos produtos. Os modelos de contratos da inovação também são uma base fértil para o estabelecimento de parcerias, transferência de tecnologias e convênios.

Nesse contexto, estudos desta natureza são importantes por possibilitar a identificação das dinâmicas que favorecem as ações da inovação. Além disso, a realização de *networking* entre os diferentes atores é facilitada pelas conexões do habitat de inovação, sua governança e seus contratos.

O contrato é um ato ou relação jurídica que cria, altera ou extingue direitos e deveres por meio de pelo menos duas manifestações de vontade (TARTUCE, 2014, p. 18). Para Diniz (2004, p. 25), o contrato é um acordo de vontades que é regulado pelo direito e tem como objetivo regular os interesses dos indivíduos que expressam suas vontades.

A partir dos conceitos apresentados, o termo "contrato da inovação" é usado aqui para descrever os instrumentos legais que formalizam os direitos e obrigações das partes envolvidas em relação a um objetivo específico no centro de inovação.

As organizações que compartilham conhecimento tendem a se beneficiar de inovações, e a existência de contratos formais e o estabelecimento de confiança entre os parceiros são dois instrumentos bem reconhecidos de garantia e controle para esse fim (CAO; LUMINEAU, 2015). Há evidências empíricas de que os contratos de inovação melhoram a coordenação e o comprometimento dos parceiros, o nível de cooperação, a transparência da comunicação e, por fim, esclarecem as expectativas e responsabilidades relacionadas ao desempenho da inovação (CHARTERINA et al., 2018).

Segundo Krishnan et al. (2016), os contratos de inovação geralmente projetam e especificam as atividades de comunicação que devem ser realizadas em momentos importantes do processo de inovação. Isso significa que o contrato inclui informações importantes que podem ter passado despercebidas em um relacionamento menos formal. Isso aumenta a segurança e a sofisticação do estabelecimento da parceria. Segundo Silva e Amaral (2023) os contratos de inovação são ferramentas importantes em habitats de inovação, pois permitem que os atores realizem suas atividades em segurança e gerenciam as relações com seus membros e toda a cadeia de suprimentos envolvida para que seus projetos sejam concluídos com sucesso.

No entanto, são muitos tipos de contratos a serem definidos para regulamentar todas as possíveis relações entre os atores do habitat de inovação. Definir esses tipos de contratos não é uma tarefa fácil, assim também como compreendê-los, porque exige conhecimentos jurídicos (CONTRAKTOR, 2023). À vista disso, entende-se ser necessário lidar com diferentes profissionais, incluindo investidores, funcionários, fornecedores, clientes e parceiros. Portanto, Contraktor (2023) e Alves (2023) apresentam importantes tipos de contratos que podem ser utilizados pelas empresas em várias situações.

Com relação aos contratos, neste estudo foi realizada uma análise com o propósito de relacionar os tipos de contratos com os atores do habitat de inovação tecnológica, de modo a apresentar as diversas situações em que ocorrem as inovações (pesquisas e/ou parcerias) e a utilização dos contratos com o objetivo de regulamentar seus interesses. O resultado apresentado no Quadro 16 foi elaborado a partir de pesquisas e experiências dos autores deste trabalho, e os tipos de contratos apresentados por Contraktor (2023) e Alves (2023).

Quadro 16 – Relação entre atores do habitat de inovação e contratos

(Continua)

<b>Atores do Habitat de Inovação</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>J</b>	<b>K</b>	<b>L</b>	<b>M</b>
<b>Tipo de Contrato</b>													
<b>Contrato de Advisor/Broker</b> Supervisiona o pagamento de um <i>advisor/broker</i> , também conhecido como mentor de uma empresa.	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓			
<b>Termos de Confidencialidade (NDA's)</b> Os termos de confidencialidade têm como objetivo proibir o compartilhamento de informações, fora do escopo do projeto.	✓	✓		✓	✓			✓		✓	✓		✓
<b>Acordos de Propriedade Intelectual</b> Tratam da propriedade intelectual das criações, invenções e da produção realizada no projeto.	✓	✓		✓	✓			✓		✓	✓	✓	✓
<b>Termo de Adesão à um Coworking</b> Baseia na lei do inquilinato, trazendo amarrações específicas para proteger o locador (dono do imóvel)	✓	✓	✓	✓		✓						✓	
<b>Contrato de Vesting</b> Busca regular uma possível participação societária na empresa de forma progressiva de direitos sobre o negócio	✓	✓			✓			✓					

Quadro 16 – Relação entre atores do habitat de inovação e contratos

(Conclusão)

Atores do Habitat de Inovação		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
<b>Tipo de Contrato</b>														
<b>Contrato PJ</b> É um contrato de prestação de serviços utilizado para regular a relação entre profissionais liberais e a sua empresa		✓	✓			✓			✓			✓		
<b>Piloto</b> permite que os consumidores experimentem bens e serviços, como <i>software</i> , antes de comprar ou comprar uma licença		✓	✓		✓									
<b>Contrato ou Estatuto Social</b> São documentos necessários para a criação das empresas, inclusive para as <i>startups</i>		✓	✓		✓				✓					
<b>Contrato de Mútuo Conversível</b> É um instrumento utilizado para captar recursos financeiros para a <i>startup</i> através dos investidores-anjo.		✓	✓											
<b>Contratos de Tecnologia</b> Utilizado para garantir a proteção à propriedade intelectual, resguardar as operações da empresa e as informações.		✓	✓						✓		✓	✓	✓	✓
<b>Memorandum Of Understanding (MOU)</b> É um instrumento firmado entre duas ou mais partes com o objetivo de alinhar os direitos e deveres de cada uma.		✓	✓			✓								
<b>Contratos de Parceria</b> Utilizado para atividades conjuntas desenvolvidas por organizações de pesquisas científicas e tecnológicas		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Contrato de Consultoria</b> Utilizado para firmar um acordo de aconselhamento específico		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Contrato de Transferência de Tecnologia</b> Utilizado para garantir a transmissão de bens intelectuais que podem ser proteger a propriedade intelectual.		✓	✓	✓						✓	✓		✓	✓
<b>Contrato de Prestação de serviço</b> Utilizado para firmar um acordo entre as partes na contratação de um serviço estabelecendo as responsabilidades		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Contrato de Assessoria</b> Utilizado para firmar um acordo de prestar auxílio técnico.		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Contrato de convênio</b> Utilizado para firmar acordos de colaboração entre as partes.		✓	✓	✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓
<b>Legenda</b>	<b>A:</b> <i>Startup</i> <b>B:</b> <i>Spinoff</i> <b>C:</b> Labs <b>D:</b> Empresa Jr	<b>E:</b> Pesquisador <b>F:</b> Grupo de pesquisa <b>G:</b> Alunos de Graduação	<b>H:</b> Alunos de Pós-graduação <b>I:</b> Governo <b>J:</b> Empresa estrangeira	<b>K:</b> Pesquisador estrangeiro <b>L:</b> Universidade Nacional <b>M:</b> Universidade Internacional										

Fonte: Silva e Amaral (2023)

Muitos atores do centro de inovação utilizam os tipos de contratos apresentados no Quadro 16. Isso se deve ao fato de que os atores participam de uma variedade de atividades de pesquisa, desenvolvimento e/ou colaboração, que exigem a formalização das atividades e dos resultados, independentemente de serem inovadoras. As *startups* como são empresas tecnológicas emergentes no mercado e têm um modelo de negócios centrado no valor e na rentabilidade do produto ou serviço que oferecem, se enquadram em todos os tipos de contratos. É fundamental ter uma estratégia jurídica preparada para evitar problemas futuros, pois problemas contratuais podem colocar o centro de inovação em risco. Assim, é importante

buscar especialistas que tenham experiência na elaboração de tais contratos, criando as cláusulas e acordos necessários.

Estabelecido os contratos para os atores do centro de inovação, um foco especial a ser discutido é o tipo de trabalho desenvolvido nos centros de inovação que compartilham conhecimento e que serão descritos nos contratos. De acordo com a Lei de Incentivo à Inovação (Lei n. 10.973/2004) e seu Regulamento (Decreto n. 9.283/2018), os seguintes tipos de trabalho podem ser classificados:

- Pesquisa ou Prestação de Serviços de Pesquisa (encomenda): atividade voltada à inovação que é levada ao ambiente produtivo por meio da pesquisa científica e tecnológica (BANDEIRA et.al., 2016). Os objetivos, escopo e resultados esperados do projeto em biotecnologia devem ser claramente definidos quando se trata de contratos de pesquisa ou prestação de serviços de pesquisa em biotecnologia. O contrato deve especificar as regras de confidencialidade que as partes envolvidas devem seguir, bem como informações sobre a propriedade intelectual resultante da pesquisa. A publicação dos resultados, a obrigação de relatório e o compartilhamento de recursos são questões importantes que devem ser abordadas. As legislações que são aplicáveis para esse tipo de trabalho com o contrato inclui a Lei n. 9.610/1998 - Lei de Direitos Autorais, Lei n. 9.279/1996 - Lei de Propriedade Industrial, Lei n. 9.609/1998 - Lei do *Software*, entre outros.
- Parceria na Pesquisa e Desenvolvimento (P&D): um instrumento legal que envolve instituições públicas e privadas (Artigo 9 da Lei n. 10.973/04). Além disso, os contratos de parceria em P&D podem prever a transferência de fundos de parceiros privados para parceiros públicos, inclusive por meio de fundações de apoio, e as agências de fomento podem firmar acordos de parceria em P&D para atender aos objetivos descritos na Lei n. 10.973/04 e no Decreto n. 9.283/2018);
- Transferência de tecnologia e licença: consoante Assafim (2005), a transferência de tecnologia é a transmissão de bens intelectuais que podem ser protegidos por instituições de propriedade intelectual, que podem ser as patentes ou conhecimentos técnicos não protegidos que se encontram em sigilo e sejam passíveis de apropriação econômica. Um dos elementos mais importantes na transferência de tecnologia é a aquisição de conhecimento, pois incorpora ideias de difusão e transferência de know-how e, também, a colaboração tecnológica (Lee, 1997). Segundo Czelusniak et al. (2018), os contratos de transferência de tecnologia mais utilizados no Brasil são: cessão de patente, licenciamento de patente, licenciamento de know-how,

parceria em P&D, prestação de serviços de assistência técnica e serviços técnicos, franquia e mistos. Os contratos que envolvem transferência de tecnologia estão sujeitos à averbação ou ao registro perante o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) para produzirem efeitos em relação a terceiros.

Para garantir a proteção dos direitos de propriedade intelectual, os contratos de inovação de biotecnologia devem ser executados de forma adequada para garantir as responsabilidades e a promoção da cooperação entre as partes envolvidas. As partes devem solicitar assessoria jurídica especializada durante a elaboração e revisão desses contratos para garantir a conformidade com a legislação em vigor e proteção de seus interesses.

### **5.3.3 Colaboração e Parceria**

No centro de inovação, a colaboração e a parceria são essenciais para promover o compartilhamento de conhecimento, a criatividade e as oportunidades de sucesso (ELLSTRÖM et al., 2020). Os centros de inovação em biotecnologia são locais onde organizações se reúnem para compartilhar experiências, conhecimento e recursos, a fim de criar um ambiente favorável à inovação (ELLSTRÖM et al., 2020).

É essencial adotar uma abordagem estratégica e baseada em melhores práticas para realizar a colaboração e a cooperação no centro de inovação em biotecnologia. Ao promover o compartilhamento de conhecimentos, recursos e experiências, a colaboração e a parceria permitem que o centro amplie seu alcance e capacidade de inovação. Criar uma cultura que incentive a colaboração e a parceria é uma maneira eficaz de promovê-la. É fundamental que os membros do centro de inovação entendam o valor da colaboração e estejam dispostos a compartilhar recursos, ideias e informações (SPARROW; COOPER, 2014). Além disso, a legislação estabelece diretrizes específicas sobre cooperação e colaboração em centros de inovação. O marco legal estabelecido na Lei da Inovação (Lei n. 10.973/2004) sugere que pode haver acordos de cooperação com instituições de pesquisa e tecnologia, empresas e outros parceiros interessados em promover a inovação.

A Figura 36 apresenta os principais elementos da Colaboração e Parcerias nos centros de inovação em biotecnologia, onde o fomento à pesquisa e ao empreendedorismo são peças-chaves para que a gestão da infraestrutura e a gestão financeira possam gerar o desenvolvimento de novos produtos e serviços. Estes elementos foram levantados na literatura e consulta a fontes

primárias, com profissionais e pesquisadores da área de biotecnologia, além de visitas a centros de inovação.

Figura 36 – Elementos de Colaboração e Parceria



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A projeção de ambientes físicos e virtuais facilitam a interação e a troca de ideias. Espaços de *coworking*, plataformas *online*, e salas colaborativas favorecem o compartilhamento de recursos e informações. Neste sentido, a projeção desses ambientes também ajuda no planejamento da realização de eventos e atividades colaborativas como, a realização de *workshops*, palestras, *hackathons* e *Ideathon*, simpósios, conferências, congressos, fórum de iniciação científica, entre outros (SEBRAE, 2021).

A identificação de parceiros estratégicos pode complementar as capacidades de recursos materiais, humanos, financeiros, estruturando o centro de inovação para a geração de novas ideias. Também é importante o estabelecimento de uma cultura de colaboração, promovendo uma cultura interna de valorização ao trabalho da equipe, recompensando a colaboração bem sucedida.

Conforme apresentado na Figura 36 a gestão da financeira e a gestão da infraestrutura são áreas chaves para o gerenciamento do centro de inovação, e serão descritos a seguir.

### 5.3.3.1 Gestão Financeira do centro de inovação

Controlar, administrar, monitorar e planejar as finanças de um centro de inovação é uma atividade de extrema importância para a manutenção e o fomento de recursos para o desenvolvimento da inovação (KULIKOVA et al., 2016).

Segundo Kulikova et al. (2016) é necessário identificar as fontes financeiras e de fomentos que podem ser uma ferramenta para o incentivo ao centro de inovação. Neste sentido,

as agências de fomento podem desempenhar um papel importante no financiamento e patrocínio de recursos financeiros. Essas agências são instituições que visam o desenvolvimento através da concessão de financiamento à pesquisa, tecnologia e ciência. Os recursos buscam ajudar os pesquisadores e cientistas na aquisição de materiais e equipamentos para o desenvolvimento de pesquisas e inovações. A seguir, estão listadas as principais fontes de fomento financeiro no país:

- CNPq: O Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) tem uma agência chamada Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico com o objetivo de promover a pesquisa científica e tecnológica e capacitar os pesquisadores do país por meio de editais. Além disso, o Conselho financia bolsas para pesquisadores, como a bolsa de produtividade, e também tem programas para bolsas de doutorado e pós-doutorado no exterior.
- FAPESP: A agência vinculada à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de São Paulo é a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, que promove e incentiva a pesquisa e a inovação científica e tecnológica no estado. O objetivo da Fundação é apoiar projetos relacionados à ciência, tecnologia, economia e desenvolvimento social.
- Finep: Ao trabalhar em toda a cadeia de inovação, a Financiadora de Estudos e Projetos se concentra em ações estratégicas, estruturantes e de impacto para o desenvolvimento sustentável do Brasil. O objetivo principal é aumentar o crescimento econômico e social do país por meio do apoio público à ciência, tecnologia e inovação em empresas, universidades, institutos tecnológicos e outras organizações públicas ou privadas.
- EMBRAPPII: A Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial é uma organização social qualificada pelo Poder Público Federal, que apoia instituições de pesquisa tecnológica fomentando a inovação na indústria brasileira. A organização mantém contrato de gestão com os ministérios da Ciência, Tecnologia e Inovações; da Educação; da Saúde; e da Economia. atua por meio da cooperação com instituições de pesquisa científica e tecnológica, públicas ou privadas, tendo como foco as demandas empresariais e como alvo o compartilhamento de risco na fase pré-competitiva da inovação (EMBRAPPII, 2023).
- BNDES: O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social oferece suporte financeiro de longo prazo por meio de uma variedade de linhas de

financiamento. Portanto, é importante saber qual é a melhor opção para a empresa. Os investimentos podem atingir qualquer parte da economia, mas o foco é indústria, infraestrutura, agricultura, comércio e serviços. Ajudam com projetos de investimento, aquisição de equipamentos, exportação de bens e serviços, fortalecimento da estrutura de capital de empresas e financiamento não reembolsável para projetos que promovem o desenvolvimento tecnológico, social e cultural. Oferece condições exclusivas para pequenas e microempresas. A Figura 37 mostra as principais instituições financeiras regionais no Brasil que são habilitadas pelo BNDES ao fornecimento de fomento financeiro.

Figura 37 – Principais instituições financeiras regionais do Brasil



Fonte: FI Group (2023)

O Quadro 17 a seguir apresenta uma listagem completa das principais instituições nacionais de fomentos para a inovação.

Quadro 17 – Lista completa das principais instituições nacionais de fomentos para a inovação

(Continua)

SIGLA	NOME	SITE
ANPEI	Associação Nac. de Pesq. e Desenv. das Empresas Inovadoras	<a href="http://anpei.org.br/">http://anpei.org.br/</a>
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior	<a href="https://www.capes.gov.br/">https://www.capes.gov.br/</a>
CNPQ	Conselho Nac. de Desenv. Científico e Tecnológico	<a href="http://www.cnpq.br/">http://www.cnpq.br/</a>
CONFAP	Conselho Nac. das Fund. Estaduais de Amparo à Pesquisa	<a href="https://confap.org.br/">https://confap.org.br/</a>
FACEPE	Fund. de Amparo à Ciência e Tec. do Estado de PE	<a href="http://www.facepe.br/">http://www.facepe.br/</a>
FAPAC	Fund. de Amparo à Pesq. do Estado do AC	<a href="http://www.fapac.ac.gov.br/">http://www.fapac.ac.gov.br/</a>

Quadro 17 – Lista completa das principais instituições nacionais de fomentos para a inovação

(Conclusão)

SIGLA	NOME	SITE
FAPDF	Fund. de Apoio à Pesq. do DF	<a href="http://www.fap.df.gov.br/">http://www.fap.df.gov.br/</a>
FAPEAL	Fund. de Amparo à Pesquisa do Estado de AL	<a href="http://fapeal.br/">http://fapeal.br/</a>
FAPEAM	Fund. de Amparo à Pesq. do Estado do AM	<a href="http://www.fapeam.am.gov.br/">http://www.fapeam.am.gov.br/</a>
FAPEAP	Fund. de Amparo à Pesq. do Estado do AP	<a href="https://fapeap.portal.ap.gov.br/">https://fapeap.portal.ap.gov.br/</a>
FAPEG	Fund. de Amparo à Pesq. do Estado de GO	<a href="http://www.fapeg.go.gov.br/">http://www.fapeg.go.gov.br/</a>
FAPEMA	Fund. de Amparo à Pesq. e ao Desenv. Científico e Tecnológico do MA	<a href="https://www.fapema.br/">https://www.fapema.br/</a>
FAPEMAT	Fund. de Amparo à Pesq. do Estado de MT	<a href="http://www.fapemat.mt.gov.br/">http://www.fapemat.mt.gov.br/</a>
FAPEMIG	Fund. de Amparo à Pesq. do Estado de MG	<a href="https://fapemig.br/">https://fapemig.br/</a>
FAPEPI	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do PI	<a href="http://www.fapepi.pi.gov.br/">http://www.fapepi.pi.gov.br/</a>
FAPERGS	Fund. de Amparo à Pesq. do Estado do RS	<a href="https://fapergs.rs.gov.br/">https://fapergs.rs.gov.br/</a>
FAPERJ	Fund. de Amparo à Pesq. do Estado do RJ	<a href="http://www.faperj.br/">http://www.faperj.br/</a>
FAPES	Fund. de Amparo à Pesq. e Inovação do ES	<a href="http://fapes.es.gov.br/">http://fapes.es.gov.br/</a>
FAPESB	Fund. de Amparo à Pesq. dá BA	<a href="http://www.fapesb.ba.gov.br/">http://www.fapesb.ba.gov.br/</a>
FAPESC	Fund. de Amparo à Pesq. do Estado de SC	<a href="http://www.fapesc.sc.gov.br/">http://www.fapesc.sc.gov.br/</a>
FAPESP	Fund. de Amparo à Pesq. do Estado de SP	<a href="http://www.fapesp.br/">http://www.fapesp.br/</a>
FAPESPA	Fund. Amazônia de Amparo a Estudos e Pesq.	<a href="http://www.fapespa.pa.gov.br/">http://www.fapespa.pa.gov.br/</a>
FAPESQ	Fund. de Apoio à Pesq. do Estado da PB	<a href="http://fapesq.rpp.br/">http://fapesq.rpp.br/</a>
FAPITEC	Fund. de Apoio à Pesq. e à Inovação Tecnológica do Estado de SE	<a href="https://fapitec.se.gov.br/">https://fapitec.se.gov.br/</a>
FAPT	Fund. de Amparo à Pesq. do Estado do TO	<a href="https://fapt.to.gov.br/">https://fapt.to.gov.br/</a>
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos/MCTIC	<a href="http://finep.gov.br/">http://finep.gov.br/</a>
FUNCAP	Fund. Cearense de Apoio ao Desenv. Científico e Tecnológico	<a href="https://www.funcao.ce.gov.br/">https://www.funcao.ce.gov.br/</a>
FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA	Fund. Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do PR	<a href="http://www.fappr.pr.gov.br/">http://www.fappr.pr.gov.br/</a>
FUNDECT	Fund. de Apoio ao Desenv. do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de MS	<a href="http://www.fundect.ms.gov.br/">http://www.fundect.ms.gov.br/</a>
MCTIC	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações	<a href="http://www.mctic.gov.br/">http://www.mctic.gov.br/</a>

Fonte: Embrapa (2023)

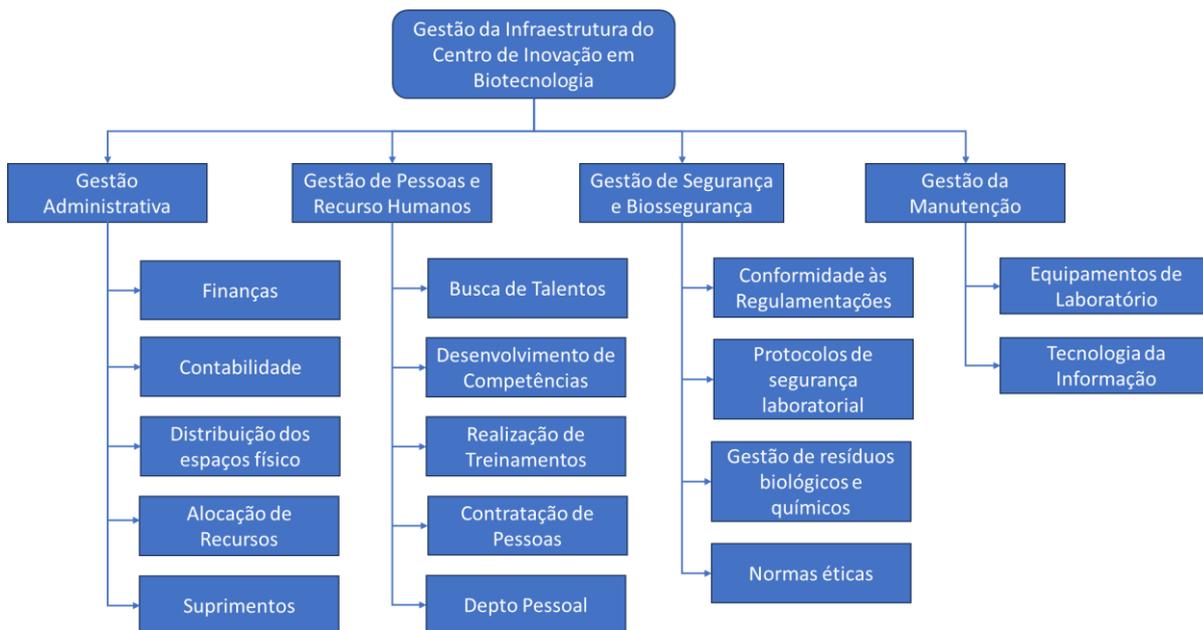
### 5.3.3.2 Gestão da Infraestrutura do centro de inovação

É necessário construir uma infraestrutura adequada para permitir que pesquisas e desenvolvimento da inovação possam ser realizados em um centro de inovação biotecnológica. O processo de planejamento, implementação, operação e manutenção de todos os recursos necessários para apoiar as atividades de uma organização é conhecido como gestão da infraestrutura (BUTRYUMOVA, et al., 2015). Ela abrange vários aspectos, incluindo a gestão de instalações físicas de manutenção e a gestão de recursos tecnológicos, como tecnologia da informação. Além disso, inclui gerenciamento administrativo, gerenciamento de recursos humanos e gerenciamento de segurança e biossegurança.

A gestão da infraestrutura envolve a supervisão e o controle de todos os componentes necessários para garantir que as operações de uma organização funcionem de forma adequada e eficaz. Neste sentido, é importante identificar os diversos elementos estruturais do centro de

inovação, e prover os mecanismos de gestão para melhor conduzi-los. A Figura 38 apresenta uma estrutura com os principais elementos para a gestão da infraestrutura para o centro de inovação em biotecnologia. Essa estrutura foi levantada na literatura e consulta a fontes primárias, com profissionais e pesquisadores da área de biotecnologia, além de visitas a centros de inovação.

Figura 38 – Principais elementos para a Gestão da Infraestrutura



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A gestão administrativa em organizações que desenvolvem inovações envolve uma variedade de ações para garantir que as operações funcionem bem e que os objetivos sejam alcançados (ALVES et al., 2017; SCHIAVI; MOMO; MAÇADA, 2020). A partir da definição de uma visão e objetivos estratégicos como já citado anteriormente, o centro de inovação pode direcionar a alocação dos recursos financeiros (orçamentos, despesas e receitas), as políticas de compras, a distribuição dos espaços físicos, e os meios para a busca de fomento para as pesquisas e o desenvolvimento da inovação. Segundo Schiavi, Momo e Maçada (2020) a contabilidade também faz parte desde processo da gestão administrativa no desenvolvimento das inovações. Segundo Deschamps (2014) é importante citar a definição das responsabilidades e autoridades, e comissão da governança da inovação, identificando funções e papéis que promova de forma clara e objetiva a colaboração e a comunicação entre os diversos atores do centro de inovação, e também a implementação de mecanismos de controle interno e boas práticas.

Quanto a gestão de pessoas e recursos humanos envolve a contratação e escolha de pessoas que tenham os conhecimentos e as habilidades necessários para o centro de inovação. É necessário criar políticas sólidas de recursos humanos que incluam política de desligamento e sucessão, avaliações de desempenho, programas de desenvolvimento, recompensas e reconhecimento, cultura da inovação, gestão da inclusão, política de saúde e bem-estar, além de incentivar um ambiente de trabalho positivo e motivador (SPARROW; COOPER, 2014). Para alcançar o sucesso e criar um ambiente de trabalho motivador e inovador, as práticas de gestão de recursos humanos devem ser ajustadas à cultura organizacional e às metas do centro.

Um bom gerenciamento de segurança e biossegurança em um centro de inovação ajuda a proteger os funcionários, manter os processos seguros e seguir as regulamentações pertinentes. O estabelecimento de padrões para a implementação de uma gestão de segurança e biossegurança no centro de inovação é crucial (NAVARRO et al., 2014).

Segundo Rubio e Molano (2012) a biossegurança é um conjunto de métodos legais, científicos, técnicos e administrativos estabelecidos para garantir que várias atividades sociais permaneçam seguras para o meio ambiente, os animais e a saúde humana. Considera a avaliação do custo/benefício, bem como os efeitos sociais e econômicos. A seguir são citadas algumas diretrizes que são necessárias para o desenvolvimento de segurança e biossegurança (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019; BAHIA, 2001; UFPB, 2020; CROPLIFE BASIL, 2023):

- Procedimentos e Políticas: Desenvolvimento de diretrizes e procedimentos de segurança e biossegurança para lidar com os riscos identificados. As pessoas que fazem pesquisa e inovação devem entender e entender as políticas, incluindo instruções sobre manipulação segura de materiais, uso adequado de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e os Equipamentos de Proteção Coletivas (EPCs), protocolos de emergência e descarte de resíduos.
- Avaliação de riscos: Inclui uma avaliação completa de quaisquer ameaças à segurança e biossegurança que possam surgir no centro. Identificando possíveis ameaças, incluindo organismos geneticamente modificados, materiais radioativos, substâncias químicas perigosas, e equipamentos. Além disso, é necessário avaliar a probabilidade de que esses riscos ocorram e os efeitos que podem ter sobre o meio ambiente e às pessoas.
- Conscientização e Treinamento: As pessoas do centro de inovação devem receber treinamentos regulares sobre práticas de segurança e biossegurança. Certificando-se de que todos estejam cientes e saibam como lidar adequadamente com os riscos envolvidos. Aumentar a conscientização sobre os procedimentos de segurança e a

importância da conformidade é fundamental para criação de uma cultura para este fim.

- **Acesso controlado:** Configurar sistemas de controle de acesso para garantir a segurança de materiais e pessoas, impedindo que pessoas não autorizadas entrem em áreas sensíveis. Para controlar o acesso às instalações, pode-se utilizar como meio os crachás, senhas, sistemas de vigilância por vídeo e outras medidas de segurança apropriadas.
- **Atividade de Comunicação de Emergência:** Para lidar com situações de risco e acidentes, o centro de inovação em biotecnologia pode desenvolver um plano de comunicação de emergência. Estabelecendo ações a serem tomadas em caso de contaminação, incêndios, vazamento de substâncias perigosas ou outros eventos. Simulações regulares são necessárias para avaliar a eficácia do plano de emergência e garantir que os indivíduos estejam preparados para lidar com a emergência.
- **Manipulação de Materiais:** O centro de inovação deve ter infraestrutura adequada, incluindo áreas reservadas para a manipulação de materiais perigosos, ventilação adequada, sistemas de contenção de riscos, detecção de incêndio e alarme.
- **Monitoramento e manutenção:** Estabeleça um programa de monitoramento e manutenção regular das medidas de segurança e biossegurança. Realize inspeções periódicas, calibração de equipamentos, revisão de procedimentos e verificação da conformidade com as regulamentações aplicáveis. Monitore os incidentes de segurança e aprenda com eles para aprimorar continuamente os sistemas de segurança.
- **Conformidade regulatória:** Manter-se atualizado sobre as regras e padrões de segurança e biossegurança aplicáveis aos centros de inovação. Garantir que o centro obtenha as licenças e autorizações necessárias para se conformar com as exigências legais e regulatórias relevantes.

Para a gestão da manutenção no centro de inovação em biotecnologia, é importante estabelecer um programa de monitoramento e manutenção regular dos equipamentos, máquinas e sistemas de inovação utilizadas para todas as atividades do centro de inovação. Este programa contém as inspeções periódicas, calibração dos equipamentos e instrumentos de medição com o processo metrológico definido, manutenção nos recursos de tecnologia da informação (*hardware, software, servidores, banco de dados, canais de comunicação, redes de*

computadores, entre outros), e as parcerias com fornecedores para a assistência técnica e prestação de serviços de manutenção.

Kardec e Nassif (2013) afirmam que manter equipamentos e instalações é uma missão. Sua finalidade é garantir a funcionalidade de diversos sistemas atendendo as demandas da organização. Isso também significa manter os sistemas seguros, ecologicamente corretos e econômicos. Conseqüentemente, a gestão da manutenção precisa ser feita de forma estratégica; deve ser integrado nos processos, permitindo que a manutenção contribua para a melhoria do centro de inovação.

A seguir é descrito algumas atividades importantes para gestão da manutenção no centro de inovação:

- Definir as equipes de manutenção;
- Estabelecer os planos de manutenção;
- Gerenciar os ativos;
- Definir os roteiros de manutenção preventiva e preditiva dos equipamentos;
- Manter os registros e documentações das manutenções;
- Definir indicadores de manutenção como Tempo Médio entre Falhas (MTTF), Tempo Médio de Reparo (MTTR) e a eficiência dos equipamentos;
- Utilização de ferramentas gerenciais para solução de problemas como a Matriz SWOT (*Strenghts – Weaknesses – Opportunities – Threats*), FMEA (*Fallure Mode and Effect Analysis*), SMED (*Single Minute Exchange of Die*), Diagrama de Pareto, Diagrama de Ishikawa, Planos de Ações e *Brainstorming*;
- Definir os recursos informatizados e seus planos de manutenção que serão utilizados no centro de inovação, como *Enterprise Resource Planning* (ERP), redes de computadores e servidores de dados.

O centro de inovação pode maximizar a eficiência operacional, reduzir as paradas não planejadas e prolongar a vida útil dos equipamentos com o uso de uma abordagem de gestão de manutenção proativa e sistemática. A gestão da manutenção pode ser gerenciada por uma equipe interna ou o centro de inovação pode optar por contratar uma empresa terceirizada para conduzir esta gestão.

As estruturas apresentadas nesta subseção precisam estar baseadas nas legislações vigentes, incluindo a Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT), as Normas Regulamentadores

do ministério do trabalho (NRs), as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e as leis de biotecnologia.

### **5.3.4 Elementos da Governança da Inovação**

A inovação em empresas biotecnológicas facilita o intercâmbio científico entre várias áreas (VALLE; SANTOS, 2010). Devido ao seu alto grau de inovação, as organizações que desenvolvem pesquisas biotecnológicas podem compartilhar conhecimentos e recursos, contribuindo para o impulsionamento de redes de inovação (ROIJAKKERS; HAGEDOORN, 2006). A promoção da inovação para o crescimento econômico, por outro lado, não é uma tarefa fácil. Isso requer habilidades e organizações preparadas para o seu desenvolvimento (FAGERBERT et al., 2010). Para isso, os processos de gestão de governança são essenciais para o desenvolvimento e testes de inovações. A governança de um centro de inovação, que promove a tomada de decisões estratégicas, a prestação de contas e a transparência, é fundamental para o sucesso e a eficiência das operações.

A governança é essencial para orientar e gerenciar as atividades de pesquisa, desenvolvimento e transferência de tecnologia no campo da biotecnologia, onde os avanços científicos e tecnológicos estão em constante mudança. Em um centro de inovação em biotecnologia, a estrutura de governança geralmente inclui vários atores e partes interessadas, cada um dos quais tem funções específicas na tomada de decisões.

Para a estruturação da governança, é comum encontrar um conselho de administração, onde geralmente é composto por líderes destacados do setor acadêmico, da empresa e do governo. O estabelecimento de políticas, revisão e aprovação de planos e orçamentos, bem como a supervisão do desempenho geral do centro de inovação estão sob o domínio do conselho. Além disso, podem ser estabelecidos comitês especializados para trabalhar em tópicos específicos, como ética, transferência de tecnologia e propriedade intelectual, desenvolvimento de produtos e serviços, entre outros (DISTRITO, 2020).

A governança tem como objetivo definir regras e estabelecer padrões de relacionamento dentro das empresas, com foco nos interesses de várias partes, tornando-se o sistema pelo qual as organizações são dirigidas e monitoradas (BUTA; TEIXEIRA, 2020). Neste sentido, na governança de um centro de inovação em biotecnologia a participação das partes interessadas é fundamental, porque garante que várias perspectivas sejam consideradas, levando em conta os interesses e necessidades de todos os envolvidos. As partes interessadas incluem cientistas, pesquisadores, investidores, representantes governamentais e outros atores relevantes.

A gestão de um centro de inovação em biotecnologia deve ser adaptativa e dinâmica. A governança deve ser capaz de se adaptar às mudanças tecnológicas, de mercado e regulatórias devido à natureza altamente complexa e em constante evolução da biotecnologia. Para melhor atender às necessidades do centro de inovação pode-se fazer, avaliações regulares da estrutura de governança, identificação de áreas de melhoria e implementação de ajustes. Também, a transparência e a prestação de contas são valores importantes, a transparência exige comunicação concisa sobre as políticas, bem como a divulgação regular de relatórios de atividades, demonstrações financeiras, resultados de pesquisas e desenvolvimento de inovação em biotecnologia. Além disso, é crucial o estabelecimento de mecanismos de prestação de contas para garantir que todas as partes interessadas sejam mantidas atualizados sobre os resultados alcançados e as ações tomadas no centro de inovação.

Cesar (2020) discorre que com as novas demandas do mercado, não basta apenas investir em inovação, é preciso estabelecer um conjunto de boas práticas para gerenciar as diferentes iniciativas na organização. Neste contexto, surgiu a governança da inovação para conectar iniciativas à estratégia de inovação. A partir disso, um conjunto de etapas é necessário para alinhar as iniciativas de inovação e prestar contas de cada uma delas. A seguir é apresentado um portfólio dessas etapas (CESAR, 2020):

- Definir a tese da inovação com as hipóteses claras de como a organização pode se beneficiar;
- Estruturar um portfólio de inovação descrevendo os produtos e serviços com o detalhamento das informações da inovação e os investimentos necessários;
- Ter um *framework* e seguir um método de negócio, considerando todas as fases de concepção do produto até chegar ao mercado;
- Medir e acompanhar a inovação baseada em métricas definidas na gestão;
- Comunicar as estratégias para toda organização promovendo apresentações sobre a governança, e garantindo que todos tenham acesso às informações necessárias para atender a estratégia e o processo de inovação da empresa.

Neste sentido, as boas práticas de governança da inovação estão relacionadas com uma boa comunicação e comprometimento das partes interessadas, estipular rotinas que deem incentivo à inovação, a criação de um conselho consultivo, a definição de um código de conduta e ética e a adoção de mecanismos de controle eficientes (DISTRITO, 2020; PASSAMAI, 2021).

Segundo Assi (2017) o Código de Conduta e Ética deveria incorporar o relacionamento entre funcionários, fornecedores, clientes e associados, abordando principalmente os seguintes assuntos: pagamento ou recebimento de propinas, pagamentos impróprios ou indevidos, conflitos de interesses, informações privilegiadas, recebimento de presentes, acesso e postagens nas redes sociais, discriminação de oportunidades, doações, meio ambiente, assédio moral, assédio sexual, segurança no trabalho, atividades políticas, relações com a comunidade, uso de álcool e drogas, utilização de rede social, segurança da informação, confidencialidade pessoal, direito à privacidade, nepotismo, trabalho e escravo.

Ainda segundo o autor, na concepção de governança, entende-se que um processo que facilite a gestão e crie valor para o negócio deve considerar os seguintes itens como ferramenta: estruturação e divulgação da estratégia, diretrizes gerais e limites de exposição a risco, código de ética, conselho de administração e fiscal, auditoria interna, ouvidoria, programas de *compliance*, programas de prevenção à fraude e corrupção, e programas de prevenção aos crimes de lavagem de dinheiro e financiamento de terrorismo (ASSI, 2017).

A descrição a seguir apresenta uma proposta de código de conduta e ética que contém os princípios da governança como a prestação de contas (*accountability*), transparência (*disclosure*), equidade (*fairness*), responsabilidade corporativa (*compliance*) (IBGC, 2020); e também a prevenção para evitar riscos de vazamento de informações, monitoramento e reação no caso de vazamento de informações (IBGC, 2017; LOUZADA et al., 2020).

Proposição de um código de Conduta e Ética para o Centro de Inovação em Biotecnologia baseado em Belloc (2012), Credidio (2018), Deschamps (2018), IBGC (2017), IBGC (2020), Louzada et al. (2020):

O objetivo deste guia é auxiliar o centro de inovação em biotecnologia a implementar um código de conduta e ética eficaz, baseado na legislação brasileira e nas melhores práticas de governança corporativa. O código de conduta e ética é um conjunto de princípios e diretrizes que guiam o comportamento ético das pessoas, parceiros e demais pessoas que estão envolvidos no centro de inovação. A adoção de códigos de conduta e éticas promove uma cultura de integridade, transparência e responsabilidade, o que resulta em um ambiente de trabalho saudável e sustentável:

1. Prestação de Contas (*Accountability*):

- A prestação de contas é um pilar fundamental da governança no centro de inovação;
- As pessoas e partes interessadas do centro de inovação são responsáveis por todas as decisões e ações que tomam, bem como por cumprir as legislações vigentes;

- Deve ser fornecido pelo centro de inovação os relatórios regulares e transparentes em relação a seus resultados, financeiro, atividades, resultados, e o cumprimento das legislações;
  - A prestação de contas aos acionistas e demais partes interessadas é muito importante, de acordo com a Lei das Sociedades por Ações (Lei no 6.404/1976).
2. Transparência (*Disclosure*):
- Para construir confiança e credibilidade em um centro de inovação, é fundamental ter transparência;
  - Todas as operações do centro de inovação devem ser transparentes, incluindo tomada de decisão, divulgação de informações e comunicação com as partes interessadas;
  - Ao lidar com informações confidenciais, é obrigatório seguir as leis de proteção de dados e as políticas internas de segurança da informação.
3. Equidade (*Fairness*):
- A equidade visa garantir que todos os funcionários sejam tratados de forma equitativa;
  - O centro de inovação deve garantir que todos os funcionários sejam tratados com dignidade e respeito no local de trabalho, independentemente de gênero, religião, idade, orientação sexual ou deficiência;
  - Critérios imparciais e objetivos devem ser usados ao escolher projetos, colaborações e oportunidades.
4. Responsabilidade corporativa (*Compliance*):
- A responsabilidade corporativa inclui o cumprimento das leis, regulamentos e padrões éticos. Para promover a conformidade e prevenir e identificar infrações, é necessário criar um programa de *compliance*;
  - O centro de inovação deve seguir todas as legislações aplicáveis em biotecnologia, saúde e segurança ocupacional, proteção ambiental, propriedade intelectual e outras áreas relevantes;
  - É fundamental estabelecer políticas transparentes e procedimentos internos para prevenir, detectar e corrigir quaisquer violações éticas ou legais.

Monitoramento:

- O monitoramento contínuo das práticas e procedimentos é essencial para garantir a conformidade e identificar áreas de melhoria. Para isso, é útil o estabelecimento de indicadores de desempenho e relatórios de acompanhamento;
  - Deve-se implementar mecanismos de monitoramento e controle para garantir que as legislações e políticas aplicáveis sejam cumpridas;
  - Periódicas auditorias internas e externas devem ser realizadas para avaliar a conformidade e descobrir áreas potencialmente melhores de melhoria.
5. Prevenção para evitar riscos de vazamentos de informações:
- Todos os funcionários do centro de inovação devem manter a confidencialidade de quaisquer informações confidenciais, estratégicas ou proprietárias relacionadas às atividades do centro;
  - Para proteger dados e informações confidenciais, devem ser tomadas medidas de segurança adequadas, como controles de acesso físico e digital;
  - Em tal situação, ferramentas como políticas de segurança da informação, controle de acesso e instruções de conscientização são pertinentes.
6. Reação na ocorrência de Vazamento de Informações:
- O centro de inovação deve tomar medidas imediatas para investigar, conter e minimizar os danos em caso de vazamento de informações confidenciais;
  - Para lidar com violações de segurança da informação de forma eficaz, deve-se desenvolver um plano de resposta a incidentes;
  - Em tais circunstâncias, ferramentas como o plano de contingência e o plano de resposta a incidentes são pertinentes.

As leis aplicáveis no Brasil, como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) (Lei n. 13.709/2018); Lei de Propriedade Industrial (LPI) (Lei n. 9.279/1996); Lei de Biossegurança (Lei n. 11.105/2005); Lei de Acesso à Informação (Lei n. 12.527/2011); e o Código Civil Brasileiro (Lei n. 10.406/2002), fornecem as bases para este código de conduta e ética.

#### **5.3.4.1 Pilares do *Compliance* para o centro de inovação**

O *compliance* é a consequência de uma organização cumprir suas obrigações de forma duradoura, o que é refletido na cultura e no comportamento e na atitude das pessoas da organização. A gestão de *compliance* pode permanecer independente, mas é melhor integrá-la

aos processos de gestão financeira, de risco, qualidade, ambiente, saúde e segurança e requisitos operacionais da empresa (I9 CONSULTORIA, 2023).

Uma organização com um bom sistema de gestão de *compliance* pode demonstrar que está comprometida com o cumprimento das leis, normas organizacionais, bem como boas práticas, ética, expectativas comunitárias e requisitos legais.

Para a gestão de *compliance* os mais altos executivos da organização devem apoiar e aprovar incondicionalmente o programa. Além disso, as organizações que têm um programa de *compliance* bem-sucedido devem contratar um profissional responsável pela área de *compliance*. Esse profissional deve ter autoridade, recursos e autonomia de gestão suficientes para garantir que o programa funcione adequadamente para evitar, detectar e punir ações antiéticas.

Neste sentido, a implementação de um programa de *compliance* na governança da inovação de uma organização é de extrema importância, pois aumenta a sustentabilidade e o sucesso do empreendimento a partir do cumprimento das legislações, gestão de riscos, integridade e ética, reputação e confiança, prevenção de fraudes e corrupção e a responsabilidade corporativa (IBGC, 2017).

Para isso, é importante estabelecer um guia para o programa de *compliance* que oriente as práticas, estratégias e uso de ferramentas para a implementação do *compliance* nas organizações (CREDIDIO, 2018). A seguir são descritos os pilares do *compliance* trazendo essas informações (IBGC, 2017; CREDIDIO, 2018; LOUZADA et al., 2020).

- **Alta Administração:** O sucesso do programa de *compliance* depende do apoio da alta administração. A criação de uma cultura de integridade e ética dentro do centro de inovação requer que a alta administração demonstre liderança e comprometimento. Além disso, um indivíduo deve ser designado pela alta administração para supervisionar o programa de ética e conformidade e fornecer os recursos necessários para sua implementação e monitoramento contínuo.
- **Prevenção:** Uma etapa essencial para identificar e administrar possíveis riscos de não conformidade é a avaliação de riscos. É aconselhável realizar uma avaliação completa dos riscos associados às operações do centro de inovação, levando em consideração aspectos internos e externos. Essa etapa pode ser embasada pela norma ISO 31000, que traz requisitos para a gestão de riscos para o centro de inovação. Também é necessário ter em mente questões como pagamento ou recebimento de propinas, conflitos de interesses, informações confidenciais e assédio moral.

- O Código de Conduta e as Políticas de *Compliance*: Para estabelecer as expectativas de conduta ética para todas as pessoas do centro de inovação, é necessário criar um código de conduta transparente e completo. Além disso, é aconselhável criar políticas específicas de *compliance* para abordar questões importantes como evitar corrupção, conflitos de interesses e proteção de dados. Também deve abordar questões como propinas pagas ou recebidas, pagamentos indevidos ou impróprios, conflitos de interesses, informações privilegiadas, recebimento de presentes, acesso e postagens nas redes sociais, discriminação de oportunidades, doações, meio ambiente, assédio moral, assédio sexual, segurança no trabalho, atividades políticas, relações com a comunidade, uso de drogas e álcool, uso de redes sociais, confidencialidade de informações e trabalho escravo. As leis relevantes neste contexto incluem a Lei Geral de Proteção de Dados (Lei n. 13.709/2018), a Lei Anticorrupção (Lei n. 12.846/2013).
- Controles Internos: Para garantir o cumprimento do código de conduta e das políticas de *compliance*, são necessários a revisões regulares de conformidade, gestão de riscos e processos de aprovação de transações financeiras são alguns exemplos desses controles. *Software* de gestão de riscos e monitoramento de transações são exemplos de ferramentas de governança que podem melhorar os controles internos e facilitar a detecção de desvios de conduta.
- Educação e Comunicação: Todas as pessoas do centro de inovação devem receber treinamentos regulares e completos sobre as políticas de *compliance*, o código de conduta e as leis aplicáveis. Além disso, é essencial enfatizar a importância da ética e da conformidade por meio de comunicação contínua por meio de canais como reuniões, e-mails, intranets e murais.
- Canais de Denúncias e Investigações: Para que as pessoas possam relatar possíveis violações do código de conduta e ética, é essencial criar canais de denúncias seguros e confidenciais. Além de garantir a segurança dos denunciadores, esses canais devem ser amplamente divulgados. É necessário também estabelecer procedimentos transparentes para a investigação interna de denúncias, garantindo imparcialidade, confidencialidade e resposta pronta às denúncias.
- Due Diligence: Para diminuir os riscos de não conformidade, é necessário verificar a reputação, integridade e conformidade dos parceiros de negócio, contratação de fornecedores e terceiros no centro de inovação. A área de *compliance* ou jurídica

deve verificar se os riscos de negócios podem ser mitigados com medidas. Eles também devem sugerir que essas medidas sejam acordadas e implementadas como parte do cumprimento dos contratos. A adoção de cláusulas de conformidade em contratos e a adoção de políticas e códigos de conduta também ajudam a reduzir os riscos, pois permitem que as negociações sigam padrões legais e éticos.

- **Monitoramento e Auditoria:** Um programa de *compliance* bem-sucedido no centro de inovação requer monitoramento e auditorias regulares para avaliar o desempenho do programa, descobrir áreas de melhoria e garantir que as políticas e os procedimentos sejam cumpridos. As referências nesse sentido incluem as Normas Brasileiras de Contabilidade e a ISO 37301, que especifica os requisitos e fornece diretrizes para estabelecer, desenvolver, implementar, avaliar, manter, e melhorar um sistema de gestão de *compliance* eficaz dentro de uma organização.
- **Diversidade e Inclusão:** Fomentar a diversidade e a inclusão é um componente essencial nos processos de inovação (BREZNITZ; ZEHAVI, 2022), e na governança corporativa (IBGC, 2020). É fundamental criar políticas e práticas que incentivem o respeito mútuo, a igualdade de oportunidades e a inclusão de todas as pessoas (IBGC, 2020). Neste contexto pode-se citar a Lei n. 13.146/2015, que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência.

A implementação de um programa de *compliance* em um centro de inovação em biotecnologia garante segurança jurídica, evita riscos, promove a ética e integridade, fortalece a reputação do centro de inovação, e cria um ambiente de inovação responsável e sustentável. É uma medida importante para o sucesso do centro de inovação a longo prazo e para a confiança das partes interessadas.

### **5.3.5 Elementos da Política de Inovação**

A Política de Inovação visa apoiar o desenvolvimento de soluções inovadoras, promover parcerias estratégicas, incentivar o empreendedorismo e proteger a propriedade intelectual (SOARES; TORKOMIAN; NAGANO, 2020). Pode ser definida como sendo um conjunto de regras, diretrizes, princípios, regulamentos e ações a serem tomadas pelo centro de inovação para promover e apoiar a inovação em biotecnologia.

Além disso, para incentivar a cooperação entre setores público e privado, a política de inovação pode incluir incentivos fiscais e financeiros para o desenvolvimento das pesquisas. A

promoção de parcerias entre empresas, *startups* e outros atores também pode ajudar as pessoas na transferência de tecnologia, compartilhamento de conhecimento e identificar oportunidades para o centro de inovação.

Para que uma política de inovação seja eficaz e abrangente é necessário conter pelo menos os seguintes componentes: visão e objetivos, princípios e diretrizes, as estratégias de implementação, os recursos para a política, capacitação e desenvolvimento, e o monitoramento e avaliação. É importante lembrar que os elementos de uma política de inovação podem variar dependendo dos objetivos estratégicos do centro de inovação em biotecnologia e o ambiente em que opera. Como resultado, é fundamental ajustar essas partes para atender às necessidades específicas de um centro de inovação em biotecnologia.

A seguir é apresentada uma proposta de política de inovação para o centro de inovação de biotecnologia podendo ser ajustada conforme a necessidade:

- A Política de inovação tem como principais objetivos (SPIER; SILVA, 2023):
  - Apoiar a geração de conhecimento científico e tecnológico por meio de pesquisas e desenvolvimento de soluções inovadoras;
  - Estimular a transferência de conhecimento e tecnologia entre o Centro de Inovação e seus parceiros com o objetivo de aplicar esses conhecimentos em atividades práticas e comercializar os resultados;
  - Promover a colaboração entre os principais atores do centro de inovação como, os órgãos governamentais, empresas, parceiros estratégicos, instituições de ensino;
  - Integrar as atividades de inovação aos contextos de responsabilidade socio-ambiental, promovendo benefícios para a sociedade;
  - Apoiar o empreendedorismo com a criação de *startups* e *spinoffs* baseados em tecnologias desenvolvidas no Centro de Inovação;
- Eixos da Política de Inovação no centro de inovação estão pautados em (BRASIL, 2019):
  - Proteção da Propriedade Intelectual: A Política de Inovação estabelece diretrizes precisas para proteger a propriedade intelectual produzida pelas atividades do Centro de Inovação. Essas diretrizes devem seguir a Lei de Propriedade Industrial e outras leis aplicáveis à biotecnologia. Para atingir esse objetivo, serão tomadas medidas para localizar, proteger e valorizar os bens de propriedade intelectual, bem como garantir que a autoria e a titularidade dos direitos sejam corretamente atribuídas.

- Estímulo ao Empreendedorismo: A Política de Inovação visa a transformação de informações em produtos e serviços biotecnológicos de alto valor agregado e incentivar o empreendedorismo. Para atingir esse objetivo, as *startups*, *spinoffs* e empreendimentos inovadores de biotecnologia serão apoiados e incentivados por meio de medidas como mentoria especializada, acesso a recursos financeiros, treinamento de gestão e conexões com investidores e parceiros estratégicos.
- Responsabilidade à Sustentabilidade: O Centro de Inovação em Biotecnologia prioriza a sustentabilidade ambiental, social e econômica. Como resultado, a Política de Inovação incentiva práticas sustentáveis em todos os estágios do processo de inovação, desde a concepção e desenvolvimento de projetos até a fabricação e comercialização de bens e serviços. Serão tomadas medidas para diminuir o uso de recursos naturais, reduzir as emissões e os resíduos, promover a inclusão social e seguir princípios morais e de responsabilidade socioambiental.
- Cultura da Inovação: Promover uma cultura organizacional que valoriza a criatividade, o pensamento crítico, a experimentação e a busca de soluções inovadoras;
- Diretrizes e ações: A implementação, manutenção e melhoria da política de inovação será alcançada por meio das ações e diretrizes com de metas e prazos mensuráveis e controláveis, e que estejam alinhadas aos objetivos estratégicos do centro de inovação em biotecnologia. Na Tabela 1 é apresentada as diretrizes e ações.

Tabela 1 – Proposta de Diretrizes e Ações para atendimento à Política de Inovação

(Continua)

Diretrizes	Ações	Metas	Prazos
<b>Proteção da Propriedade Intelectual</b>	Construir diretrizes para proteger a propriedade intelectual.	Registrar todas as criações e invenções do centro de inovação	Até o final do próximo ano.
	Estudo de viabilidade e consulta a pesquisas anteriores	Registrar Q% das invenções identificadas	Até o final do próximo ano.
<b>Fomento à Cultura da Inovação</b>	Construir uma cultura que respeite e incentive a criatividade.	Programas de capacitação em inovação para todos as pessoas do centro	Até o final deste ano.
	Estimular a cultura do trabalho em equipe	Aumentar em P% os números de pesquisas colaborativas	Até o final deste ano.
	Reconhecer e recompensar os atores inovadores	Premiar os atores pelos projetos em destaques	Até o final deste ano.

Tabela 1 – Proposta de Diretrizes e Ações para atendimento à Política de Inovação

(Conclusão)

Diretrizes	Ações	Metas	Prazos
<b>Responsabilidade à Sustentabilidade</b>	Inserir critérios socio-ambientais nos processos de inovação	Reduzir em K% de recursos naturais no centro (energia, água)	Até o próximo ano.
	Implementar métodos de reciclagem e reutilização de materiais	Buscar a taxa de M% de reciclagem dos resíduos	Até o próximo ano
<b>Estímulo ao empreendedorismo</b>	Desenvolver um programa de aceleração de <i>startups</i> e incubadoras	Incubar X <i>startups</i> e incubadores com potencial de inovação	Até o final deste ano.
	Busca de fomento e capital para desenvolvimento de pesquisas	Recursos captados para as pesquisas	Até o final deste ano.
	Estabelecer parcerias com empresas e investidores	Buscar parcerias com Y empresas e investidores	A partir deste ano até o próximo ano.
	Realizar capacitações, treinamentos, <i>workshops</i> da inovação	Capacitar W empreendedores com potenciais de inovação	A partir deste ano até o próximo ano.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

É fundamental destacar que a Política de Inovação é um documento que deve ser revisada regularmente para se ajustar às necessidades e obstáculos encontrados pelo centro de inovação em biotecnologia. Em resumo, a política de inovação é fundamental para a promoção da biotecnologia, pois cria um ambiente favorável para a pesquisa, desenvolvimento e aplicação de tecnologias biotecnológicas. Órgãos governamentais e organizações podem estimular a inovação, proteger a propriedade intelectual, oferecer incentivos financeiros e promover parcerias estratégicas, impulsionando o crescimento e a competitividade do setor de biotecnologia por meio de legislações e medidas de apoio.

### 5.3.6 Reflexões sobre os dilemas éticos sobre pesquisas de inovação na biotecnologia

Na pesquisa e desenvolvimento de produtos biotecnológicos pelo centro de inovação, a biotecnologia traz uma série de questões éticas a serem consideradas devido às complexidades e impactos que envolvem a manipulação da vida e dos sistemas biológicos (SOUZA, 2021). Para garantir que a pesquisa e o desenvolvimento na biotecnologia sejam conduzidos de forma responsável e com respeito aos direitos e valores fundamentais dos indivíduos e da sociedade como um todo, é fundamental considerar as questões éticas envolvidas nesta área (SOUZA, 2021). Neste contexto, alguns dos principais desafios éticos enfrentados no processo de desenvolvimento de inovações em biotecnologia incluem:

- Usando informações genéticas: questões éticas sobre privacidade e discriminação surgem com a análise de informações genéticas. De acordo com a legislação vigente

sobre proteção de dados pessoais, os dados genéticos de uma pessoa devem ser protegidos para evitar uso inadequado ou divulgação não autorizada (SANTOS, 2022).

- Acesso à propriedade intelectual e à inovação: A propriedade intelectual, como patentes de genes ou terapias, geralmente acompanha os avanços na biotecnologia. Existem questões éticas sobre como equilibrar a proteção dos direitos de propriedade intelectual dos pesquisadores com a garantia de que os resultados da pesquisa sejam acessíveis e disponíveis à sociedade. Para garantir que tratamentos e diagnósticos sejam acessíveis a todos os que precisam, é crucial pensar em métodos para promover a transferência responsável de tecnologia (BARBOSA, 2002).
- Manipulação genética: A possibilidade de alterar os genes levanta dúvidas sobre a moralidade do uso dessa tecnologia em plantas, animais e humanos. As consequências sociais, econômicas e ambientais da manipulação genética devem ser consideradas com cuidado (MENEGAZ, 2009).
- Responsabilidade social e ambiental: A biotecnologia pode mudar a sociedade e o meio ambiente de forma significativa. Como resultado, é essencial que as organizações e os pesquisadores considerem as consequências éticas de suas invenções e assumam a responsabilidade de forma a minimizar os efeitos negativos (MENEGAZ, 2009).
- Conflitos de Interesse: Quando os interesses financeiros ou pessoais dos pesquisadores ou da organização podem influenciar a realização da pesquisa ou a divulgação dos resultados, podem surgir conflitos de interesse. Para garantir a integridade da pesquisa e a confiança do público, é necessário ser transparente e divulgar adequadamente possíveis conflitos de interesse (KOERICH; MACHADO; COSTA, 2005).
- Usando Animais em Pesquisa: O uso de animais em pesquisas biotecnológicas levanta questões éticas sobre as experimentações (KOERICH; MACHADO; COSTA, 2005).
- Responsabilidade Legal: A pesquisa em biotecnologia deve ser conduzida de acordo com as leis e regulamentos aplicáveis (MENEGAZ, 2009). Por exemplo, a Lei de Biossegurança (Lei no 11.105/2005) e a Resolução Normativa n. 2 de 2006 republicada pela Resolução Normativa n.18 de 2018 da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) Dispõe sobre a classificação de riscos de Organismos

Geneticamente Modificados (OGM) e os níveis de biossegurança a serem aplicados nas atividades e projetos com OGM e seus derivados em contenção (SOUZA, 2021).

É essencial promover uma abordagem multidisciplinar e inclusiva para lidar com essas questões éticas (KOERICH; MACHADO; COSTA, 2005). Essa abordagem deve incluir a participação de várias partes interessadas, como especialistas em direito e em ética, cientistas e representantes da sociedade civil. Para garantir a conformidade ética durante todo o processo de pesquisa e desenvolvimento em biotecnologia, o estabelecimento de mecanismos de supervisão e controle também é necessária.

Em resumo, os avanços na biotecnologia enfrentam uma série de questões que exigem uma abordagem legal e ética. A fim de garantir a segurança, a equidade e o respeito aos direitos individuais e coletivos, é fundamental considerar a legislação aplicável e os princípios éticos universais (SANTOS, 2022).

### **5.3.7 Elementos para proposição de um aplicativo para o centro de inovação**

O avanço da tecnologia móvel nos últimos anos tem transformado a forma como as empresas operam e se relacionam com seus *stakeholders* (partes interessadas). O uso de aplicativos para facilitar a gestão de atividades organizacionais de forma mais rápida, ágil e acessível foi um componente fundamental dessa mudança (GUIDINI, 2018). Assim, entender a importância do uso de aplicativos para as atividades de gerenciamento tornou-se fundamental para manter a competitividade e impulsionar o crescimento no centro de inovação.

Os aplicativos ajudam no gerenciamento do centro de inovação de muitas formas. De início, essas ferramentas facilitam e melhoram a gestão de dados, a partir do acesso remoto e em tempo real aos recursos e informações essenciais para a gestão das atividades (MAIA et al., 2019). Permitem a mobilidade, aos gestores e colaboradores, para que acessem informações importantes em tempo real, acompanhem processos e tomem decisões estratégicas de forma rápida e segura, independentemente do local geográfico onde estão (TARLI, 2023).

Os membros do Centro de Inovação também podem se comunicar e trabalhar juntos com o apoio de aplicativos. Essas ferramentas agilizam a comunicação, pois permitem a interação e a troca de informações instantaneamente entre os membros do habitat de inovação. Isso permite que as diferentes áreas trabalhem juntas, colaborem e se coordenem de acordo com seus objetivos, o que aumenta a produtividade e o desempenho na execução dos projetos (TARLI, 2023). Além disso, a implementação de recursos como a computação em nuvem e a

integração de sistemas permite a gestão eficaz e segura dos dados armazenados (PAZ; LOOS, 2020).

Outro aspecto importante no uso dos aplicativos no gerenciamento de empresas é o estímulo à criatividade e a diferenciação competitiva. Essas ferramentas facilitam a adoção de tecnologias avançadas, como a inteligência artificial, a automação de processos e a otimização das operações empresariais (ANDRIJIC; PEREZ, 2016). Assim, os centros de inovação podem alcançar eficiência e visibilidade oferecendo à sociedade produtos e serviços relevantes, que atendam às necessidades e possibilitem mais qualidade de vida.

A partir do contexto apresentado sobre a importância do uso de aplicativo no gerenciamento das organizações, este trabalho também propõe uma estrutura que pode ser utilizada para o desenvolvimento de um aplicativo para auxiliar no gerenciamento, integração e operacionalização do modelo de inovação. Nas descrições a seguir são apresentadas a proposta de *storyboards* que o aplicativo pode ter, e seus elementos para a operacionalização e gerenciamento do centro de inovação.

Para a definição dos elementos e ícones que vão compor a estrutura do aplicativo foi tomado como base o modelo de inovação para centro de inovação em biotecnologia desenvolvido neste trabalho. Alguns ícones incluídos foram consultados em sites e redes sociais, como: Notícias e Redes Sociais, e Informações de Contato.

Há também o ícone “Glossário” na aba MENU, onde os termos e conceitos comumente utilizados na área da biotecnologia e inovação são descritos e explicados. Pode-se citar alguns desses termos como: inovação, inovação aberta, inovação incremental, inovação radical, governança, *compliance*, gestão da inovação, política de inovação, tríplice hélice, gestão do conhecimento, empreendedorismo, processos, pesquisa e desenvolvimento, propriedade intelectual, ecossistema de inovação, centro de inovação, habitat de inovação, núcleo de inovação tecnológica, cultura de inovação, *design thinking*, sustentabilidade, patente, biotecnologia, organismo geneticamente modificado (OGM), engenharia genética, biossegurança, bioética, ácido desoxirribonucleico recombinante (DNA), cultura de células, etc.

Figura 39 – Tela inicial do aplicativo



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Figura 40 – Tela do login de membros do centro

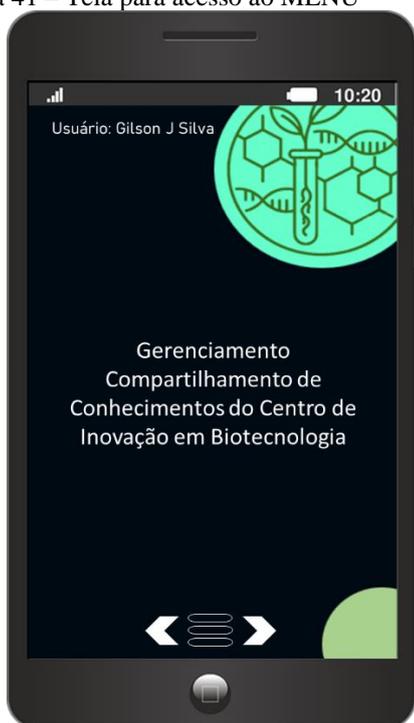


Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A Figura 39 apresenta a tela inicial do aplicativo. Nessa tela é apresentado o objetivo ao qual o aplicativo irá desempenhar e sua importância. Também é apresentado o ícone de Login, para que membros do centro de inovação possam ter acesso a informações importantes e restritas, e também na inserção de dados para a operacionalização, monitoramento e gerenciamento do centro. Há um ícone para ajuda, onde está disposto o mapa do site e como navegar no aplicativo. E o ícone inferior no centro da tela dá acesso ao MENU para navegação nos elementos do centro de inovação.

A tela do login é apresentada na Figura 40, pelo qual os membros do centro de inovação cadastrarão informações importantes da realização de projetos, e outras informações operacionalizadas e gerenciadas no centro de inovação. Ainda nessa tela, a partir dos ícones inferiores é possível acessar a tela inicial do aplicativo, avançar ou voltar nas aplicações

Figura 41 – Tela para acesso ao MENU



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Figura 42 – Tela exibição do ícone MENU



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

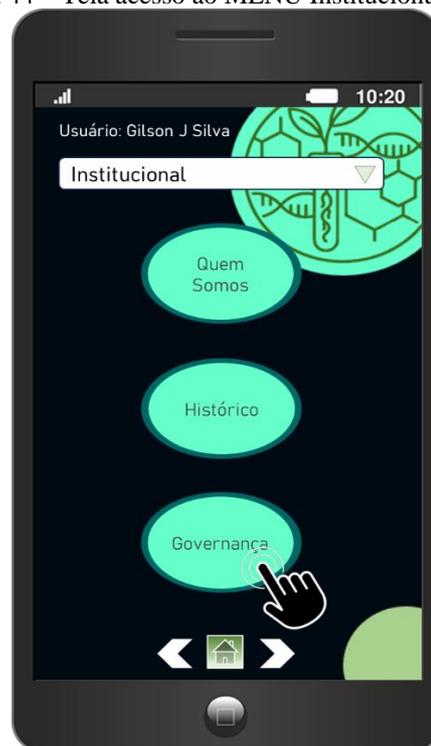
Após o login, ou o clique sobre o ícone MENU é disponibilizado o acesso a tela na qual estão os elementos do centro de inovação conforme apresentado as Figuras 41 e 42. Em seguida é exibida a tela com os elementos do centro de inovação no ícone MENU.

Figura 43 – Tela elementos do MENU



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Figura 44 – Tela acesso ao MENU Institucional



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A Figura 43 apresenta os elementos do centro de inovação conforme o modelo desenvolvido para acesso aos detalhes de cada elemento. Neste MENU estão os elementos como informações Institucionais do centro de Inovação, Centro de Inovação, NIT, Serviços no centro, Linhas de pesquisas desenvolvidas no centro, atividades e eventos, as regulamentações, vídeos inspiradores sobre inovação e biotecnologia, documentos importantes, indicadores de monitoramento no centro, glossário sobre os principais termos da inovação e biotecnologia, notícias e redes sociais, e informações de contato. Para acesso a cada elemento é necessário clicar sobre ele, e uma nova tela sobre informações do elemento é exibida.

Na Figura 44 mostra as informações do elemento “Institucional”. Nele está contido o ícone Quem Somos, Histórico e Governança. Ao clicar sobre “Quem Somos” é apresentado o centro de inovação, que inclui informações sobre experiências no mercado e qualificações. No ícone “Histórico” mostra-se a história do centro, como se posiciona no mercado e quais são seus objetivos, seus parceiros, colaboradores entre outras informações que ajudam a caracterizar o centro de inovação. Quanto ao ícone “Governança” ao clicar dá acesso aos elementos da Governança da inovação como mostrado na Figura 45 a seguir.

Figura 45 – Tela elementos Governança



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Figura 46 – Tela acesso ao MENU Institucional



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

No elemento “Governança” conforme apresentado na Figura 45 traz a Missão, Visão, Princípios, Propósitos do centro de inovação, Papéis e Funções dos *stakeholders* do centro de inovação, o Modelo de Gestão utilizado pelo centro conforme demonstrado na Figura 30

(Representação do Modelo de Inovação para Centros de Inovação em Biotecnologia), a Política de Inovação e o Organograma. Para o acesso a esses elementos é necessário clicar sobre o ícone.

Ainda no elemento Governança, a “Política de Inovação” apresenta elementos internos demonstrando a sua importância no centro de inovação conforme apresentado na Figura 46. Dentro da Política de Inovação, são descritos a Política do centro, suas Diretrizes, Objetivos Estratégicos, Iniciativas para atender os objetivos e suas Metas, e Cultura de Inovação desenvolvida no Centro de Inovação. Para o acesso a informações desses elementos é necessário clicar sobre o ícone.

A sustentabilidade e o sucesso de um centro de inovação dependem da governança de inovação. A governança estabelece regras e métodos para guiar e incentivar uma cultura de inovação, o que permite que o centro desenvolva e implemente soluções inovadoras de forma estratégica, eficiente e responsável.

Figura 47 – Tela elemento Centro de Inovação



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Figura 48 – Tela elemento Centro de Inovação continuação



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

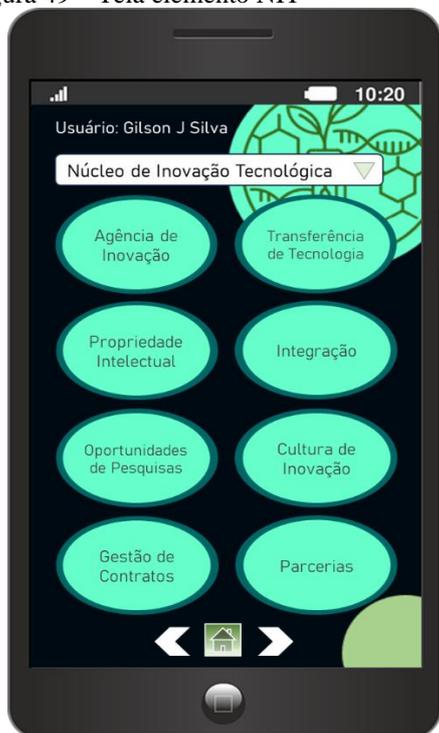
O elemento “Centro de Inovação” do Modelo de Inovação para Centros de Biotecnologia é apresentado nas Figuras 47 e 48. Neste é apresentada a infraestrutura, as parcerias, os portfólio de produtos, as redes de inovação, e outros elementos instalados no centro. Ao clicar sobre cada ícone são apresentadas as descrições e explicações do funcionamento do centro.

O objetivo principal de um espaço *maker* é criar um ambiente onde as pessoas possam trabalhar juntas e usar suas habilidades práticas para criar soluções. Os usuários podem realizar projetos de prototipagem e fabricação usando a variedade de ferramentas, máquinas e recursos disponíveis. Algumas dessas ferramentas, podem ser a impressoras 3D, cortadoras a laser, fresadoras CNC (Controle Numérico Computadorizado) e equipamentos eletrônicos, o que permite a criação de protótipos e produtos e o centro de inovação em biotecnologia pode compartilhar esse espaço com outras áreas de conhecimento.

O contato com as aceleradoras de *startups* é essencial para os centros de inovação, pois fornecem apoio e recursos às *startups* em seu estágio inicial. Ao fornecer orientação estratégica, acesso a redes de contatos, mentorias, capacitações e financiamento. O *coworking* é um conceito que significa que profissionais independentes, empreendedores, *startups* e empresas de várias áreas compartilham um espaço de trabalho

As redes de inovação são os grupos de atores que trabalham na mesma área e podem desenvolver projetos de forma colaborativa, como *startups*, empresas, instituições de pesquisa, universidades, investidores e agências governamentais. São essenciais para criar um ambiente onde a troca de conhecimentos, experiências e recursos é facilitada. Podem ser formadas por meio de parcerias estratégicas, alianças, consórcios e outras formas de cooperação.

Figura 49 – Tela elemento NIT



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Figura 50 – Tela elemento Serviços no Centro de Inovação



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Na Figura 49 é apresentada a tela contendo o elemento “Núcleo de Inovação Tecnológica”. Ao clicar sobre cada ícone, é mostrada a descrição dos elementos que compõem o NIT.

A agência de inovação promove e apoia a inovação em diversas áreas, como ciência, tecnologia, desenvolvimento de produtos e negócios. Suas principais responsabilidades podem incluir: apoio e consultoria técnica, colaboração com instituições acadêmicas e de pesquisa, incentivo ao empreendedorismo e monitoramento e avaliação. Contudo, o NIT é principalmente responsável pelo gerenciamento e operacionalização dos mecanismos de transferência de tecnologia, propriedade intelectual, promoção da cultura de inovação, integração entre diferentes áreas, disponibilização e divulgação de oportunidade de pesquisas, a busca e criação das parcerias, gerenciamento dos contratos.

Quanto aos Serviços oferecidos no Centro de Inovação são demonstrados na tela da Figura 50. Nesses ícones estão descritos os serviços de Padronização das Atividades de desenvolvimento de produto em biotecnologia, o mapeamento de processos, o compartilhamento de serviços que o centro oferece, o mapa de infraestrutura (financeiro, máquinas e equipamentos, pessoas e segurança), fomento à pesquisa, orientação à pesquisa, o mecanismo de comunicação interna e externa do centro, e a intermediação a negociações.

Figura 51 – Tela Linhas de Pesquisas do Centro



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Figura 52 – Tela Atividades e Eventos no centro



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Na Figura 51 as linhas de pesquisas que o centro de inovação em biotecnologia é apresentado. Ao clicar sobre cada ícone da tela nas “Linhas de Pesquisas” é mostrada a descrição dos diversos tipos de pesquisa que o centro desenvolve. As pesquisas em biotecnologia abrangem uma variedade de áreas de estudo e aplicações, que abrangem vários aspectos da biologia, tecnologia e engenharia. Algumas das áreas de pesquisa mais importantes em biotecnologia podem ser:

- **Biotecnologia Médica e Farmacológica:** Pesquisa e desenvolvimento de medicamentos e terapias baseadas em biotecnologia, como terapia gênica, terapia celular, medicamentos recombinantes e imunoterapia, para tratar doenças em animais e humanos.
- **Biotecnologia Animal:** A biotecnologia animal é fundamental para o desenvolvimento de vacinas, terapias genéticas e medicamentos veterinários, bem como para o bem-estar geral dos animais. Também é usado para proteger espécies em perigo de extinção por meio de métodos de reprodução assistida.
- **Biotecnologia ambiental:** Utilização de organismos vivos ou seus componentes para remover, degradar ou alterar poluentes ambientais, contribuindo para a recuperação e preservação do meio ambiente. O desenvolvimento de processos biotecnológicos para produzir produtos químicos e materiais de maneira sustentável também faz parte dessa área.
- **Biotecnologia industrial:** É a área da biotecnologia que se concentra na fabricação de materiais e produtos industriais usando organismos vivos como bactérias, fungos, leveduras e plantas. Engloba uma variedade de áreas de estudo e aplicações, incluindo a produção de biofármacos, enzimas industriais, biopolímeros, biocombustíveis, produtos químicos renováveis e alimentos fermentados. Ela se baseia na manipulação genética, fermentação e engenharia de proteínas, entre outras técnicas, para otimizar a produção de produtos para o mercado.
- **Biotecnologia vegetal:** Tem muitas aplicações importantes. Uma delas é a pesquisa e desenvolvimento de plantas resistentes a condições ambientais adversas, também a criação de culturas transgênicas, como plantas resistentes a herbicidas e insetos-praga, bem como a edição de genes por meio de métodos como CRISPR-Cas9 para melhorar o cultivo agrícola.
- **Bioinformática:** Aplicação de métodos computacionais para análise de dados biológicos, como análise de expressão gênica e sequenciamento genômico, e

modelagem de proteínas. É essencial para a capacidade de entender dados biológicos complexos e encontrar novos alvos terapêuticos.

- Engenharia Genética envolve a transformação e alteração de material genético para incorporar características desejáveis em organismos vivos. A clonagem de genes, a edição genética, a transferência de genes entre espécies e a criação de organismos geneticamente modificados (OGMs) são exemplos disso.
- Engenharia de Produtos e Bioprocessos: É uma área de estudo que se concentra em projetar, desenvolver e melhorar produtos biotecnológicos. Trabalha em um campo multidisciplinar focado no desenvolvimento e otimização de processos. O desenvolvimento e aprimoramento de processos biotecnológicos leva em consideração fatores como viabilidade econômica, rendimento, sustentabilidade ambiental e estabilidade. Além disso, a otimização dos processos biotecnológicos é fundamental para garantir a qualidade dos produtos, atender às demandas do mercado e reduzir os custos de produção.

Quanto as atividades e eventos que o centro de inovação desenvolve é apresentada na Figura 52 na tela do aplicativo “Atividade e Eventos”. Os Eventos que o centro de inovação pode realizar inclui: palestras, *workshops*, fórum de iniciação científicas, congressos, reuniões com investidores, entre outros. Também são descritos os projetos de P&D que o centro desenvolve, além das incubadoras, os processos de socialização de ideias, e geração de conhecimento e desenvolvimento de talentos.

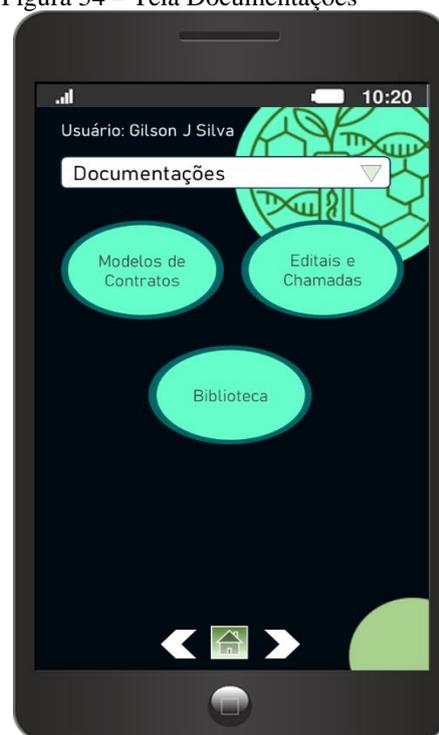
O *networking* em centros de inovação permite que as pessoas e as organizações envolvidas compartilham informações, experiências e melhores práticas. Pode facilitar o acesso às oportunidades de negócios e aos recursos. Os participantes têm mais chances de estabelecer colaborações estratégicas, obter financiamento para projetos inovadores ou atingir novos mercados ao se conectar com pessoas importantes, como investidores, potenciais parceiros e clientes.

Figura 53 – Tela Regulamentações em inovação e biotecnologia



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Figura 54 – Tela Documentações



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Na Figura 53 apresenta a tela do aplicativo para o acesso as regulamentações sobre inovação e biotecnologia. São descritas as regulamentações Nacionais, Municipais, Internacionais, Bioética, Segurança e a LGPD. A regulamentação desempenha um papel importante no centro de inovação em biotecnologia, pois estabelece um conjunto de diretrizes e normas que orientam as atividades de pesquisa, desenvolvimento e aplicação da biotecnologia. Essas regras são essenciais para garantir que as práticas de inovação sejam seguras, eficazes e éticas, além de proteger o meio ambiente, a saúde humana e os interesses sociais.

Sobre as documentações do centro de inovação, a Figura 54 apresenta a tela, na qual são apresentados os principais documentos que podem ser utilizados por pesquisadores e atores do centro de inovação. A documentação é essencial para o centro de inovação em biotecnologia, pois fornece um registro formal e detalhado de todas as atividades, processos, resultados e informações relevantes relacionadas à pesquisa, desenvolvimento e inovação. A rastreabilidade, a conformidade regulatória, a integridade científica e a proteção da propriedade intelectual na biotecnologia dependem dessa documentação.

Os documentos de contratos são essenciais para a inovação em biotecnologia, pois fornecem uma estrutura legal e regulatório para as pesquisas, desenvolvimentos e inovações. O centro de inovação, pesquisadores, parceiros comerciais, investidores e outras partes

interessadas têm direitos e obrigações estabelecidos nesses contratos. Na tela do aplicativo é possível a visualização de modelos de contratos para as pesquisas de inovação.

Também na Figura 54 são apresentados os Editais e Chamadas de abertura de contratação de pessoas para o desenvolvimento do centro de inovação. A contratação de indivíduos com habilidades empreendedoras é um componente importante. A inovação em biotecnologia não se limita apenas à pesquisa científica, mas também à transformação dos resultados da pesquisa em soluções e produtos comerciais. Como resultado, é essencial contar com especialistas que possam identificar oportunidades de mercado, criar estratégias de comercialização, colaborar e gerenciar inovações. A contratação de pessoas empreendedoras ajuda a criar um ambiente dinâmico e orientado para resultados, que permite a transferência de tecnologia e a transformação dos avanços científicos em bens e serviços valiosos.

O acesso a biblioteca virtual também é possível clicando no ícone da tela do aplicativo “Biblioteca”. É apresentado a partir da abertura desta tela um conjunto conhecimento para utilizados pelos pesquisadores e profissionais. Podem acessar pesquisas, patentes, livros, revistas especializadas e outras fontes de informação sobre biotecnologia e inovação por meio de plataformas online. Isso permite manter-se atualizado com as novas descobertas científicas, acompanhar as tendências da indústria e expandir seu conhecimento em áreas de interesse específicas. Além disso, a biblioteca virtual oferece acesso a bancos de dados sobre informações de propriedade intelectual e outras ferramentas essenciais para a pesquisa em biotecnologia, com a produção acadêmica de todos os atores do centro de inovação, permitindo o compartilhamento do conhecimento produzido por todos os colaboradores do centro. Além disso o aplicativo mostra a lista de acervo que o centro de inovação possui, como livros, periódico impressos, teses, dissertações, relatórios disponíveis apenas formato impresso.

Na Figura 55 apresenta a tela do aplicativo para o acesso aos Indicadores de monitoramento do centro de inovação. Ao clicar sobre cada ícone da tela “Indicadores” é aberta uma nova tela mostrando os indicadores de monitoramento do centro, as metas e os resultados alcançados, além da possibilidade da geração de gráficos de controle. Os indicadores aqui apresentados estão baseados no descrito da subseção 5.3.1.1 “Objetivos estratégicos para o Centro de Inovação”, apresentando uma proposta de conjunto de indicadores baseados no *Balanced Scorecard*.

Quanto às notícias e redes sociais do centro de inovação, a Figura 56 apresenta uma tela com os ícones que trazem informativos, notícias, calendário, blogs do centro, entre outros. Também são apresentados links úteis para o acesso a inovação e biotecnologia. Os ícones das

redes sociais são apresentados nessa tela para o acesso aos diversos canais de interação e comunicação do centro.

Figura 55 – Tela Indicadores do Centro de Inovação



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Figura 56 – Tela Notícias e Redes Sociais



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Por fim, a Figura 57 é apresentada a tela sobre informações de Contatos do centro de inovação. A partir desta tela é possível entrar em contato com o centro por meio do número de telefone descrito, e-mail, e endereço físico do centro de informação. Também é possível inserir o nome e e-mail do usuário para receber informações constantes dos eventos que ocorrem no centro de inovação.

Figura 57 – Tela Informações de Contatos



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Desta forma, a pesquisa acadêmica reconhece a importância dos aplicativos para o gerenciamento das organizações, especialmente pelo fato da facilidade no uso dessas ferramentas e por permitir o compartilhamento e a interação entre os diversos atores. Acesso remoto às informações, melhor comunicação interna, gestão eficiente de dados, melhor experiência do cliente e incentivo à inovação e diferenciação competitiva são alguns dos benefícios oferecidos por essas ferramentas. Tais benefícios aumentam a eficiência, a produtividade, a competitividade, e melhoram a reputação da organização e criam um ambiente de trabalho ético, colaborativo e conforme as normas sociais.

#### **5.4 Etapa 4: Avaliação do artefato: modelo de inovação para o centro de inovação em biotecnologia**

Esta etapa de avaliação consiste na verificação de como o artefato se comporta no ambiente para o qual foi projetado, averiguando a sua capacidade de atender ao objetivo a que se propôs. Para a validação do modelo, foi realizada uma análise conceitual por especialistas da área de inovação e biotecnologia, constatando a adequabilidade e viabilidade do modelo.

Essa verificação do artefato foi realizada com especialistas por meio de entrevistas semiestruturadas previamente marcada por convite enviado via correio eletrônico. O projeto do

artefato foi fornecido aos participantes antes da entrevista para que pudessem analisá-lo e maximizar o tempo e as contribuições. Os sujeitos da pesquisa foram selecionados com base em dois critérios: experiência em inovação, ou que tenha envolvimento em pesquisas de inovação em biotecnologia.

Tais critérios foram escolhidos para garantir que os especialistas selecionados tivessem familiaridade com o tema da tese e uma visão holística do processo de inovação, o que permitiria que eles trabalhassem de forma mais eficaz para melhorar o artefato. Embasado nos critérios mencionados, os especialistas selecionados são de diversas áreas: planejamento e administração, gestão de processos, gestão da inovação, desenvolvimento de produtos, pós-graduação e biotecnologia. O Quadro 18 apresenta um extrato do perfil dos especialistas.

Quadro 18 – Perfil dos especialistas participantes da avaliação do Modelo

<b>Especialista</b>	<b>Atuação</b>	<b>Formação</b>
<b>CSA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestora de Inovação e Desenvolvimento de Produto;</li> <li>Docente de Pós-Graduação Biotecnologia;</li> <li>Coordenadora de Núcleo de Inovação e Desenvolvimento de Produtos Biotecnológicos;</li> <li>Líder do Grupo de Pesquisa de Engenharia de Produção aplicada à Biotecnologia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pós-Doutorado Engenharia de Produção;</li> <li>Doutorado Engenharia Mecânica;</li> <li>Mestrado Engenharia de Produção;</li> <li>Graduação em Estatística.</li> </ul>
<b>GeB</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordenador Núcleo de Inovação, Tecnologia e Empreendedorismo em Universidade;</li> <li>Docente nos cursos de Graduação e Pós-Graduação;</li> <li>Coordenador do Programa de Pós-Graduação (MBA) em Gestão Estratégica de Negócios e Finanças Empresariais;</li> <li>Franqueado de empresa de grande porte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mestrado Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente;</li> <li>Graduação em Ciências Econômicas.</li> </ul>
<b>LFC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diretora APL Saúde e Farma;</li> <li>Consultora em Sistema de Gestão da Qualidade e regulatório na área de dispositivos médicos e biomateriais;</li> <li>Fundadora e Diretora da Qualidade de empresa da área de biotecnologia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mestrado Engenharia de Produção;</li> <li>Especialização Gestão Integrada da Qualidade;</li> <li>Especialização Direito Material e Processual Civil;</li> <li>Graduação em Direito.</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Pela descrição dos especialistas, verifica-se que estes possuem experiência e formação significativa para a avaliação do modelo de inovação para o centro de inovação em biotecnologia. A avaliação do artefato desenvolvido, foi organizada em dois momentos: primeiro, foi apresentado o artefato aos especialistas de modo a ser verificada a sua viabilidade e adequabilidade para implementação nos centros de inovação em biotecnologia; e no segundo momento foi feito um relato pelos especialistas sobre o modelo de inovação.

Para a verificação da viabilidade e adequabilidade do artefato, foi adotado como critério as dimensões desenvolvidas por Santana e Hansen (2016) para avaliação de desempenho. Essas dimensões englobam diferentes objetivos estratégicos dos habitats de inovação sob a percepção dos seus principais *stakeholders*, sendo consideradas relevantes para avaliação de desempenho de habitats de inovação. As dimensões propostas pelos autores são: Dimensão Tecnológica, Dimensão Social, Dimensão Econômica, e Dimensão Acadêmica (SANTANA; HANSEN, 2016). Em complemento para a avaliação pelos especialistas, foi adicionada duas novas dimensões: o *compliance* e confiança. Essas duas dimensões adicionadas para a verificação, visam considerar na avaliação elementos que o modelo proposto trata com alta relevância.

Portanto, as dimensões serão utilizadas para verificar os seguintes aspectos do artefato proposto:

- Na dimensão Tecnológica será avaliado se o centro de inovação traz elementos que possam promover a transferência de conhecimento, por exemplo com o uso de ferramentas da tecnologia da informação, e o gerenciamento do centro de inovação.
- Na dimensão Social será avaliada as interações do centro de inovação a sociedade, com o governo, as empresas e outros *stakeholders*. Todos os resultados desenvolvidos pelo centro de inovação são aplicados às necessidades da sociedade, como solução de problemas ou novas ofertas que oferecem melhor qualidade de vida à população, respeitando todos os critérios éticos e de sustentabilidade.
- Na dimensão Econômica todos os atores são afetados por esta dimensão. Será avaliado se o modelo traz elementos que possam ajudar os centros de inovação a buscarem fomentos para o desenvolvimento de suas pesquisas e desenvolvimento de produtos e serviços e como os projetos desenvolvidos impactam a geração de novos negócios e empregos.
- A comunicação e a integração entre empresas e universidades estão fortemente ligadas à interação na dimensão Acadêmica. Será avaliada se o modelo traz elementos que ajudam os centros de inovação a integrar a academia e as empresas, pois a conexão entre teoria e prática criada em ambientes inovadores somente pode ocorrer mediante o estabelecimento de relações objetivas e bem definidas, de modo que as ações sejam aferições concretas, com benefícios para todos os envolvidos.
- Na dimensão *Compliance*, a implementação de elementos que garantam a conformidade com as leis e regulamentações, bem como promover uma cultura ética e responsável, ajudam o centro de inovação a mitigar riscos legais e proteger sua

reputação. É avaliada no modelo proposto se ele traz elementos que possam ser utilizados para implementação do *compliance*.

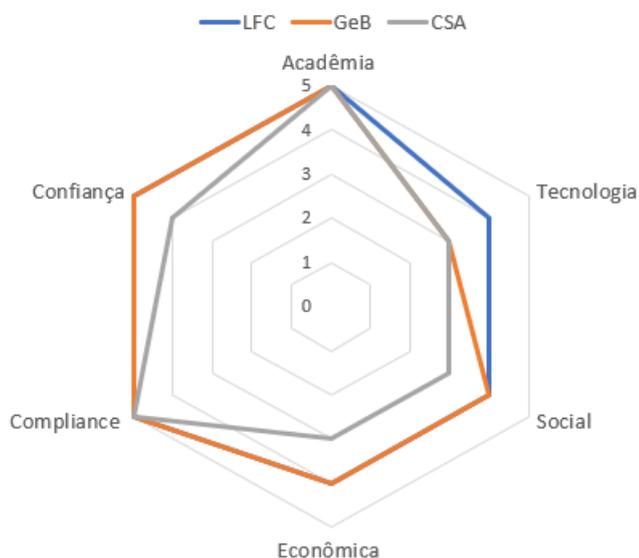
- Para construir confiança e credibilidade em um centro de inovação, é fundamental ter transparência (princípio da governança). E as organizações que compartilham conhecimento tendem a se beneficiar de inovações, e a existência de contratos formais é um instrumento bem reconhecido de garantia e controle para esse fim (CAO; LUMINEAU, 2015). Nessa dimensão da Confiança é avaliada se o modelo proposto apresenta elementos para a implementação da governança de modo a gerenciar o centro de inovação.

Para mensuração das dimensões, é utilizada uma escala com seis níveis, classificada da seguinte forma:

- 0 – Discordo totalmente;
- 1 – Discordo;
- 2 – Discordo parcialmente;
- 3 – Concordo parcialmente;
- 4 – Concordo;
- 5 – Concordo totalmente.

A partir da avaliação dos especialistas foi possível elaborar a Figura 58 que traz o resultado da avaliação como segue.

Figura 58 – Avaliação de especialistas sobre o modelo de inovação



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A partir dos resultados descritos na Figura 58 é possível notar que todas as dimensões estão acima do nível três, indicando que na percepção dos especialistas consultados o modelo de inovação apresenta uma proposta viável para os centros de inovação em biotecnologia na condução de seu processo de inovação, tendo aderência para ser utilizado como referência para a área de biotecnologia e contribuir para a implantação de habitats de inovação e o desenvolvimento de pesquisas inovadoras nos centros de inovação.

Um destaque para a dimensão Tecnologia, em que 2/3 dos especialistas avaliaram como “concordo parcialmente”. Uma proposta para essa dimensão seria o desenvolvimento do aplicativo de um aplicativo para auxiliar no gerenciamento, integração e operacionalização do modelo de inovação. Nas descrições da seção 5.3.7 são apresentadas a proposta de *storyboards* que o aplicativo pode ter, e seus elementos para a operacionalização e gerenciamento do centro de inovação.

As dimensões *Compliance* e *Academia* foram avaliados por todos os especialistas como “concordo plenamente”, se mostrando de grande aderência e viabilidade. E no contexto geral da avaliação, o modelo se apresenta como sendo uma referência para centros de inovação em biotecnologia desenvolverem seus projeto e desenvolvimentos de produtos e serviços inovadores de forma eficaz e eficiente.

No segundo momento do processo de avaliação, foi possível coletar informações sobre a opinião geral de cada especialista. A seguir, no Quadro 19, é descrito individualmente a opinião de cada especialista sobre o modelo.

Quadro 19 – Relato dos especialistas sobre o modelo

(Continua)

<b>Especialista</b>	<b>Descrição</b>
<b>CSA</b>	“Achei muito bom especialmente a descrição do aplicativo. E é muito boa a descrição dos profissionais que devem atuar no centro. Na verdade, achei sensacional. Parabéns!!”
<b>GeB</b>	“O gestor do centro de inovação deve dar importância do elemento de gestão de recursos intangíveis, como os conhecimentos tácitos. Este fato reflete a necessidade de implantação de ferramentas que permitam o registro e o compartilhamento de informações sobre todos os projetos em andamento na instituição. O modelo se mostra aderente aos centros de inovação, podendo ser um direcionador para as ações de melhoria do ambiente, pela introdução de novos atores, consolidando o ciclo virtuoso da inovação aberta.”

Quadro 19 – Relato dos especialistas sobre o modelo

(Conclusão)

Especialista	Descrição
LFC	<p>“Primeiramente, gostaria de parabenizá-lo pelo excelente trabalho realizado. Seu doutorado certamente traz um potencial significativo para fornecer diretrizes sólidas aos centros de inovação em biotecnologia.</p> <p>Com base na minha experiência ao longo da minha carreira na inovação e desenvolvimento de novas tecnologias médicas, gostaria de compartilhar que minha abordagem sempre prioriza fortemente os princípios éticos e a conformidade regulatória em todas as jurisdições em que os produtos resultantes da inovação são disponibilizados ao público.</p> <p>É essencial garantir que as atividades de inovação sejam conduzidas de maneira responsável, respeitando os princípios éticos, protegendo a saúde e o bem-estar das pessoas e seguindo todas as regulamentações aplicáveis. Isso se traduz na importância de aderir aos princípios éticos e à conformidade regulatória para garantir a segurança e a eficácia dos produtos inovadores em todas as etapas, desde a pesquisa e desenvolvimento até a disponibilização ao público.</p> <p>A regulamentação tem como objetivo proteger a saúde pública, o meio ambiente e garantir a segurança dos produtos e terapias desenvolvidas pela indústria biotecnológica. As empresas de inovação em biotecnologia devem aderir a diretrizes específicas, cumprir requisitos de ensaios clínicos, realizar avaliações de riscos e obter aprovações regulatórias antes da comercialização de produtos.</p> <p>Ao desenvolver uma nova tecnologia ou terapia, as empresas de biotecnologia devem considerar cuidadosamente o equilíbrio entre benefício e risco. Isso implica em avaliar os potenciais benefícios que a inovação pode trazer em termos de avanço científico, melhorias na saúde humana, por exemplo, em comparação com os riscos potenciais, como efeitos adversos para a saúde.</p> <p>O relacionamento com as autoridades reguladoras é essencial para as empresas de inovação em biotecnologia. Elas devem estabelecer uma comunicação clara e colaborativa com as agências reguladoras relevantes, compartilhando dados, informações científicas e evidências para apoiar a segurança e a eficácia de seus produtos. As autoridades reguladoras desempenham um papel fundamental na avaliação e aprovação de novas tecnologias e terapias, garantindo que atendam aos padrões exigidos.</p> <p>Manter uma boa relação com as autoridades reguladoras pode acelerar o processo de aprovação, fornecer orientação e esclarecimentos sobre requisitos regulatórios, bem como aumentar a confiança dos clientes, investidores e do público em geral nas atividades da empresa.</p> <p>Mais uma vez, parabéns pelo seu trabalho e obrigado por compartilhar sua perspectiva. Estou à disposição para discutir qualquer aspecto adicional relacionado à ética e conformidade regulatória na inovação em biotecnologia.”</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Do Quadro 19, podemos destacar elementos dos relatos, que de modo direto podem descrever a opinião dos avaliadores sobre o modelo de inovação:

- Aplicável;
- Aderente;
- Direcionador para as ações de melhoria do ambiente;
- Tem potencial;
- Fornece diretrizes sólidas;

- Priorização forte sobre os princípios éticos e a conformidade regulatória;

### 5.5 Considerações da seção da proposta de modelo de inovação para centros de inovação em biotecnologia

Nesta seção foi apresentado o artefato desenvolvido, que é o modelo de inovação para centros de inovação em biotecnologia, bem como foram especificados os elementos que fazem parte do modelo. O modelo compreende os mecanismos que integram os diversos elementos necessários para que o centro de inovação em biotecnologia possa ser consolidado como um habitat de inovação, de forma eficaz e que possa gerar produtos inovadores para a sociedade.

Foram descritos e especificados de forma detalhada os elementos da integração. Houve propostas ações, etapas e iniciativas para a implementação e integração dos elementos.

Por fim, o artefato foi apresentado a especialistas que desenvolvem projetos em inovação e biotecnologia, de modo a verificar a adequabilidade do modelo.

O estudo foi caracterizado pela execução dos passos determinados na DSR e pelas fontes de pesquisa selecionadas, e informações levantadas com especialistas, conforme descrito nas subseções 5.1 a 5.4. O Quadro 20 apresenta o resumo dos passos lógicos desenvolvidos neste trabalho.

Quadro 20 – Resumo dos passos lógicos da pesquisa

(Continua)

ETAPAS DE PESQUISA	ATIVIDADES	SAÍDAS	FERRAMENTAS DE PESQUISA	SEÇÃO DA TESE
<b>Concientização</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise da literatura sobre os temas;</li> <li>• Definição da questão de pesquisa;</li> <li>• Definição dos objetivos;</li> <li>• Definição da justificativa da pesquisa;</li> </ul>	Proposta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisão da literatura</li> </ul>	1 Introdução 2 Biotecnologia 3 Inovação
<b>Sugestão</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisão da literatura;</li> <li>• Composição do referencial teórico;</li> <li>• Proposição do método de pesquisa;</li> <li>• Proposição dos elementos do modelo fundamentado na pesquisa teórica</li> </ul>	Tentativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisão da literatura</li> </ul>	2 Biotecnologia 3 Inovação 4 Metodologia

Quadro 20 – Resumo dos passos lógicos da pesquisa

(Conclusão)				
<b>Desenvolvimento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análise de especialista sobre o modelo proposto</li> <li>Geração do modelo final</li> </ul>	Artefato	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrevista semiestruturada</li> <li>Pesquisa da literatura</li> </ul>	5 Cronograma 6 Desenvolvimento
<b>Avaliação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificação da aplicabilidade do modelo</li> </ul>	Medidas de desempenho	<ul style="list-style-type: none"> <li>Potencial de Aplicação do modelo</li> </ul>	6.4 Avaliação
<b>Conclusão</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discussão sobre os resultados alcançados</li> </ul>	Resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pesquisa bibliográfica</li> </ul>	7 Conclusões

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Também é importante destacar que a partir do trabalho desenvolvido, foi possível constatar a necessidade de múltiplos conhecimentos e profissionais para atuarem no centro de inovação em biotecnologia de modo a atender as demandas desse ambiente dinâmico. Neste sentido, com base nas observações do mercado e do estudo é possível citar algumas profissões para o centro de inovação:

- **Gerente de Inovação:** Ao facilitar o desenvolvimento e a implementação de ideias criativas, desempenham um papel importante na promoção de uma cultura de inovação no centro de inovação. São responsáveis por encontrar oportunidades de inovação, gerenciar projetos, coordenar equipes multidisciplinares e garantir que os objetivos estratégicos e as metas de inovação sejam alcançadas.
- **Gerente de Projetos em Biotecnologia:** Os gerentes de projetos de biotecnologia são responsáveis pela organização das atividades e recursos necessários para um projeto de inovação. Eles planejam, organizam e supervisionam os projetos, garantindo que os prazos sejam cumpridos, que os recursos sejam usados de forma eficiente e que as equipes multidisciplinares se comuniquem bem entre si.
- **Especialista em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia:** A fim de garantir que as invenções sejam protegidas e suas vantagens comerciais, esses profissionais são responsáveis por conduzir pesquisas de patentes, formular pedidos de patente, administrar registros de propriedade intelectual, negociar acordos de licenciamento, ajuda a transferir o conhecimento científico e tecnológico criado para usos comerciais e industriais. Também avaliam a viabilidade comercial de novas tecnologias;
- **Engenheiro de Produto e Bioprocessos:** Esses profissionais criam processos e produtos biotecnológicos aplicando princípios de engenharia. Eles criam e otimizam

sistemas de produção usando suas habilidades em engenharia química, genética e bioengenharia para criar processos eficientes e escaláveis.

- Gestor de Parcerias e Colaborações: Para promover a colaboração e o intercâmbio de ideias e recursos, esses profissionais são responsáveis por identificar e estabelecer parcerias estratégicas com outras organizações, como empresas, instituições de pesquisa e governos.
- Especialista em Bioética: Atua no estudo e análise de questões éticas relacionadas ao uso da biotecnologia, garantindo que a pesquisa e o desenvolvimento na área sejam realizados de forma ética e respeitando princípios fundamentais.
- Especialista em Regulamentação: Monitoram e interpretam as leis e normas de biotecnologia. Eles supervisionam os aspectos éticos, de segurança e de proteção ambiental enquanto garantem que os produtos e processos desenvolvidos no centro de inovação estejam em conformidade com as regulamentações vigentes.
- Especialista em Sustentabilidade: Ao buscar soluções que atendam às necessidades do presente sem comprometer as gerações futuras, os especialistas em sustentabilidade devem incorporar princípios de sustentabilidade em todas as fases do processo de inovação.
- Especialista em transformação digital: São profissionais essenciais para ajudar os centros de inovação a se adaptar e aproveitar as tecnologias emergentes, pois a digitalização das operações e processos de negócios está aumentando. Esses profissionais conhecem tecnologias digitais como inteligência artificial, *big data*, Internet das Coisas (IoT) e computação em nuvem e podem ajudar na criação de soluções digitais que promovam a eficiência e a inovação.
- Analista de dados: São responsáveis por coletar, analisar e interpretar os dados que são gerados pelas atividades de inovação para obter ideias valiosas. Isso ocorre porque a inovação produz uma quantidade enorme de dados. Esses profissionais descobrem padrões, tendências e oportunidades de melhoria usando ciência de dados e análise estatística. Isso permite que o centro de inovação tome decisões baseadas em dados.
- Especialista em controle da qualidade biotecnológica: Realiza análises e testes rigorosos para cumprir as regulamentações específicas do setor para garantir a qualidade e segurança de produtos biotecnológicos.

- Especialista em biotecnologia:
  - Farmacêutica: Especializado na fabricação de medicamentos biotecnológicos e controle de qualidade. Os farmacêuticos especializados em biotecnologia trabalham tanto na indústria farmacêutica quanto em laboratórios de pesquisa e desenvolvimento.
  - Industrial: Esses profissionais criam novos produtos como biofármacos, bioinsumos agrícolas e bioplásticos e melhoram os processos de fabricação.
  - Alimentícia: Concentra-se no desenvolvimento de alimentos inovadores e funcionais que melhorem suas características nutricionais e de sabor usando técnicas biotecnológicas.
  - Humana: Desenvolve pesquisas para o desenvolvimento de medicamentos recombinantes e imunoterapia para tratar doenças, e vacinas. Também desenvolve terapias baseadas em biotecnologia, como terapias gênicas, terapia celular, medicina regenerativa.

Essas são apenas algumas das várias profissionais no campo do centro de inovação em biotecnologia que desempenham um papel importante na inovação. A colaboração e a interdisciplinaridade entre profissionais de várias áreas são cada vez mais valorizadas, o que leva a novas oportunidades de carreira. Além disso, devido à rápida evolução da biotecnologia, é essencial que os profissionais se mantenham atualizados por meio de capacitações, treinamento, cursos e participação em eventos científicos para se manterem relevantes no mercado.

## 6 CONCLUSÕES

O problema de pesquisa deste trabalho foi “Como planejar o desenvolvimento de inovação em centros de inovação em biotecnologia?”. A problemática surgiu devido a biotecnologia ser uma área que opera em um mercado de grandes incertezas, além de enfrentar o custo crescente de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e a falta de recursos humanos com grande competência. Um fator que contribui para as incertezas é o prazo longo entre a constituição da empresa e o retorno da disponibilização do produto no mercado que varia de 12 a 15 anos, expondo os empreendedores e pesquisadores a uma infinidade de decisões críticas e sensíveis ao tempo.

As dificuldades e problemas que os centros de inovação em biotecnologia podem enfrentar são: processos internos ineficientes, dificuldades em prever as demandas sociais, estagnação e falta de diferenciação no mercado, risco de obsolescência tecnológica, problemas com a gestão do conhecimento, falta de alinhamento estratégico, desafio éticos e regulatórios, falta de recurso financeiros, obstáculos para as parcerias e colaboração. Neste sentido, a implementação de um modelo de inovação eficiente para gerir, operacionalizar, governar, monitorar e melhorar um centro de inovação em biotecnologia pode ajudar este habitat de inovação a enfrentar diversos desafios e impulsionar seu crescimento no desenvolvimento de produtos inovadores.

Assim, esta pesquisa buscou desenvolver um modelo de inovação para centros de inovação em biotecnologia. O modelo visa apoiar o planejamento das atividades, sua execução e o monitoramento dos resultados, alinhado a uma proposta de governança e *compliance*.

Como contribuição principal do modelo de inovação, pode-se destacar sua função guia para orientar a integração do conhecimento científico, as competências gerenciais para o desenvolvimento da inovação e o estabelecimento de parcerias com empresas e outros atores do habitat de inovação. Outra contribuição do modelo de inovação proposto é que existe um grande ecossistema de inovação em biotecnologia no Brasil, sendo estimulado por incubadoras de empresas, *startups*, parques tecnológicos e hubs de inovação, podendo o modelo ser uma referência para muitos destes habitats de inovação desenvolverem suas inovações biotecnológicas de modo eficiente e eficaz.

Além disso, o modelo procura auxiliar os centros de inovação na condução de seu processo, visando a adaptação e a sobrevivência pela introdução da inovação em sua estrutura e viabilizando a entrega de novos produtos/serviços ao mercado.

O modelo de inovação traz um conjunto de indicadores contemplados a partir de um sistema equilibrado entre a precisão financeira e os direcionadores de desempenho futuro, considerando quatro perspectivas para avaliação, que são as perspectivas Financeira, Cliente, Processos Internos e aprendizagem e Crescimento.

Para solucionar a problemática, este trabalho examinou cuidadosamente os elementos essenciais para compor o Modelo de Inovação para o Centro de Inovação em Biotecnologia, examinando como cada um desempenha sua função em termos de sustentabilidade e governança da inovação. A análise minuciosa a partir da literatura e consulta a fontes primárias, com profissionais e pesquisadores da área de biotecnologia, gerou uma compreensão profunda dos elementos que contribuem para o sucesso dos centros de inovação, bem como o impacto que eles têm na aceleração dos avanços científicos e tecnológicos. Após o desenvolvimento do modelo de inovação, especialistas com experiência em inovação, ou que tenham envolvimento em pesquisas de inovação em biotecnologia validaram o modelo constatando ser aplicável, aderente, direcionador para as ações de melhoria, fornecendo diretrizes sólidas e priorização forte sobre os princípios éticos e a conformidade regulatória.

Do ponto de vista da construção do conhecimento o trabalho evidenciou a necessidade da criação de uma estrutura de modelo de inovação, composto por diferentes elementos interconectados, que promovam a interação do ambiente interno com o ambiente externo. Entre os elementos identificados estão: a Governança da Inovação, a Política de Inovação, o Núcleo de Inovação Tecnológica, os Contextos que influenciam a gestão da inovação, o *Compliance*, a Gestão de Recursos (Financeiro, Estrutura), os Atores e Partes Interessadas, o Processo de Desenvolvimento de Produto, a Propriedade Intelectual, as Regulamentações em biotecnologia e inovação, a Colaboração e Parceria, Dilemas éticos na biotecnologia. Esses elementos devem estar em conformidade com as diretrizes e políticas do centro de inovação, além de atender às necessidades do setor biotecnológico. O detalhamento de cada um desses elementos permitiu apresentar os requisitos necessário para operacionalizar e gerenciar o modelo de inovação, fazendo com que cada elemento que compõe o modelo proposto seja integralmente implementado e promovendo a interação entre eles.

A governança da inovação é um dos elementos essenciais identificados para a composição do modelo de inovação, e envolve a definição de estratégias, diretrizes e tomadas de decisão relacionadas à inovação. Foi descrito no modelo, uma proposta de código de conduta e ética que contém os princípios da governança como a prestação de contas (*accountability*), transparência (*disclosure*), equidade (*fairness*), responsabilidade corporativa (*compliance*); e também a prevenção para evitar riscos de vazamento de informações, monitoramento. A adoção

de códigos de conduta e éticas promove uma cultura de integridade, transparência e responsabilidade, o que resulta em um ambiente de trabalho saudável e sustentável. Também, foi estabelecido um conjunto de boas práticas para o alinhamento das iniciativas de inovação e a prestação de contas de cada uma delas.

O *Compliance*, por sua vez incluído no modelo de inovação proposto, é essencial na gestão da inovação para garantir que todas as operações estejam em conformidade com as regulamentações legais, éticas e ambientais aplicáveis. Foi descrito no modelo proposto os pilares do *compliance* de modo a se estabelecer um guia para o programa, como a importância da alta administração para o sucesso do *compliance*, a prevenção de modo a identificar e administrar os possíveis riscos de não conformidade e a avaliação de risco, os mecanismos de controles internos para garantir o cumprimento do código de condutas, a educação e comunicação, canais de denúncias e investigação, due diligence, monitoramento e auditoria, e a diversidade e inclusão.

O Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) integrado no modelo proposto, é responsável por organizar e administrar as atividades de inovação e facilitar as interações entre a indústria, a academia e outras instituições. Esse núcleo é responsável pela captação de recursos, gestão de projetos de P&D e transferência de tecnologia para o mercado. Foi proposto no modelo um conjunto de etapas e iniciativa para a implementação do NIT como a definição dos objetivos e o escopo sobre a proteção de propriedade intelectual, busca por parcerias estratégicas, os mecanismos de transferência tecnológica, o estabelecimento da estrutura organizacional, entre outras etapas.

Na operacionalização do centro de inovação, a gestão de contratos é fundamental para garantir que os acordos estabelecidos entre as partes envolvidas sejam cumpridos. Ao estabelecer contratos claros e bem definidos, o centro pode reduzir os riscos e as possibilidades, o que garante a execução eficaz dos projetos e o atingimento dos resultados esperados. No modelo de inovação desenvolvido foi realizada uma análise com o propósito de relacionar os tipos de contratos com os atores do habitat de inovação tecnológica, de modo a apresentar as diversas situações em que ocorrem as inovações (pesquisas e/ou parcerias) e a utilização dos contratos com o objetivo de regulamentar seus interesses.

O outro elemento do modelo é a política de inovação, pois define os objetivos, princípios e diretrizes para a promoção da inovação em um centro de inovação em biotecnologia. Essa política estabelece mecanismos para a seleção e captação de projetos, incentivo à pesquisa e desenvolvimento e proteção da propriedade intelectual e conformidade com as leis aplicáveis. Foi proposta no trabalho uma política de inovação para o centro de inovação em biotecnologia,

onde contém os objetivos (apoiar a geração de conhecimento científico e tecnológico, promover a colaboração entre os principais atores, integrar as atividades de inovação, entre outros), os eixos da política que envolve a proteção da propriedade intelectual, o estímulo ao empreendedorismo, responsabilidade e sustentabilidade, cultura da inovação, e as diretrizes e ações para implementação da política. É fundamental destacar que a Política de Inovação é um documento que deve ser revisada regularmente para se ajustar às necessidades e obstáculos encontrados pelo centro de inovação em biotecnologia.

A implementação da inovação depende da gestão de recursos financeiros e de infraestrutura. Foi proposto no modelo as principais fontes de fomento financeiro no Brasil de modo a ajudar o centro de inovação a buscar financeiros e patrocínios para o desenvolvimento de pesquisas. Também foi descrito a gestão da infraestrutura que envolve a gestão administrativa, a gestão de pessoas e recursos humanos, gestão de segurança e biossegurança, e gestão da manutenção. Esses elementos envolve o processo de planejamento, implementação, operação e manutenção de todos os recursos necessários para apoiar as atividades do centro de inovação.

Pesquisadores, investidores, empresas, órgãos reguladores e a comunidade em geral são partes importantes da inovação. Esses atores devem trabalhar juntos e colaborar para trocar conhecimento, formar parcerias estratégicas e compartilhar recursos. No modelo foi descrito os principais atores e partes interessados que envolvem o centro de inovação e suas funções para que o esse habitat de inovação possa desenvolver suas atividades de pesquisas. O engajamento torna o centro de inovação mais forte e aumenta as chances de sucesso e adoção das inovações desenvolvidas.

As regulamentações de inovação e biotecnologia moldam as atividades do centro de inovação, garantindo a segurança, a ética e a sustentabilidade das práticas realizadas. Para evitar riscos e consequências negativas à sociedade e ao meio ambiente, é essencial seguir as regulamentações. No modelo proposto foram identificados múltiplos aspectos regulatórios vinculados à inovação e biotecnologia, de modo a permitir o maior progresso econômico e social do país.

Ainda como conclusão deste trabalho enfatiza-se que os dilemas éticos devem ser considerados para os centros de inovação em biotecnologia para garantir um desenvolvimento sustentável e responsável de pesquisa e desenvolvimento. O modelo de inovação proposto traz alguns dos principais desafios éticos como: o uso de informações genéticas, o acesso a propriedade intelectual, a manipulação genética, a responsabilidade social-ambiental, os conflitos de interesse, o uso de animais em pesquisas, entre outros.

Do ponto de vista dos métodos utilizados na pesquisa, destaca-se a operacionalidade do DSR para sua realização. O modo como foi estruturado, com etapas subsequentes inserindo-se os resultados obtidos nas etapas anteriores, mostrou-se adequado aos objetivos desta pesquisa.

A DSR trabalha no desenvolvimento de propostas de solução de problemas cujo resultado esperado pode ser a recomendação de uma solução ou o projeto de um artefato. O desenvolvimento do modelo de inovação para o centro de inovação em biotecnologia dependeu de seu alinhamento com o processo de formulação de novos artefatos dentro deste contexto. Como resultado, as etapas de Conscientização, Sugestão, Desenvolvimento, Avaliação e Conclusão permitiram que o delineamento da pesquisa fosse organizado e levasse aos objetivos propostos durante o início das etapas.

#### **Das dificuldades encontradas:**

Como limitação da pesquisa, o modelo proposto não foi implementado e acompanhado em um caso real, embora tenha sido avaliado e verificado por especialistas. Portanto, pode haver necessidade de melhorias ou adaptações.

Outra limitação é a proposta do aplicativo não ter sido desenvolvido em situação prática devido à indisponibilidade de recurso financeiro para o seu desenvolvimento.

#### **Sugestões para pesquisas futuras:**

É importante ressaltar que este estudo não esgota todas as oportunidades de pesquisa e desenvolvimento no campo da inovação em biotecnologia. Como sugestão para trabalhos futuros:

- Estudo do impacto da inovação no desenvolvimento sustentável;
- Os efeitos da adoção de novas tecnologias emergentes como a inteligência artificial IA (*Machine Learning*, Redes Neurais Artificiais, *Natural Language Understanding*, Algoritmos Genéticos, Sistemas Especialistas) nos centros de inovação em biotecnologia (análise de grandes volumes de dados, otimização de processos);
  - Como a integração de tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0 (*Big Data*, Manufatura Aditiva, *Cloud Computing*, IoT, Robótica Avançada, Realidade Aumentada, *Cyber Physical System*) pode levar à inovação na biotecnologia;
  - Dilemas éticos e sustentáveis nos centros de inovação em biotecnologia analisando o contexto global das pesquisas;
  - Integração do Sistema de Gestão de Riscos (ISO31000) no modelo de inovação para o centro de inovação em biotecnologia.

Portanto, são algumas das lacunas a serem exploradas, e que pesquisas futuras podem se concentrar para o aperfeiçoamento ou complementação do modelo proposto neste trabalho.

Por fim, este trabalho contribuiu para a compreensão da importância de um modelo de inovação abrangente e integrado para os centros de inovação em biotecnologia. Ao considerar e valorizar os elementos mencionados, os centros de inovação estarão aptos a enfrentar os desafios e maximizar o potencial inovador na área da biotecnologia. E para finalizar, o sucesso que o centro de inovação deseja alcançar, contribuindo para o avanço da biotecnologia e o desenvolvimento sustentável da sociedade, dependerá de um entendimento profundo e uma integração estratégica entre os elementos do modelo proposto.

Para um centro de inovação em biotecnologia, o estímulo ao empreendedorismo e atividades de sustentabilidade podem ajudar a desenvolver soluções inovadoras, criar um ambiente favorável ao empreendedorismo e promover a responsabilidade socioambiental. A sustentabilidade na biotecnologia pode ser alcançada por meio da implementação de práticas ambientalmente responsáveis, como a utilização eficiente de recursos naturais, a minimização de resíduos e a busca por processos produtivos mais sustentáveis. Além disso, considerar os efeitos sociais das inovações em biotecnologia, como melhorar a saúde, aumentar o acesso a alimentos saudáveis e garantir a igualdade de acesso à tecnologia, também podem ajudar a promover a sustentabilidade.

## REFERÊNCIAS

- ABDALA, L.; DEPINÉ, A.; POZZOBON, C.; TRZECIAK, D.; FERREIRA, M.; SCHREINER, T.; ELEUTHERIOU, V.; TEIXEIRA, C. **Centro de Inovação: alinhamento conceitual**. Florianópolis: Perse, 13p., 2016.
- AGARWAL, A. Investigating design targets for effective performance management system: an application of balance scorecard using QFD. **Journal of Advances in Management Research**, vol. 18, n.3, p. 353-367, 2020.
- ADNER, R. **Sob a lupa da inovação: uma abordagem sistêmica inovadora para gerar valor e criar negócios duradouros**. 1. ed. São Paulo: Elsevier, 2012.
- AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DA INDÚSTRIA. **Encontro na CNI ressalta papel transformador da Biotecnologia 4.0**. 2018. Disponível em <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/inovacao-e-tecnologia/encontro-na-cni-ressalta-papel-transformador-da-biotecnologia-40/>. Acesso em 10 out. 2020.
- ALVES, A. C. S. **Os Contratos mais usados por startups**. 2023. Disponível em <https://juridicajunior.ufla.br/sem-categoria/os-contratos-mais-usados-por-startups/> Acesso em 25 fev. 2023.
- ALVES, A. C.; BARBIEUX, D.; REICHERT, F. M.; TELLO-GAMARRA, J.; ZAWISLAK, P. A. Innovation and Dynamic Capabilities of The Firm: Defining an Assessment Model, **Revista de Administração de Empresas**, v.57, n.3, p. 232-244, 2017.
- AL-MUBARAKI, H. M.; MUHAMMAD, A. H.; BUSLER, M. Measuring innovation: the use of indicators in developed countries. **World Journal of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development**, v. 11, n. 3, p. 220–230, 2015.
- ALBAGLI, S. Da biodiversidade à biotecnologia: a nova fronteira da informação. **Ciência da informação**, Brasília, v. 27, n. 1, p. 7-10, jan./abr. 1998.
- AMARAL, M. Biotecnologia Industrial e Indústria 4.0 – Nosso futuro começa hoje. **Associação Brasileira de Bioinovação**. 2018. Disponível em <http://www.abbi.org.br/pt/biotecnologia-industrial-e-industria-4-0-nosso-futuro-comeca-hoje/>. Acesso em 15 out. 2020.
- AMARAL, C. S. T.; GRANDE, M. M.; AMARAL, A. C.; AMARAL, D. C. Collaborative vision toc reate na innovation habitat model. **Product, Management & Development**, v.20, n.1, p. 1-9, 2022.
- ANDRIJIC, N. S.; PEREZ, C. Marcas entregando serviços digitais: novas formas de conexão entre marcas e pessoas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, v.39., 2016, São Paulo. Anais... São Paulo: **Intercom**, 2016. p. 1-15
- ARANHA, J. A. S. Ambiente da inovação brasileira – Especial: Ambientes de inovação – incubadoras, aceleradoras e parques tecnológico, **Revista Locus**, Entrevista ed. 87, 2019.

ARBIX, G. Biotecnologia sem fronteiras. **Novos estudos – CEBRAP [online]**, n. 78, p. 5-10, 2007. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-33002007000200001>. Acesso em 15 ago. 2020.

ASENSIO-LOPES, D.; CABEZA-GARCIA, L.; GONZALES-ÁLVAREZ, N. Corporate governance and innovation: a theoretical review. **European Journal of Management and Business Economics**, v. 28, n. 3, p. 266-284, 2019.

ASSAFIM, J. M. L. **A transferência de tecnologia no Brasil: Aspectos contratuais e concorrenciais da propriedade industrial**. Rio de Janeiro, RJ: Lumen Juris, 2005.

ASSI, M. **Governança, Riscos e Compliance: Mudando a Conduta nos Negócios**. 1 Ed., Editora Saint Paul, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BIOINOVAÇÃO - ABBI. **A Bioeconomia**. 2019. Disponível em <http://www.abbi.org.br/pt/bioeconomia/>. Acesso em 10 out. 2020.

BAHIA – Secretaria da Saúde. **Manual de Biossegurança**. 2001. Diretoria de Vigilância e Controle Sanitário – DIVISA. Disponível em [http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/manuais/biosseguranca/manual\\_biosseguranca.pdf](http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/manuais/biosseguranca/manual_biosseguranca.pdf) Acesso em 10 jan. 2023.

BAKER, A. Biotechnology's growth-innovation paradox and the new model for success. **Journal of Commercial Biotechnology**, v. 9, n. 4, p. 286-288, 2003.

BALSMEIER, B.; BUCHWALD, A.; STIEBALE, J. Outside directors on the board and innovative firm performance. **Research Policy**, v. 43, n. 10, p. 1800-1815, 2014.

BANDEIRA, M. G. A.; SOUZA, B. F.; LIMA, P. S.; NUNES, G. S.; NASCIMENTO, J. S. **Contratos de Transferência de Tecnologia: Instruções Básicas**. São Luís, MA: EDUFMA, 2016.

BARBOSA, D. B. **Biotecnologia e Propriedade Intelectual**. 2002. Disponível em <https://www.dbba.com.br/wp-content/uploads/biotecnologia-e-propriedade-intelectual-2002..pdf> Acesso em 15 mai. 2022.

BAREGHEH, A.; CAREY, T.; O'CONNOR, G. Beyond the Champion – Governance and Management of Strategic Innovation in Higher Education Teaching and Learning, SENGUPTA, E.; BLESSINGER, P.; NEZAAMI, N. (Ed.) Governance and Management in Higher Education (Innovations in Higher Education Teaching and Learning, v.43). **Emerald Publishing Limited**, Bingley, p. 175-203, 2022.

BARROS, H. M.; CLARO, D. P.; CHADDAD, F. R. Políticas para a inovação no Brasil: efeitos sobre os setores de energia elétrica e de bens de informática. **Revista de Administração Pública – RAP**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 6, p. 1459-1486, 2009.

BAYAZIR, N. Investigating design: A review of forty years of design research. **Massachusetts Institute of Technology: Design Issues**, v. 20, n. 1, p. 16-29, 2004.

BELLOC, F. Corporate Governance and Innovation: A Survey. **Journal of Economic Surveys**, v. 26, n. 5, p. 835-864, 2012.

- BELTRAMINO, N. S.; GARCIA-PEREZ-DE-LEMA, D.; VALDEZ-JUAREZ, L. E. The structural capital, the innovation and the performance of the industrial SMES. **Journal of Intellectual Capital**, v. 21, n. 6, p. 913-945, 2020.
- BESSANT, J. Challenges in Innovation Management. **The International Handbook on Innovation**, Pergamon, p. 761–774, 2003.
- BESSANT, J.; TIDD, J. **Inovação e Empreendedorismo**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2019.
- BEVIR, M. **Governance: a very short introduction**, Oxford University Press, USA, 2012.
- BIKAR, V.; CAPRON, H.; CINCERA, M. An integrated evaluation scheme of innovation systems from an institutional perspective. **DULBEA Working Papers 06-09**. RS, ULB – Universite Libre de Bruxelles, 2006.
- BIOTECHTOWN. **Descubra o que é Biotecnologia**. 2019. Disponível em: <https://biotechtown.com/blog-post/o-que-e-biotecnologia/>. Acesso em: 10 out. 2020.
- BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E. **Biotecnologia industrial**. São Paulo: Edgard Blücher, v. 1, 2001.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Secretaria de Empreendedorismo e Inovação - MCTIC. **Guia de orientação para elaboração da política de inovação nas ICTs**. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, 2019.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - MCTIC. **Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Bioeconomia**. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2018.
- BREZNITZ, D.; ZEHAVI, A. Promoting inclusive innovation for disabled people in four countries: who does what and why? **Disability & Society**, 2022.
- BROWN, T. **Design Thinking: Uma Metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2020.
- BROWN, T.; MARTIN, R. Design for action. **Harvard Business Review**, v. 93, n. 9, p. 57-64, 2015.
- BUTA, B. O.; TEIXEIRA, M. A. C. Governança pública em três dimensões: conceitual, mensural e democrática. **Revista Organizações & Sociedade**, v.27, n.94, p. 370-395, 2020.
- BUTRYUMOVA, N.; KARPICHEVA, A.; GRISHEVA, K.; KASYANOVA, E. Obstacles to Small Innovative Companies' Development: Case Study of Nizhny Novgorod Region, **Journal of Technology Management & Innovation**, v.10, n.4, p. 74-84, 2015.
- CAO, Z.; LUMINEAU, F. Revisiting the interplay between contractual and relational governance: a qualitative and meta-analytic investigation. **Journal of Operations Management**, v. 33-34, p. 15-42, 2015.

CARAYANNIS, E. G.; GONZALEZ, E. Creativity and Innovation = Competitiveness? When, How, and Why. **The International Handbook on Innovation**, p. 587–606. 2003.

CARVALHO, H. G.; REIS, D. R.; CAVALCANTE, M. B. **Gestão da inovação**. Curitiba: Aymarã Educação, 2011.

CATELA, E. Y. S. Distribuição espacial de inovadores schumpeterianos: diversificação e especialização na aglomeração espaço-temporal de startups de base tecnológica em Florianópolis, **Revista Brasileira de Inovação**, v.21, p. 1-36, 2022.

CESAR. Governança da Inovação: O que você precisa saber para começar. 2020. Disponível em <https://www.cesar.org.br/pt/web/guest/w/governanca-da-inovacao-o-que-voce-precisa-saber-para-comecar> Acesso em 20 jan. 2023.

CHARTERINA, J.; LANDETA, J.; BASTERRETXEA, I. Mediation effects of trust and contracts on knowledge-sharing and product innovation: Evidence from the European machine tool industry. **European Journal of Innovation Management**, v. 21, n.2, p. 274-293, 2018.

CHESBROUGH, H. **Open innovation**: The new imperative for creating and profiting from technology. Boston: Harward Business Press, 2003.

CHESBROUGH, H. **Open business models**: how to thrive in the new innovation landscape. Boston: Harward Business Press, 2006.

CHIESA, V.; CHIARONI, D. **Industrial clusters in biotechnology**: driving forces, development processes and management practices. London: Imperial College Press, 2005.

CHRISTENSEN, C. M.; ANTHONY, D. S.; ROTH, A. E. **O futuro da inovação**: usando teoria da inovação para prever mudanças no mercado. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. A. Absorptive- capacity – a new perspective on learning and innovation. **Administrative Science Quarterly**, v. 35, n. 1, p. 128-152, 1990.

CONTRAKTOR. (2023). **16 tipos de contratos para startups e novas empresas: Entenda o que é um contrato e quais os tipos de contratos para o desenvolvimento da sua empresa** [Blog]. 2023. Disponível em <https://contraktor.com.br/blog/gestao-de-contratos/16-tipos-de-contratos-para-startups-e-novas-empresas/> Disponível em 25 fev. 2023.

COOPER, R. G. Perspective: The Stage-Gate idea-to-launch process: Update, what's new, and NexGen systems. **Journal of Product Innovation Management**, v. 25, n. 3, p. 213-232, 2008.

COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. **Portfolio management for new products**. 2.ed. Cambridge: Perseus Publishing, 2002.

CORREIA, A. M. M.; GOMES, M. L. B. Habitats de inovação na economia do conhecimento: identificando ações de sucesso, **Revista de Administração e Inovação**, v.9, n.2, p. 32-54, 2012.

COSTA, C. O. M. **Transferência de Tecnologia Universidade-Indústria no Brasil e a Atuação de Núcleos de Inovação Tecnológica**. 2013. 51 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

CRAWFORD, C. M. **New products management**. 2. ed. McGraw-Hill Higher Education: Irwin, 1987.

CREDIDIO, G. S. O Compliance empresarial como ferramenta de redução da corrupção, **Revista CEJ**, Ano XXII, n. 74, p. 85-90, 2018.

CREPON, B.; DUGUET, E.; MAIRESSE, J. Research, innovation and productivity: An econometric analysis at the firm level. **Economics of Innovation and New Technology**, v. 7, n. 2, p. 115-158, 1998.

CROPLIFE BRASIL. **Lei da biodiversidade protege o patrimônio genético**. 2022. Disponível em: <https://croplifebrasil.org/conceitos/lei-da-biodiversidade-protege-o-patrimonio-genetico/>. Acesso em: 10 jul. 2022.

CROPLIFE BRASIL. **Regulamentação da Biotecnologia garante segurança durante o desenvolvimento e uso dos produtos biotecnológicos**. 2023. Disponível em <https://croplifebrasil.org/biotecnologia/regulamentacao-da-biotecnologia-garante-seguranca-durante-o-desenvolvimento-e-uso-dos-produtos-biotecnologicos/> Acesso em 10 jan. 2023.

CZELUSNIAK, V. A.; RIBEIRO, M. C. P.; DERGIN, D. E. A. Contratos de transferência de tecnologia e a teoria da nova economia institucional. **Revista da Faculdade de Direito UFMG**, Belo Horizonte, v. 72, p. 629-661, 2018.

DESCHAMPS, J. P. **Innovation Governance: Why Should Top Management Care?** Innovation Management. 2014. Disponível em <https://innovationmanagement.se/2014/04/14/innovation-governance-why-should-top-management-care/> Acesso em 15 set 2022.

DESCHAMPS, J. P. **The Importance of Senior Management Involvement for Innovation**. Innovation Management. 2018. Disponível em <https://innovationmanagement.se/2018/11/28/the-importance-of-senior-management-involvement-for-innovation/> Acesso em 05 mar. 2023.

DECRETO nº 6.041, de 08 de fevereiro de 2007. **Institui a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia, cria o Comitê Nacional de Biotecnologia e dá outras providências**. Brasília, DF. 2007. Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2007/decreto/d6041.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2007/decreto/d6041.htm) Acesso em 10 fev. 2023.

DECRETO nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018. **Regulamenta Leis para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional**. Brasília, DF. 2018. Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2015-2018/2018/decreto/d9283.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2018/decreto/d9283.htm) Acesso em 10 fev. 2023.

DESCHAMPS, J. P. **What is Innovation Governance? – Definition and Scope**. Innovation Management, 2013. Disponível em: <https://innovationmanagement.se/2013/05/03/what-is-innovation-governance-definition-and-scope/>. Acesso em: 01 jul. 2022.

DESCHAMPS, J. P.; NELSON, B. **Innovation Governance: How Top Management Organizes and Mobilizes for innovation**. San Francisco: John Wiley & Sons, 2014.

DINIZ, M. H. **Curso de direito civil brasileiro: teoria das obrigações contratuais e extracontratuais**, v.3, 20a ed. São Paulo, SP: Saraiva, 2004.

DINKOWSKI, T. G.; PERTILE, L. C. Os desafios da governança da inovação nas empresas mais inovadoras do sul do Brasil. **BASE – Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos**, v. 23, n. 2, p. 256-288, 2019.

DISTRITO. **Governança corporativa: conceito, princípios. Boas práticas e sua relação com a inovação**. 2020. Disponível em <https://distrito.me/blog/governanca-corporativa-inovacao/> Acesso em 20 jan. 2023.

DOUGHERTY, D. Trapped in the 20th century? Why models of organizational learning, knowledge and capabilities do not fit biopharmaceuticals and what to do about that. **Management Learning**, v. 38 n. 3, p. 265-271, 2007.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JUNIOR, J. A. V. **Design Science Research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2015.

DRORI, G. S.; YUE, Y. The innovation centre: A global model for entrepreneurship in the era of globalization. **The International Journal of Entrepreneurship and Innovation**, v. 10, n. 3, p. 171-180, 2009.

DRUKER, P. **Innovation and Entrepreneurship**. New York: Harper & Row, 1985.

DUKEOV, I.; BERGMAN, J. P.; HEILMANN, P.; NASLEDOV, A. Impact of a firm's commitment to learning and open-mindedness on its organizational innovation among Russian manufacturing firms. **Baltic Journal of Management**, v. 15, n. 4, p. 551-569, 2020.

DULLIUS, A. C.; SCHAEFFER, P. R. As Capacidades de Inovação em Startups: Contribuições para uma trajetória de crescimento, **Revista Alcance**, v.23, n.1, p. 34-50, 2016.

DVIR, R.; SCHWARTZBERG, YAEL.; AVNI, H.; WEBB, C.; LETTICE, F. The future center as an urban innovation engine. **JOURNAL OF KNOWLEDGE MANAGEMENT**, v. 10, n. 5, p. 110-123, 2006.

DYER, J.; GREGERSEN, H.; CHRISTENSEN, C. M. **The innovator's DNA**. Boston: Harvard Business Review Press, 2011.

ELLSTRÖM, P. E.; ELG, M.; WALLO, A.; BERGLUND, M.; KOCK, H. Interactive research: concepts, contributions and challenges, **Journal of Manufacturing Technology Management**, v.31, n. 8, p. 1517-1537, 2020.

EMBRAPA. **Principais Instituições Nacionais de Fomento**. 2023. Disponível em <https://www.embrapa.br/principais-instituicoes-nacionais-de-fomento> Acesso em 10 mai. 2023.

EMENDA CONTITUCIONAL n° 85, de 26 de fevereiro de 2015. **Altera e adiciona dispositivos na Constituição Federal para atualizar o tratamento das atividades de ciência, tecnologia e inovação**. Brasília, DF. 2015. Disponível em

[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/emendas/emc/emc85.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc85.htm) Acesso em 10 fev. 2023.

EUROPEAN RISK FORUM. **Fosterin Innovation: Better Management of Risk**. Bruxelas: European Risk Forum, 2015. Disponível em: [http://www.eriforum.eu/uploads/2/5/7/1/25710097/monograph\\_innovation\\_principle.pdf](http://www.eriforum.eu/uploads/2/5/7/1/25710097/monograph_innovation_principle.pdf). Acesso em: 01 jul. 2022.

FAGERBERT, I; SRHOLEC, M.; VERPAGEN, B. **Innovation and Economic Development**. In: HALL, B.H.; ROSENBERG, N. Handbook in Economics: Economics of Innovation. Eselvier, v. 2, p. 833-872, 2010.

FERREIRA, M. C. Z.; TEIXEIRA, C. S. **Núcleo de Inovação Tecnológica: Alinhamento Conceitual** [recurso eletrônico]. Florianópolis: Perse, 2016, 17p. Disponível em: <http://via.ufsc.br/wp-content/uploads/2017/06/e-book-NITs.pdf> . Acesso em: 10 abril. 2023.

FI GROUP. **Financiamento da Inovação**. 2023. Disponível em: [https://www.financiamentodainovacao.com.br/financiamento-da-inovacao/?gclid=Cj0KCQjwnMWkBhDLARIsAHBOftp6HCB8VVir40CUIWsMGQ3owmKqX1rmsOJEW5HzQIHQV2J5MKT97L0aAuTiEALw\\_wcB](https://www.financiamentodainovacao.com.br/financiamento-da-inovacao/?gclid=Cj0KCQjwnMWkBhDLARIsAHBOftp6HCB8VVir40CUIWsMGQ3owmKqX1rmsOJEW5HzQIHQV2J5MKT97L0aAuTiEALw_wcB) Acesso em 05 fev. 2023.

FITZ-OLIVEIRA, M.; WASGEN, A. M. Innovation capability and sustainability: a bibliometric analysis, **Technological Sustainability**, 2023.

FORAY, D. **L'économie de la connaissance**. 3. ed. Paris: La Découverte, 2009.

FREIRE, C. E. T. **Biotecnologia no Brasil: uma atividade econômica baseada em empresa, academia e Estado**. 2014. 201 f. Tese (Doutorado em Sociologia) – Departamento de Sociologia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

FUCK, M. P.; VILHA, A. P. M. Inovação Tecnológica: da definição à ação. **Revista Contemporâneos: Artes e Humanidades** 9, p. 1-21, 2012.

FULLER, R. B.; KUROMIYA, K. **Cosmography: A Posthumous Scenario for the Future of Humanity**. New York: Macmillan, 1992.

GALINA, S. V. R.; DIAS, A. V. C. Introdução à seção especial “Temas emergentes em Gestão da Inovação e Empreendedorismo”, **Revista Brasileira de Inovação**, v.21, p. 1-17, 2022.

GASSMAN, O.; REEPMeyer, G.; ZEDWITZ, M.V. **Leading Pharmaceutical Innovation: Trends and Drivers for Growth in the Pharmaceutical Industry**. New York: Springer Verlag, 2004.

GEORGS DOTTIR, A. S.; LUBART, T. I.; GETZ, I. The Role of Flexibility in Innovation. **The International Handbook on Innovation**, p. 180-190, 2003.

GILS, M. V.; VISSERS, G.; WIT, J. Selecting the right channel for knowledge transfer between industry and Science. **European Journal of Innovation Management**, v. 12, n.4, p.492-511, 2009.

- GROULX, M.; NOWAK, N.; LEVY, K.; BOOTH, A. Community needs and interests in university–community partnerships for sustainable development, **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v.22, n.2, p. 274-290. 2021.
- GODIN, B. The knowledge-based economy: Conceptual framework or buzzword? **Journal of Technology Transfer**, v. 31, n. 1, p. 17-30, 2006.
- GUIDINI, P. A comunicação com o mercado por meio de aplicativos: desafios e oportunidades, **Revista Signos do Consumo**, São Paulo, v.10, p. 59-69, 2018.
- HANSEN, M. T.; BIRKINSHAW, J. The innovation value chain. **Harvard Business Review, HBR SPOTLIGHT**, n. 1, p. 1-12, 2007.
- HEMPHILL, T. A. The innovation governance dilemma: Alternatives to the precautionary principle. **Technology in Society**, v. 63, 2020.
- HENKEL, J. Selective revealing on open innovation processes: the case of embedded Linux. **Research Policy**, v. 35, n. 7, p. 953-969, 2006.
- HEVNER, A. R.; MARCH, T.; PARK, J.; RAM, S. Design Science in information systems research. **MIS Quarterly**, v. 28, n. 1, p. 75-105, 2004.
- HORVATH & PARTNERS. **Balanced Scorecard**. Praha: Profess Consulting. 386p, 2002.
- INNOVATION. *In*: Dictionary Merriam-Webster. [S. l.]: Merriam-Webster, 2021. Disponível em: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/innovation>. Acesso em: 20 dez. 2021.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA - IBGC. **Agenda positiva de Governança: medidas para uma governança que inspira, inclui e transforma**. Instituto Brasileiro de Governança Corporativa. São Paulo, SP: IBGC, 2020.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA - IBGC. **Compliance à luz da governança corporativa**. Instituto Brasileiro de Governança Corporativa. São Paulo, SP: IBGC, 2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA - IBGC. **Código das melhores práticas de governança corporativa**. 5. ed. São Paulo: IBGC, 2015.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA - IBGC. **Governança corporativa para startups & scale-ups**. São Paulo: IBGC, 2019.
- INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL - INPI. **Guia Básico**. 2023. Disponível em <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/marcas/guia-basico> Acesso em 2 mai. 2023.
- ISO 37301. **Sistemas de gestão de compliance – Requisitos com orientações para uso**, 2021.
- I9 CONSULTORIA. **NBR ISO 19600 – Sistema de Gestão de Compliance**. 2023. Disponível em <https://www.i9ce.com.br/iso-19600-2/?cn-reloaded=1> Acesso em 05 fev. 2023.

JASSEM, S.; ZAKARIA, Z.; CHE AZMI, A. Sustainability balanced scorecard architecture and environmental performance outcomes: a systematic review, **International Journal of Productivity and Performance Management**, v.71, n.5, p. 1728-1760. 2022.

JONAS, H. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Tradução de Marijane Lisboa e Luiz Barros Montez. Rio de Janeiro: Contraponto/PUC-RJ, 2006.

KAHN, K. B. Understanding innovation. **Bussiness Horizons**, v. 61, p. 543-460, 2018.

KAHN, K.; DEMPSEY, J. An Investigation of Centers for Innovation. **International Journal of Innovation Science**, v. 4, n. 2, p. 89-100, 2012.

KARDEC, A., NASCIF, J. **Manutenção: Função estratégica**. 4. Ed. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2013.

KHILJI, S. E.; MROCZKOWSKI, T.; BERNSTEIN, B. From invention to innovation: toward developing an integrated innovation model for biotech firms. **Journal of Product Innovation Management**, v. 23, n. 6, p. 528-540, 2006.

KLINE, S. J.; ROSENBERG, N. An overview of innovation. **Studies on Science and the Innovation Process**. p. 173-203, 2009.

KOERICH, M. S.; MACHADO, R. R.; COSTA, E. Ética e Bioética: para dar início à reflexão. **Texto Contexto Enfermagem**, v.14, n.1, p. 106-110, 2005.

KREUZER, H.; MASSEY, A. **Engenharia genética e biotecnologia**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

KRISHNAN, R.; GEYSENKS, I.; STEENKAMP, J. B. The effectiveness of contractual and trust-based governance in strategic alliances under behavioral and environmental uncertainty. **Strategic Management Journal**, v.37, n.12, p. 2521-2542, 2016.

KULIKOVA, N. N.; KOLOMYTS, O. N.; LITVINENKO, I. L.; GURIEVA, L. K.; KAMBERDIYERA, S. S. Features of Formation and Development of Innovation Centers Generate. **International Journal of Economics and Financial Issues**, v. 6, n. 1, p. 74-80, 2016.

LACERDA, D. P.; DRESCH, A.; PROENÇA, A.; ANTUNES JUNIOR, J. A. V. Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção. **Gestão da Produção**, São Carlos, v. 20, n. 4, p. 741- 761, 2013.

LAM, A. Organizational Innovation. **BSBM Working Papers**, Uxbridge, v. 1, n. 2, p. 01-48, 2004.

LAM, A. Innovative Organizations: Structure, Learning and Adaptation. *In: BBVA. Innovation -Perspectives for the 21st Century*. 2011.

LANGE, S.; WAGNER, M. The influence of exploratory versus exploitative acquisitions on innovation output in the biotechnology industry. **Small Business Economics**, v. 56, p. 1-22, 2019.

LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E. **Glossário de arranjos e sistemas produtivos e inovativos**. Rio de Janeiro: RedeSist, 2003.

LAVRYNENKO, A.; SHMATKO, N.; MEISSNER, D. Managing skills for open innovation: the case of biotechnology. **Management Decision**, v. 56, n. 6, p. 1336-1347, 2018.

LE MOIGNE, J. L. **Le Constructivisme (Tome I – Fondements)**. Paris: ESF Editeur, 1994.

LEE, Y. S. **Technology Transfer and Economic Development: A Framework for Policy Analysis**. Westport, CT / London, UK: Quorum Books, 1997.

LEE, R. P.; MEYER, B.; HUANG, Q.; VOSS, R. Sustainable waste management for zero waste cities in China: potential, challenges and opportunities, **Clean Energy**, v. 4, n. 3, p. 169-201, 2020.

LEI n. 6.404, de 15 de dezembro de 1976. **Dispõe sobre as Sociedades por Ações**. Brasília, DF, 1976. Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6404consol.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6404consol.htm) Acesso em 13 de mai. 2023.

LEI n. 9.279, de 14 de maio de 1996. **Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial**. Brasília, DF. 1996. Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9279.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9279.htm) Acesso em 10 fev. 2023.

LEI n. 9.609, de 19 de fevereiro de 1998. **Dispõe sobre a proteção da propriedade intelectual de programa de computador, sua comercialização no País, e dá outras providências**. Brasília, DF. 1998. Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9609.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.609%20%2C%20DE%2019,Pa%C3%ADs%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9609.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.609%20%2C%20DE%2019,Pa%C3%ADs%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias). Acesso em 15 mai. 2023.

LEI n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998. **Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências**. Brasília, DF. 1998. Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9610.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.610%20%2C%20DE%2019%20DE%20FEVEREIRO%20DE%201998.&text=Altera%20atualiza%20e%20consolida%20a,autorais%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias.&text=Art.%201%C2%BA%20Esta%20Lei%20regula,os%20que%20lhes%20s%C3%A3o%20conexos](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9610.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.610%20%2C%20DE%2019%20DE%20FEVEREIRO%20DE%201998.&text=Altera%20atualiza%20e%20consolida%20a,autorais%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias.&text=Art.%201%C2%BA%20Esta%20Lei%20regula,os%20que%20lhes%20s%C3%A3o%20conexos). Acesso em 15 mai. 2023.

LEI n. 10.406, de 10 de janeiro de 2002. **Institui o Código Civil**. Brasília, DF. 2002. Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/110406compilada.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406compilada.htm) Acesso em 13 mai. 2023.

LEI n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004. **Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências**. Brasília, DF. 2004. Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm) Acesso em 10 fev. 2023.

LEI n. 11.105, de 24 de março de 2005. **Estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS**. Brasília, DF. 2005. Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2004-2006/2005/lei/111105.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2005/lei/111105.htm) Acesso em 10 fev. 2023.

LEI n. 11.487, de 15 de junho de 2007. **Altera a Lei no 11.196, de 21 de novembro de 2005, para incluir novo incentivo à inovação tecnológica e modificar as regras relativas à amortização acelerada para investimentos vinculados a pesquisa e ao desenvolvimento.**

Brasília, DF. 2007. Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/111487.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2011.487%2C%20DE%2015,a%20pesquisa%20e%20ao%20desenvolvimento](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111487.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2011.487%2C%20DE%2015,a%20pesquisa%20e%20ao%20desenvolvimento) Acesso em 10 fev. 2023.

LEI n. 12.527 de 18 de novembro de 2011. **Regula o acesso a informações.** Brasília, DF. 2011. Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/112527.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/112527.htm) Acesso em 13 mai. 2023.

LEI n. 12.846, de 1 de agosto de 2013. **Dispõe sobre a responsabilização administrativa e civil de pessoas jurídicas pela prática de atos contra a administração pública, nacional ou estrangeira, e dá outras providências.** Brasília, DF. 2013. Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2013/lei/112846.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/112846.htm) Acesso em 13 de mai. 2023.

LEI n. 13.123, de 20 de maio de 2015. **Dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade.** Brasília, DF. 2015. Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/113123.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113123.htm) Acesso em 10 fev. 2023.

LEI n. 13.146, de 6 de julho de 2015. **Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).** Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm) Acesso em 13 de mai. 2023.

LEI n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016. **Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação.** Brasília, DF. 2016. Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm) Acesso em 10 fev. 2023.

LEI n. 13.709, de 14 de agosto de 2018. **Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD).** Brasília, DF. 2018. Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm) Acesso em 13 de mai. 2023.

LIMA, N.; MOTA, M. **Biotecnologia: fundamentos e aplicações.** Portugal: Lidel, 2003.

LIU, S.; FANG, Z.; SHI, H.; GUO, B. **Theory of Science and Technology Transfer and Applications.** (1ª ed.), Boca Raton: Taylor & Francis Group, 2010.

LOUZADA, I. F.; LEAL, J. N. P.; SILVA, W. P.; RODRIGUES, H. L. A utilização do compliance como ferramenta da governança corporativa. **Revista COSMOS ACADÊMICO**, v.5, n.1, 2020.

LUCHS, M. G. A brief introduction to design thinking. *In*: LUCHS, M. G.; SWAM, K. S.; GRIFFIN, A. (ed.). **Design thinking.** Hoboken: John Wiley & Sons, 2016.

MACHADO, A. B.; PEREIRA, L. C. **Habitat de Inovação: Conceitos e Importância,** EcoDebate, 2019. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2019/03/14/habitat-de-inovacao-conceitos-e-importancia-por-andreia-de-bem-machado-e-lauro-charlet-pereira>

MAGADLEY, W.; BIRDI, K. Innovation labs: an examination into the use of physical spaces to enhance organizational creativity. **Creativity and Innovation Management**, v. 18, n. 4, p. 315-325, 2009.

MAIA, C. R.; PEREIRA, H. B.; BORGES, V. O.; REIS, M. J.; BORGES, A. C. Criação de aplicativo para divulgação de empresas estabelecidas na avenida da moda, **Revista Calafiori**, v. 3, n.1. 2019.

MALAJOVICH, M. A. **Biociencia**. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil, 2004.

MALERBA, F. Sectoral systems of innovation and production. **Research Policy**, v. 31, n. 2, p. 247–264, 2002.

MALERBA, F. **Sectoral systems of innovation: concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe**. Cambridge: Cambridge University Press, 519p., 2004.

MARCH, S. T.; SMITH, G. F. Design and natural science research on information technology. **Decision Support Systems**, v. 15, p. 251-266, 1995.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 277p., 2011.

MARQUES, F. Propriedade intelectual: um mapa dos obstáculos. **Pesquisa FAPESP**. São Paulo, ed. 276, fev. 2019. Disponível em <https://revistapesquisa.fapesp.br/2019/02/08/um-mapa-dos-obstaculos/>. Acesso em 30 jun. 2023.

MARS, M. M.; HOSKINSON, S., The organizational workshop: A conceptual exploration of the boundary spanning role of university entrepreneurship and innovation centers, In *Spanning Boundaries and Disciplines: University Technology Commercialization in the Idea Age*. p. 119-138, 2015.

MATOS, G. P.; TEIXEIRA, C. S. Uma análise sobre o sistema nacional de inovação do Brasil, **Revista Eletrônica do Alto Vale do Itajaí – REAVI**, v.8, n.13, p. 73-83, 2019.

MAZZUCATO, M.; DOSI, G. **Knowledge Accumulation and Industry Evolution: The Case of Pharma-Biotech**. Cambridge: Cambridge University Press, 446p., 2006.

MCKELVEY, M.; ORSENIGO, L. **The Economics of Biotechnology**, Edward Elgar Publishing Ltd, 968p., 2006.

MCKELVEY, M.; ORSENIGO, L.; PAMMOLLI, F. **Pharmaceuticals analyzed through the lens of a sectoral innovation system, sectoral systems of innovation: concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe**. Cambridge: Cambridge University Press, p. 73-120, 2004.

MENDONÇA, M. A. A.; FREITAS, R. E. Biociencia: perfil dos grupos de pesquisa no Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 46., 2008, Rio Branco. **Anais [...]**. Rio Branco: SOBER, 2008.

MENEGAZ, D. S. A engenharia genética e o direito penal: considerações ético-jurídicas, **Justiça do Direito**, v.23, n.1, p. 106-119, 2009.

MIGUEL, P. A. C. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Revista Produção**, v. 17, n. 1, p. 216-229, 2007.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Construindo a Política Nacional de Biossegurança e Bioproteção: Ações Estratégicas da Saúde**. 2019. Disponível em [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/construindo\\_politica\\_nacional\\_biosseguranca\\_bio\\_protecao.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/construindo_politica_nacional_biosseguranca_bio_protecao.pdf) Acesso em 10 jan. 2023.

MORISSON, A. Innovation centres as anchor spaces of the knowledge city, **Global Business and Economics Review, Inderscience Enterprises Ltd**, v. 21, n. 3-4, p. 330-345, 2019.

NAVARRO, B. M. A.; CARDOSO, T. A. O.; VITAL, N. C.; SOARES, B. E. C. A. Inovação Tecnológica e as questões reflexivas do campo de biossegurança, **ESTUDOS AVANÇADOS**, v.28, n.80, p. 223-234, 2014.

NUNAMAKER JR., J. F.; CHEN, M.; PURDIN, T. D. M. System Development in Information Systems Research. **Journal of Management Information Systems**, v. 7, n. 3, p. 89-106, 1991.

OLIVEIRA, H. M.; SPENGLER, R. L. Inovações na área de biotecnologia em saúde humana em países em desenvolvimento e sua importância econômica e social: uma reflexão sobre o cenário atual e perspectivas futuras. **Caderno pedagógico**, Lajeado, v. 11, n. 1, p. 99-116, 2014.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - OCDE, **Manual de Oslo**: Proposta de Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. Rio de Janeiro: FINEP, 2005.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC AND CO-OPERATION DEVELOPMENT - OECD, **Oslo Manual 2018**: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation. 4. ed. Paris/Luxembourg: The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, 2018.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC AND CO-OPERATION DEVELOPMENT - OECD. **Revealed technological advantage in biotechnologies, based on the new biotech definition, 2006-08 and 2016-18**: Index based on IP5 patent families, fractional counts. Key biotechnology indicators. [S. l.]: OECD, 2021. Disponível em [https://www.oecd.org/sti/KBI7-RTA-bio\\_2021.xlsx](https://www.oecd.org/sti/KBI7-RTA-bio_2021.xlsx). Acesso em 10 fev. 2022.

O'SULLIVAN, D.; DOOLEY L. **Applying Innovation**. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2008.

OYEWO, B.; MOSES, O.; ERIN, O. Balanced scorecard usage and organizational effectiveness: evidence from manufacturing sector, **Measuring Business Excellence**, v.26, n.4, p. 558-582. 2022.

PARANHOS, J.; HASENCLEVER, L.; PERIN, F. S. Abordagens teóricas sobre o relacionamento entre empresas e universidades e o cenário brasileiro, **Revista Econômica**, v. 20. n.1, p. 9-29, 2018.

PASSAMAI, J. C. **Governança da Inovação: saiba como implementar essa estratégia na sua empresa.** 2021. Disponível em <https://gametrik.com/governanca-da-inovacao-saiba-como-implementar-essa-estrategia-na-sua-empresa/> Acesso em 20 jan. 2023.

PAZ, A. C. M.; LOOS, M. J. A importância da computação em nuvem para a indústria 4.0. **Revista Gestão Industrial**, v. 16, n. 2, p. 166-185, 2020.

PEREIRA JUNIOR, J. I. Modelos de gestão de inovação; critérios e características utilizados em revisões de literatura, **ANPAD - XXXI Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**, 2021.

PISANO, G. **Science Business: The Promise, the Reality and the Future of Biotech.** Cambridge: Harvard Business Press, 2006.

PRODUCT DEVELOPMENT AND MANAGEMENT ASSOCIATION - PDMA **The innovation cycle.** Product Development and Management Association. Chicago: Editora, 2015.

PORTAL INTELECTUAL. **O alcance e poder da biotecnologia.** 2018. Disponível em <https://www.portalintelectual.com.br/o-alcance-e-poder-da-biotecnologia/>. Acesso em 15 out. 2020.

PORTARIA n. 4.488, de 23 de fevereiro de 2021. **Institui, no âmbito do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, a Iniciativa Brasil-Biotec e cria o Comitê Gestor responsável pela sua supervisão e implementação de seus objetivos.** Brasília, DF. 2021. Disponível em <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-4.488-de-23-de-fevereiro-de-2021-304912373> Acesso em 13 de mai. 2023.

POWELL, W. W.; KOPUT, K. W.; SMITH-DOERR, L. Interorganizational collaboration and the locus of innovation: Networks of learning in biotechnology. **Administrative Science Quarterly**, v. 41, n. 1, p. 116-145, 1996.

RAKIN, S. **O maior entrave da Biotecnologia não será mais a “tecnologia”, mas sim a “bio”.** 2020. Época Negócios. Disponível em <https://epocanegocios.globo.com/Empresa/noticia/2020/12/os-negocios-da-nossa-epoca-para-uma-nova-geracao-de-lideres-e-empresas-que-querem-mudar-o-mundo.html> Acesso em 30 jun. 2023.

REIS, C.; CAPANEMA, L. X. L.; PALMEIRA FILHO, P. L.; PIERONI, J. P.; BARROS, J. O.; SILVA, L. G. **Biotecnologia para saúde humana: tecnologias, aplicações e inserção na indústria farmacêutica.** 29. ed. Rio de Janeiro: BNDES, 2009.

REIS, C.; LANDIM, A.; PIERONI, J. P. **Lições da experiência internacional e propostas para incorporação da rota biotecnológica na indústria farmacêutica brasileira.** 34. ed. Rio de Janeiro: BNDES, 2011.

RESOLUÇÃO CTNBio n. 18, de 23 de março de 2018. **Dispõe sobre a classificação de riscos de Organismos Geneticamente Modificados (OGM) e os níveis de biossegurança a serem aplicados nas atividades e projetos com OGM e seus derivados em contenção.** Brasília, DF. 2018. Disponível em [http://ctnbio.mctic.gov.br/resolucoes-normativas/-/asset\\_publisher/OgW431Rs9dQ6/content/resolucao-n%C2%BA-18-de-23-de-marco-de-2018](http://ctnbio.mctic.gov.br/resolucoes-normativas/-/asset_publisher/OgW431Rs9dQ6/content/resolucao-n%C2%BA-18-de-23-de-marco-de-2018) Acesso em 13 mai. 2023.

RIFKIN, J. **O século da biotecnologia: a valorização dos genes e a reconstrução do mundo.** São Paulo: Makron Books. 1999.

ROIJAKKERS N.; HAGEDOORN J. Inter-firm R&D partnering in pharmaceutical biotechnology since 1975: Trends, patterns, and networks. **Research Policy**, v. 35, n. 3, p. 431-446, 2006.

ROTHWELL, R. Successful industrial innovation: critical factors for the 1990s. **R&D Management**, v. 22, n. 3, p. 221-239, 1992.

ROTHWELL, R.; ZEGVELD, W. **Reindustrialisation and Technology.** Londres: Longman, 1985.

RUBIO, R. A. N.; MOLANO, L. U. **Biossegurança e Bioética em Biotecnologia: um guia para jornalistas.** Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2012.

SALAS, V. El gobierno de la empresa: presentación. **Ekonomiaz, Revista Vasca de Economía**, v. 50, p. 10-27, 2002.

SALES, R. L.; DUARTE, F. J.C. M.; MACULAN, A. M.; CAMPOS, N. A. Commercialization of innovations: an analysis of the problems faced by small technology-based companies graduated in a Brazilian incubator, **REVISTA DA MICRO E PEQUENA EMPRESA (RMPE)**, v.14, p. 79-100, 2020.

SALGADO, C.E.; TEIXEIRA, J.; MACHADO, R. J.; MACIEL, R. S. P. Generating a business model through the elicitation of business goals and rules within a SPEM approach, **Information and Software Technologies**, p. 47-58, 2014.

SANTA CATARINA. **Guia de Implantação dos Centros de Inovação: Livro I – conceito e fundamentos.** Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável. Florianópolis: SDS, 2017.

SANTANA, N. L.; HANSEN, P. B. Avaliação de desempenho de parques tecnológicos: proposta a partir de um estudo no Tecnopuc, **NAVUS - Revista de Gestão e Tecnologia**, v. 6, n. 4, p. 72-87, 2016.

SANTOS, A. M. Biotecnologia e Bioética: Uma questão de limites, **Revista Gestão e Conhecimento**, v.16, n.1, 2022.

SANTOS, V. S.; WIETHÖLTER, P. Contributions of genetic engineering in the treatment of diseases. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n.3, p. 31157-31176, 2021.

SANTOS, D. A. G.; ZEN, A.; BITTENCOURT, B. A. From governance to choreography: coordination of innovation ecosystems. **Innovation & Management Review**, v. 19, n. 1, p. 26-38, 2022.

SAUNILA, M.; TIKKAMÄKI, K.; UKKO, J. Managing performance and learning through reflective practices, **Journal of Organizational Effectiveness: People and Performance**, v. 2 n. 4, p. 370-390, 2015.

- SCHIAVI, G.; MOMO, F.; MAÇADA, A. C. On the Path to Innovation: Analysis of Accounting Companies' Innovation Capabilities in Digital Technologies, **Revista Brasileira de Gestão e Negócios**, v.22, n.2, p. 381-405, 2020.
- SCHUMPETER, J. A. **A teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Nova Cultural, 1988.
- SCHWAB, K. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, 2016.
- SCRIBAN, R. **Biociotecnologia**. São Paulo: Manole, 1985.
- SEBRAE – SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DO PARANÁ. **Caderno de Articulação de Ecosistemas de Inovação Setorial**. SEBRAE. 2021.
- SEGATTO-MENDES, A. P.; SBRAGIA, R. O processo de cooperação universidade-empresa em universidades brasileiras. **Revista de Administração**. v. 37, n. 4, p. 58-71, 2002.
- SERAFINE, L. A.; BARROS, N. M.; AZEVEDO, J. L. **Biociotecnologia: avanços na agricultura e na agroindústria**. Caxias do Sul: EDUCS, 2002.
- SERAFIM, L. **O poder da inovação: como alavancar a inovação na sua empresa**. São Paulo: Saraiva, 2011.
- SHLEIFER, A.; VISHNY, R. W. A survey of corporate governance. **The Journal of Finance**, v. 52, n. 2, p. 737-783, 1997.
- SILVA, M. Lei da Biodiversidade. **Fiocruz**, 2022. Disponível em <https://portal.fiocruz.br/lei-da-biodiversidade>. Acesso em: 10 jul. 2022.
- SILVA, G. J.; AMARAL, C. S. T. Governança do habitat de inovação – contratos da inovação, **Revista de Gestão e Secretariado**, v.14, n.4, p. 4555-4575, 2023.
- SILVA, E. F., MACAGNAN, K. L.; CARDOSO, T. F. **Biociotecnologia: um panorama aos longos dos séculos**. Iguatu-CE: Quipá Editora, 2021.
- SILVA, M. V. G.; SÁ, D.; SPINOSA, L. M. Ecosystems of innovation: proposal of a model of governance for the Brazilian amy, **Brazilian Journal of Management & Innovation**, v.6, n.3, p. 30-51, 2019.
- SILVEIRA, J.; BORGES, I. Um panorama da biociotecnologia moderna. *In*: SILVEIRA, J.; POZ, M.; ASSAD, A. **Biociotecnologia e recursos genéticos: desafios e oportunidades para o Brasil**. Campinas: UNICAMP, 2004.
- SILVEIRA, J. M. F. J.; POZ, M. E. D.; FONSECA, M. G. D.; BORGES, I. C.; MELO, M. F. Evolução recente da biociotecnologia no Brasil. **IE/UNICAMP**, Texto para Discussão, n. 114, 2004.
- ŠIMKOVÁ, N.; PITNER, T. Do science and technology parks improve technology transfer? **Technology in Society**. Elsevier, v. 59, p. 101127-101141, 2019.
- SIMON, H. A. **The Sciences of the Artificial**. 3. ed. Cambridge: MIT Press, 1996.

SOARES, F.; PRETE, E. **Marco regulatório em Ciência, Tecnologia e Inovação**: texto e contexto da Lei no 13.243/2016. Belo Horizonte: Arraes Editores, 2018.

SOARES, T. J.; TORKOMIAN, A. L. V.; NAGANO, M. S. University regulations, regional development and technology transfer: The case of Brazil, **Technological Forecasting and Social Change**, v.158, 120129, 2020.

SOUTARIS, V. Determinants of Technological Innovation: Current Research Trends and Future Prospects. **The International Handbook on Innovation**, p. 513–528, 2003.

SOUZA, L. M. R. Biossegurança: Estratégica de enfrentamento aos dilemas éticos da biotecnologia, **Revista Discente Planície Científica**, v.3, n.1, p. 115-120, 2021.

SOUZA, A. M. Legislações internacionais. *In*: ZUCOLOTO, G. F.; FREITAS, R. E. **Propriedade intelectual e aspectos regulatórios em biotecnologia**. Rio de Janeiro: IPEA, 2013.

SPARROW, P.; COOPER, C., Organizational effectiveness, people and performance: new challenges, new research agendas, **Journal of Organizational Effectiveness: People and Performance**, v. 1, n. 1, p. 2-13, 2014.

SPIER, H. S.; SILVA, L. C. S. Proposta de uma política de inovação para a Universidade Federal da Grande Dourados, **Comunicação & Inovação**, v.24, 2023.

SPINOLA, A. T. P. **Mecanismos de Transferência de Tecnologia previstos pela Lei de Inovação e sua adoção pelas universidades federais brasileiras**. Tese Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade, do Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR, 2021. Disponível em <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/15617/Tese%20Adriana%20Spinola.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em 14 fev. 2023.

STERUSKA, J.; SIMKOVA, N.; PITNER, T. Do science and technology parks improve technology transfer? **Technology in Society**, v. 59, p. 101-127, 2019.

STEZANO, F.; ESPINOZA, O. R. Innovation capabilities and performance of biotechnology firms: Some insights from a national survey in Mexico. **Management Research**, v.17, n. 4, p. 445-473, 2019.

STILGOE, J.; OWEN, R.; MACNAGHTEN, P. **Developing a framework for responsible innovation**, v. 42, p. 1568–1580, 2013.

SU, Y. S.; WU, F. S. Regional systems of biotechnology innovation—The case of Taiwan. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 100, p. 96-106, 2015.

TARLI, F. P. **Vale a pena desenvolver aplicativo para minha empresa?** 2023. SEBRAE PR. Disponível em <https://sebraepr.com.br/comunidade/artigo/httpscomunidadesebraecombrvarejo#!> Acesso em 05 jun. 2023.

TARTUCE, F. **Direito civil**: teoria geral dos contratos e contratos em espécie. v. 3, 9a, rev. e ampl. Rio de Janeiro, RJ: Forense; São Paulo, SP: Método, 2014.

TEIXEIRA, C. S.; ALMEIDA, C. G. FERREIRA, M. C. Z. **Habitats de Inovação: alinhamento conceitual**. Florianópolis: Perse, 2016.

TEIXEIRA, C. S.; EHLERS, A. C. S. T.; ABDALA, L. N.; MACEDO, M. **Habitats de inovação: alinhamento conceitual**, Florianópolis: Perse, 10p. 2016.

TEIXEIRA, C. S.; EHLERS, A. C. S. T.; CALEGARI, D.; HAMAD, A.; PINHEIRO, C. D. B.; LIMA, C. P.; SOUZA, R. K. **Ecosystema de inovação na educação de Santa Catarina. Revista VIA Estação Conhecimento**, Vieira, p. 11-30, 2016.

TEIXEIRA; M. M. C. T; TEIXEIRA, C. S. **Centros de Inovação. Revista VIA Estação Conhecimento**, *S. l.*, ano 6, n. 10, jun. 2021.

TETHER, B. S. **What is innovation? Approaches to distinguishing new products and processes from existing products and processes**. University of Manchester, Centre for Research on Innovation and Competition, n. 12, 2003.

THIERER, A. **Does ‘permissionless Innovation’ Even Mean Anything?** Remarks Prepared for the Fifth Annual Conference on Governance of Emerging Technologies: Law, Policy & Ethics. Phoenix: Arizona State University, 2017.

THORSTEINSDÓTTIR, H. **The Role of the Health System in Health Biotechnology in Developing Countries. Technology Analysis & Strategic Management** v. 19, n. 5, p. 659-675, 2007.

TIDD, J.; BESSANT, J. **Managing Innovation: integrating Technological, Market and Organizational Change**. Chichester: John Wiley, 2009.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TORRES-FREIRE, C.; GOLGHER, D.; CALLIL, V. **Biocologia em saúde humana no Brasil. Novos Estudos CEBRAP**, n. 98, p. 69-93, 2014.

TRIGUEIRO, M. G. S. **O clone de Prometeu: a biocologia no Brasil – uma abordagem para a avaliação**. Brasília: UNB, 2002.

TROTT, P. **Gestão da Inovação e Desenvolvimento de Novos Produtos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

TSAO, S. M.; LIN, C. H.; CHEN, V. Y. **Family ownership as a moderator between R&D investments and CEO compensation. Journal of Business Research**, v. 68, n. 3, p. 599-606, 2015.

TURRIONI, J. B.; MELLO, C. H. P. **Metodologia de pesquisa em Engenharia de Produção: estratégias, métodos e técnicas para condução de pesquisas quantitativas e qualitativas**. Itajubá: Unifei, 2012.

TYLECOTE, A. **Biocologia as a new techno-economic paradigm that will help drive the world economy and mitigate climate change. Research Policy**, v. 48, n. 4, p. 858–868, 2019.

TYLECOTE, A.; CONESA, E. **Corporate governance, innovation systems and industrial performance. Industry and Innovation**, v. 6, n. 1, p. 25-50, 1999.

TYLECOTE, A.; VISINTIN, F. **Corporate Governance, Finance and the Technological Advantage of Nations**. New York: Routledge, 2007.

UFPB – UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍVA. **Manual de Biossegurança do Centro de Ciência da Saúde**. 2020. Disponível em <https://www.ufpb.br/biosseguranca/contents/documentos/manual-biosseguranca-css-versao-2.pdf> Acesso em 10 jan. 2023.

ULRICH, K. T.; EPPINGER, S. D. **Product design and development**. 6. ed. Nova York, Estados Unidos: McGraw-Hill Education, 2016.

VAISHNAVI, V; KUECHLER, W. **Design research in information systems**. p. 1-45, 2004. Disponível em [www.desrist.org/desrist/content/design-science-research-in-information-systems.pdf](http://www.desrist.org/desrist/content/design-science-research-in-information-systems.pdf). Acesso em 20 mai. 2022.

VALLE, M. G.; ASSAD, A. L. D. Sistema Nacional de Inovação em biotecnologia: Recentes mudanças. **Revista Fitos**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 06-16, 2007.

VALLE, M. G.; SANTOS, M. A biotecnologia como instrumento de desenvolvimento econômico e social. **Revista Processus de Estudos de Gestão, Jurídicos e Financeiros**, Ano I, v. 1, n. 1, p. 15-21, 2010.

VAN AKEN, J. E.; Management Research Based on the Paradigm of the Design Sciences: The Quest for Field-Tested and Grounded Technological Rules. **Journal of Management Studies**, v. 41, n. 2, p. 219-246, 2004.

VAN AKEN, J. E. Management research as a design science: articulating the research products of mode 2 knowledge production in management. **British Journal of Management**, v. 16, n. 1, p. 19-36, 2005.

VIDEIRA, N. B. 9 possibilidades de carreira para um biotecnologista. **Revista Blog do Profissão Biotec**, Porto Alegre, v. 2, 2017. Disponível em <http://profissaobiotec.com.br/9-possibilidades-de-carreira-para-um-biotecnologista/>. Acesso em: 10 out. 2020.

VIDEIRA, N. B.; SCHERER, J. A Biotecnologia no Brasil em 2021. **Revista Blog do Profissão Biotec**, Porto Alegre, v. 8, 2021. Disponível em <https://profissaobiotec.com.br/a-biotecnologia-no-brasil-em-2021/>. Acesso em: 15 fev. 2022.

VILHA, A. M. **Gestão da Inovação na Indústria Brasileira de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos: Uma Análise sob a Perspectiva do Desenvolvimento Sustentável**. 2009. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica) – Departamento de Política Científica e Tecnológica, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

VON SCHOMBERG, R. **A vision of responsible innovation**. In: R. OWEN, R.; HEINTZ, M.; BESSANT, J. R. (ed.). **Responsible Innovation: Managing the Responsible Emergence of Science and Innovation in Society**. London: John Wiley, p. 51–74, 2013.

WAHAB, S. A.; ROSE, R. C.; OSMAN, S. I. W. Defining the Concepts of Technology and Technology Transfer: A Literature Analysis. **International Business Research, Toronto**, v. 5, n. 1, p. 61-71, 2012.

WEISS, G.; HANSEN, E.; LUDVIG, A.; NYBAKK, E.; TOPPINEN, A. Innovation governance in the forest sector: Reviewing concepts, trends and gaps. **Forest Policy and Economics**, v. 130, p. 01-11, 2021.

WEST, J.; BOGERS, M. Leveraging External Sources of Innovation: A Review of Research on Open Innovation, **Journal of Product Innovation Management**, v.31, n.4, p. 814-831, 2013.

WOLFFENBÜTTEL, V. R.; WEGNER, D.; SILVA, S. B. Avaliação dos relacionamentos de PMEs para inovação aberta: proposta do artefato innovation network assessment tool (INAT), **International Journal of Innovation – IJI**, v.11, n.1, p. 1-33, 2023.

WORLD ECONOMIC FORUM. **The Future of Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution**. Global Challenge Insight Report, Genebra, jan. 2016. Disponível em [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf). Acesso em 05 out. 2020.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION - WIPO. **World Intellectual Property Report 2022: The Direction of Innovation**. Geneva: WIPO, 2022.

ZANDAVALLI, C.; SANTOS, D.; MELLO, M. I. C.; PICHETTI, R. F.; TEIXEIRA, C. S.; MACEDO, M. A inovação na perspectiva de uma Instituição de Ciência e Tecnologia: Um olhar sobre o Núcleo de Inovação Tecnológica. **Revista Espacios**, v. 37, n. 35, p. 01-17, 2016.

ZANINI, L. O.; DELLAGOSTINI, O. A. **Patentes – um tutorial de propriedade intelectual para a biotecnologia**, Chiado Editora, 2015.

ZAWISLAK, P. A.; TELLO-GAMARRA, J.; ALVES, A. C.; BARBIEUX, D.; REICHERT, F. M. The different innovation capabilities of the firm: further remarks upon the Brazilian experience. **Journal of Innovation Economics & Management**, n. 13, p. 129-150, 2014.

ZEN, A. C.; MACHADO, B. D.; LÓPEZ, A. I. J.; BORGES, M. C.; MENEZES, D. C. Route of Innovation: A Methodology Proposal for Innovation Management, **RAC: Rio de Janeiro**, v.21, n.6, p. 875-892, 2007.

ZHANG, Q.; CHEN, L.; FENG, T. Mediation or moderation? The Role of R&D investment in the relationship between corporate governance and firm performance: Empirical evidence from the Chinese IT industry. **Corporate Governance: An International Review**, v. 22, n. 6, p. 501-517, 2014.

ZUCOLOTO, G. F.; FREITAS, R. E. **Propriedade intelectual e aspectos regulatórios em biotecnologia**. Rio de Janeiro: Ipea, 2013.

## APÊNDICE A – ROTEIRO PARA O QUESTIONÁRIO – VISITA HABITATS DE INOVAÇÃO

### Governança

1. Qual a estrutura organizacional para
  - a) Modelo jurídico;
  - b) Atividades do conselho e estrutura;
  - c) *Stakeholders*;
  - d) Modelo de gestão.
  
2. Quais os Mecanismos para o planejamento do crescimento do habitat de inovação?
  - a) Sobre os Atores internos e externos;
  - b) Sobre o Desenvolvimento de capacidades;
  - c) Sobre a Estrutura física e serviços compartilhados
  
3. Como gerencia a Tecnologia, inovação e *networking*?
  - a) Com foco no Relacionamento com o mercado;
  - b) Para a Cooperação em rede;
  - c) Para melhorar as Tecnologias e espaços físicos;
  - d) Para apoio de Financiamento e alocação de recursos.
  
4. Como organiza ações sobre Sustentabilidade, do ponto de vista:
  - a) Econômica/Financeira;
  - b) Social;
  - c) Ambiental.

## **INOVAÇÃO**

5. Quais os Estímulo à inovação

- a) Investimentos;
- b) Parcerias com Investidores;
- c) Processo de Pesquisa e desenvolvimento.
- d) Inovação aberta

6. Quais atividades de Inovação?

- a) Busca por oportunidades de novos negócios;
- b) Construção de Ambiente adequado;
- c) Política de participação.

7. Como implementa o Desenvolvimento tecnológico?

8. Como coordena o processo de criação?

9. Como estimula as Oportunidades internacionais

- a) Acesso a novos mercados.

10. Qual a importância da Política de inovação?

11. Qual o papel do NIT para o habitat?