



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação

ROBSON LOPES DE ALMEIDA

**MODELOS, DIMENSÕES E INDICADORES PARA
MENSURAÇÃO DA INOVAÇÃO UNIVERSITÁRIA: REFLEXÕES
A PARTIR DA LITERATURA E DAS PERCEPÇÕES DE
DIRIGENTES DE UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS**

BRASÍLIA

2022

ROBSON LOPES DE ALMEIDA

**MODELOS, DIMENSÕES E INDICADORES PARA
MENSURAÇÃO DA INOVAÇÃO UNIVERSITÁRIA: REFLEXÕES
A PARTIR DA LITERATURA E DAS PERCEPÇÕES DE
DIRIGENTES DE UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCINF) da Universidade de Brasília (UnB) como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciência da Informação.

Orientador: Prof. Dr. João de Melo Maricato

BRASÍLIA

2022

AA447m Almeida, Robson Lopes de
Modelos, dimensões e indicadores para mensuração da
inovação universitária: reflexões a partir da literatura e
das percepções de dirigentes de universidades públicas
brasileiras / Robson Lopes de Almeida; orientador João de
Melo Maricato. -- Brasília, 2022.
249 p.

Tese (Doutorado em Ciência da Informação) -- Universidade
de Brasília, 2022.

1. Indicadores de inovação. 2. Métricas de inovação. 3.
Inovação universitária. 4. Instituições Públicas de Ensino
Superior (IPES). 5. Ciência, Tecnologia e Inovação. I.
Maricato, João de Melo, orient. II. Título.



FOLHA DE APROVAÇÃO

Título: “ MODELOS, DIMENSÕES E INDICADORES PARA MENSURAÇÃO DA INOVAÇÃO UNIVERSITÁRIA: REFLEXÕES A PARTIR DA LITERATURA E DAS PERCEPÇÕES DE DIRIGENTES DE UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS ”

Autor (a): ROBSON LOPES DE ALMEIDA

Área de concentração: Gestão, Organização e Comunicação da Informação e do Conhecimento

Linha de pesquisa: Produção, Socialização e Usos da Informação e do Conhecimento

Tese submetida à Comissão Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação da Faculdade de Ciência da Informação da Universidade de Brasília como requisito parcial para obtenção do título de **DOCTOR** em Ciência da Informação.

Tese aprovada em: 29 de novembro 2022.

Presidente (UnB/PPGCINF): Prof. Dr. João de Melo Maricato

Membro Interno (UnB/PPGCINF): Prof. Dr. Dalton Lopes Martins

Membro Externo (UNESP): Profa. Dra. Marta Lígia Pomim Valentim

Membro Externo (USP): Profa. Dra. Asa Fujino

Suplente (UnB/PPGCINF): prof. Dr. Fernando Cesar Lima Leite

Em 26/10/2022.



Documento assinado eletronicamente por **João de Melo Maricato, Professor(a) de Magistério Superior da Faculdade de Ciência da Informação**, em 12/12/2022, às 12:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



Documento assinado eletronicamente por **Marta Lígia Pomim Valentim, Usuário Externo**, em 12/12/2022, às 13:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



Documento assinado eletronicamente por **Dalton Lopes Martins, Professor(a) de Magistério Superior da Faculdade de Ciência da Informação**, em 12/12/2022, às 14:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



Documento assinado eletronicamente por **ASA FUJINO, Usuário Externo**, em 12/12/2022, às 14:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site
[http://sei.unb.br/sei/controlador_externo.php?](http://sei.unb.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)
[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](http://sei.unb.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **8883108** e
o código CRC **B43293A3**.

Referência: Processo nº 23106.128388/2022-43

*Para meus pais, IVAN e MARIA,
com amor e gratidão, por tudo que tiveram a chance
de fazerem por mim enquanto estavam por perto.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço à Deus pelos dons recebidos e pelas muitas oportunidades que me foram dadas em vida, as quais me permitiram realizar sonhos, como o de concluir um doutorado no mesmo ano em que meu filho, João Gabriel, se tornou mestre (em Física). Te agradeço por ter me escolhido para ser seu pai, João! Tenho muito orgulho do homem que você se tornou!

À minha irmã Renata, a pessoa mais alegre e determinada que conheço. Sou grato a você pelo imenso apoio e vibração em cada etapa da minha jornada acadêmica!

À minha companheira Virgínia, pelo carinho, compreensão e o exercício de paciência diário, especialmente durante a reta final do processo.

Ao meu orientador, Prof. Dr. João de Melo Maricato, pela sua dedicação e compromisso com a docência. Além disso, pela torcida – de ambos os lados – e a parceria acadêmica formada ao longo desses últimos anos, a qual se transformou em amizade e admiração.

Aos membros da banca de qualificação e defesa de tese, Prof. Dr. Dalton Lopes Martins (UnB), Profa. Dra. Asa Fujino (USP) e Profa. Dra. Marta Lígia Pomim Valentim (Unesp), por compartilharem seu conhecimento e pelas valiosas contribuições, essenciais para a materialização deste trabalho. Menção especial à Profa. Marta Valentim, pelas recomendações e dicas dadas, ainda em 2019, por ocasião da apresentação do esboço da pesquisa durante o Consócio Doutoral da Rede de Gestão da Informação e do Conhecimento, em Porto Alegre.

Na pessoa da Profa. Dra. Maria Emília Walter, decana de Pesquisa e Inovação da Universidade de Brasília, agradeço aos demais dirigentes de universidades públicas, Pró-reitores e diretores-executivos de Agências de Inovação, que gentilmente se dispuseram a colaborar com essa pesquisa, partilhando suas percepções a respeito da inovação no contexto da universidade.

À Universidade de Brasília, pública e gratuita, por me permitir fazer parte de sua comunidade e, assim, poder vivenciar tantas experiências de crescimento profissional e pessoal durante a minha vida acadêmica.

Aos meus ex-alunos, com quem eu pude conviver por mais de 12 anos em minha trajetória como docente universitário, que me motivaram a inovar sempre. Com vocês pude aprender muito mais do que ensinar, me tornando uma pessoa melhor.

A todos os amigos e familiares – próximos ou nem tanto – que, mesmo sem saber, me abasteceram com a energia de que eu precisava para aqueles momentos em que o desânimo parecia querer bater à porta.

*Não se gerencia o que não se mede,
não se mede o que não se define,
não se define o que não se entende,
e não há sucesso no que
não se gerencia*

(William E. Deming)

RESUMO

Evidencia-se a evolução do papel da universidade pública brasileira como protagonista, cada vez mais relevante, do Sistema Nacional de Inovação. O conhecimento produzido por essas instituições tem sido responsável pela formulação de estratégias das nações para o desenvolvimento econômico e social, impulsionando o avanço tecnológico que conduz à inovação. Diante disso, torna-se relevante o entendimento de como a o fenômeno da “inovação” se manifesta no ambiente universitário e como esse pode ser dimensionado, medido e avaliado, em especial no contexto das instituições públicas que precisam prestar contas dos recursos investidos à sociedade. Parte-se do princípio de que a inovação é um fenômeno complexo e sua mensuração possui limitações significativas em organizações universitárias, as quais não podem ser realizadas unicamente com indicadores tradicionais, frequentemente utilizados para a medição de inovação realizadas pelo setor produtivo. Nesse contexto, o objetivo geral dessa tese é “analisar a percepção dos dirigentes vinculados à inovação no âmbito das universidades públicas brasileiras, de modo a subsidiar a proposição de um modelo e indicadores de mensuração”. O percurso metodológico, de cunho exploratório e natureza qualitativa, inicia-se com a elaboração de um referencial teórico- conceitual profundo sobre o tema, no qual foi evidenciado a evolução da conceituação sobre inovação e a sua relação com a universidade brasileira, especialmente após a regulamentação do Marco Legal de CT&I. Para a realização do objetivo proposto, optou-se pela aplicação de técnicas mistas (abordagem quali-quantitativa), envolvendo uma ampla Revisão Sistemática da Literatura, acrescida de estudos bibliométricos, combinadas com o propósito de buscar um entendimento sobre a percepção dos dirigentes [Pró-reitores e diretores-executivos de Agências de Inovação] a respeito da manifestação desse fenômeno no contexto da academia. Foram selecionados 11 dirigentes que lidam com o ecossistema de inovação de universidades federais e estaduais. Os dados textuais (entrevistas) foram analisados por meio de técnicas de Análise de Conteúdo, apoiadas pelos *softwares* IRAMUTEQ e ATLAS.ti, que auxiliaram o processo de automatização de algumas análises lexicais, tornando possível integrar níveis qualitativos e quantitativos (estatísticas) na investigação, qualificando ainda mais os resultados da pesquisa. Com a sistematização das percepções dos dirigentes públicos, juntamente com a análise dos indicadores de inovação identificados na literatura, chegou-se a uma proposta de modelo que reúne 9 (nove) dimensões da inovação para universidades públicas, a saber: i) potencial humano; ii) recursos financeiros; iii) práticas gerenciais; iv) ensino, pesquisa e extensão; v) parcerias; vi) transferência de conhecimento e propriedade intelectual; vii) capacidade empreendedora; viii) impacto social; e ix) impacto ambiental. Como proposta para pesquisas futuras, sugere-se o estudo da aplicação das dimensões sugeridas, buscando-se complementação e aperfeiçoamento das métricas a partir de modelos de maturidade de inovação, a exemplo do IRL (*Innovation Readiness Level*) para mensuração de certos tipos de inovação que ocorrem no contexto amplo das universidades.

Palavras-chave: Indicadores de inovação. Métricas de inovação. Inovação universitária. Universidades. Instituições Públicas de Ensino Superior (IPES). Gestão universitária. Ciência, Tecnologia e Inovação

ABSTRACT

It is evident the evolution of the role of the Brazilian public university as an increasingly relevant protagonist of the National Innovation System. The knowledge produced by these institutions has been responsible for formulating national strategies for economic and social development, driving technological advances that lead to innovation. Therefore, it becomes relevant the understanding of how the phenomenon of "innovation" manifests itself in the university environment and how it can be dimensioned, measured and evaluated, especially in the context of public institutions that need to account for the resources invested in society. It is assumed that innovation is a complex phenomenon and its measurement has significant limitations in university organizations, which can not be performed solely with traditional indicators, often used to measure innovation carried out by the productive sector. In this context, the general objective of this thesis is to analyze the perception of leaders linked to innovation within the scope of Brazilian public universities, in order to support the proposition of a model and measurement indicators. The methodological course, of exploratory study and qualitative nature, begins with the elaboration of a deep theoretical-conceptual framework on the subject, in which the evolution of the conceptualization of innovation and its relationship with the Brazilian university was evidenced, especially after the regulation of the ST&I Legal Framework. To achieve the proposed objective, it was chosen to apply mixed techniques (qualiquantitative approach), involving a broad Systematic Review of Literature, plus bibliometric studies, combined with the purpose of seeking an understanding of the managers' perception [Pro-rectors and executive directors of Innovation Agencies] regarding the manifestation of this phenomenon in the context of academia. There were selected 11 managers who deal with the innovation ecosystem of federal and state universities. The textual data (interviews) were analyzed using Content Analysis techniques, supported by IRAMUTEQ and ATLAS.ti software, which helped in the process of automating some lexical analyses, enabling the integration of qualitative and quantitative levels (statistics) in the investigation, further qualifying the research results. With the systematization of public managers' perceptions together with the analysis of the innovation indicators identified in the literature, a model proposal that brings together 9 (nine) dimensions of innovation for public universities was reached, namely: : i) human potential; ii) financial resources; iii) management practices; iv) teaching, research and extension; v) partnerships; vi) transfer of knowledge and intellectual property; vii) entrepreneurial capacity; viii) social impact; and ix) environmental impact. As a proposal for future research, it is suggested to study the application of the suggested dimensions, seeking to complement and improve the metrics from innovation maturity models, such as the IRL (Innovation Readiness Level) to measure certain types of innovation. that occur in the broad context of universities.

Keywords: Innovation indicators. Innovation metrics. University innovation. Universities. Public Institutions of Higher Education. University management. Science, Technology and Innovation

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Modelos lineares de inovação	49
Figura 2.2 – Modelo “acoplado” do processo de inovação	51
Figura 2.3 – Modelo de interações em cadeia do processo de inovação	51
Figura 2.4 – Modelo sistêmico de inovação	52
Figura 3.1 – Modelo da Hélice Quíntupla de inovação	65
Figura 4.1 – Ecossistema de inovação entre universidade-empresa	72
Figura 4.2 – Estrutura da universidade proposta por Atcon (1966)	79
Figura 5.1 – Medidas de desempenho do modelo <i>Balanced Scorecard</i>	95
Figura 5.2 – Funil da Inovação	98
Figura 5.3 – Cadeia de Valor da Inovação	101
Figura 5.4 – Diagrama de gestão da inovação (modelo Diamante)	104
Figura 5.5 – Exemplo de aplicação do diagrama de gestão da inovação (modelo de Diamante)	105
Figura 6.1 – KTH <i>Innovation Readiness Level</i>	147
Figura 6.2 – Exemplo de aplicação da dimensão <i>Customer Readiness Level</i> (CRL) do KTH-IRL	148
Figura 8.1 – Diagrama de Zipf com o comportamento das palavras no <i>corpus</i> textual das entrevistas	169
Figura 8.2 – Dendrograma (CHD) das relações entre as classes das entrevistas	171
Figura 8.3 – Análise Fatorial por Correspondência (AFC) das entrevistas com os dirigentes	173
Figura 8.4 – análise de Similitude das entrevistas com os dirigentes	175
Figura 8.5 – rede semântica da categoria “definição e significado” das entrevistas com dirigentes de ies sobre inovação em universidades	179
Figura 8.6 – Rede semântica da categoria “natureza da inovação” das entrevistas com dirigentes de ies sobre inovação em universidades	182
Figura 8.7 – Rede semântica da categoria “mensuração da inovação” das entrevistas com dirigentes de ies sobre inovação em universidades	186
Figura 8.8 – Patente que adverte para a fragilidade no uso de indicadores de patentes como métrica	190
Figura 9.1 – Dimensões da inovação em universidades públicas identificadas na literatura e por meio das entrevistas com os dirigentes das IES	200

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Tipos de inovação segundo as diferentes edições do Manual de Oslo (MO).....	46
Quadro 2.2 – Dimensões da inovação segundo as definições mais utilizadas .	47
Quadro 2.3 – As 5 gerações de modelos de inovação de rothwell.....	49
Quadro 4.1 – Características da inovação nos setores público e privado	68
Quadro 4.2 – Projetos de métricas de inovação no setor público.....	69
Quadro 5.1 – Definições dos tipos de indicadores segundo o mpog.....	83
Quadro 5.2 – Evolução das métricas de inovação por geração.....	87
Quadro 5.3 – Diretrizes para mensuração das atividades científicas e tecnológicas – Família Frascati (OCDE)	88
Quadro 5.4 – Trabalhos que utilizam BSC na avaliação de inovação em universidades.....	96
Quadro 5.5 – Dimensões do Radar da Inovação.....	99
Quadro 5.6 – Escala de maturidade tecnológica (TRL) adotada pelo PCTec/UnB.....	106
Quadro 5.7 – Modelo conceitual do <i>Innovation Readiness Level</i> (IRL)	108
Quadro 5.8 – Níveis de prontidão de inovação (IRL) x escala TRL.....	109
Quadro 5.9 – Medida geral de inovação x estrutura analítica de novos indicadores.....	119
Quadro 6.1 – Protocolo da RSL.....	122
Quadro 6.2 – Expressão de busca utilizada para a recuperação de artigos na base Scopus	124
Quadro 6.3 – Amostra de 14 artigos com expressivas contribuições sobre “indicadores de inovação em universidades”	126
Quadro 6.4 – Considerações para um sistema de métricas de CT&I para universidades.....	130
Quadro 6.5 – Principais <i>rankings</i> acadêmicos internacionais	135
Quadro 6.6 – Indicadores da “dimensão inovação” do Ranking Universitário Folha (RUF) e Ranking de Universidades Empreendedoras	140
Quadro 6.7 – Proposta de indicadores de inovação (FORPLAD/IFES).....	142
Quadro 6.8 – Produção acadêmica nacional sobre indicadores de inovação universitária.....	144
Quadro 7.1 – Procedimentos metodológicos adotados a partir do referencial teórico.....	150
Quadro 7.2 – Conjunto de IES participantes da pesquisa e características dos dirigentes entrevistados.....	155
Quadro 7.3 – Códigos e categorias criados	162

Quadro 7.4 – Sistematização da metodologia Análise de Conteúdo com a utilização dos <i>softwares</i> Iramuteq e ATLAS.ti.....	165
Quadro 8.1 – Relação dos principais códigos criados para a Análise de Conteúdo.....	178
Quadro 8.2 – Indicadores de inovação utilizados/propostos pelos dirigentes .	187
Quadro 9.1 – Conjunto de indicadores mencionados pelos dirigentes entrevistados que encontram amparo na literatura	195
Quadro 9.2 – Dimensões da inovação percebida no contexto das universidades	199
Quadro 9.3 – Indicadores da dimensão “Potencial Humano”.....	201
Quadro 9.4 – Indicadores da dimensão “Práticas Gerenciais”	203
Quadro 9.5 – Indicadores da dimensão “Recursos Financeiros”	204
Quadro 9.6 – Indicadores da dimensão “Parcerias”	204
Quadro 9.7 – Indicadores da dimensão “Ensino, Pesquisa e Extensão”	205
Quadro 9.8 – Indicadores da dimensão “Transferência de Conhecimento e Propriedade Intelectual”	206
Quadro 9.9 – Indicadores da dimensão “Capacidade Empreendedora”	207
Quadro 9.10 – Modelos de sustentabilidade para o ensino superior propostos pelo programa Stars e Green Metric World University Ranking.....	213

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANPEI	Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras
BSC	<i>Balanced Scorecard</i>
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CGEE	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
EMBRAPII	Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial
ESG	<i>Environment, Social and Corporate Governance</i>
FORMICT	Formulário Eletrônico sobre a Política de Propriedade Intelectual das ICT do Brasil
FORPLAD	Fórum Nacional de Pró-Reitores de Planejamento e Administração
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFES	Instituições Federais de Ensino Superior
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ICT	Instituições Científicas e Tecnológicas
IES	Instituições de Ensino Superior
IFES	Instituição Federal de Ensino Superior
IGC	Índice Geral de Cursos
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Intelectual
IRL	<i>Innovation Readiness Level</i>
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações
MPOG	Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
NIT	Núcleo de Inovação Tecnológica
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas
PINTEC	Pesquisa de Inovação Tecnológica
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PD&I	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PIR	Pesquisa e Inovação Responsáveis
RUE	Ranking das Universidades Empreendedoras
RUF	Ranking Universitário Folha
SINAES	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior

SNCTI	Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
SNI	Sistema Nacional de Inovação
UFABC	Universidade Federal do ABC
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFG	Universidade Federal de Goiás
UFLA	Universidade Federal de Lavras
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
UnB	Universidade de Brasília
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
2 EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE INOVAÇÃO.....	26
2.1 Uma Breve História da Inovação.....	26
2.2 Inovação e Desenvolvimento Econômico e Social	28
2.2.1 <i>Inovação Social.....</i>	35
2.2.2 <i>Inovação Responsável.....</i>	40
2.3 Dimensões, Classificações e Tipologias.....	44
2.3.1 <i>Modelos de Inovação.....</i>	48
3 SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO.....	54
3.1 Sistema Nacional de Inovação no Brasil.....	57
3.1.1 <i>Políticas de Inovação Brasileiras</i>	61
3.2. As múltiplas “hélices” da inovação.....	62
4 INOVAÇÃO NO SETOR PÚBLICO	67
4.1 Inovação e a Universidade Pública Brasileira	70
5 INDICADORES DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO	81
5.1 Indicadores Tradicionais de Inovação.....	83
5.2 Evolução dos Indicadores de Inovação	86
5.3 Mensuração da Inovação.....	90
5.3.1 <i>Modelos de Gestão e Mensuração da Inovação.....</i>	94
5.3.1.1 <i>Balanced Scorecard (BSC).....</i>	94
5.3.1.2 <i>Funil da Inovação.....</i>	97
5.3.1.3 <i>Radar da Inovação.....</i>	99
5.3.1.4 <i>Cadeia de Valor da Inovação (IVC)</i>	101
5.3.1.5 <i>Modelo Diamante.....</i>	103
5.3.1.6 <i>Innovation Readiness Level (IRL).....</i>	105
5.3.2 <i>Mensuração da Inovação no Brasil.....</i>	110
5.3.3 <i>Novos Indicadores Aplicados à Inovação</i>	113
6 INDICADORES E MÉTRICAS DE INOVAÇÃO NAS UNIVERSIDADES.....	121
6.1 Mensuração da Inovação nos <i>Rankings</i> Universitários.....	131
6.2 Propostas Nacionais de Métricas Aplicadas à Inovação Universitária	141
6.3 <i>Innovation Readiness Level</i> aplicado às universidades.....	146

7 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	149
7.1 Classificação da Pesquisa.....	152
7.2 População e Amostra.....	153
7.3 Coleta dos Dados	157
7.4 Método de Pesquisa: Análise de Conteúdo	159
7.5 Ferramentas de Análise de Dados	163
8 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	167
8.1 Análise Textual Discursiva das entrevistas	167
8.2 Análise das Percepções dos Dirigentes sobre a Inovação na Universidade Pública	177
8.2.1 <i>Conceito de inovação no âmbito da universidade pública</i>	<i>179</i>
8.2.2 <i>O papel da inovação no âmbito da universidade pública.....</i>	<i>182</i>
8.2.3 <i>Construção de indicadores de inovação nas universidades públicas</i>	<i>185</i>
9 PRINCÍPIOS PARA A CONSTRUÇÃO DE UM MODELO DE DIMENSÕES DA INOVAÇÃO NAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS	194
9.1 Dimensões da inovação em universidades públicas: Insumos	201
9.1.1 <i>Indicadores da dimensão “Potencial Humano”</i>	<i>201</i>
9.1.2 <i>Indicadores da dimensão “Práticas Gerenciais”</i>	<i>202</i>
9.1.3 <i>Indicadores da dimensão “Recursos Financeiros”</i>	<i>203</i>
9.1.4 <i>Indicadores da dimensão “Parcerias”</i>	<i>204</i>
9.1.5 <i>Indicadores da dimensão “Ensino, Pesquisa e Extensão”</i>	<i>204</i>
9.2 Dimensões da inovação em universidades públicas: Resultados	205
9.2.1 <i>Indicadores da dimensão “Transferência de Conhecimento e Propriedade Intelectual”.....</i>	<i>206</i>
9.2.2 <i>Indicadores da dimensão “Capacidade Empreendedora”.....</i>	<i>206</i>
9.2.3 <i>Indicadores da dimensão “Impacto “Social”.....</i>	<i>207</i>
9.2.4 <i>Indicadores da dimensão “Impacto Ambiental”</i>	<i>210</i>
10 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	215
REFERÊNCIAS	222
APÊNDICE A.....	248

1 INTRODUÇÃO

Em um mundo em transição após as mudanças abruptas provocadas pela pandemia do novo coronavírus, iniciada em 2020, tornou-se cada vez mais frequente o uso do termo “inovação”, nos mais diferentes contextos, para resumir as práticas criativas e os movimentos de transformação necessários de adaptação das organizações e da sociedade como um todo à chamada “nova economia”, caracterizada principalmente pela aplicação das tecnologias digitais nos negócios.

Entretanto, a busca frenética pela inovação já se apresentava bem antes, como um fenômeno singular, devido ao crescimento de sua importância para o desenvolvimento econômico e a competitividade das nações. Durante o Século XX, diversas contribuições teóricas ajudaram a compreender essa entidade complexa e de múltiplas dimensões, que envolve o relacionamento de um conjunto de atores, entre eles, as universidades.

O saber gerado por essas instituições há séculos tem sido responsável pela formulação de estratégias que contribuem para o progresso econômico e social. Atualmente, a interação constante do meio acadêmico com o seu entorno tem impulsionado mais fortemente o avanço tecnológico que conduz à inovação, chave para o sucesso da nova economia baseada no conhecimento. No entanto, as temáticas que orbitam a inovação ainda têm sido majoritariamente verificadas sob uma perspectiva empresarial, em um estágio inicial de discussão na academia.

Uma série de fatores contribuem para isso, tal como a motivação natural de pesquisadores e cientistas pela visibilidade acadêmica e a compreensão do papel tradicional da universidade em solucionar problemas que impactam a sociedade, sendo contestada a validade de se proteger (ou patentear) o conhecimento gerado pela academia. Há também questões éticas envolvidas, como a polêmica possibilidade de ganho privado advindo de pesquisas financiadas pelo governo ou desenvolvidas em universidades públicas. Por outro lado, é inegável a relevância da pesquisa acadêmica como fonte de conhecimento para o avanço tecnológico, que conduz à inovação.

Governos de países industrializados e em desenvolvimento tem pressionado as universidades para que exerçam uma presença mais ativa no sistema de inovação de modo a oferecer retorno à sociedade sobre os recursos

públicos investidos. Isso se dá em função da necessidade da demanda pela formulação de políticas públicas e a demonstração de eficiência da gestão, entre outras circunstâncias.

No entanto, pesquisa publicada por Zanotto (2002), que analisa o desenvolvimento científico e tecnológico no Brasil, mostra a contradição existente entre a crescente produção científica brasileira e o atraso na área de inovações. Para minimizar a questão, já naquela época, o autor sugeria uma maior interação das universidades e centros de pesquisa uma vez que, segundo sua projeção, a taxa de inovação no Brasil e sua produção científica seguem tendências diferentes. Duas décadas depois, o cenário desenhado por Zanotto permanece: o Brasil ocupa atualmente a 13^a posição na produção global de artigos científicos indexados, de acordo com o último levantamento realizado pela Web of Science (WoS), em 2019. No entanto, é apenas o 54^o colocado no Índice Global de Inovação, segundo o *ranking* de 2022.

Nesse sentido, torna-se cada vez mais necessário o desenvolvimento de ferramentas e métodos para se medir e monitorar a inovação que circula nesses ambientes, a fim de municiar os gestores e formadores de políticas públicas com informações confiáveis sobre o potencial impacto que tais inovações poderão produzir, de modo que esses possam estabelecer novas diretrizes que auxiliem a avaliação de desempenho das abordagens atuais.

Observa-se na literatura científica o aumento do interesse pelo tema “inovação universitária” nos últimos anos e, em vista disso, percebe-se uma oportunidade de pesquisa em um nicho pouco explorado: a construção de indicadores e métricas capazes de aferir a performance das atividades inovativas no ambiente acadêmico, tão difícil de mensurar quanto importante para elaboração de estratégias para gestão e definição de políticas públicas em diferentes áreas do conhecimento.

Entende-se que a manifestação da inovação no ensino superior pode ser verificada de muitas maneiras, não somente pela quantidade de eventuais patentes geradas a partir dos desdobramentos de uma pesquisa científica. Também pode ser considerada a inovação que se configura com a introdução de novos métodos ou práticas de ensino em salas de aula, os projetos de extensão que impactam uma comunidade ou, ainda, pela adoção de novas

práticas administrativas e melhorias de processos visando aprimoramento da qualidade e eficiência da gestão da instituição.

Evidenciou-se isso com a rápida adaptação pela qual as instituições de ensino tiveram que passar em função das limitações impostas pela pandemia da Covid-19. Apesar da eficiência e viabilidade garantida pelas tecnologias de informação já existentes, a migração para o ensino remoto ou híbrido impactou toda a comunidade acadêmica e os aspectos socioculturais envolvidos. No caso das universidades, discentes, docentes, corpo técnico, direção... todos, sem exceção, tiveram que produzir (e consumir) inovações no seu dia a dia para dar continuidade e permanência do saber universitário. Novas ferramentas foram incorporadas ao processo de aprendizagem e muitas práticas e saberes passaram a ser disseminadas.

Como consequência, uma quantidade imensa de conteúdos e materiais foram produzidos e organizados para apoiar o uso dessas ferramentas tecnológicas e plataformas institucionais de aprendizado. Da mesma forma, novos processos internos tiveram que ser introduzidos, do trâmite de documentos com assinatura digital à institucionalização de regulamentação de bancas de avaliação remotas, para citar alguns exemplos. As atividades de pesquisa foram extremamente necessárias nos primeiros momentos da crise sanitária sob diversos aspectos, até mesmo para responder demandas urgentes da sociedade e dos governos locais, como a superlotação das Unidades de Terapia Intensiva (UTI).

No decorrer desse trabalho foram identificados estudos recentes – nacionais e internacionais – voltados para a proposição de métodos genéricos para gestão da inovação em um ambiente acadêmico de ensino superior a partir de indicadores de desempenho. Contudo, cada modelo optou por adotar um viés diferente, de acordo com a sua abordagem metodológica, em atendimento às questões particulares de determinada organização de acordo com sua percepção (dimensões) e, para tanto, são sugeridos indicadores específicos. Ao longo dos capítulos seguintes, será percebida uma relação de dependência, praticamente hierárquica, entre os termos “modelo”, “dimensão” e “indicadores”

Em outro aspecto, argumenta-se que a literatura sobre inovação é fortemente focada na perspectiva da indústria e traz consigo uma variedade de significados, teorias e propostas de métricas para medição desse objeto

multifacetado. Mais recentemente, porém, observa-se o surgimento de novas abordagens para percepção da inovação, como o conceito de “pesquisa e inovação responsável” (VON SCHOMBERG, 2011), pauta crescente de discussão nas organizações e nos meios acadêmicos. A chamada “inovação responsável” figura como um elo entre a ciência e a sociedade, aumentando o valor público da ciência e, conseqüentemente, a qualidade da inovação produzida.

O verdadeiro significado do que representa a inovação no âmbito das universidades e, por conseqüência, como verificar a sua manifestação através das métricas mais adequadas, é, portanto, um tema controverso e ainda influenciado pela literatura mais tradicional sobre o tema, o que limita o planejamento de atividades inovativas nesses ambientes com características tão peculiares.

Assim, a premissa desta tese é a de que o entendimento sobre o conceito de inovação no âmbito das universidades e os indicadores capazes de mensurá-la podem ser mais adequadamente conhecidos e aperfeiçoados por meio da análise da percepção dos dirigentes que lidam com inovação nas universidades públicas brasileiras, seja no nível das Pró-reitorias (e denominações correlatas) e/ou de órgãos executores das políticas de inovação das universidades, como os Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT).

A presente pesquisa se desenvolve, portanto, a partir de uma lacuna identificada quanto às possibilidades de se compreender e mensurar a inovação percebida nas universidades a partir de algumas questões norteadoras, que nesse momento são:

- a) O que significa inovação sob a ótica das atividades desempenhadas pelas instituições de ensino superior, segundo a percepção dos dirigentes que lidam com inovação nas universidades públicas?
- b) Como medir as atividades inovativas desempenhadas pelas instituições de ensino superior, a partir das percepções dos dirigentes vinculados à inovação?
- c) As percepções dos dirigentes vinculados à inovação das universidades públicas brasileiras podem trazer contribuições complementares aquelas presentes na literatura sobre o tema?

Buscando-se responder a essas indagações é que foram definidos os objetivos desta pesquisa. Desse modo, no que se refere ao objetivo geral desta tese, pretende-se:

Analisar a percepção dos dirigentes vinculados à inovação no âmbito das universidades públicas brasileiras, de modo a subsidiar a proposição de um modelo e indicadores de mensuração.

Para tanto, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar o conceito de inovação, no âmbito do ensino superior, a partir das percepções dos dirigentes vinculados à inovação das universidades públicas selecionadas;
- b) Caracterizar o papel da inovação, segundo a percepção dos dirigentes vinculados à inovação das universidades públicas selecionadas;
- c) Verificar as concepções existentes para a construção de indicadores de inovação nas universidades públicas selecionadas;
- d) Interrelacionar as concepções e indicadores mencionados pelos dirigentes vinculados à inovação aos existentes na literatura sobre o tema;
- e) Propor um modelo capaz de agregar dimensões e indicadores para a mensuração da inovação aplicada às universidades públicas.

Esforços governamentais foram iniciados, sem sucesso expressivo, no sentido de identificar métricas para compreender a dimensão da inovação na universidade. A heterogeneidade das instituições, aliada ao fator de dispersão geográfica, foram os principais motivos para a falta de consenso entre os dirigentes das áreas, na avaliação de um grupo de trabalho que tratou do tema por iniciativa do Fórum Nacional de Pró-Reitores de Planejamento e Administração das Instituições Federais de Ensino Superior (FORPLAD/IFES)¹.

A presente investigação justifica-se pela importância de se compreender o amplo processo de construção de um conjunto de indicadores que sejam minimamente capazes de mensurar o impacto da inovação no âmbito da missão

¹ As conclusões do Grupo de Trabalho do FORPLAD a respeito das dificuldades em se implementar indicadores de inovação nas universidades públicas podem ser verificadas na apresentação do GT de 2017, disponível em: <https://abre.ai/dRFP>

das universidades brasileiras, além de perceber o esforço desempenhado por essas instituições no sentido de promover políticas de inovação adequadas aos seus objetivos.

Apresenta-se, como contribuição científica, a análise das percepções dos dirigentes de universidades públicas, particularmente àqueles vinculados ao ecossistema de inovação, para a elaboração de políticas públicas e, por consequência, a reflexão a respeito das métricas mais adequadas ao contexto particular das universidades em sua relação ao ambiente a sua volta.

Sendo essa uma pesquisa do tipo descritiva-exploratória, em que os dados analisados foram as entrevistas realizadas com os dirigentes, adotou-se uma abordagem qualitativa, realizada por meio de técnicas de Análise de Conteúdo, a partir de categorias construídas *a posteriori* que ajudaram a interpretação dos dados reunidos a partir das falas dos entrevistados.

Adicionalmente, foi empregado o método da Análise Textual Discursiva (ATD), que auxiliou a descoberta de novas compreensões dos discursos, com o auxílio da ferramenta IRAMUTEQ como possibilidade de execução de análises automáticas de dados textuais (ou léxicas) em diferentes níveis. No caso específico, foram utilizadas as técnicas de Classificação Hierárquica Descendente (CHD), Análise Fatorial de Correspondência (AFC) e Análise de Similitude aplicadas aos textos das entrevistas.

Cabe salientar que os objetivos da pesquisa encontram-se alinhados aos interesses da área da Ciência da Informação, haja vista a intenção em se aprofundar a discussão sobre conceitos relevantes para os estudos sociais da ciência bem como a busca dos pensamentos que determinam as necessidades informacionais capazes de avaliar o desempenho das atividades inovativas, em um ambiente dinâmico como a universidade.

Ademais, a Ciência da Informação historicamente tem se debruçado em investigar e analisar as relações e possíveis influências da informação científica e tecnológica com a inovação, tal como os estudos sobre patentes e as metodologias de monitoramento e avaliação a partir de indicadores de insumos e resultados. Esse conjunto de atividades e conhecimentos torna a área de Ciência da Informação potencialmente relevante para contribuir com a construção de indicadores e métricas de percepção da inovação em universidades.

O texto encontra-se organizado em 10 (dez) capítulos ou seções, sendo esse primeiro (*Introdução*) responsável pela apresentação do tema, justificativa da pesquisa e apresentação dos objetivos da tese, com a identificação de possíveis contribuições para a área da Ciência da Informação.

Os 5 (cinco) capítulos seguintes são responsáveis pela revisão da literatura e localização dos marcos teóricos da pesquisa. Nestas sessões, buscou-se agregar as principais temáticas, conceitos e respectivos autores que fundamentam a investigação, a saber: i) *Evolução do conceito de inovação*, partindo-se dos mais tradicionais (paradigma econômico) ao mais abrangente (mais aplicável às universidades) como o de inovação social. Também são discutidas as diferentes classificações da inovação segundo suas múltiplas dimensões e principais modelos teóricos encontrados na literatura; ii) *Sistemas Nacionais de Inovação*, englobando a discussão sobre a interação dos agentes responsáveis pela inovação e a necessidade da construção de políticas públicas, ancoradas em modelos sistêmicos atualmente em funcionamento, tal como os desdobramentos da teoria da Hélice Tríplice; iii) *Inovação no Setor Público*, resume o histórico e características das entidades públicas, com destaque para o papel da universidade; iv) *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação*, versando sobre a problemática da mensuração da inovação discutindo-se as características dos indicadores de inovação ao longo do tempo; v) *Indicadores e métricas de inovação nas universidades*, unidade que trata do papel dos *rankings* universitários e as propostas de métricas para inovação no contexto das universidades.

No 7º (sétimo) capítulo são descritos os *Procedimentos metodológicos* utilizados, com o detalhamento da escolha da abordagem, delimitação do *corpus* estudado e o modo como foi operacionalizado a coleta e análise dos dados. No capítulo 8 (*Análise e discussão dos resultados*) são relatadas as descobertas da investigação a partir da interrelação da literatura com os dados obtidos por meio das entrevistas com os dirigentes vinculados a inovação das universidades públicas e a literatura. Com base nessas reflexões, na sessão seguinte é apresentado uma sugestão de modelo de mensuração da inovação para universidades públicas brasileiras, considerando propostas de dimensões a serem avaliadas para essa finalidade.

Finalmente, o 10º (décimo) capítulo traz as considerações finais apresentando as conclusões do estudo, além de perspectivas para o desenvolvimento de estudos futuros.

2 EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE INOVAÇÃO

Esse capítulo inicia com a apresentação do conceito de inovação em um sentido mais abrangente, a partir da perspectiva histórica encontrada no trabalho do cientista político e sociólogo canadense Benoît Godin (GODIN, 2015; 2014; 2010; 2008), responsável pela publicação de uma série de textos a respeito das raízes ideológicas da inovação. Em seguida, são tratados aspectos da relação desse fenômeno com o desenvolvimento econômico e social das nações, dando margem a distintas percepções para a compreensão de seu conceito.

A evolução da ideia sobre inovação é trazida também no tópico que caracteriza as suas múltiplas dimensões, classificações e tipologias, acrescido de um item dedicado aos diferentes modelos conceituais construídos para melhor compreensão das dinâmicas e agentes envolvidos no processo de inovação, segundo a ótica de um determinado autor ou circunstâncias encontradas.

2.1 Uma Breve História da Inovação

A historiografia do conceito de inovação pode ser bem conhecida a partir de um conjunto de documentos de trabalho que compõem o “Projeto sobre a História Intelectual da Inovação” (GODIN, 2015; 2014; 2010; 2008). Em seu levantamento, Godin (2008) sugere uma genealogia da inovação através dos conceitos prévios de imitação e invenção. Segundo o autor, a compreensão do significado de inovação passa por “uma história não contada, de mitos e confusões conceituais, que fizeram com que o pensamento sobre inovação da sociedade primitiva-moderna se modificasse, dando origem à teoria da inovação do Século XX” (GODIN, 2015).

Derivada do termo latino *innovatio* – que se refere a ideia, método ou objeto que pouco se assemelha com os padrões vigentes anteriormente – a palavra “inovação” originalmente referia-se à criação de algo essencialmente novo. Havia um significado político, como a intenção de introduzir mudanças na ordem estabelecida. Por séculos, essa concepção teve uma conotação pejorativa, algo explicitamente proibido por lei e usado como “arma” linguística dos opositores da mudança (GODIN, 2015)

No texto “*Meddle not with them that are given to change’: innovation as evil*”, Godin (2010) relata um episódio marcante da primeira controvérsia sobre

inovação ocorrida no Século XVI, quando Eduardo VI, rei da Inglaterra, emitiu uma proclamação, em 1548, contra “aqueles que inovam”, estabelecendo advertência para os que a praticassem e impondo punições aos infratores. A partir de meados dos anos 1620, o escritor puritano inglês Henry Burton usou as declarações do rei para atacar a hierarquia da igreja, acusando os bispos de inovarem em assuntos relacionados à sua doutrina, disciplina e culto. Em 1636, Burton provocou polêmica com alguns de seus textos (sermões), nos quais denunciava as inovações nos meios de conhecimento da igreja, tal como o corte nas pregações, que limitou o tempo dos sermões a uma hora.

Para os opositores de Burton, ao discutir a inovação religiosa, o ministro se intrometeu também na categoria política. Para eles, como mero súdito do rei, Burton decidiu aplicar ordem para “todos os homens dados a mudar”, incluindo as autoridades (bispos), dando origem à primeira discussão exaustiva a respeito da inovação: o que significa? quem é e o que faz um inovador? quais os objetivos da inovação? Desde então, a inovação passou a entrar cada vez mais no vocabulário cotidiano (GODIN, 2010, p. 21).

Os oponentes de Burton negaram todas as alegações e passaram a acusá-lo de ser, ele próprio, o verdadeiro “inovador”. Assim, conseguiram reverter a situação com respostas para cada um dos argumentos apresentados. Burton acabou sendo levado a julgamento por ter incitado uma revolução ao colocar em questão tanto a autoridade do rei quanto a dos bispos. Em 1637, o acusado teve suas orelhas cortadas e foi condenado a prisão perpétua. Entretanto, após três anos, Burton foi libertado pelo Parlamento e retornou ao seu cargo (GODIN, 2010).

Em outro texto intitulado “*Innovation: a conceptual history of an anonymous concept*”, Godin (2015) aprofunda a história que levou à mudança do pensamento sobre a inovação na sociedade ao longo dos séculos, baseado em uma ampla pesquisa de documentos históricos até os textos digitais mais recentes, disponíveis nas bases de dados.

De acordo com o pesquisador, mesmo antes da utilização na esfera religiosa, no contexto da Reforma, a palavra “inovação” teve seu significado ampliado para o contexto político. Monarquistas dos séculos XVII e XVIII acusavam os republicanos de serem “inovadores”. Esta prática linguística

continuou até a Revolução Francesa, lançando um descrédito geral sobre as iniciativas de mudanças. Posteriormente, no Século XIX, o significado da inovação passou a abranger o campo social, quando alguns escritores trataram de discutir a ideia positiva de reforma social. O reformador social ou socialista dessa época era chamado de "inovador social". Seu objetivo era derrubar a ordem social estabelecida, ou seja, a propriedade privada (GODIN, 2015).

Nessa época, ciência (filosofia natural) e inovação representavam conceitos bem distintos, sem qualquer relação. Tanto que Francis Bacon (1561-1626), considerado um inovador pela criação do método científico, evitava explicitamente usar o termo "inovação". Em vez disso, preferia discutir seu novo projeto em termos de novidade ou originalidade (GODIN, 2014).

No decorrer de seu trabalho, Godin (2015; 2008) sugere uma genealogia da história da inovação através dos conceitos anteriores de imitação e invenção, sendo esse último considerado no Século XIX como termo sinônimo à inovação. A separação de seus significados se dá somente a partir do Século XX, segundo uma linha ideológica, passando a desenvolver conotações especificamente tecnológicas e comerciais. Assim, em uma perspectiva sociológica, uma invenção torna-se uma inovação quando essa é usada e adotada. Já a visão econômica entende que a transformação da invenção em inovação ocorre apenas quando comercializada. No imaginário coletivo, nas representações públicas, na política e nos estudos sociais, entretanto, a inovação passou a ser identificada espontaneamente apenas como "inovação tecnológica" (GODIN, 2008).

Segundo o autor, a inovação tornou-se um assunto relativo à área industrial e econômica devido a alguns fatores que contribuíram para essas mudanças ao longo do tempo: o contexto político e econômico, as mudanças nos hábitos do consumidor, os impactos das tecnologias em indivíduos e sociedades, a atribuição da tecnologia como fonte de crescimento econômico e produtividade e, sobretudo, a institucionalização da invenção tecnológica via leis de patentes e desenvolvimento por meio de laboratórios de P&D (GODIN, 2008).

2.2 Inovação e Desenvolvimento Econômico e Social

Hoje em dia, a abordagem mais tradicional da inovação encontra-se mesmo relacionada às atividades econômicas e à diversidade dos processos de

criação de tecnologia entre setores e países, moldados por um contexto social, que muda ao longo do tempo e variam entre as atividades produtivas (BRULAND; MOWERY, 2005, p. 350). Tais características, segundo esses autores, dificultam o estabelecimento de padrões do mesmo modo que enfatizam a importância de uma compreensão mais vasta.

Para Bruland e Mowery (2005), mesmo que a inovação trate de conjecturas sobre o futuro e seus resultados sejam incertos por longos períodos, existem algumas “tecnologias críticas” demarcadas por analistas de inovação que definem certos períodos de desenvolvimento, a começar pela primeira fase da Revolução Industrial, durante a segunda metade do Século XVIII, sinalizada por um intenso progresso tecnológico que causou profundas transformações na economia mundial, modificando os processos produtivos e as relações de trabalho (BRULAND; MOWERY, 2005, p. 351).

A construção de estradas de ferro, por onde se deslocavam as locomotivas a vapor, favoreceu o crescimento industrial devido ao encurtamento das viagens e o aumento da capacidade de transporte de mercadorias. Posteriormente, em meados do Século XIX, novas fontes de energia (petróleo e eletricidade) foram incluídas nas manufaturas, ampliando ainda mais a produtividade das fábricas. Esse período, conhecido como Segunda Revolução Industrial, duraria até meados da Segunda Guerra Mundial (1939-1945), lançando uma série de preocupações com as questões relacionadas à Ciência e Tecnologia (C&T), como a importância da sistematização do conhecimento que, até então, era utilizado de maneira empírica.

[...] foi um período considerado de grande impulso para a racionalização da manufatura, muitas máquinas e equipamentos se tornaram padronizados, mudanças nas formas e na divisão do trabalho foram instituídas, a produção em massa exigia especialização na concepção de maquinários; no longo prazo, essas evoluções provaram ser uma das inovações mais radicais de todos os tempos (CORSATTO; HOFFMANN, 2016, p.11).

Com a Revolução Industrial verificou-se uma mudança no paradigma econômico, dando início a um novo padrão de comportamento social que transformou as bases da educação com o surgimento de instituições acadêmicas dedicadas a reunir cientistas com empresários e industriais, a exemplo da Royal Society, surgida em Londres nos idos de 1660.

Corsatto e Hoffmann (2016) acreditam que houve um progresso nas discussões no campo da tecnologia, da inovação e da utilização do conhecimento nas organizações, particularmente entre as comunidades acadêmicas e de pesquisa, fortalecendo a estrutura da informação tecnológica e organizacional dos seus processos.

Considerando esse cenário, um acontecimento importante foi a publicação do livro “Teoria do Desenvolvimento Econômico”, em 1911, pelo economista austríaco Joseph Alois Schumpeter, no qual o sistema de produção da época é descrito levando-se em conta a possibilidade de combinação de materiais e força de trabalho de formas diferentes para atender a uma determinada demanda. A partir daí, entende-se que, mesmo se por caminhos distintos, a fonte de maior geração de riquezas é a criação de novos conhecimentos buscando-se a novidade.

Esse pensamento é tido como ponto de partida para os primeiros estudos sobre a inovação tecnológica como fator de desenvolvimento econômico de uma nação e estabelece uma ruptura entre os conceitos de inovação e invenção. Para Schumpeter, “inovação é a introdução no mercado de uma novidade técnica ou organizacional, não apenas sua invenção” (SCHUMPETER, 1982, p. 109, grifo nosso).

De acordo com Schumpeter (1982), o processo de mudança tecnológica no mercado ocorre a partir de três fases distintas: 1) a invenção: que consiste na concepção de uma nova ideia ou processo; 2) a inovação (comercialização): etapa de organização dos requisitos econômicos para a implementação de uma invenção; e 3) difusão/imitação: processo pelo qual as pessoas que observam a nova descoberta passam a adotá-la ou imitá-la. Ainda segundo o economista, uma invenção seria considerada economicamente irrelevante enquanto não fosse levada à prática.

Salienta-se que o atributo “tecnológico” é caracterizado atualmente pela introdução de novidades que se apresentam sob a forma de produtos e processos, novos ou modificados (BARBIERI; TEIXEIRA, 2002). Esse tipo de inovação inclui, ainda, as chamadas inovações organizacionais, responsáveis pela alteração dos processos administrativos, tais como a maneira como as decisões são tomadas, a alocação de recursos, as atribuições de

responsabilidades, os relacionamentos interpessoais, os sistemas de recompensas e punições, dentro outros exemplos.

A inovação tecnológica, aliás, é essencial para a produtividade e competitividade das organizações, uma vez que normalmente encontra-se alinhada à estratégia das empresas por meio de procedimentos que vão desde os estímulos à criatividade, aprendizado e conhecimento à formação de parcerias e desenvolvimento organizacional (BESSANT; TIDD, 2019; GRIZENDI, 2011).

Voltando ao pensamento de Schumpeter (1982), a inovação para o economista é considerada diretamente responsável pelo desenvolvimento econômico na medida em que envolve: i) a comercialização ou combinação de novos materiais ou produtos; ii) a introdução de novos processos ou métodos de produção; iii) abertura de novos mercados; iv) o desenvolvimento de novas fontes provedoras de matérias-primas e outros insumos; e v) a criação de novas formas organizacionais ou estruturas de mercado em uma indústria.

Segundo o olhar schumpeteriano, a competitividade é fruto das atividades inovadoras mobilizadas pelo empreendedor ou pelos laboratórios de pesquisa e desenvolvimento das empresas. Assim, o potencial de desenvolvimento do Estado é próprio das organizações, na condição de promotora de suas ações, de poder se transformar e produzir resultados inovadores de impacto (SCHERER; CARLOMAGNO, 2009).

Tais princípios foram introjetados nos conceitos e diretrizes metodológicas do Manual de Oslo, uma das principais referências mundiais sobre inovação tecnológica, publicado inicialmente em 1992 pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). De acordo com a definição trazida em sua terceira edição (2005), a inovação era compreendida como sendo:

[...] a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas (MANUAL, 2005, p. 55).

O conceito de inovação, de fato, ainda reside fortemente no âmbito da Economia, uma vez que, na maior parte da literatura, encontra-se atrelado aos produtos e processos próprios da indústria de transformação que promove parte relevante do desenvolvimento econômico. Conforme explica Silva (2018, p. 37),

a emergência de novas tecnologias ou as inúmeras melhorias significativas das tecnologias existentes durante o Século XX corroboraram para crescente busca por inovação, mais especificamente a tecnológica.

De acordo com Cassiolato e Lastres (2005), a compreensão da abrangência do significado da inovação deu-se somente no final dos anos 1960, através de diversos estudos empíricos. Até então, o fenômeno era visto como decorrência de estágios sucessivos e independentes da pesquisa básica, pesquisa aplicada, desenvolvimento, produção e difusão (visão linear da inovação).

Os modelos existentes para sua compreensão encontravam-se polarizados entre aqueles que consideravam o desenvolvimento científico como impulsionador do processo (*science push*) aos que destacavam como ponto de partida a demanda por novas tecnologias (*demand pull*). Nas décadas seguintes, a compreensão desse conceito foi ampliada e a inovação passou a ser vista, não como um ato isolado, mas sim como um processo de aprendizado não-linear, cumulativo, específico da localidade e conformado institucionalmente (CASSIOLATO; LASTRES, 2005, p. 35).

Contudo, observa-se uma evolução ainda mais sensível no conceito de inovação ao longo do tempo, dada a sua natureza difusa, possibilitando diferentes interpretações para o seu significado. Para Michels (2022), a falta de uma clareza conceitual a respeito da inovação é tida como um problema. Afinal, se a inovação é vista como a “comercialização de invenções tecnológicas”, conforme observa Block (2021), como entender as contribuições que são tecnológicas mas não comercializáveis ou aquelas comerciais que não são tecnológicas? (MICHELS, 2022).

Na visão do autor, independente das categorias que tentam qualificá-la (social, tecnológica, industrial, organizacional, aberta e assim por diante) a inovação, em última instância se trata de uma “mudança ética que oferece valor aplicado substancial aos beneficiários de um domínio” (MICHELS, 2022, p. 88). Já Silva (2019) entende que os elementos que formam o conceito de inovação partem de considerações interdisciplinares caracterizadas por ambiguidades e mudanças, que o torna uma concepção ainda em construção.

De acordo com o Manual de Oslo, as práticas inovadoras eram formalmente compreendidas como sendo “todas as atividades de desenvolvimento, financeiras e comerciais realizadas por uma empresa que se destina em uma inovação para a empresa” (MANUAL, 2005), complementada por uma ressalva observada no item 150, ao considerar que

[...] um aspecto geral de uma inovação é que ela deve ter sido implementada. Um produto novo ou melhorado é implementado quando introduzido no mercado. Novos processos, métodos de marketing e métodos organizacionais são implementados quando eles são efetivamente utilizados nas operações das empresas (MANUAL, 2005, p.56).

Em outras palavras, no entendimento da OCDE à época, para que uma determinada ideia ou prática (produto ou serviço) fosse considerada inovação, ela deveria ter sido implementada no mercado, necessariamente, por uma empresa. Se essa premissa fosse verdadeira, o que dizer das inovações produzidas e encontradas nos centros de pesquisa ou instituições de ensino, por exemplo?

Na medida em que outras compreensões sobre o tema avançaram, novas abordagens surgiram, contemplando também as inovações de serviços e, mais recentemente, abarcando às necessidades da sociedade contemporânea na resolução de seus problemas.

Na literatura acadêmica, de um modo geral, o entendimento sobre algo considerado “inovador” se aplica à implementação e comercialização bem-sucedida – ou de valor adicionado – de novas ideias em um determinado contexto (DZIALLAS; BLIND, 2019; AUDY, 2017; DEWANGAM; GODSE, 2014; ROBERTS, 2007). Porém, uma ideia pode ser completamente nova ou envolver a aplicação de ideias já existentes, mas que são inéditas para uma aplicação específica bem como uma combinação entre as duas manifestações. Diferentes olhares sobre um determinado fenômeno considerado inovador devem ser levados em consideração.

A percepção relativa ao conhecimento atual do indivíduo ou grupo vai ao encontro das ideias de Everett Rogers, sociólogo que propôs a teoria da difusão da inovação pelos sistemas sociais, proposta em seu livro “Difusão da Inovação”, lançado em 1962. O autor adiciona, pela primeira vez, o elemento da subjetividade ao conceito de inovação ao afirmar que essa representa uma categoria bastante ampla e, por isso, “...representa qualquer ideia, prática ou

objeto que seja percebido como novo por um indivíduo ou outra unidade de adoção.” (ROGERS, 2003, p. 12, grifo nosso).

Na opinião do sociólogo, pouco importa se uma ideia é objetivamente nova ou não: o que conta é a reação do indivíduo em relação a sua percepção do grau de novidade. Se para ele é novo, então há inovação. Quanto à sua difusão, Rogers (2003) afirma não se tratar de um movimento tecnológico, mas social. A partir desse marco, os estudos sobre inovação passaram a ser acompanhados cada vez mais por antropólogos e sociólogos.

Nesse aspecto, destaca-se o trabalho de Robertson (1967), que analisa o processo pelo qual a inovação ocorre através de mecanismos sociais em diferentes contextos. Robertson confirma a teoria da difusão de Rogers e traz a seguinte definição como conclusão de seu estudo: “inovação é processo pelo qual um novo pensamento, comportamento ou coisa é concebido e trazido à realidade” (ROBERTSON, 1967, p. 19). Esse princípio também é aderente ao que Latour (2011) convencionou chamar de Sociologia da Inovação. Segundo esse autor, o inovador precisa ao mesmo tempo controlar o contexto social em que se desenrola a partir da prática inovadora e se adaptar a ela.

Importante destacar que, passada mais de uma década desde a publicação da 3ª edição do Manual de Oslo, com a verificação de práticas inovativas em diversos setores da sociedade somada à profusão das inovações sociais (desenvolvimento de produtos mais simples para mercados emergentes), a OCDE atualizou alguns de seus conceitos em sua 4ª e mais atual edição, publicada somente em outubro de 2018 (ainda sem tradução para o Português). A nova definição geral de inovação amplia a grande quantidade de entidades institucionais, mantendo consistência com a definição anterior. Assim, o entendimento do que é inovação passa a ser:

[...] um produto ou processo novo ou aprimorado (ou uma combinação dos mesmos) que difere significativamente dos produtos ou processos anteriores da unidade e que foi disponibilizado para usuários em potencial (produto) ou levado a uso pela unidade (processo) (OECD, 2018, p. 20, tradução nossa)

A escolha do termo “unidade” (*unit*, no original) confere um caráter genérico ao agente responsável pela inovação. “Unidade” pode ser qualquer instituição em qualquer setor, até mesmo indivíduos dentro de seu núcleo familiar. Essa mudança estende o conceito de inovação para as práticas

consideradas não-comerciais, reconhecendo ainda os chamados inovadores domésticos, que produzem invenções em suas próprias casas e não se limitam apenas à criação de valor econômico. Assim sendo, a nova definição passa a contemplar um espectro maior de inovações possíveis, não somente a tecnológica.

Nessa perspectiva, a própria legislação brasileira sobre inovação (Lei nº. 13.243/2016), também demonstra um entendimento mais amplo sobre o fenômeno, incluindo também o aspecto social em sua definição:

[...] inovação é a introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo e social que resulte em novos produtos, serviços ou processos ou que compreenda a agregação de novas funcionalidades ou características a produto, serviço ou processo já existente que possa resultar em melhorias e em efetivo ganho de qualidade ou desempenho (BRASIL, 2016, p. 1, grifo nosso).

Nesses termos, entende-se que a perspectiva da inovação percebida de Rogers, reforçada pelo conceito revisto pelo Manual de Oslo (OCDE), contemplaria também uma variedade de inovações produzidas no contexto do ambiente universitário, principalmente aquelas que impactam à sociedade de diferentes maneiras.

2.2.1 Inovação Social

A ideia de que a inovação deva estar voltada exclusivamente para atender a competitividade do mercado tem perdido alguma importância frente a uma proposta socialmente reconhecida, que visa e gera mudança social (CAJAIBA-SANTANA, 2014). Esse novo olhar, cujo benefício é enxergado na melhoria da qualidade de vida da sociedade que a demandou, é aquilo que se convencionou chamar de “inovação social”, compreendida como sendo as práticas relacionadas à aplicação de novos produtos ou serviços – bem como tecnologias sociais – que satisfazem as necessidades da coletividade e, simultaneamente, criam novas relações ou colaborações. Em outras palavras, são inovações boas para a sociedade e que aumentam a sua capacidade de agir (MURRAY; CAULIER-GRICE; MULGAN, 2010).

De acordo com Unceta, Castro-Spila e Fronti (2016), trata-se de uma nova abordagem para o exame de novos problemas sociais surgidos nas sociedades contemporâneas e cujo conceito ainda permanece em construção devido ao seu significado polissêmico e sem limites claros para definição de suas características. O termo tem ocupado algum espaço nas discussões

acadêmicas, mas ainda é principalmente impulsionado pelas ações desenvolvidas por organizações do chamado terceiro setor, fundações e instituições privadas, como a *The Young Foundation* (Londres) e *Centre for Social Innovation* (Toronto).

Bund *et al.* (2015) observam que evidências de uma construção social da tecnologia são observadas desde meados da Década de 1980. Afinal, ainda que a motivação seja econômica, os resultados das inovações são conquistas da sociedade. Desta maneira, as inovações sociais implicam mudanças nas práticas de um determinado sistema social, resultando em ações mais efetivas do que as convencionais que já existem (MURRAY; CAULIER-GRICE; MULGAN, 2010; MULGAN, 2007).

Uma tipologia aproximada para este conceito foi desenvolvida pela *The Young Foundation* para o projeto TEPsie² e reúne diferentes vertentes da literatura apontando para as características das transformações sociais, desenvolvimento de novos produtos, serviços e programas, gestão organizacional, empreendedorismo social e novos modelos de governança e capacitação. Segundo esta definição:

inovações sociais são novas soluções (produtos, serviços, modelos, mercados, processos, etc.) que atendem simultaneamente a uma necessidade social (de forma mais eficaz do que soluções existentes) e levam a recursos e relacionamentos novos ou aprimorados e/ou melhor uso de ativos e recursos. Em outras palavras, inovações sociais são boas para a sociedade e aumentam a capacidade da sociedade de agir (THE YOUNG FOUNDATION, 2012, p. 18).

As inovações sociais também estão alinhadas com os objetivos dos “negócios sociais” que, de acordo com Yunus, Moingeon e Lehmann (2010), são empreendimentos que partem dos mesmos pressupostos dos negócios tradicionais, inclusive na geração de receitas, mas que são arrecadadas e aplicadas com finalidades sociais. Desse modo, o diferencial nesse tipo de empreendimento é que os objetivos financeiros são incorporados aos valores agregados à sociedade no atendimento de seus problemas.

² TEPsie é um acrônimo para “*The Theoretical, Empirical and Policy Foundations for Building Social Innovation in Europe*”. Mais informações em: <<http://www.tepsie.eu>>.

Devido a sua missão extensionista, as universidades têm o papel de transferir o conhecimento e mobilização comunitária, de modo que o conhecimento teórico adquirido na academia, somado à possibilidade da vivência prática, é capaz de gerar transformações, em resposta a lacunas de mercado. Contudo, Benneworth e Cunha (2015, p. 629) afirmam que há uma “ausência de qualquer consideração sistemática real de como as universidades contribuem para o processo de inovação social”, porém os autores entendem que as universidades são importantes fontes de conhecimento para a sociedade e, por isso, devem estar bem posicionadas para apoiar as iniciativas de inovação social.

Em vista disto, Cunha e Benneworth (2020) propuseram um modelo conceitual com o propósito de compreender o modo como as universidades podem contribuir nas diferentes etapas do processo de inovação social através de uma tipologia de recursos universitários envolvendo pesquisadores, alunos e gestores. Também são incluídas as instalações (salas de aula e laboratórios), expertises específicas (transferência de tecnologia), recursos financeiros e políticas públicas. Segundo o modelo de Cunha e Benneworth (2020), as dimensões de indicadores para avaliação do impacto da inovação social são: i) inovatividade (o grau de novidade da inovação); ii) sustentabilidade; iii) social; iv) econômica; v) política; e vi) cultural.

Outro estudo nessa direção foi conduzido por Arocena e Sutz (2021), que buscaram entender o potencial de colaboração das universidades para a inovação social, com atenção especial aos países do Sul capazes de inovar em condições de escassez. Os pesquisadores defendem o papel das universidades como agentes de social em uma perspectiva multinível e concluem que uma universidade pode fomentar esse tipo de inovação desde que seja capaz de combinar um grau significativo de autonomia para orientar suas atividades com uma ampla gama de conexões com diferentes instituições e atores (AROCENA; SUTZ, 2021, p. 9).

Ressalva-se a observação de Phills, Deiglmeier e Miller (2008), segundo a qual é muito difícil medir o impacto da inovação social que, na maioria das vezes, produz algo intangível, como um princípio, uma ideia, uma lei, um movimento social ou uma intervenção cívica, em vez de um resultado tangível,

como um produto, processo ou tecnologia. Esses autores alegam que a inovação ainda não avançou no nível de métricas usadas para a inovação tecnológica

Independentemente de suas manifestações, o resultado das inovações sociais é ainda mais difícil de ser mensurado uma vez que os objetivos sociais também diferem dependendo da realidade e do contexto em que se apresentam, não sendo possível generalizações por se tratar de fenômenos distintos. Contudo, a crescente importância da inovação social nos círculos políticos e acadêmicos justifica a exploração de novos mecanismos para aplicação de métricas (KLEVERBECK *et al.*, 2019; BUND *et al.*, 2015).

Para Cunha e Benneworth (2020), as universidades têm se debruçado em encontrar indicadores para monitorar o impacto de suas atividades para a sociedade. Porém, a maioria desses estão focados em dimensões econômicas e tecnológicas, conforme menciona o trabalho de Dainiene e Dagiliene (2015), para quem outros tipos de indicadores relacionados, como menções de diferenças sociais, culturais ou ambientais, por exemplo, são utilizados com muito menos frequência. Esse viés parece motivado pela noção de que o importante é o que pode ser medido. Tal raciocínio nos leva a considerar a dificuldade em saber se o que é mensurado é realmente importante, além do problema de bons indicadores não tecnológico-econômicos particularmente relevantes para inovação social (CUNHA; BENNEWORTH, 2020).

Estudos promissores sobre inovações sociais foram identificados por Justen, Cherobim e Segatto (2018), que evidenciaram uma variedade de possibilidades a serem exploradas devido ao ambiente dinâmico em que ocorrem ao passo que também advertem quanto aos limites dessas abordagens. Um dos trabalhos destacados é o Índice Regional de Inovação Social (Resindex), proposto por Unceta, Castro-Spila e Fronti (2016) a partir de uma experiência piloto de medição de inovação social em 4 (quatro) tipos de organizações (ONG, universidades e centros tecnológicos), com e sem fins lucrativos, realizado no País Basco (Espanha) em 2013.

Ainda que a inovação social seja uma alternativa para os problemas sociais e para a crescente preocupação com as falhas do mercado que geram desigualdades, a produção científica sobre o tema “não representa parcela significativa das pesquisas acadêmicas, e o conjunto de abordagens,

metodologias e práticas ainda não se constitui num corpo consolidado de conhecimentos” (BIGNETTI, 2011, p.4).

Alguns autores concordam que o tema permanece pouco explorado apesar da constatação de inúmeros exemplos bem sucedidos, como a discussão sobre o uso de redes e sua utilidade para construção de resultados na esfera social (NICHOLLS; SIMON; GABRIEL, 2015; SOONA, 2015). Exemplos de redes de inovação com esse propósito contemplam aquelas constituídas por meio do conceito de *living lab*, que emergiram no Brasil a partir de 2009, vinculados à Rede Europeia de Living Labs (ENoLL), com ênfase à promoção de inovações sociais. Um *living lab* voltado ao desenvolvimento de inovações sociais pode ser compreendido como um tipo de organização gerida por parcerias público-privadas (PPP), através de uma rede de inovação, em que diferentes atores, incluindo os cidadãos, constroem soluções para superação dos desafios sociais por eles identificados (MAGDALA PINTO; PEDRUZZI FONSECA, 2013; SILVA, 2012).

Assim sendo, enquanto processos de inovação voltados para o mercado são exaustivamente estudados pela academia, o campo da inovação social ainda encontra-se na fase de experimentação e carece de aprofundamento. Na visão de Mulgan (2007), trata-se do reflexo da falta de atenção prestada à inovação social, verificada pelo baixo investimento dedicado às soluções sociais inovadoras por parte de governos, organizações não-governamentais e fundações. Este mesmo autor acredita que o ritmo das inovações sociais aumentará consideravelmente nos próximos anos devido a emergência da economia baseada no setor de serviços.

No Brasil, desde 2018, merece destaque a iniciativa conjunta das três universidades estaduais paulistas (USP, Unicamp e Unesp) no sentido de desenvolverem novas métricas de avaliação de desempenho e impacto social, que normalmente não são avaliados nos *rankings* internacionais. A cooperação entre as universidades visa reforçar a legitimidade social das instituições e estabelecer um diálogo com todos os setores da sociedade, inclusive o público governamental por meio de análises e estudos críticos de indicadores de desempenho institucional e acadêmico nas comparações nacionais e internacionais (UNIVERSIDADES, 2019; ZIEGLER, 2019).

A ação, denominada Projeto Métricas³, conta com o apoio financeiro da Fapesp (Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo) no âmbito do projeto “Indicadores de desempenho nas universidades estaduais paulistas”, em parceria com o Conselho de Reitores das Universidades Estaduais Paulistas (Cruesp) e da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de São Paulo.

2.2.2 Inovação Responsável

Um conceito emergente, conhecido como “inovação responsável” (ou *Responsible Research and Innovation*, do original, em inglês), parece abarcar a preocupação com o contexto social e ambiental ao longo do processo tradicional de inovação, adicionando-se a consideração das implicações éticas e legais da pesquisa, além de um maior engajamento com o público envolvido.

Os requisitos do que se convencionou chamar de Pesquisa e Inovação Responsáveis (PIR), ou simplesmente “inovação responsável”, ganharam notoriedade em meados de 2010, como resultado das discussões promovidas pela União Europeia em torno da responsabilidade na pesquisa e inovação, motivadas pela preocupação global com os recursos naturais do planeta, assim como uma sociedade igualitária e inclusiva, com o propósito de promover reflexões sobre a participação popular na formulação de decisões sobre políticas científicas e monitoramento de seus resultados (HARTLEY; PEARCE; TAYLOR, 2017).

De acordo com Zanin, Arruda e Rothberg (2021), esse debate trouxe um olhar mais crítico e atento à importância de se produzir uma ciência mais responsável, colaborativa e sustentável. Nesse sentido, em 2011, a Comissão Europeia criou uma proposta para definir e caracterizar o termo, entendendo-o como um conjunto de atores que trabalham juntos ao longo de todo o processo que envolva pesquisa e inovação, no sentido de alinhar todos os passos e seus resultados, conforme valores éticos, interesses e expectativas da sociedade europeia. Ela definiu para as instituições que, de alguma forma envolvam ciência,

³ Mais informações sobre o Projeto Métricas (metrics.edu) encontram-se disponíveis em: <<https://metrics.usp.br/>>

tecnologia e inovação (CT&I), que suas responsabilidades devam ir além do cumprimento de regras e regulamentos já preestabelecidos, fazendo com que alcancem uma abordagem integral de suas ações (EUROPEAN COMISSION, 2020).

Ou seja, ao inovar, já ao longo do processo, as organizações precisam entender que é necessário criar e compartilhar valores não somente a um público ou a um setor específico, mas sim com seus diversos agentes e a própria sociedade, identificando, antes mesmo de uma nova criação, um possível impacto desta inovação que possa prejudicar o mundo de alguma maneira (ZANIN; ARRUDA; ROTHBERG, 2021).

Um dos precursores da discussão sobre o tema, Von Schomberg (2011), propõe a seguinte definição para a pesquisa e inovação responsáveis:

é um processo transparente e interativo pelo qual os atores e inovadores da sociedade se tornam mutuamente responsivos uns aos outros com vistas à aceitabilidade (ética), sustentabilidade e desejabilidade social do processo de inovação e seus produtos comercializáveis. (VON SCHOMBERG, 2011, p. 9, tradução nossa).

Entende-se que a inovação responsável pode ser considerada um importante desafio das democracias contemporâneas por levar em conta o papel que novos produtos, processos ou modelos de negócios têm na sociedade. Essa premissa resultou do reconhecimento generalizado no Século 20 de que tecnologias novas e emergentes podem ter consequências imprevisíveis e irreversíveis que podem ser altamente indesejáveis tanto para a natureza quanto para a sociedade (PENTTILÄ, 2022). Isso significa que uma abordagem responsável em relação à inovação envolve a criação de mudanças que tenham impactos positivos na esfera social e no meio ambiente.

Os principais teóricos desse princípio normalmente propõem que, para inovar de forma responsável, faz-se necessário algum compromisso ou dimensões integradas: antecipação, reflexividade, inclusão e responsividade (OWEN; MACNAGHTEN; STILGOE, 2012). Eles também enfatizam a necessidade do acesso aberto à informação, igualdade de gênero, educação científica, padrão ético na condução de experimentos e governança democrática (EUROPEAN COMISSION, 2020).

A visão ampliada da responsabilidade da inovação, de acordo com Owen, Macnaghten e Stilgoe (2012), é entendida como uma ciência que seja feita para

– e com – a sociedade. No que diz respeito sobre a ciência para a sociedade, a preocupação é com os propósitos da ciência e inovação, e as motivações e intenções subjacentes para essas. Já no que se refere a ciência com a sociedade, há ênfase na integração e institucionalização de mecanismos estabelecidos de reflexão, antecipação e deliberação inclusiva em torno dos processos de pesquisa e inovação. Nesses contextos, os autores propõem a reestruturação da responsabilidade, ou seja, que novas atribuições sejam voltadas não somente para os cientistas, universidades, inovadores e empresas, mas também aos decisores políticos e órgãos de fomento de pesquisa.

Segundo Zanin, Arruda e Rothberg (2021), os princípios da inovação responsável foram enfatizados no principal programa de financiamento de pesquisa e inovação da região, denominado *Horizon 2020* (sucedido pelo *Horizon Europe*), voltado para abertura sistemática de melhorias na abertura de canais permanentes de escuta da sociedade para a formulação de prioridades nas áreas de pesquisa e promoção da inovação que respondam aos desafios globais, como o combate as alterações climáticas e o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas.

Em decorrência do *Horizon 2020* foi criado o *Higher Education Institutions and Responsible Research and Innovation* (Heirri), um programa voltado especificamente para as instituições de ensino superior pelo mundo, a fim de incentivar a integração de pesquisa e inovação com demandas da sociedade, também com o respaldo dos conceitos-chave da pesquisa e inovação responsáveis. Uma das metas do *Heirri* é promover a internacionalização, estendendo o projeto para além da Europa, de modo a divulgar as propostas da PIR em reuniões científicas internacionais, com o compartilhamento de conceitos e experiências, além da elaboração de materiais didáticos, que poderão ser utilizados para o ensino de graduação e pós-graduação (PESQUISA FAPESP, 2017).

Conforme a interpretação de Angelaki (2016), todas essas características fazem com que a prática da inovação responsável leve o conhecimento para além dos muros das universidades e demais instituições de ensino e pesquisa visto que sua função é tornar seus agentes mais conscientes dos novos desafios, problemas e questões sociais.

O ambiente acadêmico encontra-se representado na literatura através das “*spin-offs*”⁴ universitárias (VAN GEENHUIZEN; YE, 2014) por meio de uma análise realizada com jovens empresas surgidas nesse ambiente como um canal importante para trazer inovações responsáveis da universidade para o mercado. Já Savoia *et al.* (2017) apresentam o conceito de lojas científicas (*science shop*), que fazem a intermediação entre a ciência e a sociedade ao trabalhar na tradução de demandas de pesquisas de base social em termos de questões científicas, de modo a apoiar a pesquisa participativa entre organizações da sociedade civil, grupos de pesquisa acadêmica e estudantes.

Em 2017, um acordo de colaboração no âmbito do programa *Horizon 2020* contou com apoio da Fapesp para viabilizar, no Brasil, o fomento de discussões em torno do projeto *RRI-Practice*, iniciativa que visa estimular a colaboração entre pesquisadores europeus e de outros países para encontrar medidas – instituídas ou em fase de planejamento – que ampliem o conceito de responsabilidade nas ciências e suas possíveis aplicações (INOVAÇÃO RESPONSÁVEL..., 2017).

Outra iniciativa ancorada especificamente pelo *Heirri* no Brasil, em 2018, se deu com a realização do Seminário “*Facilitating reflection on Responsible Research and Innovation*” na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), que contou com a participação de pesquisadores, docentes e demais membros da comunidade acadêmica interessadas no debate relacionado à PIR no País.

Após mais de uma década de propostas em torno de uma inovação responsável, países da União Europeia já sinalizam a continuidade de seus princípios para o próximo programa de pesquisa que deverá vigorar no continente até 2027. Nesse aspecto, Zanin, Arruda e Rothberg (2021) questionam se tais práticas poderiam inspirar ações equivalentes no Brasil, dada as distintas realidades e peculiaridades do País, que tem como característica a

⁴ *Spin-off* é um termo em inglês utilizado para descrever uma nova empresa que nasceu a partir de um grupo de pesquisa de uma empresa, universidade ou centro de pesquisa público ou privado, normalmente com o objetivo de explorar um novo produto ou serviço de alta tecnologia.

concentração de suas melhores universidades e centros de pesquisa em nas regiões Sul e Sudeste, correndo o risco de fortalecimento de relações de dependência ou concentração do conhecimento.

Outro ponto que merece consideração é que, uma vez que os processos de pesquisa e inovação são, em grande parte, incentivados por interesses econômicos, o propósito social da inovação responsável parece contradizer com o imperativo de maximizar o crescimento econômico inerente ao clima de inovação atual. Esse conflito, segundo Von Schomberg (2022), aponta para uma crise na qual a inovação luta para servir aos interesses públicos na medida em que os interesses privados continuam a ser priorizados.

2.3 Dimensões, Classificações e Tipologias

A busca por uma definição para a inovação provocou o aumento no número de classificações e tipologias encontradas na literatura técnica e acadêmica sobre o tema. Em linhas gerais, os autores discutem o fenômeno segundo 4 (quatro) perspectivas: i) estratégica; ii) como padrão; iii) como processo; e iv) com base em tipologias. Tais nomeclaturas não constituem uma unanimidade na literatura, apesar de se complementarem, devido às bases comuns das características e propósitos da inovação.

Em uma perspectiva estratégica, a inovação está cada vez menos atrelada ao seu parque fabril ou em seus recursos imobilizados (máquinas e equipamentos) e mais relacionada à obtenção de vantagens competitivas sustentáveis, posicionamento do mercado, aprendizagem organizacional e à capacidade de inovação. Tais características configuram-se como recursos intangíveis, dependentes em grande escala do conhecimento individual e organizacional (SILVA, 2018).

A segunda dimensão está relacionada ao padrão ou grau de novidade que impacta as organizações. Nessa linha, é muito comum a utilização da taxonomia de Freeman e Soete (2008) que chamam de “incremental” os melhoramentos e modificações feitos no *design* ou qualidade de produtos e serviços, aperfeiçoamento de processos organizacionais, novas práticas de compra e venda, entre outros comumente resultantes do aprendizado e da capacitação. Já as inovações ditas “radicais” são aquelas onde há introdução de um produto

ou processo inteiramente novo, que representa uma ruptura estrutural com o padrão tecnológico anterior (FREEMAN; SOETE, 2008).

Com relação à visão da inovação como processo, alguns autores se debruçam nas razões pelas quais as organizações inovam. Bessant e Tidd (2019), por exemplo, sugerem que o processo de inovação contempla a identificação de necessidades de consumidores, formulação de estratégia de referência para a inovação, desenvolvimento ou aquisição de soluções, criação de protótipos, testes, produção e disponibilização de produtos e serviços novos ou melhorados.

Ainda nessa perspectiva, incluem-se as melhorias aplicadas na estrutura da organização (inovação organizacional), na tecnologia, nos produtos e serviços, nos métodos de procedimentos, nas políticas, entre outros aspectos. Tais mudanças devem afetar, de modo positivo, a flexibilidade do sistema organizacional e possibilitar uma reação, com êxito, às pressões, oportunidades, ameaças internas, externas e desafios (BESSANT; TIDD, 2019, p 50-51).

Quanto à dimensão que classifica a inovação a partir de sua tipologia, percebe-se que os estudos que definem a inovação com esse enfoque consideram as ramificações dentro de um contexto empresarial, conforme descrição do Manual de Oslo, ou seja, são aquelas baseadas em: matérias primas, produtos, serviços, processos, operações, marketing, estratégia, inovação organizacional e inovação gerencial (OCDE, 2005).

Convém lembrar que a própria OCDE atualizou suas concepções na 4ª edição do Manual de Oslo, de 2018. O Quadro 2.1 ilustra a evolução conceitual percebida, comparando-se os tipos de inovações de produtos e processos de negócios em relação às definições usadas na edição anterior (2005).

Quadro 2.1 – Tipos de inovação segundo as diferentes edições do Manual de Oslo (MO)

MO (3ª edição, 2005)	Subcomponentes	MO (4ª edição, 2018)	Diferenças
Produtos	- Bens - Serviços	- Bens - Serviços - Bens e serviços, incluindo produtos de captura de conhecimento e suas combinações	Inclusão de características de design de produto, que foram incluídas em “inovação de marketing” no MO3.
Processo	- Produção - Entrega e logística - Serviços auxiliares, incluindo compras, contabilidade e serviços de TIC	- Produção - Distribuição e logística - Sistemas de informação e comunicação	Serviços auxiliares no MO3 foram movidos para administração e gestão.
Organizacional	- Prática de negócios - Organização do local de trabalho (distribuição de responsabilidades) - Relacionamentos externos	Administração e gestão	- As inovações organizacionais no MO3 edição estão na subcategoria “administração e gestão” a, b e f do MO4. - Serviços auxiliares na administração e gestão (subcategoria c, d e e) foram incluídas na “inovação de processo” no MO3.
Marketing	- Design de produtos - Posicionamento de produto e embalagem - Promoção de produto - Preço	Marketing, vendas e suporte de pós-vendas	As inovações de marketing no MO3 estão incluídas nas subcategorias a e b do MO4. - Inovações em vendas, serviços de pós-vendas e outras funções de suporte ao cliente não foram incluídas no MO3. - Inovações relacionadas ao design de produto estão incluídos em “inovação de produto” no MO4.
N/A	N/A	Desenvolvimento de produto e de processos de negócios	Não considerado explicitamente no MO3, a maioria relatado provavelmente como “inovação de processo”

Fonte: Manual de Oslo 4ª edição (OECD, 2018, p. 75, tradução nossa)

Todas as 4 (quatro) abordagens teóricas verificadas compõem a conceituação da inovação do ponto de vista organizacional. Apesar de tratarem diferentes perspectivas, elas acabam sendo complementares na explicação da inovação como algo ligado às adaptações e mudanças diante de alterações dos contextos de inserção das organizações.

Com base em uma revisão conceitual da literatura, Silva (2018) propôs unificar os principais conceitos e tipologias em 5 (cinco) dimensões, agregando os aspectos das atividades inovativas com base nas definições mais utilizadas pela academia e organizações (Quadro 2.2) sem, contudo, ter a pretensão de esgotar as muitas tentativas de definições existentes.

Quadro 2.2 – Dimensões da inovação segundo as definições mais utilizadas

Dimensão	Definição	Conceito	Alvo de atuação
Grau de novidade	Diz respeito à natureza e intensidade da inovação produzida.	- Radical - Incremental	Impacto da mudança
Objeto	Refere-se ao objeto de aplicação da inovação.	- Produto - Serviço - Processo - Método organizacional - Marketing - Posição - Paradigma	O que surgirá/será significativamente melhorado
Enfoque	Indica a destinação da inovação	- Setor produtivo - Social - Científico/Tecnológico	Público beneficiado pela mudança
Abrangência	Cobertura territorial ou setorial em que incide a inovação	- Local - Regional - Setorial - Global	Área de aplicação da mudança
Desenvolvimento	Âmbito do desenvolvimento da mudança	- Fechada (público interno e parceiros próximos) - Aberta (inclui a comunidade)	Origem das ideias. Agente responsável pela mudança

Fonte: Elaboração própria. Adaptado de Silva (2018)

Pensar as atividades de inovação considerando as múltiplas abordagens teóricas pode auxiliar a percepção dos desenvolvedores de políticas públicas e agentes do sistema de inovação quanto as diferentes possibilidades de parcerias, além de facilitar o processo de geração e gestão da inovação (SILVA, 2018, p. 43-44).

Dado que não é possível obter um conceito único e homogêneo sobre inovação, SANDOR (2018) enumera 11 características importantes que devem ser consideradas antes da definição de seu significado:

- Inovação orientada a processo ou a resultado/finalidade? Ambas são importantes, porém não se deve misturá-las;
- Tamanho: a inovação provoca melhorias incrementais ou evoluções disruptivas?;
- Novidade: a inovação resulta de ideias novas ou já existentes?;
- Adoção: a inovação é fruto de adaptação ou imitação de algo?;
- Intencionalidade: a inovação é fruto de um processo intencional ou aconteceu por acaso?;
- Escopo: qual o enfoque da inovação? (produto, serviço, política ou processo);

- Tipo: radical ou incremental;
- Melhoria: grau de contribuição da inovação;
- Valor;
- Sustentabilidade;
- Difusão ou disseminação.

2.3.1 Modelos de Inovação

Notadamente, a gestão da inovação tem ocupado posição de destaque tanto no meio empresarial quanto no acadêmico. Contudo, para que essa prática seja eficaz, faz-se necessária a adoção de modelos que orientem a construção de processos organizacionais através dos quais a inovação deve ser conduzida.

Bessant e Tidd (2015) argumentam que o entendimento da inovação como um processo traz à tona a necessidade de que ela seja gerida na forma de entradas, saídas, atividades e subprocessos, meios de controle, objetivos, parâmetros e recursos. Conforme os autores supracitados, gerir a inovação é basicamente conceber, melhorar, reconhecer e compreender as rotinas efetivas para geração de inovações, bem como facilitar seu surgimento dentro da organização.

Assim sendo, modelos com esse propósito tem sido desenvolvidos nas últimas décadas e refletem uma grande variedade de pontos de vista que mudaram bastante ao longo do tempo, considerando alternativamente o conhecimento científico ou a demanda de mercado como determinantes da atividade inovativa. Após analisar historicamente os modelos mentais para gestão da inovação a partir da Década de 1960, Rothwell (1994) constatou um padrão de evolução que parte de modelos lineares simples para os mais interativos, cada vez mais complexos (Quadro 2.3).

Berkhout *et al.* (2006), entretanto, reconhecem basicamente as três primeiras gerações e propõem uma quarta, com características semelhantes à quinta geração de Rothwell (1992), mas defendem, em última análise, que a inovação seja mais bem descrita por meio de um sistema circular e não por uma cadeia com início e fim definidos.

Quadro 2.3 – As 5 gerações de modelos de inovação de Rothwell

Geração	Características principais
Primeira e segunda	Os modelos lineares <i>technology-push</i> e <i>demand-pull</i>
Terceira	Interação entre diferentes elementos e <i>loops</i> de <i>feedback</i> , entre eles o “modelo de acoplamento”.
Quarta	O modelo de linhas paralelas, integração dentro da empresa, <i>upstream</i> com os principais fornecedores e <i>downstream</i> com os clientes mais exigentes e ativos, destaque para as ligações e alianças.
Quinta	Integração de sistemas e amplo <i>networking</i> , resposta flexível e personalizada, inovação contínua.

Fonte: adaptado de Tidd e Bessant (2015)

Inicialmente, a primeira geração dos modelos de inovação foi chamada de *technology-push* (ou *science-push*), com a predominância da inovação sendo “empurrada” pelo desenvolvimento das tecnologias. Essa teoria concentra-se em descobertas científicas, onde se depreende que há investimentos em ciência que gera um estoque de conhecimento científico no país, o qual, por sua vez, é utilizado pelas empresas na inovação, que leva ao desenvolvimento econômico-social, porém independente das forças de mercado (NOBELIUS, 2004; VIOTTI; MACEDO, 2003). Esse paradigma assume, por exemplo, que as chances de sucesso de novos produtos aumentam quanto maior for o investimento em P&D.

Figura 2.1 – Modelos lineares de inovação

Modelo Technology-Push



Modelo Demand-Pull



Fonte: adaptado de Rothwell (1994)

Em uma outra perspectiva, seguiu-se uma segunda geração de modelo igualmente linear, porém reverso, denominado *demand-pull* (ou ainda *need-pull* ou *market-pull*), em que se percebe a predominância das necessidades do mercado como fonte das ideias que direcionam e influenciam a P&D, que passa

a ter um papel meramente reativo no processo, configurando uma não-obrigatoriedade do interesse na pesquisa no processo de busca dos conhecimentos necessários para promoção da inovação. Tais modelos podem ser melhor compreendidos pela Figura 2.1.

Nos modelos lineares, o processo de P&D é visto como a base da inovação tecnológica e a pesquisa como “bem público”. Tais propostas, sustentadas pelas teorias clássica e neoclássica, foram consideradas superadas por apoiarem-se excessivamente na pesquisa científica como fonte de novas tecnologias, além de sua visão simplista de caráter essencialmente sequencial (descoberta científica, invenção, industrialização e mercado), desprezando as atividades externas que vão muito além da P&D. Para Sirilli (1988), as inovações abarcam um contexto social contínuo com atividades de gestão, aprendizado, investigação de necessidades de usuários, aquisição de novas competências, gestão do desenvolvimento de novos produtos, gestão financeira, entre outros.

Portanto, as primeiras duas gerações de modelos lineares – que prevaleceram entre as Décadas de 1950 ao início da Década de 1970 – mostraram-se limitadas devido à percepção de que os investimentos em P&D não levariam, necessariamente, ao desenvolvimento tecnológico e sucesso econômico do uso da tecnologia.

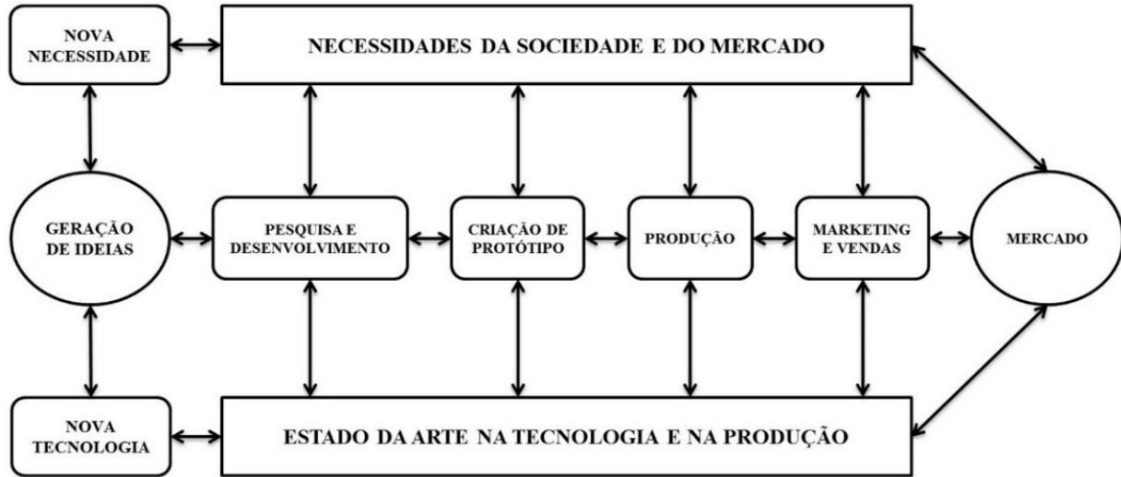
Após tais constatações, surgiram as abordagens não-lineares ou interativas, que procuram enfatizar o papel central do *design*, os efeitos de *feedbacks* entre as diversas fases do modelo linear e as múltiplas interações entre Ciência, Tecnologia e Inovação em todas as suas fases, superando a visão mais restrita das primeiras gerações de modelos.

De acordo com Rothwell (1994), o modelo “acoplado” (*coupling*) de terceira geração, dominante entre as Décadas de 1970 e 1980, reconhece a combinação das abordagens *push* e *pull*, aproximando-se mais da realidade e mostra uma forte ligação das áreas de marketing e P&D (Figura 2.2).

Conforme Moraes, Campos e Lima (2019), o processo de inovação se apresenta como sequencial, porém não necessariamente contínuo. Ele pode ser dividido em uma série de etapas interdependentes e com retornos (*feedback*) para a fase anterior. As ligações intraorganizacionais e as influências externas

criam uma complexa rede, interligando as diferentes funções da empresa, a comunidade científica e tecnológica e o mercado.

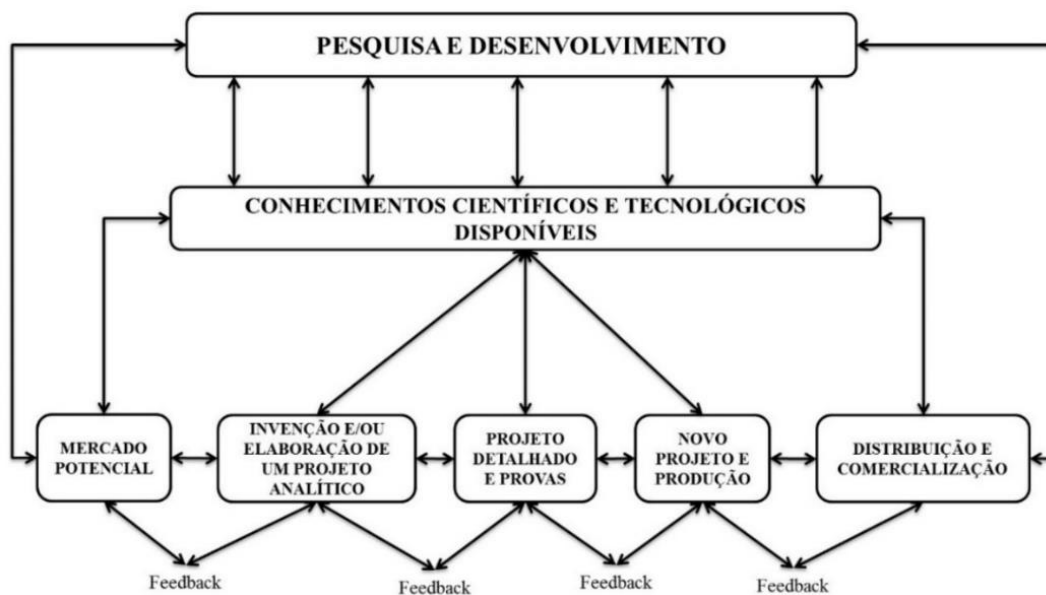
Figura 2.2 – Modelo “acoplado” do processo de inovação



Fonte: Rothwell (1994)

A quarta geração de modelo, desenvolvido por Kline (1985), ganhou destaque no início da Década de 1980 e em meados de 1990, sendo privilegiada uma perspectiva de atividades paralelas, auxiliadas por alianças e parcerias. Seu objetivo foi suprir a “falha da concepção linear dos modelos anteriores e, portanto, insuficientes para explicar o que efetivamente ocorre no interior das organizações” (MORAES; CAMPOS; LIMA, 2019, p. 4).

Figura 2.3 – Modelo de interações em cadeia do processo de inovação

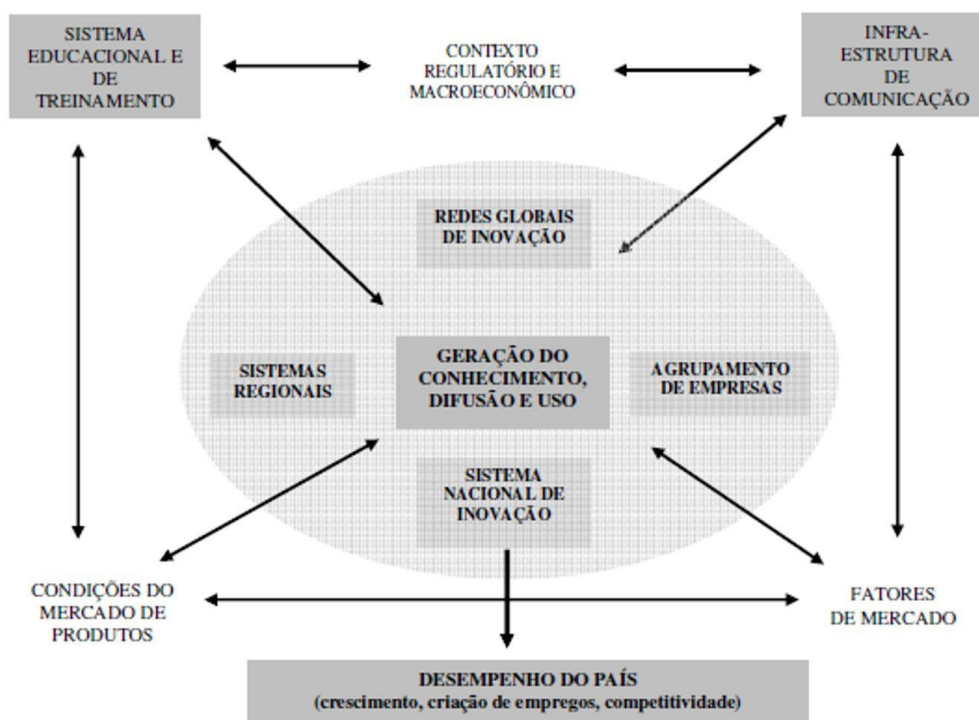


Fonte: adaptado de Kline (1978)

O modelo foi chamado de “Interações em cadeia”, devido a ênfase dada às múltiplas relações que ocorrem entre as diferentes fases do processo, especialmente na cadeia central de inovação. Conforme a Figura 2.3, as flechas no interior da cadeia central ilustram a trajetória típica do modelo linear, todavia, nesse modelo elas são acrescidas das flechas significando que essas etapas não possuem limites rígidos, havendo permeabilidade entre elas (MORAES; CAMPOS; LIMA, 2019).

Desenvolvido pela OCDE no final da Década de 1990 e presente até os dias atuais, o modelo de integração de sistemas captura as suas características sistêmicas traduzindo o conceito pioneiro de “inovação de quinta geração” de Rothwell, que enxergava a inovação como um processo multi-ator, que requer altos níveis de integração intra e interempresas, cada vez mais facilitada pelas redes tecnológicas.

Figura 2.4 – Modelo sistêmico de inovação



Fonte: adaptado de OECD (1999) e Viotti e Macedo (2003)

O modelo da OCDE (Figura 2.4) é baseado nos princípios observados na quarta geração, porém destaca a necessidade de mudança contínua, mostrando que as empresas não inovam sozinhas, mas, em geral, no âmbito de um sistema de redes de relação com outras empresas, aproveitando as infraestruturas de pesquisa pública e privada que existirem (universidades e institutos de

pesquisa), sob influência das economias nacional e internacional e do sistema normativo (VIOTTI; MACEDO, 2003).

Lobosco, Moraes e Maccari (2011) entendem as universidades como um dos pilares do processo inovativo a partir da dinâmica descrita no modelo sistêmico de inovação. Como o conhecimento é cada vez mais um insumo relevante para o desenvolvimento socioeconômico, é natural que as universidades, enquanto espaços institucionais de geração e de transmissão de conhecimento, sejam entendidas como agentes sociais de destaque (LOBOSCO; MORAES; MACCARI, 2011)

3 SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO

A partir da compreensão da evolução dos modelos teóricos consagrados, criados para um melhor entendimento sobre a dinâmica da inovação, percebe-se que esses resultam do produto dos esforços de diversos agentes dos setores: governamental (responsável pelas políticas de inovação); acadêmico-científico (produção do conhecimento oriundo da pesquisa); e indústria e comércio (responsáveis por oportunizar a aplicação dos conhecimentos gerados para agregar valor para a sociedade). Esse trinômio, acrescido do setor de serviços e outros, de caráter público e privado, atuam de modo colaborativo na promoção da inovação.

Pontua-se que, na literatura especializada sobre o tema, encontramos conceituações sobre os “modos” de produção do conhecimento, sendo designado “Modo 1” aquele tipo de produção motivada apenas pela investigação teórica e científica (pesquisa básica), sem a preocupação com a aplicação prática, orientada a um determinado contexto e centrada no problema, que caracterizam o “Modo 2” (GIBBONS, 2013).

De acordo com o entendimento desse mesmo autor, o modo de produção 2 incrementou o número de atores envolvidos com o potencial para criação de conhecimento, não se restringindo mais às universidades e outras IES, mas aberta agora a centros de estudos privados e públicos, agências governamentais, ONGs, laboratórios industriais, consultorias, empresas multinacionais, empresas pequenas de alta tecnologia, assim como programas de cooperação nacional e internacional de pesquisa. A infraestrutura criada para gerar conhecimento depende, portanto, da formação de parcerias em que há a coexistência de diversas organizações que carregam diferentes expectativas, demandas e regras (GIBBONS *et al.*, 1994).

Posteriormente, Carayannis e Campbell (2009) propõem a tipologia de conhecimento “Modo 3”, enfatizando a coexistência de diferentes paradigmas de conhecimento e inovação a partir de um sistema de redes de inovação para criação, difusão e uso de conhecimentos.

Anteriormente, essa perspectiva integrada da inovação já havia sido identificada pela corrente neo-schumpeteriana representada por autores como Nelson (1993), Edquist (1997), Lundvall (2002) e Freeman e Soete (2008), que

introduziram o conceito de Sistema Nacional de Inovação (SNI), a partir da metade do Século XX, após verificarem um conjunto de elementos e interligações que influenciam a produção, disseminação e utilização do conhecimento novo e útil do ponto de vista econômico, fomentando os processos inovativos e o desenvolvimento.

Sua base norteadora é a de que a inovação resulta de dinâmicas sociais, em geral interativas, distribuídas e somente eficaz se ocorrer de modo sistêmico. Quanto à dimensão “nacional”, trata-se do reconhecimento da importância da história, cultura, sistemas políticos, bem como dotação de recursos naturais e estruturas econômicas, enfatizando, assim, as diferenças entre os países (AROCENA; SUTZ, 2021, p. 4).

Os fundamentos do SNI, no entanto, remetem às ideias do economista Friedrich List (1842), que já havia evidenciado a necessidade da construção de um sistema nacional de produção e aprendizagem capaz de incluir as instituições dedicadas à produção, educação e infraestrutura (LUNDVALL *et al.*, 2002; LUNDVALL, 1992).

De acordo com a OCDE (1997, p. 9, tradução nossa), “[...] o conceito de SNI parte da premissa de que a compreensão dos vínculos entre os agentes envolvidos em processos inovativos é fundamental para a melhoria do desempenho tecnológico”. Por essa afirmação, há um reconhecimento da influência de instituições externas ao contexto empresarial para a geração e implementação de inovação (SILVA, 2018).

A abordagem inicial da teoria dos sistemas de inovação foi pensar o processo inovador na dinâmica industrial, porém um de seus pontos-chave é o reposicionamento do Estado e da função das organizações públicas diante do fenômeno da inovação. Outro ponto essencial diz respeito à configuração do fluxo da inovação e difusão do conhecimento, que deixa de ser visto como algo unidirecional e predominantemente linear para assumir uma vertente multidirecional. De modo sucinto, SNI pode ser compreendido como

[...] um conjunto de instituições distintas que contribuem para o desenvolvimento da capacidade de inovação e aprendizado de um país, região, setor ou localidade – e também o afetam. Constituem-se de elementos e relações que interagem na produção, difusão e uso do conhecimento (CASSIOLATO; LASTRES, 2005, p. 37).

Para os autores, ao se incorporarem e consolidarem novos modos de compreensão de inovação, privilegia-se a produção baseada na criatividade

humana ao invés das trocas comerciais e da acumulação de equipamentos e de outros recursos materiais. Assim, a inovação e o aprendizado passam a ser caracterizados como processos interativos com múltiplas origens (CASSIOLATO; LASTRES, 2005, p. 37).

Ainda de acordo com Cassiolato e Lastres (2005), o caráter sistêmico da inovação foi há muito reconhecido nos documentos de trabalho do grupo *ad hoc* de assessoramento em Ciência, Tecnologia e Competitividade da OCDE, citando Freeman (1982):

[...] os 'mecanismos de acoplamento' entre o sistema educacional, instituições científicas, instalações de P&D, produção e mercados têm sido um aspecto importante das mudanças institucionais introduzidos nos sistemas nacionais de inovação bem-sucedidos (FREEMAN, 1982 *apud* CASSIOLATO; LASTRES, 2005, p. 36, tradução nossa).

Essa abordagem integrada (ou sistêmica) passou a chamar atenção a partir do trabalho de Nelson (1993), que realizou um estudo comparativo de sistemas de inovação de 15 países visando identificar as particularidades e semelhanças das estruturas e mecanismos de apoio à inovação e quais seus efeitos em termos de desenvolvimento econômico das realidades pesquisadas. O autor concluiu que tais sistemas diferem significativamente, dependendo da estrutura econômica, bases de conhecimentos e instituições específicas de cada país.

Cabe ressaltar que o termo "nacional" não é original dos trabalhos apresentados na Década de 1980. Logo, o conceito de sistema de inovação pode ser aplicado tanto em abordagens de âmbito nacional (quando se utiliza o termo Sistema Nacional de Inovação) quanto naqueles localizados regional ou setorialmente.

Como já visto, os três principais agentes de um SNI são o governo, a academia e as empresas, os mesmos protagonistas dos modelos do Triângulo de Sábato (SÁBATO; BOTANA, 1968) e da Hélice Tríplice (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1995). Os componentes do sistema de inovação, porém, também incluem as redes (articulações e relações formais e informais); propósitos (visão e objetivos que unem as diversas instituições); políticas (diretrizes e regras); provedores (fontes de financiamento responsáveis pelos recursos) e a governança (coordenação de esforços e definição da estrutura de poder na rede). Adicionalmente, Isenberg (2010) propôs um conjunto de elementos complementares a serem considerados na estruturação de um

sistema de inovação, tais como: capital humano, mercado, serviços de suporte, aspectos culturais, infraestrutura e tecnologia.

3.1 Sistema Nacional de Inovação no Brasil

Algumas iniciativas de apoio à P&D, surgidas no Brasil a partir da Década de 1950, colaboraram para a formação do Sistema Nacional de Inovação no País. São marcos importantes a fundação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) em 1950, a criação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), em 1951; a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), criada em 1967, e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), vinculado à FINEP, que provia recursos para estimular estudos de graduação nas universidades e atividades de pesquisa nas empresas públicas nas Décadas de 1970 e 1980. Este primeiro período coincide com a expansão do sistema universitário brasileiro (ARAÚJO, 2012, p. 8).

Em um segundo momento, que compreendeu as Décadas de 1980 e 1990, o País vivia uma crise econômica que deteriorou a infraestrutura científica e tecnológica devido aos cortes orçamentários. Paradoxalmente, em 1985, foi criado o Ministério de Ciência e Tecnologia⁵, representando o estabelecimento da agenda de C&T como setorial de metas específicas, como o desenvolvimento da política de informática, identificada na época como uma “janela de oportunidades” para o Brasil.

De acordo com Rodriguez, Dahlman e Salmi (2008), ainda na Década de 1980, tiveram início as primeiras ações de apoio à P&D junto ao setor privado por meio de incentivos fiscais e compras direcionadas feitas por empresas estatais com os Programas de Desenvolvimento Tecnológico Industrial e Agropecuário (PDTI/PDTA), com vistas à promoção do desenvolvimento e da competitividade nos respectivos segmentos. Seguiram-se as realizações das Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia e a criação do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), organização social vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), com objetivo de promover estudos para

⁵ Atualmente Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI)

subsidiar planejamentos de longo prazo para a área de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I).

Araújo (2012) conta que, com os anos 1990, vieram a abertura, a estabilização macroeconômica e as privatizações, o que levou grandes desafios ao setor empresarial brasileiro, que precisou ser mais eficiente e produtivo e cortar custos. A orientação política foi a absorção, adaptação e difusão de tecnologias importadas, o que acabou fornecendo a base para o discurso pró-inovação a partir da criação dos fundos setoriais. Contribuições específicas sobre algumas atividades econômicas, tais como eletricidade, telecomunicações, exploração de petróleo e outros proveriam uma fonte de financiamento estável à pesquisa e desenvolvimento em 14 setores estratégicos, além de dois fundos especiais destinados a promover a interação universidade-empresa e a melhoria da infraestrutura de pesquisa nas universidades e centros de pesquisa (ARAÚJO, 2012, p. 10).

Viotti (2008), em seu turno, relata que Brasil começou a sistematizar, de fato, o apoio à inovação por meio de instrumentos importantes a partir de 2003. Naquele ano houve a ação conjunta da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) – que direcionava a expansão da base industrial por meio da melhoria da capacidade inovadora, visando aumentar a eficiência econômica, o desenvolvimento e a difusão de tecnologias competitivas. Mais tarde, em 2008, foi a vez do Plano de Desenvolvimento da Produção (PDP), que ampliou o âmbito do PITCE incluindo mais setores entre as prioridades políticas e de apoio e definindo a inovação como um dos pilares básicos para o crescimento econômico.

Como resultado de tais políticas, o Brasil promulgou a Lei da Inovação (nº 10.973), em 2004, e, no ano seguinte, a Lei do Bem (nº 11.196). A primeira estabeleceu mecanismos de interação entre os setores público e o privado com vistas ao desenvolvimento tecnológico e transferência de tecnologias para as empresas, além de determinar a criação dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT). A Lei da Inovação trouxe avanços na legislação anterior sobre a cooperação universidade-empresa e promoveu o aparato institucional para as alianças estratégicas entre os institutos de pesquisas e empresas, entre outras facilidades, como a participação de pesquisadores nos benefícios econômicos da pesquisa.

A Lei do Bem, por sua vez, consolidou os incentivos fiscais para pessoas jurídicas de forma automática, desde que realizada atividade de P&D. Ou seja, o intuito era aumentar a competitividade da indústria nacional a partir de incentivos à inovação e à agregação de valor, por meio de um conjunto de medidas de estímulos ao investimento e à inovação, apoio ao comércio exterior, defesa da indústria nacional e do mercado interno (ARAÚJO, 2012; VIOTTI, 2008).

Outra importante iniciativa nacional foi a criação da organização social Embrapii – Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial, que, desde 2013, tem fomentado a inovação na indústria brasileira através da cooperação com instituições de pesquisa científica e tecnológica, públicas e privadas, tendo como foco as demandas empresariais e como alvo o compartilhamento de risco na fase pré-competitiva da inovação.

Embora ainda jovem, a primeira menção à existência de uma empresa dedicada a viabilizar soluções por meio da geração, adaptação e transferência de conhecimentos e tecnologias em prol da sociedade, surge em 2007 através de um estudo desenvolvido pela Capes por encomenda da Sociedade Brasileira de Física. Graças a um modelo de negócios compartilhado, inédito no setor, a Embrapii já assinou mais de 100 projetos de PD&I com empresas, com agilidade, flexibilidade e redução de riscos.

Mais adiante, o tratamento das atividades de CT&I no país foi novamente modificado com a Emenda Constitucional nº 85/2015, que alterou a Constituição Federal, de 1988, “ao legitimar e reconhecer a importância de políticas públicas para promoção das atividades de ciência, tecnologia e, agora, explicitamente da inovação”, institucionalizando o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) que “[...] será organizado em regime de colaboração entre entes, tanto públicos quanto privados, com vistas a promover o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação.” (BRASIL, 2015, Art. 219-B).

Desde então, o SNCTI vem se expandindo e fortalecendo por meio de projetos estruturantes e programas específicos, envolvendo: ministérios do governo federal; órgãos federais, estaduais e municipais de fomento à pesquisa (CNPq, Capes e FAPs, entre outras fundações); agências de financiamento e desenvolvimento (Finep, BNDES, entre outras); instituições de ensino superior, hospitais universitários e centros de pesquisa públicos e privados (também

conhecidos como ICT – Instituições Científicas e Tecnológicas); empresas (grande, médio, pequeno porte e microempresas, em diversos setores); associações científicas, tecnológicas e empresariais; e organizações não governamentais (RODRIGUEZ; DAHLMAN; SALMI, 2008).

Porém, mesmo após a promulgação da Emenda nº 85, o SNCTI brasileiro ainda não teve as suas atividades regulamentadas para discriminar a responsabilidade de seus atores e a dinâmica do funcionamento. Ainda assim, é considerado um Eixo Estruturante da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (2016/2022), que propõe o estreitamento das relações entre universidade e empresa e a interação entre os mais diferentes componentes do SNCTI por meio da instauração de um paradigma de inovação colaborativa no Brasil.

De acordo com o documento, houve uma forte expansão do SNTCI durante os anos 2000 pelo fato do crescimento das universidades, modernização dos laboratórios, contratação de mais pesquisadores e surgimento de novos instrumentos de financiamento. Contudo, reconhece que na década atual esse crescimento tem se dado em um ritmo mais lento, com a redução da capacidade de financiamento público e privado em CT&I. Em vista disso, a Estratégia prevê esforços contínuos de expansão do Sistema para atender às demandas crescentes da sociedade, em um processo que deve ser acompanhado de uma avaliação criteriosa dos investimentos considerados prioritários (BRASIL, 2018, p. 73)

Na opinião de Schwartzman (2018), o principal resultado da retomada dos investimentos e da criação de novas leis e instrumentos de apoio à ciência e tecnologia foi “menos o desenvolvimento de inovação tecnológica e mais o crescimento contínuo da pesquisa acadêmica”. De Negri (2017) vai além, argumentando que, a despeito do aparente progresso alcançado em termos de fomento ao sistema de inovação no país, é necessário implementar uma nova geração de políticas de inovação, com foco em resultados concretos e com volumes de investimentos relevantes.

Para isso, a autora elenca alguns princípios que deveriam orientar esse novo arcabouço legal a partir do aumento da capacidade de inovação da economia brasileira. Essas condições sistêmicas nem sempre estão ao alcance das políticas de inovação, embora estejam ao alcance da atuação

governamental no sentido amplo. “O baixo nível de competição na economia brasileira, [...] está relacionado ao baixo grau de abertura da economia e, por vezes, à própria atuação governamental” (DE NEGRI, 2017, p. 37).

3.1.1 Políticas de Inovação Brasileiras

Mais recentemente, a Lei de Inovação foi alterada com a promulgação do Novo Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação (Lei nº 13.243/2016, regulamentada pelo Decreto nº 9.283/2018), atribuindo à própria ICT pública a responsabilidade pela criação de sua política de inovação, cabendo ao NIT apenas a função de apoiar a gestão da política de inovação (VARRICHIO; RAUEN, 2020). O Marco Legal da CT&I, no entanto, também impõe como obrigatoriedade que toda ICT discuta, elabore e aprove a sua política de inovação institucional, conforme explicita o artigo 15-A:

[...] a ICT de direito público deverá instituir sua política de inovação, dispondo sobre a organização e a gestão dos processos que orientam a transferência de tecnologia e a geração de inovação no ambiente produtivo, em consonância com as prioridades da política nacional de ciência, tecnologia e inovação e com a política industrial e tecnológica nacional. (BRASIL, 2004, incluído pela Lei 13.243/2016).

Para Varrichio e Rauen (2020), além de representar um importante mecanismo na promoção da inovação, a elaboração de políticas específicas constituem um estímulo à interação universidade-empresa, especialmente para superar eventuais obstáculos e inseguranças jurídicas no ambiente das universidades federais brasileiras.

A construção de políticas de inovação, na visão de Borrás e Edquist (2013), é fruto de um processo complexo no qual, em sociedades democráticas, envolve iniciativas do governo, parlamentares, órgãos públicos e a sociedade civil. Tal dinâmica relaciona-se com o conceito de sistema de inovação, implicando que a maioria das principais partes interessadas precisam ser consideradas à luz de como podem contribuir para a inovação. Um aspecto fundamental da política passa a ser revisar e redesenhar as ligações entre as partes do sistema (LUNDVALL; BORRÁS, 2005).

Os objetivos das políticas de inovação, portanto, precisam atender a diferentes expectativas e interesses, incluindo ideologias. Em última instância, deverão se preocupar com as consequências importantes que as inovações têm para questões socioeconômicas e políticas, como crescimento econômico e meio ambiente (BORRÁS; EDQUIST, 2013, p. 1514).

Em outro trabalho, Borrás e Edquist (2014) identificam as competências e habilidades (internas e externas) necessárias para a construção e implementação dessas políticas por parte dos governos. Desse modo, os autores reúnem um conjunto de critérios gerais para a seleção e concepção de instrumentos de políticas relevantes.

No Brasil, o primeiro documento oficial sobre o tema publicado por uma IES federal foi a Portaria nº 823/2008 da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), que dispõe sobre a importância da gestão de uma política de inovação e instituindo o seu NIT, a Agência de Inovação da UFSCar. Antes, porém, a Universidade Federal do Maranhão (UFMA) já havia homologado a sua política por meio da Resolução nº 194/2014 de seu Conselho Universitário. O documento detalha os princípios e diretrizes gerais para

[...] promover ações de incentivo à inovação científica e tecnológica no ambiente produtivo, bem como ações que regulamentem os acordos de cooperação e contratos institucionais para prestação de serviços, com o objetivo de contribuir com a independência tecnológica e o desenvolvimento econômico, social e cultural do Estado do Maranhão. (UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, 2014).

Desde então, outras IES avançaram na discussão para implementarem suas políticas institucionais de inovação que explicitam os mecanismos de propriedade intelectual e transferência de tecnologia, ainda que pela motivação em atender a legislação brasileira.

A obrigatoriedade das ICT públicas brasileiras, especialmente as universidades, de estabelecerem suas políticas de inovação institucionais fez com que fosse observado um número crescente de normativas, principalmente após 2018, quando é regulamentado o decreto do Marco Legal da CT&I.

Até abril de 2021, 32 universidades federais contavam com suas políticas de inovação formalizadas (46,4% do total das 69 instituições do país) ao passo que 22 caminhavam nessa direção, declarando estarem em processo de elaboração do documento. Até o ano da publicação do Marco Legal, em 2016, apenas 5 (cinco) IES federais tinham suas políticas implantadas, conforme dados obtidos por meio dos *websites* das universidades.

3.2. As múltiplas “hélices” da inovação

O conceito da Hélice Tríplice (HT), proposto por Etzkowitz e Leydesdorff (1995), analisa o relacionamento entre as instituições geradoras de conhecimento (universidades e demais institutos de pesquisa), setor produtivo e

as entidades reguladoras e fomentadoras do desenvolvimento econômico formam um ambiente propício para a geração da inovação tecnológica. Tais interações são fundamentais para melhoria das condições de inovação em uma sociedade baseada no conhecimento (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017, p.24).

Nesse ponto, cabe reforçar o aumento da importância das universidades no sistema, com o surgimento de empresas intensivas em tecnologia por meio da pesquisa acadêmica, processo conhecido como “*spin-off*” acadêmico. Tais empresas também passariam a integrar o Sistema Nacional de Inovação da mesma forma que o conceito bastante difundido de “universidade empreendedora” (*entrepreneurial university*), aquela comprometida com o desenvolvimento de sua região e capaz de assumir riscos, buscando novos papéis junto à sociedade.

Na percepção dos pioneiros sobre essa discussão, existe uma ruptura no modelo tradicional na medida em que, mesmo tendo seus objetivos acadêmicos alinhados, a universidade se vale de parcerias institucionais para transformar o conhecimento resultante de seus esforços em valor econômico e social (ETZKOWITZ, 1983; CLARK, 1998; AUDY, 2017). Como resultado dessas interações, podemos verificar o incremento nos números de licenciamentos de patentes universitárias como mecanismo de transferência de tecnologias, além da comercialização dos direitos de propriedade e o direito de acesso de uso (HALL *et al.*, 2014; MUELLER; PERUCHI, 2014).

O paradigma da HT, portanto, apresenta uma nova visão dos atores envolvidos, destacando a relevância e protagonismo do setor acadêmico, formado pelas IES e institutos de pesquisa, na geração de inovações em sociedades cada vez mais baseadas no conhecimento. Afinal, tais instituições são fontes de conhecimento do qual se originam o processo de transferência de tecnologia para a iniciativa privada.

A crescente importância dada à tese da HT levou ao surgimento de um amplo campo de investigação teórica e empírica, o que acabou por levantar algumas fragilidades desse modelo em relação à desigualdade na cooperação entre os atores uma vez que, em muitos casos, há divergências de seus interesses e objetivos (CHUNG; PARK, 2014; RUUSKA; TEIGLAND, 2009; SAAD; ZAWDIE, 2005).

As mudanças no cenário econômico mundial, por sua vez, acarretaram uma expansão no modo de relacionamento entre esses atores. O trinômio clássico estabelecido pelas interseções formadas entre universidade-empresa-governo vem se incrementando com novos modelos de geração de informação e conhecimento, passando a contemplar a sociedade civil em geral, moldada pela sua cultura, arte, valores e estilo de vida (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2019).

Neste sentido, Carayannis e Campbell (2009) propuseram o conceito da Hélice Quádrupla (HQ), adicionando a sociedade civil organizada ao modelo da HT como agente impulsionador dos processos de inovação. Desse modo, percebe-se a necessidade de uma compreensão mais ampla sobre a produção de conhecimento e aplicação da inovação, exigindo um público mais integrado à dinâmica da inovação já que os usuários (cidadãos comuns, coletivos, profissionais liberais, consumidores, empresas, organizações e associações da sociedade civil etc.) tornam-se figuras centrais no modelo (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2009; 2019). Vale destacar que a proposta da Hélice Tríplice de Etzkowitz e Leydesdorff (1995) já abordava a influência dos padrões das estruturas sociais como elemento para inovação, o que reforça a importância da existência de outras hélices.

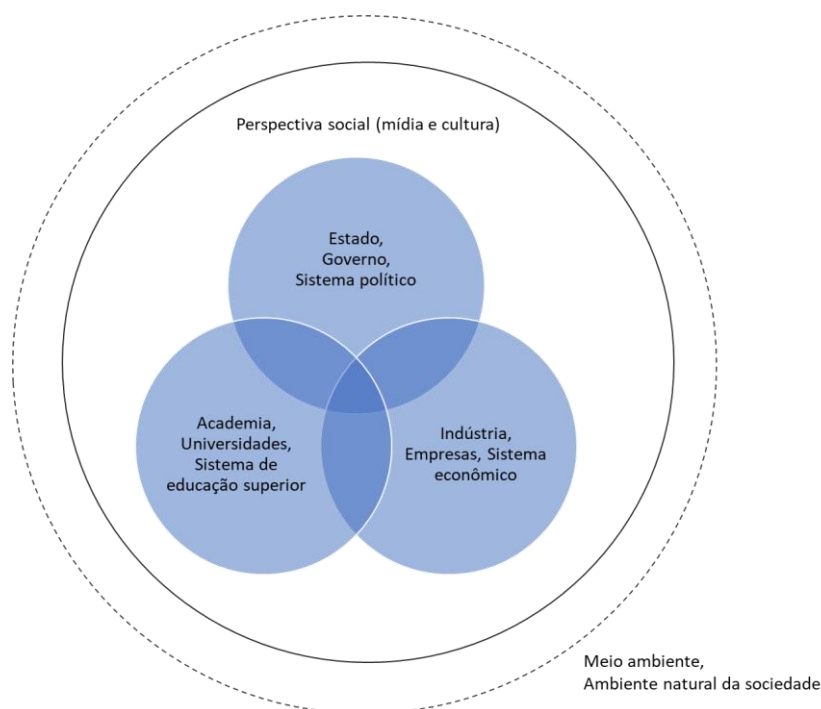
Para Arnkil *et al.* (2010), além de se envolver no processo de desenvolvimento, os usuários têm o poder de sugerir novos tipos de inovações para outros agentes. Dessa forma, conforme analisa Mineiro *et al.* (2018, p. 82), “a Hélice Quádrupla capacita e conecta os cocriadores de inovação, como empreendedores, inventores, artistas e outros geradores de valor que irão fortalecer o ecossistema”. O papel dos atores das outras três hélices é, portanto, apoiar os cidadãos no desenvolvimento das atividades de inovação, fornecendo informações, ferramentas adequadas e ambientes propícios. Diante disso, acredita-se que essa dimensão encontra-se alinhada aos objetivos e escopo de atuação da extensão universitária.

Posteriormente, Carayannis e Campbell (2019; 2010) estudaram os relacionamentos (possíveis) entre o conhecimento, inovação e meio ambiente, concluindo que os elementos promotores da inovação deveriam fazer parte de uma conjuntura ambiental e sustentável. Emerge, assim, a dimensão de uma “Hélice Quíntupla”, que contempla a crescente preocupação da sociedade com

temas como o aquecimento global, mudanças climáticas e suas implicações para sustentabilidade do planeta.

O novo modelo proposto busca entender a produção do conhecimento e inovação sob essa perspectiva, em uma relação sinérgica entre os sistemas políticos e econômicos (sociedade) e a ecologia por meio de “uma análise interdisciplinar de qualquer interação entre organismos vivos ou interações entre organismos vivos e seus ambientes (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2010, p. 58).

Figura 3.1 – Modelo da Hélice Quíntupla de inovação



Fonte: adaptado de Carayannis e Campbell (2010, p.58)

De acordo com os autores, o modelo da Hélice Quíntupla (Figura 3.1) encontra-se ancorado nas relações universidade-empresa-governo (HT) que se insere no âmbito de uma camada de interesse social, baseada em mídia e cultura (HQ). Acrescenta-se uma perspectiva transdisciplinar que considera o meio ambiente e o ambiente natural da sociedade (ecologia social), apontando para a necessidade de um equilíbrio entre os caminhos do desenvolvimento sustentável. A quinta camada, portanto, não chega a representar um novo ator em si. Na avaliação de Grundel e Dahlstrom (2016), trata-se de “um motor de novos conhecimentos em resposta a desafios ambientais, sendo uma proposta mais ampla de transformações socioecológicas e ambientes naturais”.

O modelo leva em conta as transformações observadas nos recursos naturais, como o “efeito estufa”, por exemplo. Em suma, trata-se de um modelo não linear de inovação, que combina conhecimento e *know-how* articulados com o uso inteligente da tecnologia para contribuir com o desafio da sustentabilidade do planeta (MACHADO; LAZZAROTI; BENCKE, 2018, p. 109).

Essa visão holística tende representar o olhar da academia diante dos inúmeros projetos de pesquisas voltados para a área ambiental. Na perspectiva universitária, portanto, a inovação, em grande parte, pode decorrer da motivação pela transformação social (HQ), incluindo as contribuições para melhoria do meio ambiente e promoção do desenvolvimento sustentável (Hélice Quíntupla).

Sobre esse aspecto, Costa (2012) menciona que a avaliação das práticas sustentáveis nas instituições de ensino superior, tornam-se cada vez mais presentes. Em seu trabalho, a autora estuda diversas ferramentas para indicadores de resultados e métricas a serem consideradas na avaliação da sustentabilidade dessas instituições, destacando a importância de pesquisas empíricas divulgadas pelas IES, de modo a ampliar as suas oportunidades de atuação.

Tal argumento é reforçado por Hasan e Morrison (2008), ao afirmarem que é perceptível o crescimento de preocupações sobre o tema em diferentes organizações, inclusive, nas universidades. Já Veiga (2009) argumenta que a avaliação da sustentabilidade necessita de uma trinca de indicadores, haja vista que não se pode pensar em desenvolvimento sustentável sem imaginar um equilíbrio entre o meio ambiente, o bem-estar social e a economia.

4 INOVAÇÃO NO SETOR PÚBLICO

O ato de inovar já faz parte do cotidiano das empresas, de um modo geral, na medida em que este é um requisito essencial para a competitividade e sobrevivência no mercado. A inovação no setor público, porém, tem estado cada vez mais presente na agenda dos gestores dos governos, chamando a atenção de pesquisadores de diferentes países devido ao seu caráter peculiar de criação de valor na administração pública através da melhoria de seus serviços, bem como o fortalecimento da confiança no Estado e nas instituições e organizações públicas (ISIDRO, 2018, p. 17).

De acordo com Isidro (2018), a gestão pública inovadora foi impulsionada a partir dos anos 2000, sobretudo com o Projeto de Inovação no Setor Público (*PUBLIN Project*), vinculado ao Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico da União Europeia. O empreendimento expandiu-se nas últimas duas décadas por países desenvolvidos, tais como Dinamarca, Noruega, Reino Unido, Estados Unidos, entre outros, levando-os a construir modelos institucionais compartilhados, integrando conceitos, processos, ferramentas e estruturas organizacionais orientadas à inovação contínua.

Há que se considerar, porém, que nos países em desenvolvimento a inovação no serviço público não tem sido adequadamente prevista em seus orçamentos. Na opinião de Kon (2019), os objetivos e metas estabelecidos no planejamento governamental limitam-se a enfatizar a necessidade de modernizar o atendimento das demandas públicas sem avaliar as estratégias de ação e adoção de instrumentos técnicos e regulatórios, além da própria dotação de recursos financeiros necessários para essa finalidade (KON, 2019, p. 491).

Se nos países mais avançados as soluções para esta demanda já são rotineiramente discutidas e implementadas, a literatura pertinente mostra que, em grande parte das economias em desenvolvimento, ainda se observa a fragmentação e a insuficiência do conhecimento sobre condições, possibilidades, formas e impactos da inovação nos serviços públicos, bem como de seus custos e resultados efetivos (UN DESA, 2012; NASER, 2011).

Para Isidro (2018), no entanto, tal movimento inspirou diversas ações no setor público brasileiro (união, estados e municípios), cujo reconhecimento é verificado ao longo de prêmios de inovação pública, com destaque para o

promovido pela Escola Nacional de Administração Pública (Enap), subordinada ao Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Outras ações mais recentes promovidas pelo governo em âmbito nacional tem sido o fomento aos laboratórios de inovação de governo e a articulação de redes de estímulo à cultura inovadora no setor público brasileiro, como a Rede InovaGov, que conecta organizações e pessoas ao governo, empresas, sociedade civil e academia.

O Quadro 4.1 reúne algumas características da inovação nos setores público e privado, demonstrando semelhanças e divergências entre seus objetivos e relacionamentos.

Quadro 4.1 – Características da inovação no setor público e privado

Características	Setor Privado	Setor Público
Princípios Organizacionais	Busca do lucro, da estabilidade ou do crescimento de receitas	Execução de políticas públicas
Métricas de Desempenho	Retorno sobre investimento	Múltiplos indicadores e objetivos de desempenho
Questões de Gestão	Alguns gestores têm autonomia considerável, outros são restringidos por acionistas, governança corporativa ou dificuldades financeiras. Gestores de sucesso são passíveis de recompensas com benefícios materiais substanciais e promoções	Enquanto existem esforços de emular as práticas de gestão do setor privado, os gestores tipicamente estão sob altos níveis de escrutínio político. Gestores de sucesso normalmente recebem menos benefícios materiais se comparados a gestores do setor privado
Relações com Usuários Finais	Mercados podem ser consumidores ou indústrias, e as firmas variam na intimidade das conexões com os usuários finais de seus produtos, mas normalmente o feedback do mercado fornece o veredito da inovação	Os usuários finais são o público em geral, tradicionalmente vistos como cidadãos, apesar de recentemente ter havido esforços para introduzir princípios de mercado e vê-los como consumidores ou clientes
Relações com Fontes de Conhecimento	As empresas têm flexibilidade considerável para procurar informações relacionadas à inovação de consultores, associações de comércio e pesquisadores do setor público, mas muitas firmas menores têm recursos limitados para isso	Apesar de muitos recursos, partes do setor público podem ser restringidas de usar fontes de conhecimento privado. As fontes de conhecimento do setor público podem ser altamente orientadas para outras partes do setor público

Fonte: adaptado de Isidro (2018)

Em comum com o setor privado, estão os objetivos de melhoria da eficiência organizacional, proporcionar maior qualidade e serviços mais oportunos para os cidadãos, reduzir os custos de transação de negócios, além de fornecer novos métodos de operação. No entanto, a inovação no setor público se concretiza quando governos implementam arquiteturas, políticas e práticas

organizacionais que impactam positivamente a vida das pessoas, ofertando serviços de qualidade e políticas públicas inclusivas e sustentáveis.

Outras razões que justificam um setor público inovador repousam no fato da força do poder público no desenvolvimento de inovações, contribuindo para o crescimento econômico, devido a algumas características próprias: i) regulação do mercado e de novas tecnologias; ii) fornecedor de infraestrutura para as novas tecnologias, favorecendo a redução de custos de insumos; iii) principal comprador das tecnologias inovadoras; iv) é o primeiro a utilizar as tecnologias radicais e disruptivas.

Conforme Kattel *et al.* (2014), os esforços acadêmicos para delinear e compreender a inovação no setor público apontam para uma cronologia de três períodos distintos. O primeiro é visto com forte influência das contribuições de Schumpeter e procura esclarecer a relação entre inovação e desenvolvimento econômico, com ênfase no desenvolvimento de produtos e processos pelo setor privado. O segundo momento é marcado pela influência das teorias organizacionais, em que as inovações do setor público são vistas como semelhantes a do setor privado, principalmente associadas aos paradigmas das teorias das organizações. Já o terceiro período, que tem início a partir do ano 2000, refere-se à teoria Autóctone ou de demarcação (DJELLAL, GALLOUJ; MILES, 2013), cuja tendência é a de desassociar os efeitos da inovação que ocorrem de modos distintos nas esferas pública e privada.

Quadro 4.2 – Projetos de Métricas de Inovação para o Setor Público

Projeto	Responsável	Desde
EPSIS – <i>European Public Sector Innovation Scoreboard</i> https://bit.ly/3tXosat	União Europeia	2013
APSII – <i>Australian Public Sector Innovation Indicators Project</i> https://legacy.apsc.gov.au/innovation-public-sector	Australia	2011
MEPIN – <i>Measuring Public Innovation in the Nordic Countries</i> https://www.nordicinnovation.org/	Conselho de Ministros dos Países Nórdicos	2011
NESTA – <i>National Endowment for Science Technology and the Arts</i> https://www.nesta.org.uk/	Reino Unido	1998

Fonte: Elaboração própria (2022)

Kattel *et al.* (2014) destacam o mérito dos projetos e centros de referências em modelos de inovação no setor público, que contribuem no apoio de processos decisórios e formulação de políticas públicas, além de auxiliar os esforços para se mensurar a inovação neste segmento. Exemplos dessas iniciativas encontram-se reunidas no Quadro 4.2.

Ao abordarem as lacunas na literatura sobre inovação no setor público, Gallouj e Zanfei (2013), identificaram fragilidades teóricas, empíricas, metodológicas e do campo político. Para esses autores, mesmo o Manual de Oslo parece não levar em conta serviços providos pelo setor público. No caso dos países nórdicos, o Manual de Copenhagen tornou-se uma referência conceitual da inovação ao contrapor os tipos de inovação definidos pela OCDE. Além disso, as administrações públicas, paradoxalmente, têm desenvolvido vários métodos para avaliação da inovação em outros setores da economia; no entanto, apenas recentemente começaram a expressar algum interesse na avaliação de sua própria inovação (GALLOUJ; ZANFEI, 2013).

4.1 Inovação e a Universidade Pública Brasileira

Universidades são instituições seculares que, historicamente, desempenham um importante papel para o desenvolvimento da humanidade. Além do objetivo da educação formal, em diversos campos do saber, também é característica fundamental de uma instituição de ensino superior a produção e disseminação do conhecimento científico por meio de pesquisas básicas e aplicadas. Somam-se a elas as atividades e projetos de extensão que aproximam o meio acadêmico das necessidades da sociedade, em particular as comunidades em torno da qual estão inseridas.

As atuais missões da universidade brasileira seguem o princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, conforme estabelecido no Artigo 207⁶ da Constituição Federal. Seu objetivo institucional, portanto, é servir como “centro aglutinador e multidisciplinar de produção de conhecimento de

⁶ “Art. 207. As universidades gozam, na forma da lei, de autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial, e obedecerão ao princípio de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão”.

ciência, tecnologia e cultura, como um espaço que deve ser marcado por um ambiente de saber” (FÁVERO, 2015).

Contudo, se historicamente o papel das universidades esteve associado à capacitação de recursos humanos e geração de conhecimento, conforme aponta Colla e Esteves (2013), “a partir do Século XX, tais instituições ampliaram seu escopo de atuação e passaram a operar diretamente como agentes do sistema de inovação” (COLLA; ESTEVES, 2013, p. 119).

Nessa mesma linha, Lemos (2012) afirma que as universidades de pesquisa são instituições que, além da busca pela excelência científica e tecnológica, encontram-se cada vez mais associadas a um conjunto de transformações que alteram o modo de traduzir o conhecimento acadêmico em resultados econômicos e sociais. Tais mudanças são decorrentes da natureza e dos resultados de P&D, dos processos educacionais e dos esforços de integração da inovação e do empreendedorismo (LEMOS, 2012, p. 21).

Concordando com esse pensamento, Etzkowitz (1983), pontua momentos distintos da evolução da missão das IES públicas. Segundo o autor, na Idade Média, tais instituições eram voltadas unicamente para a preservação e transmissão de conhecimentos por meio do ensino. Então houve uma Primeira Revolução Acadêmica, iniciada na Alemanha com a criação da Universidade de Berlim (1810), que passou a agregar a pesquisa como atribuição da universidade pública.

Apesar desse movimento ainda se encontrar em processo de desenvolvimento – devido as tensões existentes, em muitas universidades, entre as atividades de ensino e pesquisa – uma Segunda Revolução Acadêmica teve início na segunda metade do Século XX, a partir de experiências em instituições de prestígio, como as universidades americanas de Stanford e Harvard, além do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), que acrescentaram a ideia do empreendedorismo para além do ensino e pesquisa já existentes. A nova missão da universidade, portanto, se traduz no desenvolvimento social e econômico ao gerar novas indústrias e empresas por meio da inovação.

Sustenta-se que as revoluções acadêmicas foram responsáveis por ampliar o abarcamento da academia junto à sociedade, trazendo novas demandas e responsabilidades. Desse modo, a universidade tem sido reconhecida também

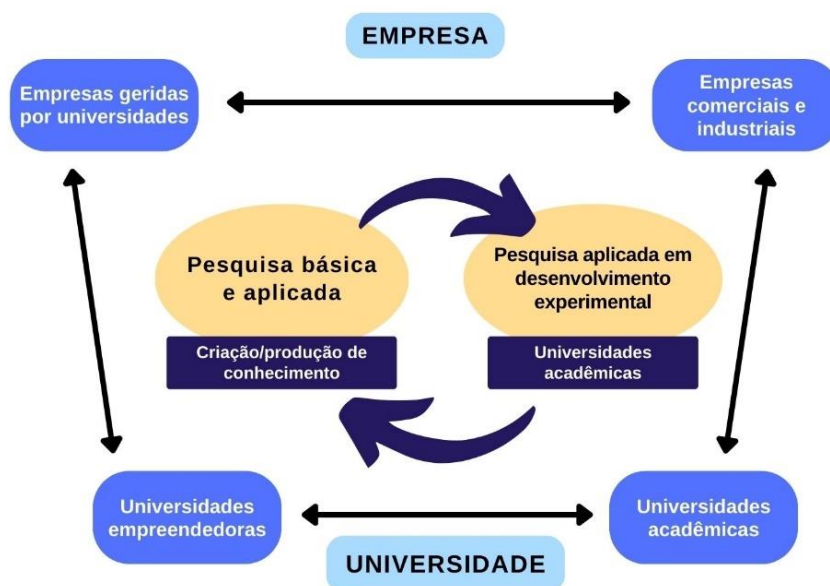
como uma importante instituição de formação empresarial e apoio à inovação no Século XXI (GIMENEZ; BONACELLI, 2018, p. 32).

Em trabalho publicado em 2007, Audy e Morosini já apontavam que as IES precisam ser atuantes no sistema nacional de inovação tecnológica e de prover à sociedade maior retorno sobre os investimentos governamentais em atividades de P&D. A primeira inovação a ser perseguida por essas instituições, na concepção dos autores, deveria ser o desenvolvimento da capacidade de estabelecer relações sistemáticas e proveitosas com o setor produtivo (AUDY; MOROSONI, 2007, p. 38).

Roczanski (2016), por sua vez, reforça a pertinência do fortalecimento das relações entre universidade e empresa, de modo a “possibilitar que as pesquisas desenvolvidas nas universidades possam efetivamente chegar à sociedade, passando a adquirir relevância em demandas sociais nas mais diferentes áreas” (ROZANSKI, 2016, p. 4).

No âmbito do SNI, o fluxo de produção do conhecimento científico (Modo 1) impulsiona a dinâmica tecnológica (Modo 2). “As universidades e os institutos de pesquisa produzem conhecimento científico, que é absorvido pelas empresas, e estas acumulam conhecimento tecnológico, fornecendo novas questões para a elaboração científica” (SUZIGAN; ALBUQUERQUE; CARIO, 2011, p. 9).

Figura 4.1 – Ecossistema de inovação entre Universidade-Empresa



Fonte: Adaptado de Carayannis e Campbell (2009)

A Figura 4.1 ilustra a dinâmica do relacionamento entre os universos acadêmicos e empresariais, no qual as universidades assumem um papel determinante na disseminação do conhecimento como suporte à inovação, contribuindo para a geração de mais conhecimento, em um fluxo bidirecional (LEMOS, 2013, p.30-31).

Segundo o ponto de vista de Carayannis e Campbell (2009), trata-se de um ecossistema de produção de conhecimento de Modo 3, uma vez que representa um modelo de acoplamento não-linear de inovação em que o conceito de “universidade empreendedora” captura a necessidade de vincular mais estreitamente a pesquisa universitária com as atividades de P&D das empresas.

Para os autores supracitados, no entanto, mais importante ainda é o conceito de “empresa acadêmica”, que representa a complementação da organização empresarial e a estratégia desenhada conjuntamente com a universidade empreendedora. “A interação de empresas acadêmicas com as universidades empreendedoras deve ser considerada crucial para o avanço das economias baseadas em conhecimento e as sociedades” (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2009, p. 211).

Como consequência do avanço da criação de empresas acadêmicas, vários países iniciaram mudanças em suas legislações, passando a oferecer incentivos para que as universidades começassem a proteger os resultados de suas pesquisas por meio de patentes e licenciamento de suas tecnologias. No Brasil, a Lei de Inovação (nº 10.973/2004), alterada pela Lei nº 13.243/2016 (BRASIL, 2016), evidenciou a intenção do governo em estimular a atividade de patenteamento nas universidades públicas e estreitar as relações entre a academia e o setor produtivo, estimulando a participação das Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT) no processo de inovação, cujo conceito é assim definido:

[...] órgão ou entidade da administração pública direta ou indireta ou pessoa jurídica de direito privado sem fins lucrativos legalmente constituída sob as leis brasileiras, com sede e foro no País, que inclua em sua missão institucional ou em seu objetivo social ou estatutário a pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico ou o desenvolvimento de novos produtos, serviços ou processos. (BRASIL, 2016, p. 1).

No cenário atual, as universidades (enquanto ICT) funcionam como atores fundamentais para subsidiar e fomentar atividades de caráter tecnológico,

imprescindíveis neste movimento nacional pela inovação (JESUS, 2014). Para isso, a Lei nº 13.243/2016 prevê que as ICT poderão, mediante remuneração e por prazo determinado, nos termos de contrato ou convênio (BRASIL, 2016, p. 2):

- compartilhar seus laboratórios, equipamentos, instrumentos, materiais e demais instalações com ICT ou empresas em ações voltadas à inovação tecnológica para consecução das atividades de incubação, sem prejuízo de sua atividade finalística;
- permitir a utilização de seus laboratórios, equipamentos, instrumentos, materiais e demais instalações existentes em suas próprias dependências por ICT, empresas ou pessoas físicas voltadas a atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação, desde que tal permissão não interfira diretamente em sua atividade-fim nem com ela conflite; e
- permitir o uso de seu capital intelectual em projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação.

O desejo de transferir o conhecimento acumulado nas universidades para o mercado fica evidente em diversos casos de inovações institucionais, no âmbito das universidades, com a criação de seus Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT), núcleos ou órgão constituído por uma ou mais ICT com a finalidade de gerir sua política de inovação sob a forma de subvenção econômica para as empresas. Os NIT das universidades são responsáveis pela gestão de suas patentes, proteção de marcas, transferência de tecnologias etc.), tendo capacidade de gerar inúmeros benefícios para a sociedade em decorrência da introdução no mercado de uma inovação tecnológica.

Outro destaque da Lei 13.243/2016 é a autorização da incubação de empresas dentro das ICT, facultando a celebração de contratos de transferência de tecnologia e de licenciamento de patentes de sua propriedade. O caso dos cientistas e pesquisadores que criam suas empresas é outra evidência de que a legislação anterior, mesmo tentando buscar aproximação da universidade com o mercado, não refletia os anseios daqueles que representava.

A partir deste marco, observou-se um expressivo aumento no número de depósitos de patentes pelas universidades brasileiras (COLLA; ESTEVES, 2013, p. 126; PÓVOA, 2010), fato esse que vem despertando a atenção dos governos e da sociedade, além de se tornar um novo objeto de estudos acadêmicos.

Contudo, apesar do aumento verificado no número das patentes universitárias, em parte devido a política de inovação nacional associada ao trabalho dos NIT (em muitos casos denominados Agência de Inovação) dentro das universidades, ainda não é possível verificar uma correlação direta entre a produção intelectual contida nas temáticas das teses e dissertações defendidas com as patentes registradas.

Desse modo, entende-se que a universidade pública evoluiu de uma instituição centrada basicamente no ensino (missão original) para uma que combina seus recursos e potenciais na área de pesquisa (primeira revolução acadêmica) com uma nova missão, voltada ao desenvolvimento econômico e social (segunda revolução acadêmica), estimulando o surgimento de ambientes de inovação e disseminando uma cultura empreendedora.

De acordo com Vefago, Trierweiller e Barcelos de Paula (2020), ao adotarem um formato empreendedor, a academia transcende e incorpora suas missões tradicionais de ensino e pesquisa e se torna uma instituição fundamental para o desenvolvimento e inovação em uma sociedade baseada no conhecimento, apesar do protagonismo da indústria e governo em seus campos. Para os autores, a universidade tem sua vantagem competitiva atrelada ao fluxo contínuo de seus alunos, que promovem um movimento constante de novas ideias, o que não é tarefa simples para outras instituições produtoras de conhecimento (VEFAGO; TRIERWEILLER; BARCELLOS DE PAULA, 2020, p. 2).

Para Trierweiller *et al.* (2021), as “universidades empreendedoras” são capazes de combinar pesquisa básica e ensino com inovação tecnológica, rompendo com a “torre de marfim”. Este fenômeno, segundo os autores, faz parte da transição de uma sociedade industrial baseada na produção de coisas para uma sociedade baseada no conhecimento e na criação de ideias (TRIERWEILLER *et al.*, 2021, p. 793).

As mudanças observadas na atuação das universidades manifestaram-se em tempos diferentes, especialmente nos países desenvolvidos. O processo sofreu – e ainda sofre – resistências por parte da comunidade acadêmica, uma vez que a comercialização de resultados de pesquisa costuma ser vista como ameaça para autonomia universitária e para o desenvolvimento das atividades tradicionais de docência e pesquisa.

Nessa linha, Castro Martínez e Vega Jurado (2009), afirmam que o desenvolvimento da chamada “terceira missão” (TM) da universidade pode restringir a agenda de pesquisa do acadêmico em direção a atividades com potencial uso econômico em detrimento do desenvolvimento aberto da ciência, “ao passo que o ensino pode ser afetado pela ênfase excessiva no desenvolvimento de habilidades específicas a curto prazo e orientadas às necessidades pontuais de algum agente econômico” (CASTRO MARTÍNEZ; VEGA JURADO, 2009, p. 57, tradução nossa).

Destaca-se que a TM assume diferentes enfoques de acordo com a região em que a universidade encontra-se inserida. Conforme Castro Martínez e Vega Jurado (2009), enquanto em países desenvolvidos (América do Norte e Europa), essa finalidade implica na vinculação com o setor produtivo e na participação direta no desenvolvimento econômico da região; em países em desenvolvimento como na América Latina, a terceira missão aproxima a universidade do desenvolvimento social das comunidades, e é chamada de “Extensão”. No cumprimento dessa missão, as universidades desenvolvem e implementam inovações sociais e inovações socialmente responsáveis.

Em artigo de revisão sistemática sobre o tema, Compagnucci e Spigarellib (2020) afirmam que as universidades envolvidas em atividades de TM estão se tornando “motores que contribuem para o desenvolvimento social, econômico e cultural das regiões em que atuam”, através da transferência de conhecimento e tecnologias para a indústria e para a sociedade como um todo. Com isso, colaboram para promoção de competências de empreendedorismo, inovação, bem estar social e formação de capital humano (COMPAGNUCCI; SPIGARELLIB, 2020, p. 2).

Sob essa perspectiva, a terceira missão não trata apenas de um regime regulatório, mas um processo de estabelecimento de limites, através dos quais, as universidades se esforçam para criarem ambientes mais favoráveis para as suas atividades. Torna-se um desafio, portanto, saber a melhor maneira de redescobrir, compreender e capturar a contribuição da pesquisa e do ensino superior para a vida cultural das nações (SMITH, 2013; VAKKURI, 2004)

Para Silva (2019), não há dúvidas quanto à relevância da universidade pública, considerando suas finalidades e/ou missões, para o desenvolvimento das nações em que se inserem. No entanto, autores como Castro Martínez e Vega

Jurado (2009) observavam certas limitações nas relações da universidade com seu entorno, em especial em países da América Latina, que não contam com sistemas de inovação consolidados.

É desse modo que Silva (2019) chama a atenção para a urgência na elaboração e implementação de políticas públicas adequadas à realidade de cada país, reforçando a importância das estratégias voltadas à inovação, as políticas das universidades e os indicadores de inovação, uma vez que tais instituições, em especial a pública, configura-se como principal produtor de conhecimento no âmbito dos sistemas de inovação.

Percebe-se que a expansão das missões da universidade, motivada pelas transformações sociais, políticas, econômicas e tecnológicas, acabaram por acelerar a obsolescência das estruturas organizacionais e dos sistemas de planejamento das instituições de ensino superior. Afinal, as características básicas da estrutura universitária foram formadas nos idos dos Séculos XII e XIII em decorrência de seu primeiro objetivo (ensino), em sua maioria desenhada pelo Estado, de acordo com o contexto sócio-político da época.

De acordo com Fávero (2006), a implantação da universidade no Brasil foi marcada por uma forte influência das elites que se opunham aos esforços de criação de um ensino superior desde os tempos colonial e monárquico, denotando uma política de controle por parte de Portugal contra qualquer iniciativa que vislumbrasse sinais de independência cultural e política da Metrópole (FÁVERO, 2006, p.20).

Após a Constituição de 1891, o ensino superior foi mantido como atribuição do Poder Central, ainda que não exclusiva, passando por várias alterações em decorrência da promulgação de diferentes dispositivos legais. Somente em 1915, por meio do Decreto nº 11.530, a Reforma Carlos Maximiliano dispõe a respeito da instituição de uma universidade, determinando em seu art. 6º: “O Governo Federal, quando achar oportuno, reunirá em universidade as Escolas Politécnica e de Medicina do Rio de Janeiro, incorporando a elas uma Faculdades Livres de Direito, dispensando-a da taxa de fiscalização e dando-lhe gratuitamente edifício para funcionar”. Assim, em 1920, a primeira universidade oficial foi criada por meio do Decreto nº 14.343, que instituiu a Universidade do Rio de Janeiro (URJ) resultado da justaposição

de três escolas tradicionais, porém sem integração entre elas, mas assegurando autonomia didática e administrativa (FÁVERO, 2006, p.22).

A tendência de descentralização política da universidade começou a ser revertida partir da Década de 1930, quando se inicia o primeiro projeto universitário do governo federal, articulando medidas centralizadoras que se estendem desde a promulgação do Estatuto das Universidades Brasileiras (Decreto-Lei nº 19.851/1931) à organização da Universidade do Rio de Janeiro (Decreto-Lei nº 19.852/1931) e à criação do Conselho Nacional de Educação (Decreto-lei nº 19.850/1931).

Revisando esses instrumentos legais, Fávero (2006) examina uma série de fragilidades nesses dispositivos, que acabaram sendo inviabilizados na prática, como, por exemplo, a integração das escolas ou faculdades na nova estrutura universitária. “Pelo Estatuto, elas se apresentam como verdadeiras “ilhas” dependentes da administração superior” (FÁVERO, 2006, p.24).

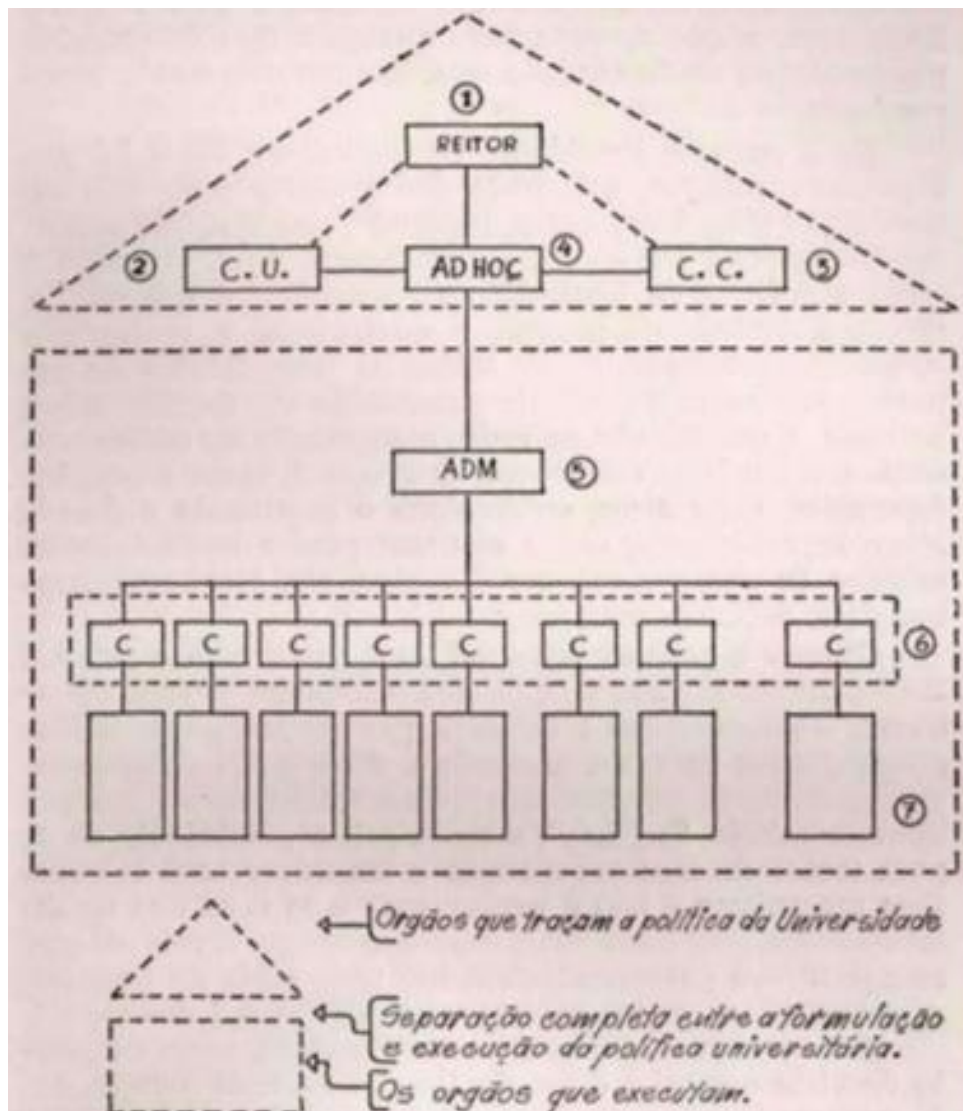
Com a promulgação da segunda Constituição Republicana (1934), ampliam-se as tendências centralizadoras e autoritárias. Já durante o Estado Novo (1935) foi instituída a Universidade do Distrito Federal (UDF), que surge com uma vocação científica e estrutura diferente das universidades existentes no país, inclusive da Universidade de São Paulo (USP).

Lopes e Bernardes (2005) recordam que, após a deposição do presidente Vargas e o fim do Estado Novo, em 1945, teve início um período de “redemocratização do país” e os debates sobre a modernização da universidade brasileira, em busca de autonomia, passam a fazer parte da agenda. Contudo, a primeira proposta de reforma universitária só seria aprovada bem mais tarde, com a Lei nº 5.540/1968 (complementada pelo Decreto-Lei nº 464, de 1969), recebendo forte influência do acordo realizado entre o MEC e a USAID (Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento), além do Plano Atcon (1966) e da Comissão Meira Mattos (1968), configurando-se uma importação de modelos administrativos estrangeiros (LOPES; BERNARDES, 2005, p. 4).

Interessante notar que o projeto de reforma universitária, de 1968, incorporou várias propostas do consultor norte-americano Rudolph Atcon, que recomendou uma nova estrutura administrativa (Figura 4.2) baseada em um modelo empresarial, descrito da seguinte forma: o Conselho Universitário (2) trata da política universitária; o Conselho de Curadores (3) trata de assuntos

financeiros; as comissões *ad hoc* (4) resolvem divergências entre 2 e 3; um administrador profissional com cargo de confiança (5) preside o Conselho de chefes das unidades administrativas (6), as quais, por sua vez, possuem um número variável dependendo da universidade (7).

Figura 4.2 – Estrutura da universidade proposta por Atcon (1966)



Fonte: Atcon (1966, p. 83)

Como o modelo de Atcon impunha a desvinculação do poder público à universidade, houve restrições governamentais à sua integral implementação. Todavia, muitas das recomendações foram consideradas, como a defesa dos princípios de autonomia e autoridade; ênfase nos princípios de eficiência e produtividade; necessidade de reformulação do regime de trabalho docente; criação de centro de estudos básicos, além da criação de um conselho de

reitores das universidades brasileiras (LOPES; BERNARDES, 2005; FÁVERO, 2006).

Cabe destacar que a reforma universitária de 1968 foi motivada pelos intensos debates que ocorreram nas universidades durante o momento político vivido à época, com ampla mobilização estudantil nas ruas reivindicando soluções para os problemas educacionais, entre outros. A resposta de maior alcance foi a criação de um Grupo de Trabalho (Decreto nº 62.937/1968) encarregado de estudar, em caráter de urgência, as medidas que deveriam ser tomadas para resolver a crise da universidade. A justificativa do governo, no entanto, foi “estudar a reforma da Universidade Brasileira, visando à sua eficiência, modernização, flexibilidade administrativa e formação de recursos humanos de alto nível para o desenvolvimento do País” (MINISTÉRIO..., 1983).

O GT foi formado por apenas 13 integrantes e, ainda assim, concluiu suas atividades no prazo estipulado de 30 dias com a apresentação de um anteprojeto de lei geral sobre organização e funcionamento do ensino superior, além de vários anteprojeto de decretos com uma série de disposições, entre as quais o aperfeiçoamento e atualização das estatísticas educacionais.

O relatório final também chama a atenção para o fato de a universidade brasileira estar organizada à base de faculdades tradicionais que, apesar de certos progressos, “ainda se revela inadequada para atender às necessidades do processo de desenvolvimento, que se intensificou na Década de 1950, e se conserva inadaptada às mudanças dele decorrentes” (MINISTÉRIO..., 1983, p. 19). A respeito da expansão das instituições de ensino superior, o documento ressalta que ela ocorre “por simples multiplicação de unidades, em vez de desdobramentos orgânicos”. E sentencia: “a universidade se expandiu mas, em seu cerne, permanece a mesma estrutura anacrônica a entrar o processo de desenvolvimento e os germes da inovação” (MINISTÉRIO..., 1983, p. 19, grifo nosso).

Impressiona a lucidez no diagnóstico crítico sobre a situação do ensino superior naquele momento, possibilitando a antevisão dos obstáculos a serem enfrentados para inovação no âmbito da universidade, que, segundo a conclusão do Grupo de Trabalho, “revelou-se despreparada para acompanhar o extraordinário progresso da ciência moderna, inadequada para criar o *know-how* indispensável à expansão da indústria nacional.” (MINISTÉRIO..., 1983, p. 20).

5 INDICADORES DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Existe uma tendência de que os países mais desenvolvidos acompanhem os avanços de suas políticas de CT&I por meio de ferramentas – como os indicadores – com a intenção de definir políticas públicas estratégicas para direcionar os recursos necessários para as áreas específicas, além de possibilitar avaliar a execução dessas políticas por meio da verificação do desempenho das atividades inovativas (BENELI, 2019; GRUPP; MOGEE, 2004).

De acordo com a Unctad (2010), a ausência de indicadores relevantes é muitas vezes um grande obstáculo para o desenho e implementação de políticas de CT&I em países em desenvolvimento. Logo, medir a ciência, tecnologia e inovação de uma nação torna-se fundamental para a formulação de estratégias nacionais de inovação.

Velho (2001) aponta que o interesse na compilação de informações quantitativas para planejamento, monitoramento e avaliação de atividades de C&T teve início em meados da Década de 1970, por uma série de razões, entre as quais o desenvolvimento do aparato governamental da política de C&T e das relações estabelecidas com outros setores da sociedade e, ainda, como resultado do contexto sócio-político-econômico da época e com a mudança do paradigma predominante sobre o papel da C&T no desenvolvimento dos diferentes países (VELHO, 2001, p. 110).

A literatura especializada enumera diversas acepções acerca dos indicadores, todas elas guardando certa similaridade conceitual: servir como instrumento de gestão para monitorar e avaliar as organizações, assim como seus projetos, programas e políticas.

Uma definição operacional pode ser encontrada em Ferreira, Cassiolato e Gonzales (2009), para quem

[...] o indicador é uma medida, de ordem quantitativa ou qualitativa, dotada de significado particular e utilizada para organizar e captar as informações relevantes dos elementos que compõem o objeto da observação. É um recurso metodológico que informa empiricamente sobre a evolução do aspecto observado. (FERREIRA; CASSIOLATO; GONZALES, 2009, p. 24)

Conforme Soly (2015), trata-se de um recurso metodológico que proporciona o acompanhamento do alcance das metas e a identificação de avanços, melhorias de qualidade, correção de problemas, necessidades de mudança etc. Os indicadores são importantes para entender os sistemas

complexos e têm como principais funções: i) sintetizar grande volume de dados; ii) mostrar a situação atual em relação a situações almejadas; iii) demonstrar o progresso em direção a objetivos e metas e iv) comunicar a situação atual aos usuários – cientistas e técnicos, elaboradores de políticas públicas e sociedade – para que decisões efetivas sejam tomadas com o objetivo de cumprir uma norma traçada (MITCHELL; MAY; McDONALD, 1995).

Do ponto de vista das políticas públicas aplicadas às universidades – objeto desse trabalho – indicadores são compreendidos como “instrumentos que possibilitam identificar e medir aspectos relacionados a um determinado conceito, fenômeno, problema ou resultado de uma intervenção na realidade.” (INDICADORES DE DESEMPENHO DA UFPA, 2014).

Uma estratégia para o estabelecimento de um sistema de científicos e tecnológicos, segundo Velho (2001), deveria começar depois da identificação do objeto que se pretende medir. Na prática, porém, inicia-se a construção de indicadores sem tal clareza, sendo possível identificar duas direções: a primeira, tenta definir as dimensões do empreendimento científico e desenvolver as medidas apropriadas para elas; a segunda, procura medidas já disponíveis, como subprodutos do processo administrativo, que prometem uma conexão com o empreendimento científico (VELHO, 2001).

De acordo com a autora, no Brasil é possível identificar um terceiro caminho para a criação destes indicadores que “resulta do questionamento das premissas teórico-conceituais, subjacentes aos indicadores tradicionais, que tem tomado lugar em praticamente todas as disciplinas que compõem os chamados estudos sociais da ciência e da tecnologia” (VELHO, 2001, p. 114).

Em 2010, o uso de indicadores em CT&I foi orientado pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG) por meio de um guia metodológico para construção de um sistema de métricas em programas do Governo Federal, sugerindo que os indicadores sejam construídos considerando as diferentes fases do ciclo de gestão: i) insumo (*input indicators*); ii) processo (*throughput indicators*); iii) produto (*output indicators*) ou resultado (*outcome indicators*); e iv) impacto (*impact indicators*), cujas definições encontram-se no Quadro 5.1.

Mesmo com estas diretrizes, verifica-se que os indicadores possuem suas limitações, que serão examinadas mais adiante. Contudo, Velho (2001) reconhece que operacionalizar a visão de C&T na forma de indicadores em

instituições que ainda refletem um olhar tradicional de conhecimento científico é uma tarefa bastante difícil. Ademais, “tem-se plena consciência que a tarefa de planejar, acompanhar e avaliar as atividades de C&T no país não pode parar até que o sistema “ideal” de indicadores seja produzido com base em estudos (VELHO, 2001, p. 120).

Quadro 5.1 – Definições dos tipos de indicadores segundo o MPOG

Fases da Gestão / Tipos de indicadores	Definição
Insumo (<i>input indicators</i>)	São indicadores <i>ex-ante facto</i> que têm relação direta com os recursos a serem alocados, ou seja, com a disponibilidade dos recursos humanos, materiais, financeiros e outros a serem utilizados pelas ações de governo. Ex. médicos/mil habitantes e gasto per capita com educação
Processo (<i>throughput indicators</i>)	São medidas <i>in curso</i> ou intermediárias que traduzem o esforço empreendido na obtenção dos resultados, ou seja, medem o nível de utilização dos insumos alocados. Ex. percentual de atendimento de um público-alvo e o percentual de liberação dos recursos financeiros.
Produto (<i>output indicators</i>)	Medem o alcance das metas físicas. São medidas <i>ex-post facto</i> que expressam as entregas de produtos ou serviços ao público-alvo do Programa. Ex. percentual de quilômetros de estrada entregues, de armazéns construídos e de crianças vacinadas em relação às metas físicas estabelecidas.
Resultado (<i>outcome indicators</i>)	Essas medidas expressam, direta ou indiretamente, os benefícios no público-alvo decorrentes das ações empreendidas no contexto do Programa e têm particular importância no contexto de gestão pública orientada a resultados. Ex. taxas de morbidade (doenças), taxa de reprovação escolar e de homicídios.
Impacto (<i>impact indicators</i>)	Possuem natureza abrangente e multidimensional, têm relação com a sociedade como um todo e medem os efeitos das estratégias governamentais de médio e longo prazos. Na maioria dos casos estão associados aos objetivos setoriais e de governo.

Fonte: MPOG (2010)

5.1 Indicadores Tradicionais de Inovação

De acordo com Silva, Valentim e La Mano Gonzáles (2020), os primórdios das atividades de monitoramento e medição das atividades inovadoras remontam dos laboratórios de pesquisa e desenvolvimento das grandes indústrias da Alemanha, em 1870. “Com a decorrente expansão desses laboratórios, percebeu-se a possível lucratividade resultante do estabelecimento de atividades de pesquisa e desenvolvimento de processos e produtos de maneira sistematizada e profissional” (SILVA; VALENTIM; LA MANO GONZÁLES, 2020, p. 84).

Tal fator fez com que, gradualmente, laboratórios de P&D se tornassem cada vez mais comuns nas grandes indústrias e, também, impulsionou o “[...] crescimento dos laboratórios governamentais, dos serviços de pesquisa independentes e das pesquisas universitárias.” (FREEMAN; SOETE, 2008, p. 511).

Os primeiros esforços reconhecidos em termos de avaliação de desempenho da inovação, no entanto, ocorreram apenas na Década de 1930, nos Estados Unidos, a partir de investigações estatísticas (*survey*) sobre as atividades industriais desenvolvidas nos laboratórios de P&D por iniciativa do *National Research Council* (NRC). Fundamentado em uma visão linear de pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento tecnológico, foram coletadas as informações tais como o número de pessoas engajadas em pesquisa e os valores despendidos nessas atividades. Na época, constatou-se que as empresas investiam cerca de 2% da sua receita bruta em pesquisa industrial (BENELI, 2019; GODIN, 2003).

Esse fato fez com que as principais medidas de P&D (dispêndio e mão de obra) fossem empregadas, com frequência, para subsidiar a promoção de novos produtos e processos melhorados, sendo utilizados até os dias de hoje uma vez que as métricas “consagradas” para inovação são derivadas dessas estatísticas e tornaram-se referências para muitos estudos que buscam mensurar a inovação (MARINS; ZAWISLAK, 2010, p. 2).

O acompanhamento da expansão dos gastos com P&D pelo congresso Norte Americano, principalmente no período pós Segunda Guerra Mundial, acabou levando o país a se engajar na construção de métricas para CT&I, mas a efetiva consolidação dos indicadores tradicionais de inovação aconteceu na Década de 1960, com a proposta da OCDE de um conjunto de indicadores para avaliação das atividades de inovação em seus países-membros, dando origem ao Manual de Frascati, em 1963 (OECD, 2015).

A chamada “primeira geração” de indicadores começou a ser aprimorada após 1972, com a publicação do relatório *Science Indicators* pela National Science Foundation (NSF), dos Estados Unidos. Ações isoladas ou em conjunto da NSF com a OCDE e um grupo de especialistas proporcionaram avanços importantes na construção dos indicadores de CT&I, porém os esforços quantitativos estavam mais associados ao resultado do que às atividades

inovativas (BENELI, 2019).

Nesse contexto, surgem os indicadores relacionados ao “balanço de pagamentos tecnológicos”, cujas estatísticas também captavam as entradas (*inputs*) das atividades inovativas e um conjunto referente a “patentes solicitadas e concedidas” e “publicações científicas” que buscavam identificar as saídas (*outputs*) dessas atividades por meio da relação dos resultados científicos publicados a partir dos pedidos e concessões de patentes por invenções (CASSIOLATO *et al.*, 2007, p. 6).

As patentes, aliás, passaram a ser amplamente adotadas como indicadores tradicionais de inovação na condução de gestores públicos e privados, no desenho de políticas e estratégias. Tomado como um “termômetro” que afere o índice de desenvolvimento de pesquisa e inovação dos países, as patentes são indicadores considerados relevantes para se avaliar a capacidade de uma nação em transformar o conhecimento científico em produtos ou inovações tecnológicas.

Contudo, na avaliação de Marins e Zawislak (2010), trata-se de uma medida defasada no tempo, em função dos prazos para o seu reconhecimento oficial, além do custo elevado para seu registro e manutenção e dificuldades operacionais. Ademais, a validade de patentes enquanto indicador de inovação tem sido questionada sob diversos aspectos:

[...] em primeiro lugar, porque uma patente nem sempre representa uma inovação; muitos são os casos de patentes que se referem apenas a invenções. Adicionalmente, o não patenteamento também pode representar uma estratégia das firmas, para evitar que seus concorrentes tenham acesso detalhado aos caminhos utilizados para se chegar a uma novidade. (MARINS; ZAWISLAK, 2010, p. 4).

Cassiolato *et al.* (2007) concordam ao afirmarem que vários tipos de desenvolvimento tecnológico não são passíveis de proteção e ainda há um número significativo de patentes que não são transformados em novos produtos e processos, por diversos motivos.

Elas são de fato uma *proxy* de invenções e, como já destacado na literatura sobre inovação, uma invenção nem sempre se torna uma inovação. Portanto, a utilização de patentes como um indicador de *output* do processo inovativo apresenta uma série considerável de problemas. (CASSIOLATO *et al.*, 2007, p. 15).

Os autores também vêem problemas com o uso do indicador “publicações científicas” frequentemente lembrados como *proxy* de saída da inovação. A contabilização da produção acadêmica apresenta fragilidades devido à limitação

da inclusão de novos periódicos científicos nas bases de dados utilizadas, tais como a ISI – *Institute for Scientific Information*, principal fonte para estimar este indicador. Em contrapartida, um número elevado de periódicos é excluído anualmente segundo critérios de avaliação e qualidade das bases. Também há críticas quanto ao predomínio de artigos na língua inglesa, o que acaba por restringir a participação de muitas regiões, além do viés a favor de países mais desenvolvidos (CASSIOLATO *et al.*, 2007, p. 19).

Outros indicadores correntes comumente utilizados são “pessoal alocado em atividades em P&D”, “desenvolvimento de produtos e processos”, “número de cientistas (ou engenheiros) alocados”, entre outros, voltados para a mensuração de entradas ou saídas das atividades inovadoras sem, contudo, examinar o processo da inovação em si.

Esse aspecto é levantado por muitos pesquisadores que alegam que os indicadores tradicionais são capazes de oferecer apenas uma compreensão parcial do desempenho inovador por estarem centrados em insumos em vez de produtos e por se preocuparem principalmente com a dimensão econômica da ciência e tecnologia. Isso os torna inadequados na captação do processo de inovação e, assim, são incapazes de proporcionar o amplo entendimento de como a inovação ocorre de fato (MARINS; ZAWISLAK, 2010; 2008; CASSIOLATO *et al.*, 2007; GODIN, 2003) e insuficientes para medir o vasto espectro de contribuições potencialmente produzidas nas universidades (GULBRANDSEN; SLIPERSÆTER, 2007).

A mesma ideia também é reforçada por Arundel e Hollanders (2006), para quem esse tipo de indicador traduz apenas os resultados intermediários do processo de inovação. A mudança gradativa da economia baseada em produtos para uma mais orientada a serviços influencia a natureza das atividades de pesquisa e, conseqüentemente, das métricas capazes de medir esses novos fenômenos. Assim, apesar dos méritos e da relevância dos indicadores tradicionais, seu escopo de análise tem se mostrado limitado.

5.2 Evolução dos Indicadores de Inovação

A linha do tempo dos indicadores de inovação encontra-se bem representada no estudo “*Innovation metrics: measurement to insight*”, preparado por Milbergs e Vonortas (2006) para a *National Innovation Initiative* (NII),

organização que reúne uma agenda de recomendações para melhoria da capacidade de inovação nos Estados Unidos. O documento destaca as categorias de indicadores de inovação mais utilizadas de acordo com a década, refletindo o espírito corporativo de sua época (Quadro 5.2).

Desse modo, conforme já mencionado, as métricas da primeira geração refletem a concepção linear de inovação com foco nos seus insumos (entradas do processo), tais como o montante de investimentos em P&D, despesas com educação e pesquisa, número de doutores e intensidade tecnológica.

Quadro 5.2 – Evolução das métricas de inovação por geração

1ª Geração Indicadores de Entrada (<i>input</i>) (1950-60)	2ª Geração Indicadores de Saída (<i>output</i>) (1970-80)	3ª Geração Indicadores de Inovação (1990)	4ª Geração Indicadores de Processo (2000 em diante)
<ul style="list-style-type: none"> • Gastos com P&D; • Pessoal alocado em C&T; • Capital; • Intensidade tecnológica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Patentes; • Publicações científicas; • Produtos e processos; • Melhorias (qualidade) em produtos e processos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisas de inovação (<i>surveys</i>); • Índices e <i>rankings</i>; • Avaliações comparativas (<i>benchmarking</i>) de capacidade de inovação 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestão do Conhecimento; • Intangíveis gerados; • Redes (<i>networking</i>); • Demanda econômica; • <i>Clusters</i>; • Técnicas gerenciais; • Risco/retorno; • Sistemas dinâmicos.

Fonte: adaptado de Milbergs e Vonortas (2006)

Segundo Cassiolato *et al.* (2007), apesar de sua popularidade, “o conceito de P&D é um dos mais imprecisos e fluidos da literatura econômica e sociológica em ciência e tecnologia”. Entretanto, a definição explícita para P&D é trazida pelo Manual de Frascati, tornando-se um padrão muito mais pelo resultado da busca pela obtenção de informações quantificáveis (e monetizáveis) sobre os esforços realizados pelas empresas na busca de novos conhecimentos do que em decorrência de esforços de sistematização acadêmica (CASSIOLATO *et al.*, 2007, p. 7).

Depois de cerca de 20 anos dedicando-se à metodologia de coleta de dados associados aos indicadores de insumo, nos anos 80, a OCDE passou a trabalhar na construção de uma segunda geração de indicadores, buscando avaliar os resultados (saídas) com indicadores como: depósito de patentes, recebimento e pagamento pelo licenciamento de tecnologia, produtos intensivos em tecnologia e inovação e publicações de artigos científicos (GODIN, 2003).

Tais indicadores, apesar de contestados, ainda são amplamente utilizados até os dias atuais.

Durante as duas primeiras gerações de indicadores, principalmente nas Décadas de 1980 e 1990, vários esforços foram empreendidos no sentido de desenvolver novos modelos capazes de aferir a inovação, sendo publicados diversos relatórios estatísticos pela OCDE, com destaque para a primeira edição do Manual de Oslo (1990), responsável pela codificação da inovação a partir de um conjunto de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica de produtos e processos.

Quadro 5.3 – Diretrizes para mensuração das atividades científicas e tecnológicas – Família Frascati (OCDE)

Indicadores	Manual	Ano da Primeira Edição	Anos de Publicação das Revisões
P&D	Manual de Frascati – <i>The Measurement of Scientific and Technical Activities: Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Development</i>	1963	1970, 1974, 1981, 1994, 2002, 2015 (7ª edição)
Balanço de Pagamentos Tecnológico	<i>Proposed Standard Practice for the Collection and Interpretation of Data on the Technological Balance of Payments</i>	1990	Apesar da revisão não ter sido realizada, suas recomendações ainda são seguidas
Inovação	Manual de Oslo – <i>Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data</i>	1992	1997, 2005, 2018 (4ª edição)
Patentes	<i>Data on Patents and Their Utilization as Science and Technology Indicators</i>	1994	2009
Recursos Humanos	Manual de Canberra – <i>Manual on the Measurement of Human Resources in Science and Technology</i>	1995	Não houve revisão frente ao papel predominante do Manual de Frascati, que faz recomendações para coleta de recursos humanos em P&D

Fonte: Beneli (2010, p. 38)

Em paralelo aos avanços desenvolvidos na publicação das séries de indicadores de CT&I cada vez mais amplos, a OCDE promoveu conferências nos anos 90, reunindo conhecimentos de pesquisadores e estatísticos do NESTI (*Working Group of National Experts on Science and Technology Indicators*) com a finalidade de estender a experiência do Manual de Frascati e elaborar manuais metodológicos de referência para padronização das práticas de coleta, tratamento e uso dos indicadores de recursos humanos em C&T, patentes,

balanço de pagamentos tecnológico e inovação. Conforme Beneli (2010), esse conjunto de manuais foi chamado de Família Frascati, resumido no Quadro 5.3.

Apesar da ampla aceitação dos manuais mencionados, a disponibilidade das métricas varia entre países e regiões. Enquanto várias organizações regionais e internacionais avançaram para a criação de bancos de dados de indicadores, ainda existem vários obstáculos a superar antes que se possa dizer que existe um conjunto mundial de indicadores de CT&I. Além disso, embora as recomendações metodológicas dos manuais sejam amplamente seguidas, suas diferentes implementações práticas (por exemplo, os questionários que diferem-se entre os países) – obedecendo objetivos nacionais de pertinência – levou a incompatibilidades de comparabilidade entre indicadores (UNCTAD, 2010).

É válido mencionar que esse conjunto de referências inspirou uma importante iniciativa da *Red IberoAmericana de Ciencia y Tecnologia* (RICYTI) conhecida como Manual de Bogotá, publicado em 2001. Trata-se do Manual Latino de Indicadores de Inovação para medir e analisar os processos inovadores que facilitam a comparabilidade internacional e, ao mesmo tempo, detectar as especificidades típicas das diferentes idiossincrasias nacionais, tendo em vista o reconhecimento sobre a importância da inovação tecnológica como ferramenta para aumentar níveis de competitividade e possibilidades de desenvolvimento sustentável. A intenção central foi estabelecer relações de causa-efeito entre as ações desenvolvidas pelas empresas no campo da inovação tecnologia e seu desempenho no mercado.

Já as métricas da terceira geração concentram-se em um conjunto mais rico de indicadores e índices, com base em pesquisas e integração de dados de avaliações comparativas (*benchmarking*) sobre capacidade de inovação disponíveis publicamente, enquanto a quarta geração de indicadores baseia-se nos conceitos de economia global e nas métricas mais subjetivas, como o risco envolvido e a dinâmica dos sistemas.

Para Milbergs e Vonortas (2006), as métricas de quarta geração observadas a partir do ano 2000 ainda encontram-se em franco desenvolvimento, influenciadas pelas características de uma sociedade engajada em uma economia baseada no conhecimento. Por esse motivo, devem contemplar indicadores capazes de levar em consideração o aprendizado decorrente da criação, desenvolvimento e difusão das inovações em um

ambiente em rede, além dos riscos inerentes. Indicadores compostos de investimento em conhecimento e desempenho, além de métricas para avaliação de redes e demanda econômica poderiam atender a essa premissa (MILBERGS; VONORTAS, 2006, p. 4-5).

A necessidade de melhoria dos indicadores para formulação de políticas públicas face às rápidas mudanças e a globalização das atividades econômicas e tecnológicas é expressa no estudo *Capturing change in Science, Technology and Innovation* (NATIONAL..., 2014), publicado pela Academia Nacional de Ciências, Engenharia e Medicina dos Estados Unidos. O documento, elaborado sob a supervisão do *National Center for Science and Engineering Statistics* (NCSES), traz recomendações estratégicas para a construção de modelos de métricas para ciência, tecnologia e inovação.

Com o aprofundamento da discussão realizada por especialistas da NCES, um novo relatório intitulado *Advancing concepts and models for measuring innovation* (NATIONAL..., 2017), foi publicado como resultado de um *workshop* sobre indicadores de inovação promovido pela Academia Nacional de Ciências, Engenharia e Medicina. A conclusão da comunidade de estudos métricos é a de que existe inovação muito além do que os indicadores de entrada de P&D são capazes de medir. Para isso, faz-se necessária a ampliação das *surveys* de inovação de tal modo que sejam capazes de refletir informações sobre o processo inovativo ou, ainda, a adoção de novas metodologias capazes de medir este fenômeno.

5.3 Mensuração da Inovação

Apesar da reconhecida importância da mensuração no processo inovativo, não há concordância na literatura especializada a respeito de um conjunto de indicadores que possibilitem acompanhar os impactos gerados a partir de um processo de inovação. Na verdade, o desafio de medir a inovação foi se tornando cada vez mais complexo com o passar do tempo e a mudança gradativa da economia, anteriormente baseada em produtos, para uma mais voltada à prestação de serviços. Afinal, como lembra Ramos (2008, p. 9), “o ambiente da inovação é imprevisível, reúne aspectos variados, proporcionando impactos intangíveis, difusos e muitas vezes perceptíveis apenas no longo prazo”.

Elementos importantes da inovação, como o conhecimento, não podem ser medidos diretamente e nenhuma métrica isolada é capaz de caracterizar a inovação de maneira adequada em sua totalidade, uma vez que os indicadores têm que dar conta de muitas formas diferentes de inovação, com diferentes motivações e processos de desenvolvimento distintos (RAMOS, 2008; STONE *et al.*, 2008).

Uma ampla revisão sistemática realizada por Dziallas e Blind (2019) sobre essa problemática indica que as análises já publicadas são insuficientes para a compreensão do panorama dos indicadores de inovação; por isso, novas famílias de métricas têm sido propostas para atender às necessidades e demandas emergentes, ampliando-se o entendimento sobre a dinâmica da inovação de acordo com o seu estágio. Desse modo, alguns autores sugerem o uso de indicadores compostos para se medir a inovação devido a inexistência de indicadores abrangentes. Nesse caso, fatores de entrada e saída são utilizados simultaneamente, sintetizando as informações providas por vários indicadores em um só (DEWANGAN; GODSE, 2014; GRUPP; SCHUBERT, 2010; PATEL; PAVITT, 1995).

Ainda de acordo com Dziallas e Blind (2019), os indicadores *ex-ante* – que podem ser usados nas fases iniciais do processo de inovação – têm sido negligenciados. Em vez disso, pesquisadores têm dado ênfase aos indicadores mais conservadores que percebem a inovação apenas de modo parcial, como patentes (HAGEDOORN; CLOODT, 2003) e orçamento para P&D (FLOR; OLTRA-MESTRE, 2004). Para Dziallas e Blind (2019), exemplos de indicadores capazes de avaliar diretamente as inovações são: “número de novas idéias de produtos” (COOPER; KLEINSCHMIDT, 1993) e o “percentual de ideias com potencial de comercialização” (DEWANGAN; GODSE, 2014).

Outras pistas são trazidas por Chobotová e Rylková (2014), para quem os principais aspectos que compõem a medição do desempenho da inovação, em um sistema aberto são: a inovação realizada, o sucesso da inovação e o tempo de inovação, ligados ao produto e a capacidade para inovar. As medidas de insumos e resultados, de acordo com os autores citados, permitem comparações ao longo do tempo, focando num melhor proveito para criar um histórico que permita a identificação dos pontos fortes e fracos de uma instituição.

Sobre as limitações encontradas nas estatísticas de P&D, cabe a

ponderação levantada por Ruffoni *et al.* (2018), ao esclarecerem que esta é apenas uma das vertentes do entendimento sobre o fenômeno e faz mais sentido quando se trata de inovação tecnológica. Afinal, “quanto maiores os investimentos em P&D, maior será a ocorrência em produto e quanto menores, maior a ocorrência da inovação em processo” (RUFFONI *et al.*, 2018). Porém, outra possibilidade se apresenta quando se pensa na capacidade das organizações em inovar. Nesse caso, os autores reforçam a necessidade de compreender, de forma ampla, o conjunto dos esforços empregados para a criação de novas rotinas e habilidades gerenciais e comerciais.

Segundo Marins e Zawislak (2010), estudos recentes mostram que as economias latino-americanas, em especial o Brasil, sofrem um processo de deterioração das capacidades de inovação. Nessa perspectiva há uma tendência da região na produção de *commodities* e nas atividades rotineiras de produção. Cimoli e Katz (2003) argumentam que tais economias desempenham um papel passivo, caracterizado pela escassez de atividades e habilidades inovadoras.

Pontua-se que o termo “capacidade de inovação” foi utilizado pela primeira vez por Richardson (1972), ao se referir a um conjunto de experiências, conhecimentos e habilidades das organizações. Para o autor estes componentes proporcionam a obtenção de vantagens competitivas em certas atividades nas quais a organização tenderá a se especializar. Segundo Lall (1992), a inovação seria uma consequência das capacidades tecnológicas, sendo que, quanto mais desenvolvidas forem, maior é a probabilidade de a empresa inovar (LALL, 1992).

Um outro problema, apontado por Cassiolato *et al.* (2007), é que as pesquisas sobre inovação (*surveys*) também tendem a subestimar as atividades de P&D informais. Isso porque os questionários utilizados são relativamente complexos devido a origem histórica da medição de P&D de organização das atividades de modo sistemático. Logo, grandes empresas têm condições de responderem sobre a natureza do seu P&D (pesquisa básica versus pesquisa aplicada, fontes de financiamento etc.) sem maiores dificuldades. Por outro lado, as pequenas tendem a não relatar a maior parte de suas ações por se considerarem informais e de pequena escala ou, ainda, simplesmente por acharem os questionários muito complicados (CASSIOLATO *et al.*, 2007, p. 13).

Para Gann e Dogson (2019), o agravante em se medir a inovação é o fato desta ocorrer mais frequentemente em um ambiente em rede, com a interação

de vários colaboradores. Além disso, a informalidade encontrada em muitas organizações de economias emergentes dificulta o entendimento das atividades de inovação nesse contexto, sendo necessário a complementação de métricas mais abrangentes.

Cassiolato *et al.* (2007), por sua vez, salientam que a maioria dos estudos sobre indicadores não trata efetivamente de questões relacionadas aos “problemas da medição” e simplesmente adotam um conjunto de indicadores que aparentemente são aceitos pela literatura mais tradicional para desenvolver análises comparativas de países, regiões, setores e empresas. Tais análises, segundo os autores, acabam abstraindo questões relevantes referentes à dificuldade implícita de se comparar categorias muitas vezes distintas e países com características diferentes. Assim,

a escolha das variáveis que devam ser objeto da construção de indicadores depende de serem assumidos determinados critérios sobre a relevância ou sobre a função de cada uma delas nos processos de produção, difusão e uso de conhecimentos científicos, tecnológicos e de inovações. Ou seja, a elaboração e uso de indicadores de CT&I está diretamente ligado ao modelo de inovação assumido (CASSIOLATO *et al.*, 2007, p. 2).

De Paula *et al.* (2015), a seu tempo, também verificaram a inexistência de um modelo conceitual para a mensuração da inovação e propuseram um conjunto de indicadores específicos para monitorar esse processo em incubadoras de empresas de base tecnológica, consideradas pontos-chave para a interação universidade-empresa.

Para Schmitt (2017), medir a inovação se torna uma tarefa ainda mais difícil devido ao alto grau de incerteza inerente a esse processo. Diferentemente de outros negócios, a inovação pode demorar a emplacar antes que seus resultados possam ser efetivamente medidos. “Durante esse tempo, muitas coisas poderão interferir que não estejam relacionadas diretamente à qualidade da oportunidade esperada” (SCHMITT, 2017). Os resultados pretendidos, segundo o autor, estão frequentemente no futuro e, portanto, são difíceis de prever. Além disso, não há consenso na literatura sobre quais variáveis devam ser incluídas para explicar o esforço inovador. A inovação, por tratar de novidade em muitos casos, não apresenta semelhanças claras entre seus atributos passíveis de serem comparados de forma quantitativa.

Apesar de tantos desafios e incertezas, existe uma certa sistemática em torno da manutenção dos indicadores de inovação. De acordo com Gaut (2013), atualmente existem cinco comunidades de práticas envolvidas, cujos papéis são bem definidos, apesar de haver certa sobreposição dos membros. São eles: os responsáveis por elaborar as regras; os implementadores das regras; os produtores de dados; os analistas de dados; e os analistas das políticas que usam os indicadores e os *insights* das análises de outras comunidades de prática (GAUT, 2013, p. 442).

5.3.1 Modelos de Gestão e Mensuração da Inovação

Para explicar a ocorrência (ou não) de uma inovação, alguns autores desenvolveram modelos influenciados pelas diferentes fases da gestão do conhecimento. Entre as vantagens de se trabalhar com esse tipo de artifício está a possibilidade do entendimento sobre os insumos utilizados como base para inovação, tais como a pesquisa teórica e empírica e as necessidades do mercado (MORAES; CAMPOS; LIMA, 2019).

Para efeito dessa pesquisa, serão apresentados a seguir apenas os modelos utilizados para avaliação de potenciais inovações, de acordo com a ordem cronológica de sua proposta, em função da visão de seus autores quanto às aplicações possíveis para atender o mesmo objetivo: auxiliar o processo gerencial segundo a compreensão do fenômeno da inovação por meio de métricas de qualidade.

5.3.1.1 Balanced Scorecard (BSC)

A ferramenta foi proposta originalmente por Kaplan e Norton, em 1992, como alternativa ao processo de avaliação de desempenho organizacional. O modelo parte de um variado conjunto de medidas resultante de outras áreas de conhecimento que melhor traduzam os objetivos estratégicos de uma determinada organização, como a satisfação do cliente, rentabilidade, melhoria contínua e inovação.

Segundo a percepção dos autores, os indicadores financeiros utilizados tradicionalmente pelas empresas, como retorno sobre o investimento e crescimento das vendas, por exemplo, não são suficientes para atender à complexidade do processo de medição de desempenho das organizações. O *Scorecard* procura ir além das métricas quantitativas, configurando-se como um

sistema de gestão com senso de integração de todos os níveis da organização para motivar o melhoramento em áreas críticas como produtos, processos, clientes e desenvolvimento do mercado (KAPLAN; NORTON, 1993).

Na prática, o BSC permite que os gestores possam compreender o seu negócio segundo quatro perspectivas distintas (Figura 5.1) a partir das quais serão construídas as respectivas métricas de desempenho: financeiras, processos internos, atividades de inovação e melhorias (aprendizagem e capacidade organizacional) e avaliação dos clientes. A proposta cria uma estrutura que pode ser personalizada para se adequar à missão, estratégia, tecnologia e cultura de variados tipos de instituição.

Figura 5.1 – Medidas de desempenho do modelo *Balanced Scorecard*



Fonte: adaptado de Kaplan e Norton (1992)

Posteriormente, os autores recomendaram a construção de um “mapa estratégico”, incluindo a hipótese, os indicadores dos objetivos, identificação das causas e efeitos e os resultados presumidos, de tal forma que represente a totalidade da instituição. A ferramenta, de acordo com Kaplan e Norton (1993), visa detalhar o processo de transformação dos ativos intangíveis em resultados tangíveis para os clientes, tornando-se uma referência para a descrição e gestão da estratégia.

A ideia é que os indicadores-chave de desempenho (ou KPI – *Key Performance Indicator*) sejam estabelecidos segundo às perspectivas do BSC e, assim, encontrem-se alinhados aos objetivos da organização como um todo, e não somente com os interesses de cada área. Afinal, o propósito do modelo é

fazer com que a estratégia delineada pela empresa seja implementada e executada satisfatoriamente.

Desde a sua criação, a metodologia tem sido amplamente adotada por organizações públicas e privadas, além de agências governamentais e até na academia, ganhado projeção em virtude do potencial amplo de utilização, como a aplicação nos estudos recentes e promissores sobre performance de inovação em universidades.

Quadro 5.4 – Trabalhos que utilizam BSC na avaliação de inovação em universidades

Trabalhos	Autores	Descrição dos trabalhos
<i>Performance evaluation of academic services in the university using the Balanced Scorecard: A study at an Indonesian open university</i>	SARI; LUDDIN; RAHMAT, 2020	Artigo que demonstra a aplicação da ferramenta BSC para avaliar o desempenho dos serviços acadêmicos da Universidade Aberta da <i>Universitas Terbuka</i> (Indonésia).
<i>Influence of the Balanced Scorecard on the science and innovation performance of Latin American universities</i>	PERIS-ORTIZ; GARCIA-HURTADO; DEVECE, 2019	Artigo que estuda a contribuição dos sistemas de controle estratégicos para as organizações e avalia a aplicação do BSC como sistema de medição de desempenho em pesquisa e inovação em seis universidades públicas e privadas latino-americanas que adotaram esse modelo.
Proposta de modelo de indicadores e métricas de inovação para Universidade Federal Alagoas	SILVA, 2019	Dissertação de Mestrado que objetiva o desenvolvimento de um modelo de indicadores e métricas para inovação no âmbito da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). A autora utiliza o BSC para validar o modelo proposto.

Fonte: elaboração própria (2022).

Como exemplo, os trabalhos identificados no Quadro 5.4 trazem conclusões favoráveis à utilização do *Balanced Scorecard* para avaliação multidimensional da inovação no âmbito das universidades uma vez que a complexidade de tais atividades requer uma abordagem integrada como a proposta deste modelo.

Em estudos para avaliação de desempenho de serviços acadêmicos inovadores na universidade aberta de *Terbuka* (Indonésia), Sari, Luddin e Rahmat (2020) modificaram o modelo original do BSC para ser utilizado em organizações sem fins lucrativos e setor público. A principal alteração foram ajustes nos objetivos estratégicos e na orientação do público-alvo, voltando-se mais para a perspectiva do cliente do que para a dimensão financeira.

A versatilidade e eficiência do BSC também pôde ser comprovada no trabalho de Peris-Ortiz, Garcia-Hurtado e Devece (2019), que investigaram a utilização do modelo na avaliação de desempenho das pesquisas e inovação

produzida no âmbito de seis universidades públicas e privadas de quatro países latino-americanos: Colômbia, Chile, Peru e Cuba. Já Silva (2019), em sua dissertação de mestrado, utiliza as perspectivas do *Scorecard* para validar sua proposta de indicadores de inovação para a Universidade Federal de Alagoas.

5.3.1.2 Funil da Inovação

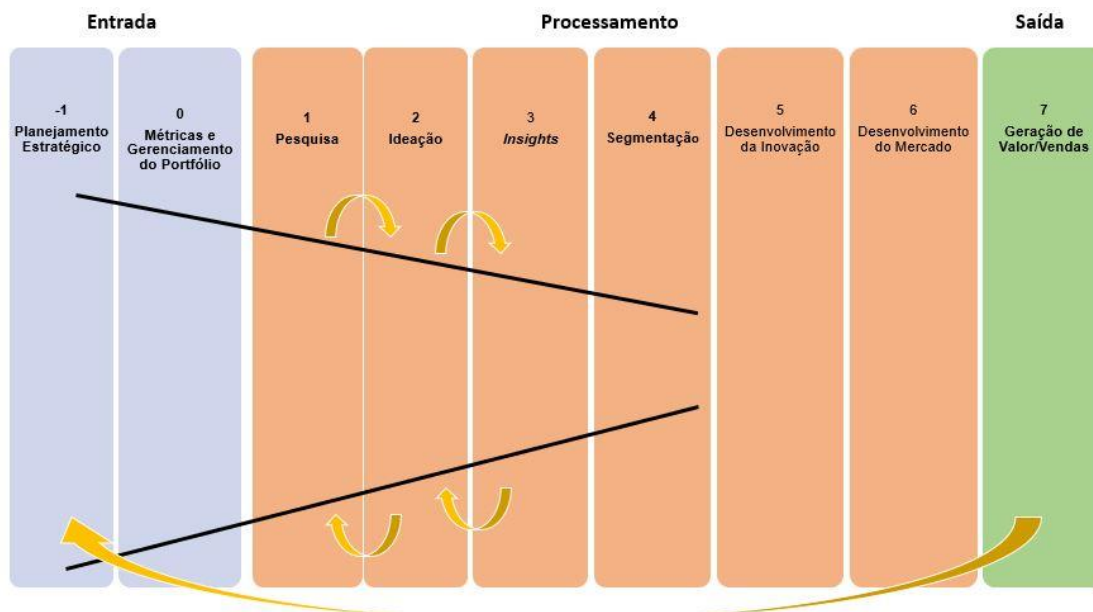
A figura de um “funil” representando os fluxos de informação e etapas da seleção de ideias inovadoras quanto à sua viabilidade e lucratividade provavelmente foi inspirada no clássico funil de desenvolvimento de produtos proposto por Clark e Wheelwright (1993), um modelo de referência para atividades de P&D: conversão das ideias originadas das atividades de pesquisa que passam por seguidos estágios de análises, estudos e testes, auxiliando na tarefa de priorização e aprovação de orçamento para criação ou aprimoramento de produtos ou processos.

Para os autores, o modelo de Funil da Inovação é um método visual para decisão das novas ideias e inovações, pois fornece informações para gerenciar e monitorar a inovação nas organizações. Desse modo, Clark e Wheelwright (1993) propõem uma ferramenta para geração de ideias voltadas ao mercado, na qual considera o desenvolvimento de um produto a partir de um portfólio de projetos, disciplinado, com fases e avaliações. Chegará ao mercado somente os produtos com maior probabilidade de sucesso.

Atualmente, há muitos tipos de funis para diferentes finalidades. No caso da inovação, o modelo tem sido usado para ajudar agrupar e executar as melhores (e mais viáveis) ideias para garantir valor adicionado como resultante do processo de inovação. Dependendo da abordagem de cada autor, o *framework* do funil pode apresentar diferenças quanto à classificação ou tipologias de suas fases.

Gamal (2011, p. 13) apresenta um *framework* detalhado de Funil da Inovação formado por 9 (nove) elementos ou estágios da inovação (representado na Figura 5.2): estágio -1: planejamento estratégico; estágio 0: definição de métricas e gestão de portfólio; estágio 1: pesquisa; estágio 2: ideação; estágio 3: *insight*; estágio 4: segmentação; estágio 5: desenvolvimento da inovação; estágio 6: desenvolvimento de mercado; estágio 7: venda.

Figura 5.2 – Funil da Inovação



Fonte: Gamal (2011, p. 13).

Para o referido autor, as métricas para inovação devem ser definidas já na primeira parte do modelo (entrada), juntamente com gerenciamento do portfólio, precedido pelo pensamento estratégico que deverá nortear todo o contexto da inovação em que se pretende trabalhar. A fase seguinte (processamento) inclui todas as atividades que envolvem o gerenciamento da inovação propriamente dita: pesquisa, ideias, *insights*, objetivos e desenvolvimento (da inovação e do mercado). Finalmente, a terceira e última parte (saída) caracteriza o valor agregado que pode ser materializado nas vendas, por exemplo. O ciclo de *feedback*, representado nas setas, sugere que já um aprendizado envolvido na melhoria dos resultados.

Ainda segundo Gamal (2011), as métricas propostas são de dois tipos bastante diferentes: as métricas *soft* são qualitativas, às vezes na forma de perguntas provocativas que têm como objetivo fazer as pessoas pensarem de forma mais profunda e eficaz sobre o trabalho que estão fazendo. Já as métricas *hard* são quantitativas e passíveis de análises estatísticas.

Importante ressaltar que a lógica apresentada pelo Funil da Inovação atende perfeitamente ao conceito de inovação fechada. Considerando o paradigma da inovação aberta, proposto Chesbrough (2011), as bordas do modelo são apresentadas de maneira “porosa” uma vez que poderá fluir ideias externas a serem absorvidas e incorporadas dentro do modelo de negócio da

organização. Assim sendo, são necessárias a elaboração de novas métricas que contemplem essa abordagem.

5.3.1.3 Radar da Inovação

Trata-se de um modelo de métrica apresentado pela primeira vez por Sawhney, Wolcott e Arroniz (2006) com o intuito de facilitar a identificação de oportunidades de inovação por parte das organizações. Em seu trabalho original, os autores propõem um conjunto de 12 dimensões possíveis para a inovação nos negócios (Quadro 5.5), alicerçadas por quatro eixos principais: oferta, clientes, processos e pontos de presença.

Quadro 5.5 – Dimensões do Radar da Inovação

Dimensão	Conceito
1. Oferta	Envolve a criação de novos produtos ou serviços.
2. Plataforma	Envolve o uso de componentes ou blocos comuns para criar diferentes produtos derivados.
3. Solução	Compreende a criação de ofertas integradas e customizadas.
4. Cliente	Inclui o descobrimento de novas necessidades dos clientes ou a identificação de segmentos não atendidos.
5. Experiência do cliente	Abrange todo e qualquer ponto de interação (contato) com o cliente.
6. Captura de Valor	Inclui a redefinição de como a companhia obtém receitas ou cria valor.
7. Processo	Abrange principalmente aumento da performance nos processos.
8. Organização	Envolve mudanças na forma, função ou escopo de atividades da empresa para melhoria de eficiência e eficácia.
9. Cadeia de Suprimento	Envolve mudanças na cadeia de suprimento, como no fluxo de informações terceirização.
10. Presença	compreende principalmente novos canais de distribuição e novos pontos de presença.
11. Rede	Envolve principalmente o uso de tecnologias da informação e comunicação de forma integrada e inteligente com as ofertas.
12. Marca	Inclui a expansão da marca para novos domínios

Fonte: Sawhney, Wolcott e Arroniz (2006, p.78)

Com base em entrevistas com gerentes responsáveis pelo desenvolvimento de inovação em grandes indústrias e na literatura científica da área, os autores compilaram um vasto conjunto de perguntas, criando dois grupos de medidas para cada dimensão: (i) reflexivas, para obter uma visão geral

de cada métrica para o nível real de inovação; e (ii) formativas, para reunir informações sobre as atividades ou fatores que contribuem para o nível de inovação observado.

Após a percepção verificada por meio de levantamentos qualitativos (*surveys*), são atribuídos pesos de acordo com as respostas recebidas em cada questão formulada conforme a dimensão analisada. Desse modo, é possível verificar o progresso do grau de inovação em uma organização de forma sistêmica ao longo do tempo, ou mesmo realizar comparações entre diferentes empresas de um mesmo setor, de modo a perceber as forças e fraquezas relacionadas a cada uma.

O Radar da Inovação tem sido amplamente utilizado no Brasil pelo SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresa em seu Programa de Agentes Locais de Inovação (ALI) com resultados satisfatórios, conforme revisão sobre o tema apontada por Carvalho *et al.* (2015), em artigo que analisa a aplicação da ferramenta como estratégia para Micro e Pequenas Empresas (MPE) alcançarem vantagem competitiva no mercado. O uso da metodologia, segundo os autores, “aponta em quais dimensões as empresas de um determinado setor têm inovado, ao mesmo tempo em que sinaliza quais ainda são pouco exploradas e que, portanto, podem diferenciar uma empresa em relação aos seus concorrentes setoriais” (CARVALHO *et al.*, 2015, p. 163).

O modelo do Radar utilizado pelo SEBRAE, no entanto, possui uma dimensão adicional em relação à proposta original, de 2006. Trata-se da “Ambiência Inovadora”, incluída por Bachmann e Destefani (2008), visando o contexto das MPEs. A ideia é captar a cultura das organizações com disposição para inovar por meio de evidências como a existência de colaboradores capacitados (pós-graduados, por exemplo), existência de programas de sugestão (que incentivem os colaboradores a apresentar ideias), realização de acordos de transferência de tecnologia e utilização de recursos de órgãos de fomento. Essa adaptação é justificada pelo entendimento de que um clima organizacional propício à inovação é uma premissa importante para uma empresa inovadora (BACHMANN; DESTEFANI, 2008, p.13).

5.3.1.4 Cadeia de Valor da Inovação (IVC)

A Cadeia de Valor da Inovação (ou IVC – *Innovation Value Chain*, no original em inglês) é um modelo de referência sugerido por Hansen e Birkinshaw (2007) para organizações que desejam mensurar e melhorar o seu potencial de inovação a partir de uma visão ampla e integrada do processo de inovação dentro de uma lógica não linear de “cadeia”, envolvendo três elos distintos e interligados: i) a geração de ideias (podendo ser interna aos departamentos/unidades, entre os departamentos/ unidades ou, ainda, entre diferentes instituições); ii) a conversão ou desenvolvimento das ideias (etapas de seleção, triagem e financiamento; desenvolvimento); e a iii) difusão dos conceitos envolvido (HANSEN; BIRKINSHAW, 2007).

Os autores conceituam a Cadeia de Valor da Inovação como o “conjunto de atividades que estão inseridas dentro do processo de inovar”. Para eles, uma empresa realmente inovadora deve levar em consideração os três elos da cadeia e, diferentemente do que prega o senso comum, o potencial inovador da organização é determinado por seu elo mais fraco, pois quando almejam somente as ligações mais fortes da cadeia de inovação, frequentemente promovem o enfraquecimento das partes mais fracas da cadeia, comprometendo sua capacidade de inovação. Todas as fases do modelo, bem como as classes e etapas e possíveis indicadores que os representem podem ser visualizados na Figura 5.3.

Figura 5.3 – Cadeia de Valor da Inovação



Fonte: adaptado de Hansen e Birkinshaw (2007).

A partir dessa constatação, Hansen e Birkinshaw (2007) propõem às empresas que estabeleçam processos gerenciais e métricas (vide exemplos de KPIs, na Figura 5.3) que as ajudem a identificar o seu elo fraco, determinar a estratégia de inovação mais adequada para ela e dar aos seus funcionários novos papéis, como prospectores, conversores ou difusores de ideias, conforme a necessidade da organização.

Essa estrutura fornece uma visão de ponta a ponta dos benefícios para a organização, do acesso e criação do conhecimento, construção da inovação e sua consequente disseminação ou lançamento no mercado. Outra vantagem do modelo é que ele provê um recurso eficaz para pesquisas e análises mais aprofundadas. Embora tenha sido desenvolvida inicialmente como uma ferramenta de diagnóstico da capacidade inovadora da organização como um todo, a estrutura da IVC tem a vantagem de poder ser facilmente dimensionada para um nível setorial. Isso traz o potencial para diferentes distribuições da atividade de inovação dentro de setores individuais e também o potencial para comparações intersetoriais.

No ano seguinte, Roper, Du e Love (2008) estenderam e formalizaram o trabalho de Hansen e Birkinshaw por meio de uma modelagem econométrica, fornecendo uma interpretação prática e uma estrutura que reflete três atividades de inovação: i) acesso ao conhecimento, envolvendo todo o processo colaborativo de obtenção ou criação de conhecimento para inovação; ii) construção da inovação, que reúne a transformação do conhecimento em inovação por meio do desenvolvimento de novos produtos, processos ou formas organizacionais; e iii) comercialização da inovação, que traduz o processo de exploração por meio do qual novas inovações são traduzidas em ganhos de produtividade ou vendas

Cabe salientar que o conceito de “cadeia de valor” remete à obra “Vantagem Competitiva”, publicada por Michael Porter, em 1985, onde o autor relaciona o mecanismo por meio do qual uma atividade de negócio recebe matérias-primas como entrada, adiciona valor a elas através de diversos processos, e entrega valor aos consumidores através de produtos acabados. A chamada “Análise da Cadeia de Valor”, proposta por Porter, é uma ferramenta para definir os objetivos estratégicos de um negócio e tem sido modelo de referência para muitas empresas definirem sua atuação no mercado.

5.3.1.5 Modelo Diamante

Trata-se de um modelo teórico idealizado por Tidd e Bessant (2015), no qual consideram a gestão da inovação como um conjunto formado por cinco fatores-chaves (dimensões): estratégia, processos, organização inovadora, relacionamentos e aprendizagem. O entendimento é que a uma gestão eficiente decorre do bom desempenho das rotinas relacionadas à estratégia, aos efetivos relacionamentos internos e externos e à disponibilização de mecanismos necessários dentro de um contexto de apoio organizacional. As principais características dessas dimensões são descritas a seguir:

1. Estratégia – Três grandes áreas são identificadas nesta dimensão: a primeira é se a empresa possui um processo de planejamento estratégico bem administrado. A segunda é se a inovação é apreciada por toda a organização e, portanto, incorporada dentro da estratégia corporativa; e a terceira é se a empresa planejou mecanismos que efetivamente implementarão a estratégia corporativa. Na estratégia da inovação deve-ser observada se há integração entre os processos organizacionais e a estratégia de aprendizagem;

2. Processos – Esta dimensão considera a robustez e flexibilidade do processo de desenvolvimento de novos produtos da organização e se ele traz a atenção de todos os envolvidos para a necessidade do cliente (ao invés de apenas marketing com foco na necessidade do cliente). Nesta dimensão, a capacidade da organização para gerenciar seus processos internos também é considerada;

3. Organização inovadora – Trata-se de um conjunto integrado de componentes que trabalham juntos para criar e fortalecer o tipo de ambiente que permite que a inovação prospere. Para isso, estrutura organizacional deverá incentivar a visão compartilhada de ideias, promovendo uma cultura de inovação;

4. Relacionamentos – O foco desta dimensão reside na capacidade da empresa em criar relações saudáveis com parceiros externos, como fornecedores, clientes, a academia, empresas de outras indústrias, indivíduos especializados, bem como concorrentes. É vista como uma oportunidade de aprendizagem para a organização;

5. Aprendizagem – Diz respeito à gestão do ciclo de aprendizagem de experimentação, prática, reflexão e consolidação. Essa dimensão avalia a capacidade de compartilhamento das lições aprendidas com toda a organização.

O diagrama de análise da gestão da inovação proposto por Tidd e Bessant (2015) assemelha-se a um pentágono (ou diamante), conforme ilustrado na Figura 5.4, e representa o esforço para identificar as fases que compõem todo esse processo. Por constituir-se em uma ferramenta de *benchmarking*, o instrumento pode auxiliar a aprendizagem organizacional uma vez que a utilização dos resultados como indicadores pode direcionar a implantação de melhorias no processo de inovação e na forma como é gerenciada.

Figura 5.4 – Diagrama de Gestão da Inovação (Modelo Diamante)



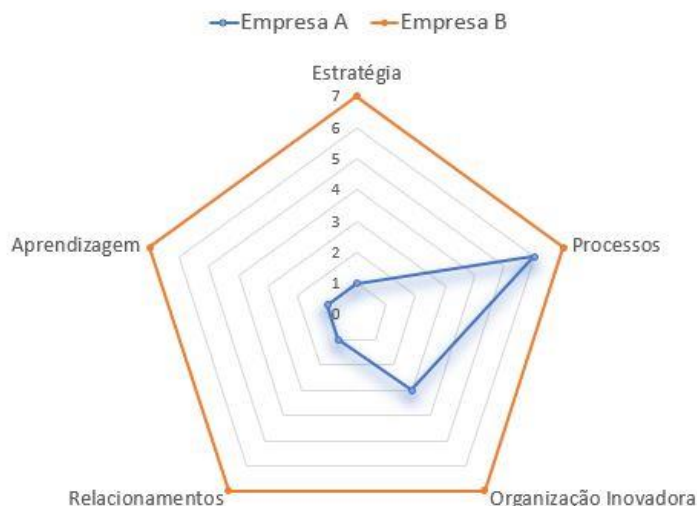
Fonte: Bessant e Tidd (2015)

Para tanto, as métricas são construídas por meio de um conjunto de 40 perguntas abertas – com escala de concordância tipo Likert de sete pontos, entre 1 (definitivamente falso) e 7 (definitivamente verdadeiro) – para avaliar o desempenho da organização ao longo da dimensão correspondente. Desse modo, o *framework* possibilita a visualização de como a organização realiza a gestão da inovação, contribuindo com a identificação das rotinas a serem aperfeiçoadas, além de identificar os fatores que podem afetar uma inovação de sucesso (TIDD; BESSANT, 2015).

A Figura 5.5 exemplifica os resultados de uma possível aplicação do modelo Diamante da Inovação em duas empresas distintas. Observa-se que a Empresa A precisa promover inovação em muitas dimensões ao passo que a

Empresa B se mostra altamente inovadora, com grau máximo verificado em todas as cinco dimensões.

Figura 5.5 – Exemplo de aplicação do Diagrama de Gestão da Inovação (Modelo de Diamante)



Fonte: elaboração própria (2022)

5.3.1.6 Innovation Readiness Level (IRL)

A escala de “níveis de prontidão de inovação”, traduzida livremente do original em inglês *Innovation Readiness Level (IRL)*, foi proposta inicialmente no artigo “*Towards an integrated framework for managing the process of innovation*” (TAO; PROBERT; PHAAL, 2010) como alternativa à medição dos níveis de prontidão tecnológica TRL – *Technology Readiness Level*, metodologia desenvolvida pela NASA (Agência Espacial Norte Americana), em 1974, decorrente das práticas adotadas pela organização para o monitoramento dos estágios da preparação de seus veículos para voo.

A ideia de avaliar a viabilidade e níveis de prontidão de tecnologias surgiu no auge do programa espacial Apollo e, com o passar do tempo, os estratos de maturidade tecnológica foram refinados para avaliar o estágio de desenvolvimento de outros tipos de tecnologias em diferentes áreas do conhecimento. Desde então, o TRL vem sendo amplamente utilizado em políticas de inovação em vários lugares do mundo, como Estados Unidos, União Europeia e Brasil.

Em nosso País, a escala é contemplada na norma NBR ISO 16290: 2015, aplicada por indústrias e até mesmo em alguns ambientes de inovação das

universidades, como é o caso do Parque Científico e Tecnológico da Universidade de Brasília (PCTeq/UnB), que se vale da ferramenta TRL como uma de suas métricas para gestão da inovação.

O Quadro 5.6, elaborado por Veras e Pereira (2022), apresenta um resumo dos critérios de definição dos níveis TRL e os respectivos ambientes (lócus) nos quais podem ser observados.

Quadro 5.6 – Escala de Maturidade Tecnológica (TRL) adotada pelo PCTec/UnB

Definição e Critério de Sucesso	Lócus
<p>Fase cognitiva da ideação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • registro das ideias (estabelecimento dos princípios básicos que fundamentam a tecnologia ou processo/serviço); • conhecimento científico básico é empregado para definir a rota da pesquisa e do desenvolvimento da tecnologia. <p>Ideia registrada e fundamentada por princípios básicos (TRL = 1)</p>	Ambiente de Laboratório
<p>Fase cognitiva da investigação científica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • o potencial da tecnologia/produto/serviço é definido e descrito; • aplicações práticas devem ser definidas e avaliadas de forma especulativa. <p>Formulado o conceito e/ou aplicação do dispositivo tecnológico (TRL = 2)</p>	
<p>Fase analítica e laboratorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • experimentos preliminares são realizados para validar predições analíticas; • testes laboratoriais são realizados para medir parâmetros críticos de interesse. <p>Provado o conceito analítica ou experimentalmente (TRL = 3)</p>	
<p>Fase da investigação experimental em ambiente de laboratório:</p> <ul style="list-style-type: none"> • componentes tecnológicos básicos devem estar integrados; • sistema pode ser de baixa fidelidade; • testes laboratoriais dos componentes críticos devem ser realizados. <p>Validado o dispositivo tecnológico no laboratório (TRL = 4)</p>	

Definição e Critério de Sucesso	Lócus
Fase da investigação experimental em ambiente relevante ou simulado: <ul style="list-style-type: none"> • integração dos componentes básicos na forma mais final; • componentes integrados para teste simulando o ambiente operacional; Validado o dispositivo tecnológico no ambiente relevante (TRL = 5)	Ambiente Relevante (Simulado) “Vale da Morte”
Fase da demonstração do protótipo em ambiente relevante (simulado): <ul style="list-style-type: none"> • protótipo ou modelo representativo integrado para demonstração no ambiente relevante. Demonstrado o protótipo no ambiente relevante (TRL = 6)	
Fase de demonstração do protótipo no ambiente operacional: <ul style="list-style-type: none"> • demonstração da funcionalidade do protótipo no ambiente operacional; • propriedades críticas medidas atendendo requerimentos de desempenho. Demonstrado desempenho satisfatório em ambiente operacional (TRL = 7)	Ambiente Operacional
Fase de qualificação do produto tecnológico (sistema real) em testes e demonstrações: <ul style="list-style-type: none"> • tecnologia final demonstrada e qualificada/certificada no ambiente operacional. Qualificado/certificado o produto no ambiente operacional (TRL = 8)	
Fase de aplicação da tecnologia: <ul style="list-style-type: none"> • Tecnologia na forma final aplicada nas condições reais de operação. Tecnologia operando satisfatoriamente (TRL = 9)	

Fonte: Veras e Pereira (2022).

De forma análoga, a escala IRL busca retratar os estágios de desenvolvimento de uma inovação tecnológica, da concepção à sua evolução no mercado, com ênfase nas empresas de manufatura. Para tanto, Tao, Probert e Phaal (2010, p.22), apresentam um modelo conceitual (Quadro 5.7), contendo 6 (seis) fases – ou “níveis de prontidão” – correspondentes à gestão dos processos e ao ciclo de vida abrangente da inovação, levando-se em conta 5 (cinco) dimensões, denominadas pelos autores de “aspectos-chave” (*key aspects*), a saber: tecnologia; mercado; organização; parcerias; e riscos.

Quadro 5.7 – Modelo conceitual do *Innovation Readiness Level* (IRL)

Níveis de prontidão tecnológica	Ciclo de vida da inovação Desenvolvimento tecnológico			Evolução de marketing		
	IRL 1 Concepção (<i>Concept</i>)	IRL 2 Componentes (<i>Components</i>)	IRL 3 Acabamento (<i>Completion</i>)	IRL 4 Abismo (<i>Chasm</i>)	IRL 5 Competição (<i>Competition</i>)	IRL 6 Mudança/ Fechamento (<i>Changeover/ Closedown</i>)

Dimensões (*key aspects*) a serem consideradas em cada um dos níveis de IRL:

Tecnologia, Mercado, Organização, Parcerias e Riscos

Fonte: adaptado de Tao, Probert e Phaal (2010, p. 22)

De acordo com os autores, resumidamente, os diferentes níveis de maturidade podem ser compreendidos como:

- IRL 1 (concepção): fase em que os princípios científicos básicos da inovação são observados e reportados, e características e/ou funções críticas são confirmadas por meio de experimentos (equivalente aos níveis TRL 1 a 3);
- IRL 2 (componentes): fase de prototipação, na qual são validados os componentes, sistemas e subsistemas (equivalente aos níveis TRL 4 a 6);
- IRL 3 (acabamento): fase de conclusão do desenvolvimento tecnológico, quando a funcionalidade do sistema é provada em campo (equivalente aos níveis TRL 7 a 9);
- IRL 4 (abismo): refere-se aos desafios e dificuldades que a inovação pode enfrentar quando introduzida no mercado em seu estágio inicial;
- IRL 5 (competição): fase de maturidade (equilíbrio) da inovação, onde já não há mais crescimento significativo do mercado;
- IRL 6 (mudança): fase de declínio da inovação, onde deve ser levado em consideração as opções de mudar (reinovando) ou descontinuar (por obsolescência) à inovação.

Outro aspecto importante da escala IRL é a noção de “ciclo de vida do produto” (evolução do mercado), pelo qual são considerados os diferentes tipos de clientes e suas relações com o mercado, segundo a teoria da difusão da inovação de Everett Rogers (2003): ávidos por tecnologia (inovadores), visionários (primeiros a adotar), pragmáticos (maioria inicial), conservadores (maioria tardia) e os céticos (retardatários). Além disso, o modelo permite

direcionar a gestão do processo da inovação por meio da observação de cinco aspectos-chave: tecnologia, mercado, organização, parceria e risco. Ao serem cruzados com os níveis de prontidão, é possível aos gestores compreenderem melhor os fatores críticos relacionados a uma determinada atividade inovativa.

Quadro 5.8 – Níveis de Prontidão de Inovação (IRL) X escala TRL

Nível	Definições TRL	Definições IRL
1	Princípios básicos são observados e reportados	Especificação geral das capacidades requeridas por função para executar o modelo de negócio gerado. (nível mais baixo de prontidão onde a intenção é traduzir uma ideia em um negócio de risco).
2	Conceito tecnológico e/ou aplicação formulada	Especificação detalhada dos requisitos de capacidade gerado para cada função. (uma vez que as ideias básicas foram formuladas, elas são colocadas no papel para estudos e análises em relação às oportunidades de negócios).
3	Função crítica analítica e experimental e/ou prova característica de conceito	Inicia-se a pesquisa e o desenvolvimento ativo, incluindo estudos analíticos/laboratoriais para validar previsões sobre o mercado, a concorrência e a tecnologia.
4	Validação de componentes e/ou sistemas em ambiente laboratorial	Primeira demonstração geral da capacidade alcançada. (componentes tecnológicos básicos e de negócios são desenvolvidos para estabelecer as condições de integração; está disponível um plano inicial de negócios).
5	Validação de sistema semelhante em ambiente relevante	Boa demonstração da capacidade alcançada. (os componentes tecnológicos básicos e de negócios estão integrados com elementos de suporte razoavelmente realistas. O plano de negócios tem credibilidade, mas ainda precisa ser validado considerando as características do produto final).
6	Escala de engenharia, validação de um sistema similar (protótipo) num ambiente relevante	Primeira demonstração de capacidade no mercado. Por exemplo, venda de produto beta.
7	Um sistema similar de grande escala (protótipo), demonstrado num ambiente relevante	Primeira transação envolvendo produto completo na forma de final. (o negócio pode ser executado em uma escala limitada. A equipe completa está mobilizada).
8	Sistema real completo e qualificado através de teste e demonstração.	Capacidade utilizada com sucesso nos negócios (geralmente em operação com caixa positivo) (a tecnologia foi comprovada para operar e os riscos mitigados para ser capaz de suportar parcialmente o crescimento de mercado).
9	Sistema real operado em toda a gama de condições esperadas.	Capacidade na utilização rotineira para suportar uma grande escala de produção.

Fonte: Evans e Johnson (2013, p. 54)

Posteriormente, o conceito de IRL foi trabalhado por Evans e Johnson (2013), também com base na escala TRL de prontidão tecnológica, passando a servir como ferramenta de avaliação da capacidade de inovação em modelos de negócios específicos. Para mensurar o nível IRL para cada função da organização, são utilizadas as definições apresentadas no Quadro 5.8, que mostra uma correspondência direta entre cada estágio de maturidade de inovação, permitindo avaliar o grau de capacidade necessária.

A partir desse ponto, os autores sugerem que os resultados sejam representados por meio de um diagrama do tipo radar, no qual um pequeno círculo no centro indicaria que um esforço significativo de desenvolvimento é necessário. Conforme a ideia amadurece, o nível de IRL aumenta e o círculo tende a crescer até que o modelo de negócios seja totalmente implementado e o círculo preencha todo o diagrama. Esse tipo de visualização facilita a identificação daqueles recursos que exigem investimentos prioritários de acordo com o seu grau de desenvolvimento.

Na concepção dos autores, os níveis de IRL servem para medir o grau de alcance das capacidades necessárias para que uma empresa possa mudar do modelo de negócios existente para uma nova situação desejada ou prevista (EVANS; JOHNSON, 2013, p. 54).

5.3.2 Mensuração da Inovação no Brasil

A partir do início da Década de 1990 houve uma intensificação dos estudos baseados em diagnósticos, descrições, análises e propostas relativas ao desenho e implementação de sistemas de medição de desempenho da inovação e da política tecnológica orientada para a inovação no Brasil (SILVA 2015).

Destacam-se os trabalhos como o da Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras (ANPEI, 2001), a Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC), realizada desde 2002 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2005) e o estudo “Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras”, do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2005), um desdobramento da própria PINTEC, a qual, por sua vez, tem como matriz conceitual e metodológica as diretrizes do Manual de Oslo, da OCDE.

Outro empreendimento que envolveu grande esforço da academia foi a construção do Índice Brasil de Inovação (IBI), iniciada em 2005 e lançada em 2007 durante o VII Congresso Iberoamericano de Indicadores de Ciência e Tecnologia, evento organizado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) e pela RICYT.

A metodologia do IBI encontra-se baseada nos dados da PINTEC (2005) e no banco de patentes do Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) e contou com o desenvolvimento de professores e pesquisadores do Departamento de Política Científica e Tecnológica (DPCT) do Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) com apoio da Fapesp em parceria com o Instituto Uniemp. A intenção do índice foi mensurar a capacidade inovativa das empresas brasileiras considerando o esforço (como gastos e recursos humanos aplicados em pesquisa e desenvolvimento) e os resultados (patentes) para a construção de um *ranking* das companhias mais inovadoras (FURTADO *et al.*, 2007).

Todas essas iniciativas, como se pode observar, encontram-se atreladas aos indicadores clássicos de inovação e, portanto, mesmo quando propõem examinar o processo de inovação como um todo, acabam deixando de lado alguns aspectos relevantes que contribuiriam para o seu melhor entendimento (ZAWISLAK, 2008).

Prova disso pode ser encontrada nos resultados do estudo de Kobal *et al.* (2012), que analisaram o conteúdo de artigos científicos e eventos realizados pela Capes sobre a temática da inovação com foco nos indicadores de crescimento. Foram identificados os seguintes indicadores (todos tradicionais, das primeiras duas gerações) como os mais utilizados para análise da inovação: i) número de patentes; ii) gastos com P&D; iii) número de artigos publicados; iv) número de doutores; v) pessoal envolvido com P&D; e vi) registro de pesquisa.

A partir desse estudo, e agregando outras análises, Kobal *et al.* (2012) concluíram que as pesquisas acadêmicas que utilizam indicadores criados para países de economias industrializadas geram resultados aquém da realidade de países emergentes e muitos estudos acabam classificando o Brasil como um país sem capacidade de inovação. Os autores argumentam que, a despeito de alguns indicadores terem sido adaptados para a realidade brasileira, ainda é possível identificar a carência de indicadores que evidenciem o desempenho

inovador segundo o perfil econômico do Brasil (KOBAL *et al.*, 2012).

Os dados oficiais sobre inovação no Brasil são obtidos, em grande parte, a partir dos indicadores de desempenho produzidos pela PINTEC, que traça um panorama da inovação na perspectiva das empresas, e pelo Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas e Tecnológicas do Brasil (FORMICT), disponibilizado pelo MCTI para a coleta de informações das ICT sobre as políticas de gestão da propriedade intelectual dessas instituições. Ambos são instrumentos utilizados para análise setorial, portanto os resultados demonstram o desempenho do conjunto das instituições participantes.

Existem outras abordagens utilizadas pelas empresas tendo como base o Manual de Oslo e a PINTEC, sendo possível encontrar trabalhos na literatura acadêmica que propõem outras metodologias⁷, como os KPI (indicadores-chave de desempenho), *Balanced Scorecard* ou até mesmo o *benchmarking*. No entanto, apesar da importância das IES para a inovação, ainda há carência de pesquisas acadêmicas que visem propor formas de mensuração da inovação para este tipo de instituição (ANDRADE, 2016).

Vale destacar que, embora a atualização da PINTEC seja trienal, a última edição data de 2017 (período 2015-2017). A publicação esperada para 2020 encontra-se em atraso. Quanto ao FORMICT, apesar da periodicidade anual da coleta de dados por determinação da Lei de Inovação (10.973/2004), o prazo para envio dos dados referentes a 2020 foi prorrogado pelo MCTI para final de agosto de 2021. O último relatório sobre as políticas de propriedade intelectual das ICT no Brasil foi disponibilizado pelo ministério em 2019 (ano base 2018). Logo, também temos uma defasagem dessas informações que representam atualmente os avanços alcançados pelas ICT após o Marco Legal de CT&I.

⁷ KPI (*Key Performance Indicator*) ou indicadores-chave de desempenho são métricas escolhidas como essenciais para avaliação de desempenho de gestão. Algumas categorias de KPI são: indicadores de produtividade, de qualidade, de capacidade e estratégicos; *Balanced scorecard* é um processo sistemático para implementação e obtenção de *feedback* sobre a estratégia da organização a partir de indicadores; *Benchmarking* é um processo de descoberta de melhores práticas a partir de comparação por meio de indicadores.

5.3.3 Novos Indicadores Aplicados à Inovação

Já nos anos 2000, autores como Rocha e Ferreira (2001) observaram que o processo da inovação tecnológica deveria ser percebido como apenas uma das faces de um fenômeno bem mais amplo e profundo vivido pelas sociedades contemporâneas: a mudança no paradigma sociocultural associada a uma transformação no padrão de acumulação capitalista.

Nos últimos 20 anos, vários estudos buscaram adequar os indicadores já conhecidos para serem utilizados em novos contextos, em que as medidas tradicionais já não poderiam mais ser aplicadas, devido a uma série de problemas como os já descritos anteriormente. Merece destaque a publicação *“Measuring Innovation: a new perspective”* (OCDE, 2010), que apresenta algumas métricas amplas de inovação, tais como novos indicadores de investimento em ativos intangíveis e marcas. O estudo é baseado em décadas de experiência da OCDE no desenvolvimento de indicadores, se estendendo para além dos indicadores de P&D para tentar descrever um cenário mais abrangente em que a inovação ocorre. Assim, a proposta inclui indicadores experimentais que fornecem informações sobre novas áreas de interesse político, destacando-se as lacunas de medição.

Neste sentido, a abordagem dos Sistemas Nacionais de Inovação apenas introduz a perspectiva de que a análise do processo de produção, difusão e uso de CT&I deva considerar a influência simultânea de múltiplos fatores organizacionais, institucionais e econômicos. Uma vez que as organizações não inovam de maneira isolada, o modelo sistêmico tenta capturar as redes de relacionamentos diretos ou indiretos que existem entre as empresas, com a infraestrutura de pesquisa pública e privada, com as instituições de ensino e pesquisa, com a economia nacional e internacional e com o sistema normativo e um conjunto de outras instituições.

Como demonstrado, os indicadores tradicionais de CT&I possuem fragilidades para capturar as múltiplas dimensões do processo como um todo, focando quase que exclusivamente nas características do subsistema de C&T e de parte do subsistema produtivo, uma vez que indicadores relacionados às formas de aprendizagem dificilmente são incluídos nas análises. Diante disso, Lastres e Cassiolato (2003) destacam que, no paradigma atual, sobressai o papel central e estratégico dos recursos intangíveis para o novo padrão de

acumulação e lembra que o desafio consiste em elaborar indicadores para realizar a avaliação destes fluxos.

Apesar de ainda não existir um conjunto de métricas amplamente aceitas, tais indicadores foram classificados por Milbergs e Vonortas (2006) como sendo de “terceira geração”, os quais possibilitam uma aproximação maior com a complexidade do fenômeno social e econômico que se tenta medir como, por exemplo, os esforços para constatar as transições para a “nova economia” bem como os impactos das tecnologias digitais e indicadores relacionados à indústria da informação.

Incluem-se nessas metodologias propostas distintas de *rankings* ou índices que procuram comparar regiões ou países a partir de referências ou padrões para interpretação. Um exemplo é o Índice de Adiantamento Tecnológico (ITA) do programa das Nações Unidas (PNUD, 2001), que tem por objetivo avaliar o nível de criação e difusão de tecnologia por um país e, por extensão, sua capacidade de tomar parte nas inovações tecnológicas na era da sociedade em rede. O ITA é composto por 8 (oito) variáveis agrupadas em 4 (quatro) categorias, sendo elas: i) criação de tecnologia; ii) difusão de inovações recentes; iii) difusão de antigas inovações e; iv) conhecimentos especializados. Após o cálculo do índice, os países podem ser classificados em quatro grupos: líderes, líderes potenciais, seguidores dinâmicos e marginais.

Outro importante *ranking*, utilizado na formulação de políticas públicas de diversos países, é o *Global Innovation Index* (GII). Iniciado em 2007 pela Escola de Negócios para o Mundo (INSEAD) e a revista *World Business*, sua proposta inicial encontra-se baseada em 8 (oito) pilares⁸ que visam oferecer um diagnóstico dos países desenvolvidos e emergentes a partir de um *ranking* das capacidades e resultados de inovação. Com o passar dos anos, a iniciativa foi ganhando importância e passou a ser capitaneada pela Universidade Cornell (Estados Unidos), juntamente com a Organização Mundial de Propriedade

⁸ Atualmente são sete os pilares de inovação segundo o Índice Global de Inovação (GII): Inputs: Instituições; Capital humano e pesquisa; Infraestrutura; Sofisticação de marketing; e Sofisticação dos negócios. Outputs (evidências de resultados de inovação): Conhecimento e tecnologia; Criatividade.

Intellectual (OMPI), além de parceiros estratégicos, como a Confederação Nacional da Indústria (CNI), do Brasil.

Em sua 14ª edição (2021), o GII reuniu dados de 132 economias do mundo correspondentes a 94,3% da população mundial e 99% do Produto Interno Bruto mundial. O modelo atual de medição do índice é baseado em 81 indicadores divididos em três categorias: 63 indicadores quantitativos, 15 compostos e 3 qualitativos baseados em *survey*. De acordo com os dados globais de 2021, o Brasil subiu cinco posições, saltando de 62º em 2020 para a 57ª posição no ano seguinte (DUTTA *et al*, 2021, p. 176).

Em relação ao futuro dos novos indicadores de ciência, tecnologia e inovação, destaque para uma iniciativa promissora da OCDE chamada fórum *Blue Sky*, que traz como um de seus objetivos a exploração, a longo prazo, do papel das infraestruturas digitais para criação de novas oportunidades de métricas e análises, que sejam adequadas para refletir os requisitos impostos pela sociedade do conhecimento, bem como atender os desafios inerentes aos padrões de coleta existente e à qualidade desses indicadores.

A primeira conferência “*Blue Sky*” ocorreu em Paris, em 1996, promovida pelo Comitê de Política Científica e Tecnológica da OCDE e reuniu cerca de 200 pesquisadores, entre acadêmicos, estatísticos e gestores de políticas públicas. A reunião deu-se em um período de transição do entendimento de que a inovação deveria ser reconhecida como um processo sistêmico, levando ao abandono do modelo linear. Desde então, a cada 10 anos a comunidade de peritos tem revisitado e debatido o desenvolvimento de novos indicadores de CT&I, tendo como base 8 (oito) temas:

1. Globalização das atividades de pesquisa e redes;
2. Compreender a natureza em modificação da ciência e inovação e seu impacto;
3. Capturando o valor da pesquisa e inovação;
4. Recursos humanos em C&T e fluxos globais de conhecimento;
5. Construindo capital do conhecimento científico;
6. Áreas emergentes multidisciplinares de CT&I: TICs, biotecnologia, nanotecnologia, energia e tecnologia para extração de recursos;
7. Panorama da ciência e inovação: regiões, atores e temas;
8. Novos indicadores para políticas de inovação.

Nessa mesma linha, localiza-se o projeto DISKO, iniciado em meados da Década de 1990, pelo grupo DRUID (*Danish Research Unit for Industrial Dynamics*), da Universidade de Aalborg (Dinamarca). A iniciativa, com duração de três anos, teve como objetivo o desenvolvimento de uma metodologia de pesquisa relacionada à coleta de dados e posterior implementação de indicadores para a análise dos processos de inovação em produtos realizados em cooperação pelas empresas dinamarquesas, buscando abranger variadas atividades econômicas, da manufatura até as atividades relacionadas aos serviços financeiros.

O projeto DISKO foi dividido em 5 (cinco) módulos, todos eles traduzindo uma forte preocupação em captar as dimensões sistêmicas dos processos inovativos, indo além das características relacionadas às atividades de P&D. Dessa forma, aspectos como os esforços relacionados à qualificação de recursos humanos e ao desenvolvimento de novas capacitações derivadas das atividades cooperativas passam a ser centrais na análise.

Outras duas iniciativas mais recentes merecem destaque na busca pelas métricas do futuro: a primeira, *Advancing Measures of Innovation — Knowledge Flows, Business Metrics, and Measurement Strategies*⁹, é fruto de um *workshop* promovido em junho de 2006 pela divisão de recursos estatísticos da NSF que tratou de abordar duas questões-chave: quais seriam as métricas mais urgentes ou imediatamente viáveis? E quais atividades estatísticas e de pesquisa provavelmente irão promover essas métricas prioritárias?

Não houve consenso entre os participantes a respeito dos indicadores sugeridos como os mais urgentes. Do mesmo modo, a discussão do *workshop* não produziu uma avaliação explícita sobre quais indicadores são os mais imediatamente viáveis. No entanto, havia uma sensação de que a análise adicional dos indicadores existentes e a vinculação destes eram mais imediatamente viáveis do que construir novos indicadores que dependem do desenvolvimento de pesquisas novas ou revisadas (PERROLLE; MORRIS, 2007, p. 8).

⁹ Mais informações em: https://www.nsf.gov/sbe/scisip/srs_innov_metrics_wkshp.pdf

Assim, embora a discussão tratada no evento tenha se concentrado principalmente na urgência da interpretação de dados, também foi reconhecida a necessidade de modelos para a interpretação desses, além de teorias ou conceitos que possam sugerir os novos tipos de dados que precisam ser coletados.

A segunda ação – *Innovation Metrics Review*, de maio de 2017, teve origem no Departamento de Indústria, Ciência e Energia e Recursos do governo da Austrália, que lançou uma consulta pública para a sociedade com o propósito de construir o chamado “Plano de Inovação e Ciência Austrália 2030: Prosperidade através da inovação”. Nesse contexto, encontram-se as contribuições da Universidade de Sidney, que aponta que as universidades possuem equipes com “considerável conhecimento e experiência em métricas relevantes para o sistema de pesquisa, capital humano e distribuição de conhecimento” (INNOVATION..., 2017). Assim, acreditam que poderiam fornecer *feedback* útil sobre a qualidade e utilidade das métricas existentes nesses domínios, lacunas de medição e potencial e/ou possíveis indicadores emergentes.

A busca pela construção de novos modelos de métricas para inovação, contudo, independe da espera pelas conclusões dos especialistas internacionais. Um estudo desenvolvido pelo professor Paulo Antônio Zawislak (UFRGS), apresentado em 2008 durante no encontro da Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Administração (EnANPAD), traz uma proposta condizente com o que Milbergs e Vonortas (2006) chamou de “quarta geração” de indicadores: um conjunto de métricas com aplicação generalizada denominada “Medida Geral de Inovação”, partindo da premissa de que as medidas tradicionais de inovação não possuem mais um caráter universal.

Zawislak (2008) propõe um conjunto de indicadores abrangentes, capaz de atender qualquer setor, independentemente da fonte original de conhecimento (científico, tecnológico ou empírico), desde que os conceitos operacionais sejam claramente identificados no âmbito dessa organização como, por exemplo, o significado de “mudança” ou “novidade”. A proposta apresenta 23 indicadores divididos em quatro perspectivas: Mudança, Processo, Coordenação e Temporalidade. (ZAWISLAK, 2008, p. 10).

Em 2010, um novo trabalho apresentado no mesmo evento (MARINS; ZWISLAK, 2010), elencou novas dimensões (sem mencionar a proposta anterior) para a medida da inovação nas organizações: Empreendedorismo, Estrutura, Coordenação e Valor, cada uma delas contando com 4 (quatro) indicadores. Em relação à proposta de 2008, portanto, foi mantida apenas a dimensão “Coordenação”, a qual visa examinar o perfil do esforço de coordenação empreendedora de uma empresa baseado em ações reais ao longo do tempo.

Outro diferencial encontrado no estudo mais atual foi a validação do novo modelo a partir de uma pesquisa realizada junto a 7 (sete) empresas brasileiras, de diferentes setores de atuação. O estudo de Marins e Zwislak (2010) examinou o desempenho inovativo dessas empresas à luz de indicadores tradicionais e dos novos indicadores apresentados, sugerindo a existência de atividades que extrapolam os aspectos capturados pelos primeiros. Diante disso, concluem que as métricas propostas complementam as tradicionais, mostrando-se mais adequadas para a realidade das organizações que atuem em economias emergentes.

Os autores não deixam evidências sobre a escolha dos indicadores e o caminho para a elaboração das nomenclaturas utilizadas, bem como as definições operacionais aplicadas no estudo de caso. Mesmo assim, acredita-se no potencial do trabalho para reuso de alguns indicadores de inovação mais amplos em outros contextos, como no caso das universidades.

O Quadro 5.9 traz as duas propostas de novos indicadores sendo colocadas lado a lado, de acordo com os diferentes momentos em que foram apresentados.

Quadro 5.9 – Medida Geral de Inovação X Estrutura Analítica de Novos Indicadores

Medida Geral de Inovação (ZAWISLAK, 2008)		Estrutura Analítica de Novos Indicadores de Inovação (MARINS; ZAWISLAK, 2010)	
Fatores	Indicadores	Dimensão	Indicador
Mudança	<ul style="list-style-type: none"> o que melhor traduz “mudança” e “novidade” na/da/para empresa (qualificação) mudanças realizadas e em andamento (quantidade) tipo de mudança: científica, tecnológica, técnica, marginal intensidade da mudança: resultados com a mudança: percentual do faturamento oriundo da mudança, <i>market share</i>, satisfação dos clientes 	Empreendedorismo	Criatividade (nº de ideias geradas pelos colaboradores e convertidas em projetos de inovação)
			Project champions (nº de colaboradores responsáveis por impulsionar o início de um projeto de inovação)
			Capacidade de realização (nº de projetos de inovação empreendidos que foram concluídos com sucesso)
			Controle de erros (grau de formalização das práticas de controle de erros: existência ou não de relatórios de conformidade)
Processo	<ul style="list-style-type: none"> tecnologias: produtos e processos descrição do processo de mudança peçoal envolvido: quantidade, formação sistema de informação: informal, formal estrutura disponível: física, documental relações inter-organizacionais para a inovação (universidades, centros tecnológicos, outras firmas, especialistas) 	Estrutura	Externalização (distribuição externa de atividades de inovação para desenvolvimento de novos produtos)
			Interatividade (% de novos produtos originados a partir da interação de pelo menos duas áreas da mesma organização)
			Recursos físicos tangíveis (% do volume total investido por uma organização em dispositivos tangíveis relacionando à atividade de inovação)
			Aplicações tecnológicas (nº de novos produtos gerados por uma organização a partir da aplicação de uma nova tecnologia)

Coordenação	<ul style="list-style-type: none"> • tipo de coordenação • combinação dos fatores: intensidade de uso mão-de-obra, insumos, energia, equipamentos • tipos e mix de projetos • gastos com projetos de mudança 	Coordenação	<p>Estratégia de inovação (Existência de estratégias de inovação em uma organização e seu grau de alinhamento com a estratégia de negócios da mesma)</p> <p>Portfólio de projetos de inovação Perfil predominante (mais de 50%) dos projetos desenvolvidos por uma organização</p> <p>Cadência (nº de projetos de inovação que uma organização é capaz de desenvolver com base em seus próprios recursos financeiros, físicos e humanos)</p> <p>Parcerias estratégicas (% de parceiros estratégicos para a atividade de inovação em relação ao nº total de parceiros de uma organização)</p>
Temporalidade	<ul style="list-style-type: none"> • ritmo do setor • ritmo do mercado • capacidade de resposta dos fornecedores • frequência de alteração no perfil do consumidor • tempo médio entre lançamentos • time to market • time to profit • cadência dos projetos (interno) 	Valor	<p>Lucro operacional inovativo (% do lucro operacional de uma empresa oriunda de novos produtos)</p> <p>Time to market (Tempo médio entre a concepção de uma ideia de novo produto e a disponibilização desse novo produto no mercado)</p> <p>Time to profit (Tempo médio entre a concepção de uma ideia de novo produto e a auferição de lucros advindos desse novo produto)</p> <p>Valor agregado (% o valor agregado por uma empresa devido às atividades de inovação dessa organização)</p>

Fonte: Zawislak (2008, p. 11); Marins; Zawislak (2010, p. 7)

6 INDICADORES E MÉTRICAS DE INOVAÇÃO NAS UNIVERSIDADES

Tendo como base as discussões tratadas até o momento, o presente capítulo apresenta a problemática relacionada à busca por metodologias adequadas para a medição da inovação no âmbito das instituições de ensino superior, que tem aumentado cada vez mais o seu protagonismo dentro dos Sistemas Nacionais de Inovação.

De fato, um dos desafios enfrentados pelos gestores públicos, é justamente a medição da inovação universitária como um fenômeno próprio, uma vez que o componente da pesquisa acadêmica integra o sistema de inovação devido à sua afinidade com a pesquisa e desenvolvimento associada às atividades de cooperação entre empresas e governo (HALÁSZ, 2008).

Peris-Ortiz e colaboradores (2019) enfatizam a relevância de se investigar a avaliação das inovações produzidas no espectro acadêmico uma vez que o papel fundamental da educação superior é baseado no desenvolvimento das estratégias que habilitam o progresso econômico e social. Para esses autores, a essência de uma universidade é a sua capacidade de relacionar-se e transformar o meio ambiente; porquanto, os processos da universidade devem estar alinhados com esse propósito. A sociedade é transformada pelas universidades que, por sua vez, direcionam o crescimento econômico da mesma forma que produzem o conhecimento, sua missão básica no passado. Hoje, a interação constante entre as universidades e seus ambientes é essencial para a pesquisa e inovação (PERIS-ORTIZ; GARCIA-HURTADO; DEVECE, 2019; PHILBIN, 2008).

Com essa motivação, foi realizado um mapeamento da literatura científica recente sobre métricas de inovação nas universidades por meio de uma revisão sistemática do tipo integrativa, com abordagem bibliométrica, abrangendo a cobertura dos últimos 20 anos considerados os mais profícuos para a temática dos indicadores de inovação e da própria evolução do papel das instituições de ensino superior.

A opção pela adoção do método da Revisão Sistemática de Literatura (RSL) deu-se em função da necessidade da elaboração de uma síntese estruturada dos principais estudos a respeito dos tópicos relacionados à problemática da pesquisa com o intuito de obter uma ampla compreensão sobre o objeto estudado. Para Souza, Silva e Carvalho (2010), este tipo de técnica combina dados da literatura

teórica e empírica, possibilitando a análise de múltiplos propósitos: definição de conceitos, revisão de teorias e análise de problemas metodológicos de um tópico em particular (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

Quadro 6.1 – Protocolo da Revisão Sistemática de Literatura (RLS) utilizado para mapear a produção científica sobre métricas de inovação nas Universidades

Estratégia	Descrição
Objetivo Geral	Mapear a produção científica internacional recente sobre estudos que abordam as métricas de inovação no contexto das universidades.
Fontes de informação	Base Scopus
Restrição temporal	2001 a 2020 (20 anos)
Tipo de documento	Artigos de periódicos indexados
Campos pesquisados	Títulos Resumos Palavras-chave
Descritores utilizados	“university innovation” AND (“indicator” OR “metric” OR “index” OR “ranking”)
Critérios de inclusão e de exclusão	<p>Inclusão:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Artigos sobre indicadores e métricas de inovação para universidades; - Artigos publicados em periódicos das 5 áreas de maior ocorrência/afinidade com os estudos sobre indicadores de inovação em universidades: <i>Social Sciences; Business, Management and Accounting; Computer Science; Economics, Econometrics and Finance e Engineering.</i> <p>Exclusão:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Artigos sobre indicadores de inovação que <u>não</u> contemplem o contexto universitário; - Artigos sobre inovação universitária que <u>não</u> contemplem aspectos relacionados às métricas; - Artigos <u>sem</u> propostas objetivas de indicadores para mensurar a inovação em universidades.
Procedimentos de seleção	Leitura dos títulos e resumos (<i>abstract</i>) dos textos recuperados nas diferentes etapas, no intuito de verificar a pertinência do conteúdo ao objetivo geral deste protocolo de RSL
Procedimentos de análise	<p>Critério para leitura do artigo em sua íntegra: apenas os que apresentem propostas efetivas de indicadores de inovação.</p> <p>Identificação das categorias:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) conceituação sobre inovação no âmbito universitário; 2) temática ou contribuição principal da pesquisa; 3) indicadores de inovação propostos para o contexto das universidades; 4) abordagem metodológica da pesquisa.

Fonte: Elaboração própria (2022)

Botelho, Almeida Cunha e Macedo (2011), por sua vez, afirmam que essa categoria de revisão sistemática se difere das bibliográficas narrativas, por “possuir uma sequência de etapas pré-definidas, em que a metodologia é especificada com técnicas padronizadas e passíveis de reprodução”. Trata-se, portanto, de uma modalidade de pesquisa que segue protocolos específicos e que “(...) busca entender e dar alguma logicidade a um grande *corpus* documental, especialmente verificando o que funciona e o que não funciona num dado contexto” (GALVÃO; RICARTE, 2020, p. 58).

O Quadro 6.1 sintetiza o protocolo de pesquisa da RSL aplicado nesse estudo, o qual foi verificado pela ferramenta *CASP Systematic Review Checklist* (CRITICAL, 2018) que propõe uma lista de 10 questões para averiguação da qualidade no processo de elaboração de uma revisão sistemática, de modo a refletir aspectos sobre os resultados apresentados, a validade desses resultados e sua aplicabilidade.

A coleta de dados sistemática na base Scopus foi realizada entre os dias 15 e 16 de dezembro de 2021 por meio de uma busca avançada nos campos: título, resumo e palavras-chave. A escolha pela Scopus deu-se pela representatividade internacional que a base possui, sendo uma das fontes bibliográficas mais utilizadas e a que mais indexa periódicos no mundo. Outras justificativas foram a simplicidade de sua interface de busca, aliada às múltiplas possibilidades análise e de importação/exportação de dados. Destaca-se, porém, que as bases de dados internacionais não indexam uma parte importante da ciência, especialmente publicada em língua não inglesa, sendo essa uma limitação assumida.

Em uma fase preliminar, teve-se o cuidado de verificar os termos mais comuns utilizados pela literatura com o propósito de adequar os melhores descritores para recuperação dos artigos mais aderentes ao objeto de pesquisa. Desse modo, procedeu-se uma busca inicial na base Scopus com os termos “*university innovation*”, “*university indicator*” e “*university metric*” a fim de identificar os vocábulos secundários de maior ocorrência para que fosse elaborada uma estratégia de recuperação mais assertiva. Em seguida, foram identificados e adicionados na busca os termos “*university index*” e “*university ranking*”, todos com as suas respectivas variações.

Adicionalmente, foram limitados os artigos publicados apenas nos periódicos das 5 (cinco) áreas de maior ocorrência e/ou afinidade com os estudos sobre indicadores de inovação em universidades: *Social Sciences* (368 artigos); *Business*,

Management and Accounting (212); *Computer Science* (104); *Economics, Econometrics and Finance* (103) e *Engineering* (103). Sabe-se que outras áreas podem ter publicações sobre o tema, entretanto, essa foi uma opção metodológica do estudo, que resulta em algumas limitações e um viés da publicação intencional nestas áreas. É importante esclarecer que os quantitativos de cada uma dessas áreas apresentam dupla contagem, pois um mesmo artigo pode ter sido classificado (e, por consequência, recuperado) em duas ou mais delas.

O Quadro 6.2 apresenta a sintaxe da estratégia de busca final, que teve como recorte de pesquisa os artigos científicos com restrição temporal às últimas duas décadas (2001 a 2020), considerando-se todos os idiomas.

Quadro 6.2 – Expressão de busca utilizada para a recuperação de artigos sobre métricas de inovação em Universidades na base Scopus

```
TITLE-ABS-KEY ("university innovation" AND (indicator$ OR metric$ OR ranking$ OR index$)) AND PUBYEAR > 2000 AND PUBYEAR < 2021 AND (LIMIT-TO (PUBSTAGE,"final")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE,"ar" )) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA,"SOCI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA,"BUSI" ) OR LIMIT-TO (SUBJAREA,"COMP") OR LIMIT-TO ( SUBJAREA,"ECON") OR LIMIT-TO (SUBJAREA,"ENGI"))
```

Fonte: Elaboração própria (2021).

Foram recuperados um total de 620 documentos, cujos dados (autor, título, nome do periódico, resumo, palavras-chave, ano de publicação, contagem de citações e idioma) foram exportados para o formato de arquivo .csv, compatível com planilhas eletrônicas do tipo Excel. O intuito dessa etapa foi verificar e eliminar possíveis duplicações e/ou ambiguidades nos registros, além de realizar uma padronização das palavras-chave com o auxílio da ferramenta *OpenRefine* (v 3.5.2), a qual facilitou a contagem e o ranqueamento desses termos por frequência (Tabela 1). Ao final desse procedimento, chegou-se a um conjunto de 587 artigos, os quais foram utilizados para a análise bibliométrica quantitativa da literatura.

Para a análise qualitativa, no entanto, foram realizados procedimentos adicionais para a seleção de um determinado conjunto de artigos, tendo como critério de inclusão apenas os trabalhos que pudessem contribuir mais fortemente com a temática e que apresentassem propostas objetivas de indicadores e métricas para mensurar a inovação em universidades.

Após a aplicação dos filtros de exclusão, restaram apenas 14 artigos (Quadro 6.3), dos quais foram levantadas e sistematizadas as seguintes categorias de análise: 1) conceitos sobre inovação no âmbito universitário; 2) temática ou

contribuição principal da pesquisa; 3) indicadores de inovação propostos para o contexto das universidades; 4) abordagem metodológica da pesquisa.

A primeira evidência observada é a ausência de preocupação com a formalização de conceitos sobre “inovação universitária” na maioria dos artigos. No entanto, uma contribuição para a definição de inovação no contexto acadêmico pode ser encontrada no trabalho de Zhao e Chen (2012), que argumentam se tratar do conjunto de “habilidades abrangentes demonstradas pelas universidades em atividades de pesquisa, com ênfase nas pessoas envolvidas na criação de conhecimento, pesquisa e tecnologia derivadas de diferentes atividades” (ZHAO; CHEN, 2012).

Os indicadores propostos contemplam algumas dimensões da inovação percebida no ambiente universitário, conforme a visão dos autores, sendo as mais recorrentes os trabalhos que tratam do relacionamento entre universidade e indústrias/empresas (KANG; MOTOHASHI, 2020; POPODKO; NAGAEVA, 2019; WALSHOK; SHAPIRO, 2014; RAMOS-VIELBA *et al.*, 2010), seguido pelos artigos que abordam os indicadores de desempenho em atividades de pesquisa e inovação (PERIS-ORTIZ, GARCIA-HURTADO, DEVECE, 2019; LUQUE-MARTÍNEZ; DEL BARIO-GARCÍA, 2016).

Outros temas de interesse cobertos pela amostra incluíram *rankings* universitários, fontes de financiamento, além de estudos sobre a percepção e capacidade de inovação no contexto universitário. Todavia, merece destaque o trabalho de Paniza Prados, Puetas Canãveral e Molina Moraes (2019), que discute a eficiência no processo de ensino e aprendizagem por meio de indicadores não convencionais que visam medir a “personalidade” dos alunos e fatores grupais relacionados com a instituição, tais como: “sentido de pertencimento e reconhecimento institucional”; “competência e assertividade”; “inteligência emocional (empatia)”, entre outros. O desafio é: como definir e medir essas variáveis?

Por outro lado, os indicadores tradicionais, como “dispêndio com P&D”, tem sido os mais utilizados para avaliação do desempenho da universidade na contribuição ao desenvolvimento de sua região, conforme o trabalho de Tijssen e Winnink (2018), ou mesmo quando a finalidade da pesquisa é produzir um sistema de medidas para avaliar a performance dos processos de ciência, tecnologia e inovação no âmbito das universidades, como propõe o artigo de Amador *et al.* (2018).

Quadro 6.3 – Amostra de 14 artigos com expressivas contribuições sobre métricas de inovação em universidades

Ano	Artigo/Autores	Temáticas	Indicadores propostos	Abordagem metodológica
2020	Academic contribution to industrial innovation by funding type (KANG; MOTOHASHI)	- Relação universidade-indústria - Fontes de financiamento	Os autores propõem 2 indicadores para medir o impacto das fontes de financiamento de pesquisa acadêmica no âmbito da competitividade e da indústria japonesa: - criação de invenções progenitoras; - grau de difusão.	Pesquisa na base de dados IIP de patentes japonesa para identificar “invenções progenitoras” registradas pelas universidades do país. O propósito foi averiguar a contribuição acadêmica para a inovação industrial por meio do tipo de financiamento (indústria ou competitividade).
2019	“Triple helix” model for recourse-based regions (POPODKO; NAGAEVA)	- Relação universidade-indústria - Indicadores da Hélice Tríplice	Compilação de indicadores para avaliação dos atores envolvidos no modelo da “hélice tríplice”. Os indicadores propostos para as universidades são: - n.º de organizações realizando P&D; - custos internos de pesquisa e desenvolvimento por fontes de financiamento; - n.º de patentes recebidas para invenções e modelos de utilidade; - n.º de tecnologias de produção avançada desenvolvida.	Pesquisa bibliográfica. Autores fazem uma compilação da literatura para propor indicadores de avaliação da interação entre os atores do modelo da “hélice tríplice”.
2019	Influence of the balanced scorecard on the science and innovation performance of Latin American universities (PERIS-ORTIZ; GARCIA-HURTADO; DEVECE)	- Indicadores de desempenho em atividades de pesquisa	Principais indicadores comuns nas universidades observadas: - n.º de projetos de pesquisa; - n.º de publicações científicas; - receita financeira obtida com a comercialização da produção científica	Pesquisa bibliográfica e documental. O artigo faz uma revisão dos indicadores de pesquisa e inovação mais utilizados por 6 universidades latino-americanas.
2019	University coaching: Proposal of a measuring indicator system (PANIZA PRADOS; PUERTAS CANÁVERAL; MOLINA MORALES)	- Métricas para avaliação do processo de ensino	78 indicadores que medem a “personalidade” dos alunos e fatores grupais relacionados a instituição, agrupados em 10 dimensões: a) sentido de pertencimento e reconhecimento institucional; b) autoeficácia e resolução de problemas; c) conduta pro-social e coesão grupal; d) consciência de contribuição a universidade; e) abertura a experiência e capacidade de antecipação; f) interação social; g) motivação intrínseca; h) competência e assertividade; i) inteligência emocional (empatia); j) tomada de decisões.	Propõe a construção de um modelo de indicadores para medir a eficiência de um processo de ensino (<i>coaching</i>) promovido pela Universidade de Granada (Espanha). Para isso, os autores utilizaram o método ex-post-facto para investigar possíveis relações de causa e efeito após a introdução de estímulos em um grupo experimental de <i>coaching</i> .
2018	Capturing ‘R&D excellence’: indicators, international statistics, and innovative universities (TIJSEN; WINNINK)	- Indicadores de P&D nas universidades	- Produto Interno Bruto per capita - despesa bruta em P&D; - despesas em negócios em P&D; - gastos em educação superior em P&D; - gastos com P&D no ensino superior financiados pelo setor empresarial; - publicações em coautoria de universidades-indústria / total da produção científica; - publicações em coautoria de universidades-indústria / total da produção científica envolvendo uma empresa comercial como parceiro de pesquisa.	Pesquisa quantitativa empírica realizada a partir da contagem de frequência de referências da literatura (citações) de patentes para publicações de pesquisa durante 15 anos.

Ano	Artigo/Autores	Temáticas	Indicadores propostos	Abordagem metodológica
2018	Composite innovation metrics: MCDA and the Quadruple Innovation Helix framework (CARAYANNIS; GOLETSIS; GRIGORODIS)	- Métricas de inovação compostas	São propostos 25 indicadores, apresentados com seus respectivos pesos, de acordo com o grau de relevância para os atores do modelo da Quadrupla Hélice: universidade, governo, indústria e sociedade civil.	Utiliza a abordagem de análise de decisão de múltiplos critérios (MCDA) combinada com os métodos AHP (<i>Analytic Hierarchy Process</i>) e TOPSIS (<i>Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution</i>) para estimar os diferentes pesos de indicadores de inovação e construção de classificações nacionais e regionais, tendo como base dois “placares de inovação” amplamente utilizados: EIS (<i>European Innovation Scoreboard</i>) e o RIS (<i>Regional Innovation Scoreboard</i>)
2018	Indicator system for managing science, technology and innovation in universities (RIVERO AMADOR; DÍAZ PÉREZ; LÓPEZ-HUERTAS; JAVIER RODRÍGUEZ)	- Indicadores de CT&I nas universidades	São propostos 68 indicadores agrupados em seis dimensões (variáveis): a) caracterização dos pesquisadores; b) produção científica e tecnológica; c) trajetória acadêmica e de pesquisa; d) dinâmica e colaboração científica; e) visibilidade territorial; f) visibilidade internacional.	Pesquisa empírica quantitativa baseada em <i>survey</i> . Propõe o desenho de um sistema de indicadores para medir o desempenho dos processos de ciência, tecnologia e inovação no âmbito das universidades.
2017	What drives university research performance? An analysis using the CWTS Leiden Ranking data (FRENKEN; HEIMERIKS; HOEKMAN)	- Rankings universitários	- n.º de publicações altamente citadas (excelência da pesquisa); - n.º de publicações em coautoria internacional (internacionalização); - publicações em coautoria de universidades-indústria (inovação)	Análise quantitativa dos fatores relacionados ao desempenho da pesquisa acadêmica, influenciado por variáveis estruturais como tamanho, orientação disciplinar e localização no país. Utiliza como base empírica o <i>Leiden Ranking</i> .
2016	Constructing a synthetic indicator of research activity (LUQUE-MARTÍNEZ; DEL BARIO-GARCÍA)	- Métricas de inovação compostas - Indicadores de desempenho em atividades de pesquisa	Atividades científicas: - n.º total de citações; - n.º total de publicações e colaborações nacionais e internacionais; - n.º de teses defendidas; - n.º de bolsas conquistadas para formação em pesquisa; - n.º de contratos de pesquisa de pós-doutorado no âmbito nacional; - n.º de projetos vencidos em competições. Inovação: - n.º de contratos de P&D; - receita gerada pelo licenciamento; - n.º de spin-offs criadas; - n.º de projetos entregues com financiamento europeu; - n.º de patentes nacionais e internacionais alcançadas.	A metodologia adotada foi a análise fatorial exploratória (EFA) que reuniu indicadores absolutos e relativos, agrupadas em duas dimensões: indicadores de produção científica e inovação. A Base empírica foi o IUNE <i>Observatory</i> , que reúne dados oficiais das universidades espanholas.
2016	Perception versus performance indicators: a study of innovation performance in a research university (KOWANG, T.O.; LONG, C.S.; RASLI, A.; FEI, G.C.)	- Diagnóstico de inovação percebida - Inovação universitária	Indicadores de “performance” de inovação: - eficiência e eficácia do processo de inovação; - n.º de novos projetos, serviços ou produtos concluídos; - fundo de pesquisa concedido; - n.º de parceiros (colaboradores) e cooperação; - tempo de finalização de um projeto.	Pesquisa qualitativa utilizando-se como método principal a revisão sistemática de literatura. A partir dessa análise, os autores propõem 5 medidas de desempenho de inovação para organizações baseadas em pesquisa. Os indicadores propostos visam a mensuração da “performance” de inovação.

Ano	Artigo/Autores	Temáticas	Indicadores propostos	Abordagem metodológica
2014	<i>Beyond tech transfer: a more comprehensive approach to measuring the entrepreneurial university</i> (WALSHOK, M.L.; SHAPIRO, J.D.)	- Relação universidade-indústria	São propostos 34 indicadores agrupados em 5 dimensões: a) cultura focada no empreendedorismo; b) suporte a comercialização; c) contribuições para o desenvolvimento de talentos; d) diversidade de relacionamentos com a indústria; e) atividades de transferência de tecnologia e saídas.	Utiliza como método a pesquisa bibliográfica e documental para propor um modelo abrangente que visa capturar uma gama de atividades de inovação e empreendedorismo dentro da universidade.
2012	<i>Innovation capability evaluation and analysis for Chinese universities in 2012</i> (ZHAO, R.; CHEN, B.)	- Capacidade de inovação - Inovação universitária	Indicadores de entrada (0,3): - plataforma de inovação; - talentos de inovação; - programa de inovação. Indicadores de saída (0,4): - artigos de periódicos; - patentes; - estudantes de doutorado. Indicadores de benefício da inovação (0,3): - prêmios; - citações de artigos de periódicos.	Por meio de uma pesquisa qualiquantitativa, propõe a construção de um sistema de indicadores (e os seus pesos) para medir a “capacidade de inovação” de universidades por meio de um processo conhecido como “hierarquia analítica”. O artigo utiliza o método de soma de pesos linear para calcular a pontuação através de um modelo matemático.
2010	<i>Innovation capital indicator assessment of Taiwanese Universities: a hybrid fuzzy model application</i> (WU, Hung-Yi; CHEN, Jui-Kuei; CHEN, I-Shuo)	- Capital intelectual de inovação nas universidades - Métricas de inovação compostas	Os autores apresentam um resumo dos indicadores de “capital de inovação” para medição de desempenho do capital intelectual nas universidades taiwanesas com base na literatura. São eles: - patentes; - gastos com P&D; - n.º de novas ideias; - n.º de novos produtos; - tempo de desenvolvimento de produto; - desenvolvimento de novos mercados e clientes; - cultura inovativa; - n.º de trabalhadores envolvidos com P&D; - taxa de pensamento inovativo; - direitos autorais e marcas; - receita obtida por patentes; - conexão externa de tecnologia.	A abordagem proposta baseia-se em um modelo modificado do método de apoio a decisão Analytic Hierarchy Process (AHP), usado para determinar os pesos dos indicadores de “capital de inovação” por especialistas em educação. Em seguida, é aplicado o método VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (VIKOR) para classificação dos tipos de universidades com base no resultado dos pesos dos indicadores.
2010	<i>Measuring university-industry collaboration in a regional innovation system</i> (RAMOS-VIELBA, I.; FERNÁNDEZ-ESQUINAS, M.; ESPINOSA-DE-LOS-MONTEROS, E.)	- Relação universidade-indústria - Transferência de tecnologia	Conjunto de 12 indicadores, agrupados em quatro grupos: - atividades de P&D e trabalhos de consultoria; - treinamento e transferência de pessoal; - comercialização relacionada a direitos de propriedade intelectual. - outros tipos de contatos (relações informais ou outros tipos de colaboração).	Pesquisa empírica quantitativa baseada em <i>survey</i> . Os indicadores foram compilados a partir da revisão de literatura e testados por meio de <i>survey</i> realizado com 737 firmas e 765 líderes de times de pesquisa da Andaluzia (Espanha), em 2008.

Fonte: Elaboração própria com dados da base Scopus (2001-2020).

Assim, não surpreende o fato dos indicadores de P&D surgirem como os mais recorrentes dentre as métricas observadas para avaliação da inovação nas universidades. Foram mencionados 9 (nove) vezes em 5 (cinco) artigos distintos da amostra (Quadro 6.3). Além dos gastos com atividades de pesquisa e desenvolvimento, tais indicadores procuram apresentar um panorama sobre a participação do setor produtivo no financiamento de atividades de pesquisa.

Indicadores bibliométricos sobre a “produção científica” ocuparam o segundo lugar entre os mais mencionados pelos pesquisadores, com 8 (oito) menções sobre os “números de publicações nacionais (ou em colaboração com outras instituições internacionais)” e, ainda, “artigos publicados em coautoria com o setor produtivo”. Tais métricas (de segunda geração) buscam medir o resultado das parcerias na produção de inovações por meio da verificação de citações, de preferência em periódicos com alto fator de impacto, conforme sugere Mohamad-Ishak, Suhaida e Yuzainee (2019).

Já os “indicadores de patentes” ficaram em segundo plano, sendo lembrados em apenas 5 (cinco) ocasiões em 4 (quatro) artigos distintos. Essa constatação confirma a ressalva de alguns autores quanto a adoção desse tipo de métrica para compreensão do processo de inovação como um todo, sobretudo em um cenário complexo e dinâmico como o das universidades.

Outros estudos apontam que os indicadores de desempenho em pesquisa e inovação mais relevantes são “projetos de pesquisa”, “porcentagem de participação em pesquisa” e “produção de pesquisa”, conforme registra o trabalho de Mohamad-Ishak, Suhaida e Yuzainee (2019), que investigou os indicadores de instituições de ensino superior privadas na Malásia.

A análise desta amostragem da literatura sobre indicadores da inovação universitária possibilitou observar a diversidade das abordagens metodológicas adotadas para a construção dos indicadores propostos. A maioria dos trabalhos esteve ancorado em pesquisas bibliográficas ou em técnicas quantitativas usuais, como *survey*, análise de frequência e contagem de *rankings*; porém, outras ferramentas também foram verificadas, como a adaptação do *Balance Scorecard* – tradicionalmente utilizado no planejamento estratégico das organizações – como instrumento de avaliação de performance para a gestão universitária (PERIS-ORTIZ; GARCIA-HURTADO; DEVECE, 2019).

Chama a atenção a aplicação de métodos estatísticos normalmente utilizadas nas pesquisas em Psicologia para estimar os diferentes pesos dados aos indicadores, tais como: MCDA (Análise de Decisão com Múltiplos Critérios), EFA (Análise Fatorial Exploratória) e AHP (*Analytic Hierarchy Process*). Foram 3 (três) os trabalhos que apresentaram tais possibilidades metodológicas para a construção de indicadores compostos de inovação por meio dessas técnicas, que consideram uma visão sistêmica do processo de inovação e, assim sendo, possibilitam auxiliar os gestores na tomada de decisões complexas (CARAYANNIS; GOLETIS; GRIGOROUDIS, 2018; LUQUE-MARTÍNEZ; DEL BARRIO-GARCÍA, 2016; WU; CHEN; CHEN, 2010).

Independentemente do método empregado, faz-se necessárias algumas considerações anteriores à construção do sistema de medição. Nesse aspecto, é válida a contribuição de Molina-Molina *et al.* (2020) ao trazerem questões orientadoras inerentes a esse processo de levantamento de requisitos para o estabelecimento de um sistema de avaliação das atividades de CT&I em instituições de pesquisa, em particular as universidades (Quadro 6.4).

Quadro 6.4 – Questões orientadoras para estabelecimento de um sistema de métricas de CT&I para universidades

Questão norteadora	Definição
Por que medir?	Controlar o desempenho do sistema
Quem deve medir?	Processo de avaliação da pesquisa
Para quem medir?	Partes interessadas chave do sistema
Para quê medir?	Bases para uma avaliação final comparada do sistema
Com o que medir?	Indicadores quali-quantitativos, de acordo com critérios estabelecidos
Como medir?	Aplicações informatizadas e protocolos de medição institucionais
Quando medir?	Periodicidade definida pelas partes interessadas
O quê medir?	Capitais de conhecimento versos etapas de gestão de pesquisa
Onde medir?	Áreas institucionais, áreas de conhecimento, unidades acadêmicas, grupos de pesquisa, etc.

Fonte: Molina-Molina *et al.* (2020, p. 7)

De acordo com os autores, a resposta a essas perguntas propicia precisar a necessidade, o alcance e o enfoque do sistema, tornando-o sólido. Além do

aprendizado obtido através dos artigos identificados anteriormente, merece consideração a proposta de Gonçalves (2017) apresentada à Universidade do Porto (Portugal) por meio de sua dissertação de mestrado, que propõe um modelo de indicadores de inovação para próprio para essa instituição.

Tal modelo baseou-se na literatura sobre o tema, na análise da estrutura de vários modelos de referência (como o GII) e no mapeamento de indicadores já existentes utilizados pela universidade com a validação por parte dos principais *stakeholders*, como a Pró-Reitoria para Inovação e Empreendedorismo.

Seguindo a premissa da construção de um sistema dinâmico facilmente adaptável, Gonçalves (2017) informa que o modelo deverá fornecer informações que retrate, de alguma forma, o estado de todas as principais áreas e processos de CT&I e empreendedorismo da Universidade do Porto. A estrutura final do modelo apresenta 5 (cinco) pilares principais (Recursos; Transferência do Conhecimento; Capacitação e Empreendedorismo; Resultados e Impactos; Propriedade Intelectual), os quais encontram-se divididos em 13 áreas, perfazendo um total de 42 indicadores (GONÇALVES, 2017, p. 72-73).

A importância das métricas de inovação para as universidades também foi evidenciada em um estudo conduzido pela Comissão de Cultura e Educação do Parlamento Europeu, em 2015, em que é abordado o papel dos indicadores de controle de qualidade das universidades que apoiam à inovação (WÄCHTER; KELO, 2015). De acordo com os responsáveis pelo estudo, “a garantia de qualidade deve responder à mudança do cenário do ensino superior para não se tornar um obstáculo à inovação e à modernização”.

6.1 Mensuração da Inovação nos *Rankings* Universitários

Outra maneira de se enxergar o potencial inovativo de uma universidade é por meio dos *rankings* acadêmicos, que vem ganhando força em todo mundo nas últimas duas décadas. Estes índices têm sido utilizados como elemento de reputação para as instituições de ensino, principalmente para atender às demandas de internacionalização da educação (PAGELL, 2009, p.34).

Acredita-se que a análise contínua das metodologias de cada *ranking* facilite o reconhecimento externo da instituição avaliada. Em vista disso, muitas

universidades de países desenvolvidos têm investido em infraestruturas específicas para essa finalidade.

De acordo com Marcovitch (2018),

[...] sabe-se que 60% das universidades europeias de ensino superior e pesquisa científica mantêm equipes dedicadas, em tempo integral, a essa questão vital na governança acadêmica. Cerca de 80% dos integrantes desses núcleos respondem diretamente às reitorias. (MARCOVITCH, 2018, p. 15)

Na mesma linha, verifica-se que algumas publicações internacionais voltaram seu olhar para a análise desse fenômeno, sendo que diferentes autores tratam dos efeitos dos *rankings* universitários principalmente em três campos: i) na tomada de decisão dos alunos sobre a escolha da universidade, ii) nas políticas públicas de distribuição dos recursos para o ensino superior e, conseqüentemente, iii) na gestão das próprias universidades.

Em 2013, por exemplo, a Unesco editou o documento “*Rankings and accountability in higher education: uses e misuses*” (MAROPE; WELLS; HAZELKORN, 2013), reunindo vários estudos acerca do tema desde análises sobre as diferentes metodologias utilizadas pelos rankings a relatos de aplicações e perspectivas de utilização desse instrumento nos diversos países.

De acordo com Erkkilä e Piironen (2018), as instituições que tradicionalmente são responsáveis pela produção e gestão do conhecimento agora são avaliadas globalmente por vários outros indicadores que medem o desempenho das IES: o ambiente de inovação de um país e o papel do conhecimento na sua economia. Desse modo, constata-se que as políticas de ensino superior e de inovação se tornaram aspectos centrais da competitividade e, conseqüentemente, os *rankings* acadêmicos tem sido utilizados como uma ligação entre as medidas globais e regionais de competitividade e inovação (ERKKILÄ; PIIRONEN, 2018, p.3).

Pagell (2009) afirma que as classificações e indicadores são elementos importantes de governança do conhecimento uma vez que as políticas de ensino superior, bem como as de inovação, tem se tornado aspectos centrais da competitividade econômica mundial e, progressivamente, vem sendo mensuradas através de *ranking* globais, como o *Global Innovation Index* (GII), que, a partir da edição de 2007, passou a avaliar as capacidades de inovação das nações, cobrindo também pesquisa, educação e conhecimento. O

entendimento é de que a indústria precisa de informações para alocar os investimentos em pesquisa e inovação universitária.

Em levantamento realizado para seu livro sobre governança de *rankings*, Erkkilä e Piironen (2018), contabilizaram 12 iniciativas internacionais produzidos e atualizadas por órgãos governamentais, instituições acadêmicas, consultorias, revistas e jornais eminentes. Entretanto, nenhuma delas parece fornecer uma visão abrangente dos pontos fortes das instituições porque todas elas selecionam uma variedade de características facilmente quantificáveis para basear seus resultados, tornando-se um campo de pesquisa de interesse para a cientometria (ERKKILÄ; PIIRONEN, 2018).

Conforme Almeida e Maricato (2021), alguns projetos, porém, adicionam variáveis qualitativas à sua matriz de avaliação, tais como “prestígio” e “reputação”. Esses indicadores são obtidos por meio de pesquisas de opinião aplicadas a grupos distintos, de acadêmicos e empregadores, visando obter pontos de vistas complementares. Tal metodologia é utilizada, por exemplo, pelo *Times Higher Education World University Rankings*, ou simplesmente Ranking THE das universidades, considerado de grande reputação no cenário internacional (ALMEIDA; MARICATO, 2021).

Entre as diversas métricas do THE *World University Rankings*, são contabilizadas 5 (cinco) áreas e 13 (treze) indicadores¹⁰, que são utilizados na composição final de sua média. Desses, apenas 1 (um) é destinado ao aspecto da inovação: “*industry incoming (knowledge transfer)*”, com peso 2,5%. Segundo a metodologia do *ranking*, a capacidade de uma universidade em auxiliar a indústria com inovações, consultoria ou colaboração é considerada uma missão importante da academia em todo mundo. Essa categoria de indicador único

¹⁰ Os 13 indicadores do *ranking* THE – Times Higher Education World University Rankings – estão agrupados em 5 áreas, balanceados nas proporções indicadas: **1) Ensino** (ambiente de aprendizagem) – reputação da instituição, proporção de funcionários/alunos, proporção de doutorado/bacharelado, proporção de doutorado/funcionários e renda institucional (30%); **2) Pesquisa** (volume, receita recebida da indústria e reputação) – pesquisa de reputação, renda de pesquisa e produtividade de pesquisa (30%); **3) Citações** (influência da pesquisa) (30%); **4) Internacionalização** (funcionários, alunos e pesquisa) – proporção de estudantes internacionais, proporção de funcionários internacionais e colaboração internacional (7,5%); **5) Entrada da Indústria** (transferência de conhecimento) (2,5%).

busca demonstrar a capacidade de uma universidade de transferir conhecimento e atrair financiamentos.

É válido mencionar que, a partir de 2020, a *Times Higher Education* criou um ranking com uma nova metodologia que passou a considerar, como indicadores, os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas, formando o chamado *THE Impact Ranking*¹¹, cujo intuito é aferir as IES em relação ao seu comprometimento e ações relativas aos princípios estabelecidos pelos ODS. As ações e políticas institucionais são comprovadas por meio de evidências através de indicadores calibrados para fornecerem comparações abrangentes em três grandes áreas: pesquisa, extensão e administração (gestão).

Em sua quarta edição (2022), 1.406 universidades de 106 países encaminharam seus dados para a avaliação. O Brasil aparece com 48 universidades, com destaque para a USP, Unicamp, UnB e Unesp ocupando, respectivamente, as primeiras posições na classificação nacional no *THE Impact Ranking*.

De acordo com a metodologia empregada, a pontuação final de uma universidade na tabela geral é calculada a partir da combinação de sua pontuação no ODS 17 (Parcerias e meios de implementação, que visa reforçar os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável) com outras três pontuações de ODS escolhidos (entre os 16 restantes) pela própria instituição. O ODS 17 representa 22% da pontuação geral, enquanto os outros ODS tem peso 26%. Isso significa que, a depender de sua vocação, universidades diferentes são classificadas com base em um conjunto distinto de ODS. Dado o seu caráter de transversal a inovação perpassa todos os ODS.

Sem pretensão de exaustividade, o Quadro 6.5 atualiza o levantamento realizado por Vernon, Balas e Momani (2018) de alguns *rankings* universitários, a partir de 2003, quando teve início a primeira iniciativa nessa direção: o

¹¹ THE *Impact Ranking* 2022:
<https://www.timeshighereducation.com/rankings/impact/2022/overall>

Academic Ranking of World Universities (ARWU), também conhecido como Ranking de Shanghai.

Quadro 6.5 – Principais *rankings* acadêmicos internacionais

Nome	Responsável	Desde	Indicadores
World's Universities with Real Impact (WURI)	Hanseatic League of Universities (HLU) (Consórcio internacional)	2020	6 categorias
U-Multirank	European Union and Advisory Board	2014	12
QS World University Rankings	U.S. News & World Report (EUA)	2013	6
Center for World University Ranking (CWUR)	Center for World University Rankings (Emirados Árabes)	2012	8
The UI GreenMetric World University Ranking	Universitas Indonesia (Indonésia)	2010	6 categorias
The Sustainability Tracking, Assessment & Rating System (STARS)	Advancing Sustainability in Higher Education (AASHE) (Consórcio internacional)	2010	17 áreas de impacto
University Ranking by Academic Performance (URAP)	Middle East Technical University (Turquia)	2010	6
Round University Ranking (RUR)	RUR Ranking Agency (Rússia)	2010	20
SCImago Institutions Rankings World Report (SCImago)	SCImago Lab. (Espanha)	2009	12
Leiden Ranking	CWTS / Leiden University (Holanda)	2008	9 categorias
The Times Higher Education World University Rankings (THE)	TES Global Ltd. (Inglaterra)	2004	13
Academic Ranking of World Universities (Ranking de Shanghai)	Shanghai Ranking Consultancy (China)	2003	6

Fonte: Elaboração própria. Adaptado de Vernon, Balas e Momani (2018)

Posteriormente, os autores realizaram uma revisão sistemática da literatura sobre os *rankings* para investigar suas medidas de desempenho e qualidade acadêmica. Uma das conclusões do estudo foi a de que tais sistemas raramente incorporam a promoção da cultura de inovação através de patentes ou divulgações de propriedade intelectual. Uma vez aumentando o produto de pesquisa (publicação/patente), pode-se facilmente incrementar os índices sem,

contudo, perceber um acréscimo de contribuição à ciência (VERNON; BALAS; MOMANI, 2018).

Em universidades de elite dos Estados Unidos e da Europa, é comum que escritórios ligados às reitorias acompanhem diferentes listagens, bem como a evolução das universidades “concorrentes”. No Brasil, há algo nesse sentido: a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), por exemplo, institucionalizou recentemente o processo de acompanhamento de indicadores como parte da sua gestão. A universidade tem um grupo de trabalho vinculado à reitoria voltado a diferentes *rankings* universitários e sua evolução para ajudar no processo de tomada de decisões sobre a administração da universidade (BEUREN, 2014).

É fato que o debate em torno da elaboração dos *rankings* universitários vem despertando interesse dos gestores, mas também enfrenta a oposição daqueles que contestam a pertinência e a acurácia desses sistemas. Questiona-se, por exemplo, o caráter homogeneizador dos *rankings* e sua busca por um modelo único de universidade, pelo predomínio do idioma Inglês, além do reducionismo associado à avaliação da qualidade da instituição como um todo, com base no desempenho em uma das funções acadêmicas, geralmente a pesquisa (FEDERKEIL, 2008; FLORIAN, 2007).

Especialistas também acreditam que, apesar de serem frequentemente úteis para fins de *marketing*, essas ferramentas não são plenamente confiáveis quanto à qualidade de seus dados e os resultados apresentados. Além disso, praticamente não se avaliam os processos de aprendizagem e seus resultados, deixando de fora um conjunto diversificado de públicos que poderiam utilizar essas informações, como os próprios estudantes (GOGLIO, 2016, p. 218).

Mais recentemente, o desempenho das universidades passou a ser acompanhado por meio de uma perspectiva multidimensional das atividades acadêmicas, possibilitando maior transparência nos dados e facilitando a utilização dos *rankings* por parte de estudantes de graduação, além dos formuladores de políticas e pesquisadores, público habitual dos *rankings* tradicionais.

Diferentemente dos demais *rankings* de universidades, o comportamento das instituições não é apresentado em formato de tabelas. São exemplos dessa abordagem o Ranking de Leiden, desenvolvido pelo CWTS – *Centre for Science*

and Technology Studies, da Universidade de Leiden (Holanda) e o *European Multidimensional University Ranking System*, apelidado de U-Multirank (UMR).

De acordo com a abordagem multidimensional, o UMR visa apresentar os desempenhos institucionais mostrando pontos fortes e fracos de cada uma, identificando perfis específicos, sem definir as melhores e piores. A metodologia permite fazer comparações de universidades com perfis distintos, em que os próprios usuários especificam o tipo de instituições que desejam confrontar, em termos das atividades por elas desenvolvidas. Isso possibilita que as comparações institucionais sejam “de igual para igual”, sendo possível decidir quais áreas de atuação desejam incluir na comparação do grupo selecionado de universidades.

As informações utilizadas para a elaboração do U-Multirank são provenientes de várias fontes: dados coletados por meio de questionários preenchidos pelas universidades; análises bibliométricas da produção científica internacional a partir da base Web of Science (WoS); bases de dados de patentes: *European Patent Office* (EPO), *Worldwide Patent Statistical Database* (PATSTAT) e *United States Patent and Trademark Office* (USPTO); além de pesquisas com mais de 100 mil estudantes (500 por área) das universidades participantes.

A ferramenta foi produzida e implementada, em 2014, por iniciativa da Comissão Europeia por um consórcio formado pelo *Centre for Higher Education* (CHE, Alemanha) e a Fundação para o Conhecimento e Desenvolvimento (*Fundación CYD*, Espanha), além de duas instituições holandesas: *Center for Higher Education Policy Studies* (CHEPS), da Universidade de Twente, e o CWTS, da Universidade de Leiden.

A partir de 2019, a Capes iniciou uma discussão sobre o aprimoramento do sistema de avaliação dos programas de Pós-Graduação, considerando a utilização do UMR como a alternativa frente às mudanças propostas para a sistemática pretendida, haja vista que, diferentemente de outros *rankings* internacionais apontados como ferramentas centradas nas grandes universidades e nas “*hard sciences*”, o U-Multirank teria a capacidade de revelar as potencialidades de cada instituição de ensino superior, abrangendo diferentes áreas do conhecimento, inclusive as “*soft sciences*” (CAPES, 2019).

Apesar desse movimento recente, a primeira iniciativa de classificar as instituições de ensino no Brasil data de 1982, com a publicação do chamado *ranking* “Melhores Universidades” pela revista Playboy, alcançando destaque na época devido à ausência de estudos privados e estatais nessa linha. Em seguida, a publicação Guia do Estudante, que teve sua primeira edição publicada em 1984, passou a premiar as “melhores universidades” a partir de 1988 (CALDERÓN; LOURENÇO, 2017, p.95). Somente em 1996 surge o primeiro projeto de ranqueamento dos cursos oferecidos por instituições de educação superior a partir do chamado “Provão”, instrumento de avaliação do Ministério da Educação no governo do presidente Fernando Henrique Cardoso.

Em 14 de abril de 2004, a Lei nº 10.861 institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), com o objetivo inicial de avaliar as instituições para conhecer o perfil e a atuação de cada uma, sem estabelecer uma classificação (BRASIL, 2004). Esta finalidade é alterada em 2008 com a inclusão do Índice Geral de Cursos (IGC) e do Conceito Preliminar de Curso (CPC), que possibilita uma classificação típica dos *rankings* privados conhecidos até então. Da mesma forma, em 2012, o Ranking Universitário Folha (RUF)¹² começou a avaliar as instituições brasileiras, agregando dados de todas as 197 universidades do país (públicas e privadas), sendo utilizado ainda hoje como referência para classificação de uma universidade como sendo “inovadora”.

Entretanto, existem fragilidades metodológicas nesse *ranking* quanto à medição da inovação na universidade. Primeiro, o peso baixo (4%) atribuído à dimensão “inovação” é calculado com base em apenas dois componentes: “patentes”: número de patentes pedidas pela universidade em 10 anos, segundo o INPI; e “parceria com empresas”: quantidade de estudos publicados pela universidade em parceria com o setor produtivo, segundo a *Web of Science*.

Em relação ao uso do indicador “patente”, o RUF não leva em conta as depositadas em outros países, através de organismos internacionais, bom como outros tipos de propriedade industrial a exemplo de marcas, *softwares*, desenhos industriais, localizações geográficas e proteção de cultivares. Outro problema

¹² <https://ruf.folha.uol.com.br>

apontado por Andrade (2016) é o fato deste *ranking* não considerar a transferência de tecnologia como indicador; portanto, ele trata da capacidade de invenção da instituição e não da inovação, que se dá através da introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social.

Outra iniciativa nacional relevante é o Ranking das Universidades Empreendedoras (RUE), promovido desde 2016 pela Confederação Brasileira de Empresas Juniores (Brasil Júnior) a partir da percepção dos discentes, informações autodeclaradas das universidades e outras fontes de dados complementares. A quarta edição do estudo (2021) analisou as respostas de 24 mil estudantes universitários de 126 instituições de ensino (públicas e privadas) de todas as unidades da federação. O RUE enumera as universidades mais empreendedoras do país a partir de seis critérios de avaliação (dimensões): Cultura Empreendedora, Inovação, Extensão, Infraestrutura, Internacionalização e Capital Financeiro. O levantamento se propõe a compreender quais práticas incentivam a inovação nessas instituições.

A importância desse *ranking* pode ser notada após a divulgação dos resultados da edição de 2019, quando a Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação resolveu destinar R\$ 7 milhões para as universidades federais mais bem ranqueadas. O objetivo do investimento, segundo a pasta, foi apoiar as “Políticas de Empreendedorismo e Inovação” das instituições, de acordo com suas ações estratégicas.

Segundo a sua metodologia¹³, o componente de inovação de uma universidade é compreendido a partir do grau de desenvolvimento de tecnologia, aferida por meio das patentes solicitadas, e de conhecimento (pesquisa) nas instituições. Entretanto, diferentemente do Ranking Universitário Folha, a fonte de coleta dos dados sobre patentes é a base internacional da *World Intellectual Property Organization* (WIPO). Já o grau de parceria com as empresas (Proximidade IES-Empresa) é medido por meio da média de três subindicadores,

¹³ <https://universidadesempreendedoras.org/metodologia/>

sendo que o primeiro (“empresas incubadas”) possui peso 6 e os demais (“resultado das ICT” e “situação do NIT”) com peso 2, cada.

Interessante notar que a relação universidade-empresa é compreendida pelos dois *rankings* de forma bem distinta e até curiosa: enquanto a iniciativa privada (Folha) mede pelo viés acadêmico (quantidade de publicações produzidas pelas IES juntamente com o setor produtivo), o *ranking* das empresas juniores (sociedade) quantifica os termos de cooperação (acordos) firmados junto ao setor produtivo.

Quadro 6.6 – Indicadores da “dimensão inovação” do Ranking Universitário Folha (RUF) e Ranking de Universidades Empreendedoras

Ranking	Indicador	Subindicador	Definição	Fonte
RUF (Folha de S. Paulo)	Patentes	–	Nº de patentes requeridas pela universidade nos últimos 10 anos.	INPI
	Parceria com empresas	–	Nº de estudos publicados pela universidade em parceria com o setor produtivo nos últimos 5 anos	Web of Science
Ranking Universidades Empreendedoras	Pesquisa	Citações	Nº de citações por artigo	Web of Science/InCites
		Produção	Volume de produção científica para cada 1.000 alunos na IES	–
	Patentes	–	Nº patentes depositadas pela universidade em um período de 10 anos	WIPO
	Proximidade IES-Empresa	Empresas incubadas	Nº de empresas incubadas para cada 1.000 alunos na IES.	Própria IES
		Resultado das ICT	Nº de acordos de parcerias realizadas entre as instituições e ICT para cada 1.000 alunos, recebendo um fator multiplicador que seja proporcional ao valor total dos acordos (em R\$).	Própria IES
		Situação do NIT	Analisa a situação de implementação (ou não) do Núcleo de Informação Tecnológica (NIT) na IES, atribuindo 10 para as ICT que declararam a existência do NIT e 5 para os que estão em processo de implementação.	Própria IES

Fontes: Ranking Universitário Folha (RUF). Disponível em: <https://ruf.folha.uol.com.br> e Ranking de Universidades Empreendedoras (Brasil Júnior) Edição 2021. Disponível em: <https://universidadesempreendedoras.org/ranking>

O Quadro 6.6 reúne os indicadores da dimensão “inovação” das duas iniciativas. Comparando-se os indicadores e fonte de dados, é possível notar que o Ranking das Universidades Empreendedoras possui uma metodologia mais robusta para estimativa do grau de inovação de uma universidade. Ainda assim,

são utilizados majoritariamente os indicadores tradicionais de saída (segunda geração) do processo de inovação: patentes e produção científica.

6.2 Propostas Nacionais de Métricas Aplicadas à Inovação Universitária

Além da revisão sistemática da literatura internacional, realizada através da base Scopus e detalhada no início desse capítulo, procedeu-se uma pesquisa bibliográfica, utilizando-se como fontes de informação o Google Acadêmico e a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), no intuito de identificar possíveis trabalhos sobre a temática estudada, em âmbito nacional. Utilizou-se como parâmetros para recuperação as mesmas palavras-chave da busca na base Scopus, porém no idioma português, ou seja, “inovação universitária”, combinado com os termos “indicador” e “métrica”.

Um dos primeiros resultados que chamou a atenção nesse processo foi a localização de um projeto de sistematização das métricas para a inovação produzida nas universidades a partir de um trabalho, iniciado em 2015, pelo Fórum Nacional de Pró-Reitores de Planejamento e Administração das Instituições Federais de Ensino Superior (FORPLAD/IFES), organização formada por representantes administrativos de 11 universidades federais. O resultado do estudo do FORPLAD sobre métricas foi publicado em um documento durante a 4ª reunião da entidade, realizada na cidade de Ouro Preto (MG).

Registra-se que tal iniciativa é decorrente da Instrução Normativa nº 22/1996, do Tribunal de Contas da União (TCU), que determina a inclusão de indicadores de gestão no relatório geral das IFES com vistas a aferição de eficiência, eficácia e a economicidade da ação administrativa. Outro documento determinante para a criação dos indicadores foi a Decisão nº 408/2002 (TCU) que afirma o propósito de aprimorar a gestão e informa sobre auditorias operacionais realizadas nos exercícios de 1999 e 2000 nas seguintes instituições: UnB, UFAM, UFG, UFPE, UFRGS e UFRJ (FÓRUM..., 2015).

Na ocasião, o Grupo de Trabalho de Indicadores propôs 10 métricas específicas para mensuração de inovação nas universidades (Quadro 6.7), as quais fazem parte de um conjunto maior de indicadores, apresentados pelo GT, a saber: Indicadores de Extensão, Indicadores de Gestão de Pessoas, Indicadores de Graduação, Indicadores de Infraestrutura, Indicadores

Orçamentários, Indicadores de Pesquisa ou Pós-Graduação e Indicadores Transversais.

Quadro 6.7 – Proposta de indicadores de inovação do FORPLAD/IFES¹⁴

Indicador	Nível
Número de empresas de base tecnológica incubadas	Operacional
Número de empresas de base tecnológica graduadas nos últimos dois anos	Operacional
Número de proteções de conhecimento requeridas	Tático
Número de pedidos de patentes depositados (INPI ou Instituições Internacionais)	Tático
Número de patentes vigentes	Tático
Número de Instituições de Ensino e de Pesquisa envolvidas em Parque Tecnológico	Tático
Número de empresas participantes em Parque Tecnológico	Operacional
Número de proteções transferidas para Empresas-Sociedade	Operacional
Número de eventos e oficinas de P&D realizadas ou patrocinadas pela Instituição	Operacional
Número de parcerias-convênios-termos de cooperação vigentes com foco em P&D	Operacional

Fonte: GT Indicadores FORPLAD/IFES (2015)

No documento de 2015, o GT ressalva que os indicadores elencados não tinham pretensão de cobrir todas as necessidades das IFES, mas que serviriam de estímulo para que fossem ampliados, “incluindo todos os gestores interessados em experimentar criticamente os indicadores e contribuir para aperfeiçoá-los qualitativa e quantitativamente” (FÓRUM..., 2015).

Entretanto, Almeida e Maricato (2021) identificaram que, apenas dois anos após a apresentação do trabalho, o mesmo GT publicou um novo documento com o intuito de subsidiar o aperfeiçoamento dos indicadores adotados no relatório de gestão das IFES, trazendo o resultado de uma análise crítica sobre os indicadores elaborados em 2015.

¹⁴ De acordo com o relatório do FORPLAD, as métricas destacadas em negrito foram consideradas pelo Grupo de Trabalho de Indicadores como sendo “os de maior interesse para gestores para a sociedade em geral”. O documento, porém, não apresenta justificativa ou critérios utilizados para tal afirmação.

Nessa ocasião, o grupo levou aos dirigentes uma proposta de criação de novos indicadores de gestão, deixando de fora da recomendação os indicadores de inovação (ALMEIDA; MARICATO, 2021). Segundo avaliação do próprio GT, os motivos da exclusão das métricas de inovação, naquele momento, foram a “heterogeneidade das IFES e o fato das instituições estarem localizadas em diferentes regiões e desafiadas por diferentes realidades” (GT INDICADORES..., 2017). Conforme a conclusão do relatório,

[...] ao cabo, e a despeito do FORPLAD ter elaborado alguns indicadores para esses temas, o diálogo com alguns gestores dessas áreas indicou que há grandes controvérsias sobre qual ou quais indicadores melhor as representam. Desta forma, e a despeito da relevância dos temas, o GT optou por não propor a inclusão de indicadores com a expectativa de que os debates avançarão, redundando na definição de indicadores academicamente reconhecidos. (GT INDICADORES..., 2017).

Mesmo não tendo sido implementados, os indicadores levantados pelo FORPLAD nos dão uma ideia do que, ao menos em parte, representaria a inovação sob a perspectiva dos gestores administrativos das universidades públicas brasileiras. De modo geral, é destacado novamente o número de patentes como a sua principal métrica, seguido por informações do ecossistema de inovação da universidade (empresas incubadas, parques tecnológicos etc.), que podem ser facilmente obtidas através das agências de inovação (ou NIT) das instituições de ensino. Mais uma vez, o conceito de inovação é entendido sob a perspectiva tecnológica, recorrendo-se aos indicadores tradicionais da primeira geração.

Em relação à produção acadêmica sobre o assunto, foram identificadas 3 (três) propostas de criação de indicadores para a implementação de métricas para inovação. Conforme ilustrado no Quadro 6.8, a maioria delas com viés direcionado a uma instituição específica no sentido de promover o desenvolvimento institucional ou cultura inovadora. A outra propõe um estudo sobre a implementação de indicadores mais abrangentes para as universidades brasileiras.

A primeira pesquisa identificada é fruto de uma dissertação de mestrado (Engenharia Industrial) defendida na Universidade Federal da Bahia (UFBA) com o objetivo de apresentar um método genérico de gestão da inovação baseado em indicadores-chave de desempenho (KPI) para instituições brasileiras públicas de ensino superior. Para isso, o autor elaborou e selecionou 55

indicadores de desempenho divididos em dois conjuntos: Índice Insumos (entrada) e o de Índice Resultados (saída) em relação a processo de inovação (ANDRADE, 2016).

Quadro 6.8 – Produção acadêmica brasileira sobre indicadores de inovação universitária

Autor/Ano	Título do trabalho	Instituição	Indicadores	Tipo de trabalho
SANTOS (2019)	Proposta de indicadores de inovação no plano de desenvolvimento institucional do IF Goiano	Instituto Federal Goiano	<ul style="list-style-type: none"> Índice de produção intelectual; Índice de transferência de tecnologia; Índice de produtividade dos grupos de pesquisa 	Mestrado profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação
SILVA (2019)	Proposta de modelo de indicadores e métricas de inovação para Universidade Federal de Alagoas	Universidade Federal de Alagoas (UFAL)	112 indicadores divididos em 5 dimensões e subdimensões.	Mestrado profissional em Rede Nacional de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia
ANDRADE (2016)	Sistema de mensuração em inovação para universidades públicas no Brasil	Universidade Federal da Bahia (UFBA)	55 indicadores KPI divididos em dois conjuntos: Índice Insumos e Índice Resultados	Mestrado em Engenharia Industrial

Fonte: elaboração própria

Os indicadores de entrada referem-se aos números de pessoal envolvidos (docentes, docentes doutores e discentes), que já são amplamente utilizados pelas IES em seus relatórios de gestão, e também pelo INEP, no Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação Presencial e à Distância (INEP, 2012) e pela Capes, no Plano Nacional de Pós-Graduação (CAPES, 2010). Também inclui indicadores relacionados aos grupos de pesquisa, capacidade da IES na formação de redes de cooperação, número de projetos de inovação, número de ações de estímulo à produção de invenções e financiamentos.

Os indicadores de saída, por sua vez, envolvem o número de artigos publicados de acordo com o tipo de pessoal envolvido (docentes, docentes doutores e discentes), valor médio de financiamento recebido pela instituição para a produção de uma unidade de artigo, número de contratos de tecnologia e licenciamentos, número de registros de propriedade intelectual (protocoladas e concedidas) no Brasil e exterior e, ainda, o faturamento das empresas incubadas.

Outros dois estudos, publicado em 2019, originam-se de mestrados profissionais. O primeiro propôs o levantamento de métricas adequadas à gestão

da inovação na Universidade Federal de Alagoas (UFAL). A ideia da pesquisadora foi auxiliar o planejamento estratégico da universidade a partir de 112 indicadores, distribuídos em 5 dimensões e subdimensões, com métricas concentradas nos valores numéricos associados ao desempenho (SILVA, 2019).

A proposta sugere, ainda, a utilização estratégica da ferramenta *Balanced Scorecard* para a gestão do sistema integrado (SIG) da UFAL, sistematizada pela autora, de acordo com Grizendi (2011, p. 55) nas seguintes dimensões: i) Gestão do processo da inovação; ii) Gestão da propriedade intelectual; iii) Gestão das oportunidades tecnológicas; iv) Gestão dos recursos para inovação; v) Gestão da transferência de tecnologia; e vi) Gestão das empresas nascentes.

A gestão universitária também foi a motivação para a criação de indicadores de inovação no âmbito do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) do Instituto Federal Goiano. O trabalho de Santos (2019) propôs a utilização de 3 (três) indicadores de desempenho com o propósito de estruturar e implementar uma cultura de inovação no Instituto atendendo ao disposto no novo mapa estratégico do PDI: “fortalecer e ampliar atividades de pesquisa aplicada e inovação tecnológica”.

São esses os indicadores propostos por Santos (2019):

- Índice de produção intelectual: objetivo de mensurar a produtividade dos projetos de pesquisa, relacionando os seguintes indicadores: número de artigos publicados com Qualis, livros, capítulo de livros, depósito de pedidos de patentes, patentes concedidas, registro de marca, marcas registradas, registro de programa de computador, registro de topografia de circuito integrado, desenho industrial e cultivares da instituição do ano corrente com o total de projetos de pesquisa (exceto investigações feitas para monografias, dissertações e teses);
- Índice de transferência de tecnologia: objetiva mensurar a capacidade de transformar ativos intangíveis em inovação, fazendo com que o IF Goiano contribua com o desenvolvimento econômico regional. O índice relaciona o número de licença para uso de marca, cessão de marca, licença para exploração de patente, cessão de patente, licença compulsória de patente, licença para exploração de desenho industrial, cessão de desenho industrial, licença de topografia de circuito integrado, cessão de topografia de circuito integrado, licença compulsória de topografia de

circuito integrado, franquia, fornecimento de tecnologia e serviço de assistência técnica e científica com o total de artigos publicados com Qualis, livros, capítulos de livros, depósitos de pedidos de patentes, patentes concedidas, registros de marca, marcas registradas, registros de programa de computador, registro de topografia de circuito integrado, desenho industrial e cultivares da Instituição no ano corrente; e

- Índice de produtividade dos grupos de pesquisa: mensura o aproveitamento da capacidade de produção intelectual dos grupos de pesquisa. Esse índice utiliza como parâmetro o número de artigos publicados com Qualis, número de livros publicados, capítulos de livros, pedidos de patentes, patentes concedidas, pedidos de registro de marca, marcas registradas, registro de programa de computador, registro de topografia de circuito integrado, desenho industrial e cultivares com relação ao número de grupos de pesquisa certificados pelo CNPq que atuam no IF Goiano.

Entende-se que a experiência de utilização dos indicadores propostos para auxiliar a gestão do IF Goiano poderia ser estendida a outras unidades, por compartilharem da mesma missão, prevista no inciso VIII do artigo 6º da Lei nº 11.892/2008, que dispõe sobre a criação dos Institutos Federais: “[...] realizar e estimular a pesquisa aplicada, a produção cultural, o empreendedorismo, o cooperativismo e o desenvolvimento científico e tecnológico”.

Como se pode observar, as propostas de métricas verificadas na literatura nacional, embora tragam alguns avanços, limitam-se à dimensão da gestão institucional a partir da utilização de indicadores tradicionais. Conforme já discutido, tais indicadores são insuficientes para identificação do potencial de inovação da universidade, fato que reforça a lacuna de pesquisa e demonstra coerência com os objetivos definidos no capítulo introdutório, especialmente quanto às possibilidades de construção de indicadores capazes de mensurar, de modo mais amplo, as variáveis da inovação no âmbito universitário.

6.3 Innovation Readiness Level aplicado às universidades

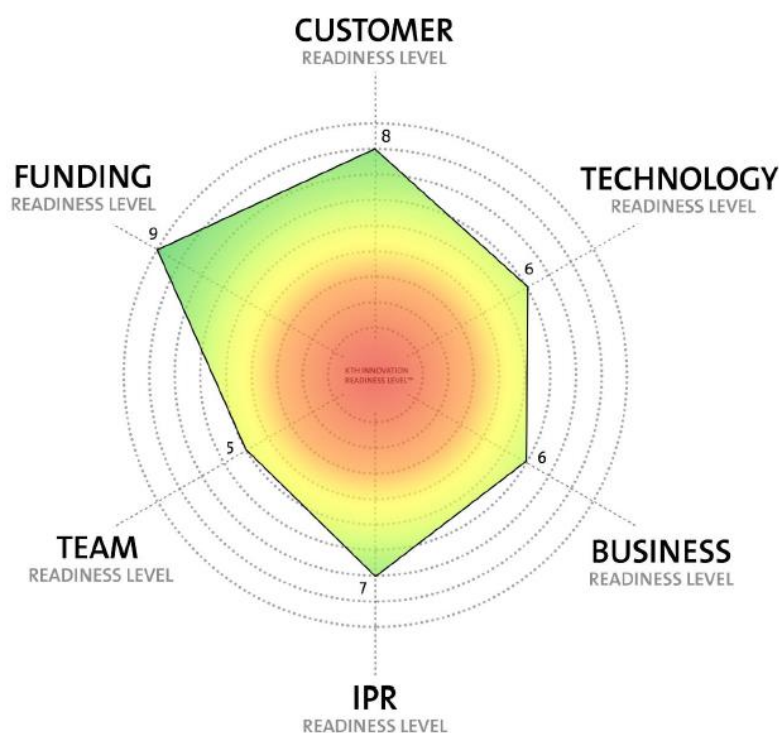
Cabe o fechamento dessa sessão com uma importante contribuição empírica trazida pelo o KTH *Royal Institute of Technology*, universidade sueca fundada em 1827, que desenvolveu um modelo adaptado da escala de

maturidade *Innovation Readiness Level* (IRL) – apresentado no capítulo 5 – no esforço de estimar a maturidade da inovação nas instituições, em geral, sendo facilmente aplicável às universidades.

O objetivo do modelo do KTH-IRL é estabelecer uma linguagem compartilhada e de visão comum para todo tipo de inovação, partindo de seu estágio mais incipiente (ideias) e percorrendo todo o progresso de seu desenvolvimento. Desse modo, almeja-se o aperfeiçoamento das iniciativas inovadoras, por meio do auto-conhecimento dos processos e da avaliação constante, em uma escala de 1 a 9, nas principais áreas-chave (dimensões) da inovação, segundo a instituição, a saber: i) cliente; ii) tecnologia; iii) negócios; iv) propriedade intelectual; v) equipe; e vi) financiamento.

De modo resumido, trata-se de uma ferramenta visual, acompanhada de uma biblioteca de recursos *online*, capaz de orientar o usuário na identificação da situação (*status*) de uma determinada inovação, desde a ideia inicial até o seu lançamento no mercado. Assim, para cada uma das 6 (seis) dimensões específicas, são fornecidas definições claras sobre os diferentes níveis, bem como os marcos e atividades necessárias para se alcançar cada nível.

Figura 6.1 – KTH *Innovation Readiness Level*

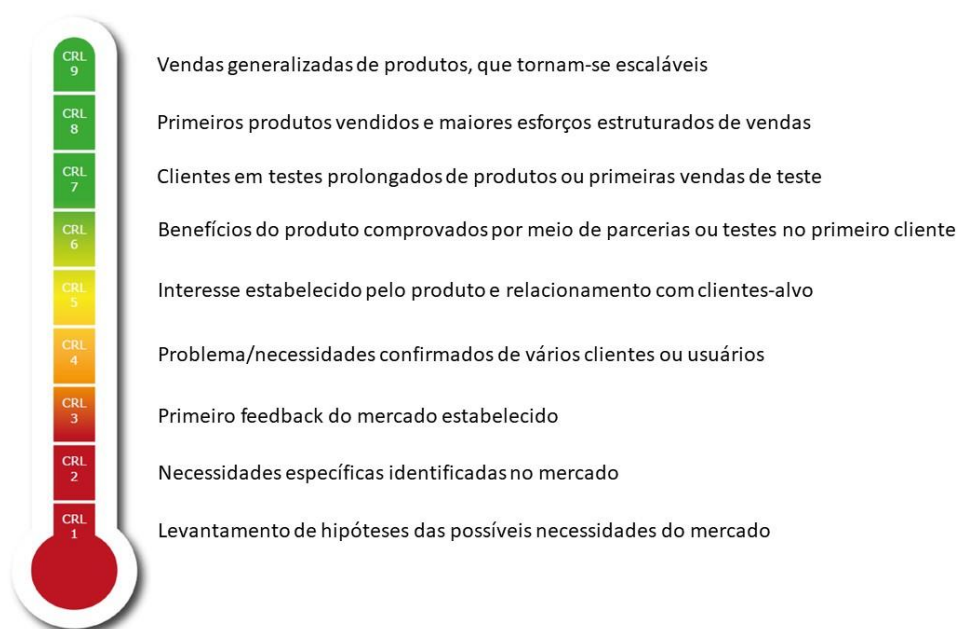


Fonte: KTH Innovation. Disponível em: <https://kthinnovationreadinesslevel.com/>

A Figura 6.1 mostra um exemplo de visualização, no formato de radar, aplicado a uma determinada inovação, conforme o modelo do KTH-IRL. Cada dimensão é avaliada de acordo com uma escala de 9 (nove) níveis de prontidão, estabelecidos por meio de um questionário detalhado – contendo cerca de 4 questões relacionadas para cada nível – que devem ser respondido pelos proprietários das ideias, bem como os gestores públicos.

A Figura 6.2, por sua vez, ilustra os marcos de identificação a serem alcançados na dimensão “clientes”: *Customer Readiness Level (CRL)*. Outros marcos e ações são associados a cada um dos demais níveis.

Figura 6.2 – Exemplo de aplicação da dimensão *Customer Readiness Level (CRL)* do KTH-IRL



Fonte: adaptado de KTH Innovation

Por se tratar de uma ferramenta com licença Creative Commons, o modelo KTH-IRL é pode ser livremente adaptado e aplicado a diferentes instâncias. Atualmente, o mesmo já é utilizado pelo Parque Científico e Tecnológico da universidade (PCTec/UnB), que traduziu todo o questionário de avaliação para o Português e, em breve, disponibilizará em sua página uma ferramenta *online* que deverá ser preenchida como um dos critérios de seleção nos editais de *startups* que deverão se instalar no local. A identificação prévia do estágio de inovação dos produtos e serviços que serão ofertados pelo Parque é tida como um valioso insumo informacional para a gestão da inovação.

7 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O percurso traçado nos capítulos anteriores, que abordaram o quadro teórico da temática estudada, ajudou compreender melhor a vasta complexidade envolvida nas atividades relacionadas às inovações que emergem do meio acadêmico, ao mesmo tempo que trouxe um pouco de luz para o caminho obscuro rumo às propostas para a sua avaliação por meio de indicadores e métricas. Não se trata de uma tarefa trivial, haja vista a heterogeneidade de fatores culturais, geográficos, políticos e organizacionais em que as universidades públicas – objeto de pesquisa da presente tese – estão inseridas.

Não restam dúvidas de que uma das razões para se medir a inovação em uma instituição pública de ensino superior é (a tentativa de) antecipar a identificação dos problemas de modo a alocar os recursos necessários visando maior eficiência aos resultados pretendidos, além da prestação de contas sobre os esforços investidos. Porém, mesmo com todo aprendizado alcançado sobre o fenômeno até aqui, muitas questões ainda permanecem, como a mais básica delas: o que, afinal de contas, significa “inovação” na perspectiva da universidade pública brasileira que vê a sua missão evoluir constantemente?

Sabe-se de antemão que as manifestações da inovação nas instituições de ensino superior são muitas, do mesmo modo que existem variadas interpretações para elas. Por isso, a escolha metodológica adotada foi a de investigar a percepção dos dirigentes das universidades que lidam diretamente com essa temática para buscar compreender os seus significados e as possibilidades de construção de indicadores capazes de identificar e mensurar suas variáveis, alinhando-se com os objetivos da tese.

Em vista disso, e considerando-se o referencial teórico construído nos capítulos anteriores, derivam-se algumas questões-chaves formuladas a esses dirigentes de inovação (Apêndice A) as quais, por sua vez, orientaram os procedimentos adotados, sistematizado no Quadro 7.1.

Quadro 7.1 – Procedimentos metodológicos adotados a partir do referencial teórico

Objetivo específico	Referencial teórico	Coleta de dados - Questões orientadoras	Métodos e técnicas analíticas
<p>Identificar o conceito de inovação no âmbito do ensino superior, a partir das visões dos dirigentes vinculados à inovação nas universidades públicas selecionadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Inovação e Desenvolvimento Econômico e Social • Inovação Social • Inovação Responsável • Dimensões, Classificações e Tipologias • Modelos de Inovação 	<p>O que torna uma universidade inovadora?</p> <p>O que há mais na universidade: pesquisa, invenção ou inovação?</p> <p>Quais as características da inovação no contexto universitário?</p> <p>Qual o conceito de inovação mais se aplica à universidade: paradigma tecnológico ou social?</p> <p>Quais as dimensões da inovação são mais verificadas nas universidades?</p>	<p>Análise de Conteúdo</p> <p>Abordagem: qualitativa</p> <p>Fonte: entrevistas com dirigentes de instâncias ligadas à inovação na universidade (Pró-reitores e diretores de Agências de Inovação)</p>
<p>Caracterizar o papel da inovação na visão dos dirigentes vinculados à inovação nas universidades públicas selecionadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Políticas de Inovação • As Múltiplas “hélices” da Inovação • Inovação Responsável • Universidade Brasileira e Inovação 	<p>Qual o papel da universidade no SNI?</p> <p>Qual o papel da universidade no desenvolvimento social das comunidades, por meio das atividades de extensão?</p> <p>Qual a importância das políticas de inovação nas universidades?</p> <p>A política de inovação deveria contemplar elementos da quarta hélice (sociedade) e/ou quinta hélice (meio ambiente)?</p> <p>O que tem mais peso na universidade: pesquisa ou inovação?</p>	<p>Análise de Conteúdo</p> <p>Abordagem: qualitativa</p> <p>Fonte: entrevistas com dirigentes de instâncias ligadas à inovação na universidade (Pró-reitores e diretores de Agências de Inovação)</p>

(cont.)

Objetivo específico	Referencial teórico	Coleta de dados - Questões orientadoras	Métodos e técnicas analíticas
<p>Verificar as concepções existentes para a construção de indicadores de inovação nas universidades públicas selecionadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Indicadores Tradicionais de inovação • Evolução dos Indicadores de inovação • Mensuração da Inovação • Modelos de Gestão e Mensuração da Inovação • Novos Indicadores Aplicados à Inovação • Propostas Nacionais de Métricas Aplicadas à Inovação Universitária 	<p>Qual a importância das métricas para se avaliar a inovação universitária?</p> <p>Quais indicadores poderiam ser usados nas fases iniciais do processo de inovação?</p> <p>Quais os indicadores mais relevantes para se medir as atividades inovadoras que acontecem no âmbito da universidade?</p> <p>Como capturar o valor do ensino, pesquisa e extensão?</p> <p>Como medir as atividades informais de P&D, que não dão origem a patentes?</p> <p>Que outros indicadores ajudariam a perceber melhor a inovação no âmbito da universidade?</p>	<p>Análise de Conteúdo</p> <p>Análise da Literatura</p> <p>Abordagem: qualitativa</p> <p>Fonte: entrevistas com dirigentes de instâncias ligadas à inovação na universidade (Pró-reitores e diretores de Agências de Inovação)</p>
<p>Interrelacionar as concepções e indicadores mencionados pelos dirigentes vinculados à inovação aos existentes na literatura.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Indicadores Tradicionais de inovação • Evolução dos Indicadores de inovação • Mensuração da Inovação • Modelos de Gestão e Mensuração da Inovação • Novos Indicadores Aplicados à Inovação • Propostas Nacionais de Métricas Aplicadas à Inovação Universitária 		<p>Análise da Literatura</p> <p>Análise de Conteúdo</p> <p>Confrontação com o referencial teórico</p> <p>Abordagem: qualitativa</p> <p>Fonte: literatura estudada e entrevistas com dirigentes de instâncias ligadas à inovação na universidade (Pró-reitores e diretores de Agências de Inovação)</p>

Fonte: Elaboração própria (2022)

7.1 Classificação da Pesquisa

Dada a natureza da complexidade do objeto estudado, optou-se pela combinação de técnicas qualitativas e quantitativas de modo a enriquecer as discussões sobre a inovação aplicada a um contexto particular: o meio universitário. Trata-se, portanto, de uma pesquisa cuja abordagem é quali quantitativa, vez que almeja observar as múltiplas características do fenômeno em sua totalidade (CRESWELL, 2010).

De acordo com Hernández Sampieri, Fernández Collado e Baptista Lucio (2013), o enfoque qualitativo deve ser adotado quando há intenção de compreender a perspectiva dos participantes (indivíduos ou grupos que serão pesquisados) sobre os fenômenos que os rodeiam, aprofundar em suas experiências, pontos de vistas, opiniões e significados, isto é, “a forma como os participantes percebem subjetivamente a realidade” (HERNÁNDEZ SAMPIERI; FERNANDÉZ COLLADO; BAPTISTA LUCIO, 2013). Nessa abordagem, as experiências dos indivíduos e suas percepções são aspectos úteis e importantes para a pesquisa, o que leva a compreensão de fenômenos complexos no processo analítico.

Na pesquisa qualitativa, as questões e os procedimentos emergem do próprio contexto em que ela se insere e a análise dos dados é construída por inferências a partir das particularidades para os temas mais gerais, cabendo ao pesquisador elucidar a essência desses dados. Deste modo, a pesquisa qualitativa tem como base a interpretação e atribuição de significados a fenômenos em que os dados são principalmente descritivos, o que implica em uma análise indutiva dos mesmos (CRESWELL, 2010; PRODANOV; FREITAS, 2009). Seu foco, segundo Flick (2009), é direcionado para a complexidade de uma situação, considerando as visões distintas dos participantes. “A pesquisa qualitativa leva em consideração que os pontos de vista e as práticas de campo são diferentes devido às diversas perspectivas e contextos sociais a eles relacionados.” (FLICK, 2009, p. 24-25).

Já o enfoque quantitativo, baseado principalmente em totalizações numéricas, é percebido com os resultados da aplicação do *software* IRAMUTEQ (detalhado na sessão 7.5) para fortalecer os argumentos utilizados nas análises dos dados.

Quanto à sua tipologia, a pesquisa pode ser classificada como sendo descritiva e de caráter exploratório, devido ao propósito de identificar conceitos promissores relacionados à inovação universitária e levantar hipóteses para novas investigações. Os estudos exploratórios são comumente aplicados nos casos em que se faz necessário definir o problema com maior precisão. Seu objetivo é prover critérios e mais compreensão sobre um determinado fenômeno (HERNÁNDEZ SAMPIERI; FERNANDÉZ COLLADO; BAPTISTA LUCIO, 2013; MALHOTRA, 2011; GIL, 2010).

7.2 População e Amostra

O universo das IES públicas brasileiras é formado por, aproximadamente, 300 instituições de ensino, segundo dados do Censo da Educação Superior do Ministério da Educação (BRASIL, 2019). Na impossibilidade de levantar informações de todas essas universidades, foram adotados como critérios de seleção para a realização das entrevistas:

- a) as IES públicas brasileiras que já dispusessem de políticas de inovação implementadas até o período de seleção da amostra (dezembro de 2021);
- b) as IES com as melhores posições no *ranking* internacional THE (*Times Higher Education World University Rankings*), em sua edição Latino-Americana de 2021.

Vale considerar que, nos métodos qualitativos, os dados possuem dificuldades particulares de análise, quando comparados aos quantitativos. Neves (1996) salienta que a amostra de uma pesquisa qualitativa geralmente configura-se como sendo intencional e pequena, sendo direcionada ao longo de seu desenvolvimento. Além disso, não costuma empregar instrumental estatístico para análise de dados, uma vez que não tem a intenção de medir os eventos como nos métodos quantitativos.

A opção pela seleção das universidades através do *ranking THE: Latin American University Rankings 2021* deu-se em função da inexistência de uma classificação nacional metodologicamente adequada, conforme discussão realizada no item sobre *rankings* universitários (ver Capítulo 6.1).

A avaliação dos índices do *Latin American University Rankings 2021*¹⁵ baseia-se em 13 indicadores de desempenho com pesos calibrados para refletirem as características das universidades da América Latina e Caribe, considerando-se as missões de ensino, pesquisa, transferência de conhecimento e perspectiva internacional.

Seguindo a classificação indicada pelo *ranking* THE, em um primeiro momento foram selecionadas as IES públicas que contavam, em sua estrutura organizacional, com Pró-reitorias (ou Decanato, no caso da UnB) denominados individualmente ou associadas a outras denominações com o termo “inovação”. Na ausência de estruturas explicitamente dedicadas à inovação, foram incluídas aquelas universidades que tiveram o termo “inovação” mencionado como uma de suas finalidades ou atribuições, o que foi verificado através de uma consulta nas páginas *Web* institucionais de todos os órgãos executivos relacionados às missões de ensino, pesquisa e/ou extensão. Não foram consideradas aquelas responsáveis por atividades não-finalísticas, tal como gestão, infraestrutura e orçamento.

À época das entrevistas, realizadas em fevereiro de 2022, apenas 4 (quatro) universidades possuíam estruturas formalizadas com a nomenclatura de Pró-reitorias de Inovação (ou termos correlatos), enquanto as demais instituições pareciam tratar do tema por meio de outras instâncias, majoritariamente as Pró-reitorias de pesquisa. Contudo, após a realização das entrevistas, obteve-se a informação de que outras 2 (duas) instituições possuem projetos de curto prazo para criação de novas Pró-reitorias dedicadas à inovação. São elas a Universidade de São Paulo (USP)¹⁶ e Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

¹⁵ Disponível em: <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2021/lat%C3%ADn-america-university-rankings>

¹⁶ Em 06/05/2022, após a realização das entrevistas, a Reitoria da USP publicou a Resolução nº 8228, alterando dispositivos do Regimento Geral da Universidade de São Paulo, para prever o Conselho de Pesquisa e Inovação e a criação da Pró-reitoria de Pesquisa e Inovação.

Quadro 7.2 – Conjunto de IES participantes da pesquisa e características dos dirigentes entrevistados

Posição Brasil (THE)	Posição Global (THE)	IES	Órgão de Inovação	Nome do Entrevistado / Cargo	Área de Formação do Entrevistado
1º	2º	Universidade de São Paulo (USP)	Agência USP de Inovação (AUSPIN)	Prof. Dr. Luiz Henrique Catalani Diretor Executivo	Química
2º	3º	Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)	Agência de Inovação Unicamp (Inova Unicamp)	Prof. Dra. Ana Maria Frattini Fileti Diretora Executiva	Física
6º	9º	Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)	Agência de Inovação Tecnológica e Social (AGITS)	Prof. Dr. Guilherme Brandão Analista de C&T (indicação do Diretor Executivo)	Sociologia da Ciência
8º	11º	Universidade Estadual Paulista (Unesp)	Agência Unesp de Inovação (AUIN)	Prof. Dr. Marcelo Ornaghi Orlandi Gerente de Empreendedorismo	Física
10º	15º	Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)	Agência de Inovação da UFSCar	Prof. Dr. Rafael Vidal Arouca Diretor Executivo	Engenharia Elétrica
11º	16º	Universidade de Brasília (UnB)	Decanato de Pesquisa e Inovação (DPI)	Profa. Dra. Maria Emilia Walter Decana	Ciência da Computação
13º	21º	Universidade Federal de Lavras (UFLA)	Núcleo de Inovação Tecnológica (NINTEC)	Prof. Dr. Márcio André Stefanelli Lara Diretor Executivo	Engenharia Agrônoma
17º	29º	Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)	Agência de Inovação e Transferência de Tecnologia (AGITTEC)	Prof. Dr. Daniel Pinheiro Bernardon Diretor Executivo	Engenharia Elétrica
18º	31º	Universidade Federal Fluminense (UFF)	Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação	Profa. Dra. Andrea Brito Latge Pró-reitora	Engenheira Química

19º	32º	Universidade Federal do ABC (UFABC)	Agência de Inovação UFABC (Inova UFABC)	Prof. Dr. Arnaldo Rodrigues Santos Júnior Diretor Executivo	Ciências Biológicas
24º	44º	Universidade Federal de Goiás (UFG)	Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação	Prof. Dr. Marinaldo Divino Ribeiro Diretor de Transferência e Inovação Tecnológica (DTIT)	Zootecnia

Fonte: Dados da pesquisa (2022). Com informações sobre posições no *Ranking THE: Latin American University Rankings 2021*.

O Quadro 7.2 apresenta o conjunto das universidades pesquisadas, com as características dos dirigentes¹⁷ das instâncias de inovação entrevistados dessas instituições, compondo a base empírica da presente tese.

Em que pese o fato de que foi considerada, para efeito de análise dos dados, a diversidade da cultura organizacional das instituições, bem como a variedade do perfil dos entrevistados, em relação ao cargo ocupado e tempo na função.

A amostra caracteriza-se pela concentração de universidades localizadas principalmente na região Sudeste, com 8 (ou 72,7%). Bem atrás, aparecem as instituições da região Centro-Oeste com 2 (18,2%) e Sul com 1 (9,1%). Embora tenha sido tentado contatos com universidades das regiões Norte e Nordeste, não houve retorno por parte das Pró-reitorias e das assessorias das Agências.

A maioria dos entrevistados (8 ou 72,7%) possui formação na grande área das Ciências Exatas e da Terra. Os outros três executivos são oriundos das áreas de Ciências Agrárias, Ciências Biológicas e Ciências Sociais Aplicadas.

7.3 Coleta dos Dados

A ideia original da pesquisa foi, em princípio, ouvir os Pró-reitores acreditando que esses fossem mais alinhados ao objeto “inovação”, levando-se em consideração a sua posição estratégica e hierarquia funcional. Julgava-se que a inovação percebida pela universidade estaria ali representada de maneira proeminente. Porém, a medida em que os primeiros contatos para a negociação das entrevistas tiveram início, muitas Pró-reitorias acabaram por indicar as Agências de Inovação (NIT) de suas instituições como os órgãos que melhor representam, em muitos casos, o “pensamento” da universidade sobre inovação.

Tal fato provocou uma mudança na estratégia de pesquisa, tornando a amostra menos homogênea, todavia acabou por conferir maior abrangência das visões dos entrevistados. Por outro lado, algumas universidades não retornaram os contatos realizados reiteradas vezes, o que acabou provocando a necessidade de adaptação na amostragem. Ainda assim, mantiveram-se os

¹⁷ Todos os dirigentes entrevistados concordaram em ter seus nomes e entrevistas divulgadas após aprovação de seus conteúdos degravados pelo pesquisador.

critérios estabelecidos anteriormente, ou seja, as instituições deveriam necessariamente ter políticas de inovação implementadas, além de seguir a classificação do *ranking* THE.

Dado que a pesquisa qualitativa não depende de uma amostragem estatística, o conjunto de dados foi limitado segundo a percepção de que já havia uma quantidade de respostas significativas a serem analisadas. Além disso, após a realização da 11ª entrevista, observou-se certa saturação dos dados (critério de exaustividade), identificada mediante alguma redundância informacional das falas dos participantes.

O procedimento de coleta de dados baseou-se, principalmente, em entrevistas semiestruturadas realizadas com os dirigentes das universidades públicas selecionadas durante os meses de janeiro a março de 2022, de modo remoto, utilizando-se a plataforma Zoom. As entrevistas tiveram duração média de 1h e foram gravadas, com autorização dos respondentes, evitando a perda de informações. Essa técnica qualitativa ajudou a obter e a explorar dados em profundidade, levando-se em consideração as experiências e opiniões dos entrevistados, que concordaram com a divulgação de seus nomes e declarações.

Em seguida, foi realizada a transcrição em texto de todas as gravações com o auxílio de um *script*¹⁸ (programa) de reconhecimento de voz com inteligência artificial, disponibilizado gratuitamente pelo IBPAD – Instituto Brasileiro de Pesquisa e Análise de Dados. Os textos passaram por uma revisão, excluindo-se todas as intervenções deste pesquisador, permanecendo as falas dos participantes que respondessem às perguntas em foco. Foram corrigidos erros de digitação e pontuação, além da remoção de palavras soltas e vícios de linguagem. Após o preparo do *corpus* textual, uma releitura atenta foi realizada de modo a alcançar o maior aproveitamento possível no processamento dos dados do universo lexical.

As perguntas foram conduzidas pelo pesquisador com base em tópicos que mais chamaram atenção na literatura e foram organizadas em um roteiro

¹⁸ https://colab.research.google.com/drive/1Y3DXa_i7xa_o1U6lgper5ZvG8hNKgNDM

semiestruturado (Apêndice A). Acrescenta-se que as respostas obtidas nas entrevistas foram complementadas com dados secundários extraídos das páginas *Web* e relatórios dos órgãos participantes.

Sobre a técnica de “entrevista em profundidade”, Mattar (2013) explica que as perguntas devem ser feitas de modo livre aos respondentes, de tal modo que esses sejam motivados a manifestar suas crenças, atitudes e sensações subjacentes sobre um determinado tópico. Para Duarte (2006), trata-se de uma “técnica qualitativa que explora um assunto a partir da busca de informações, percepções e experiências de informantes para analisá-las e apresentá-las de forma estruturada” (DUARTE, 2006, p. 62).

Ainda de acordo com Duarte (2006), na entrevista semiaberta as questões têm origem no problema de pesquisa e buscam tratar da amplitude do tema, por meio do uso de perguntas abertas tanto quanto possível. O autor sugere trabalhar com um número baixo de questões esgotando ao máximo cada pergunta. “Cada questão é aprofundada, gerando outras em consequência; para tal, as questões devem ser amplas, pois não se pode correr o risco de esgotá-las com facilidade.” (DUARTE, 2006, p. 63).

Além disso, conforme YIN (2016), a lista de questões-chave pode ser alterada no decorrer das entrevistas em profundidade. Não há um roteiro rígido a ser seguido e, desse modo, o pesquisador tem liberdade para escolher as perguntas mais apropriadas e a sua sequência para um determinado momento, porém deve-se ater aos temas previamente definidos. Quanto às questões propostas aos participantes, estas irão diferir de acordo com o contexto e o ambiente da entrevista. Por este processo indutivo ou inferencial, procura-se compreender o sentido da fala dos entrevistados para, depois, proceder a sua análise (YIN, 2016, p. 156).

7.4 Método de Pesquisa: Análise de Conteúdo

O método escolhido para o tratamento e análise dos dados obtidos por meio de entrevistas semiestruturadas foi o de Análise de Conteúdo, cujas técnicas foram consideradas as mais adequadas para o cumprimento dos objetivos pretendidos. A utilização desse método justifica-se tendo em vista a subjetividade da temática da inovação, ainda não consolidada. Esse tema vem sendo objeto de inúmeros estudos exploratórios (KANG; MOTOHASHI, 2020;

DZIALLAS; BLIND, 2019; PERIS-ORTIZ; GARCIA-HURTADO; DEVECE, 2019; TIJSSEN; WINNINK, 2018; DEWANGAN; GODSE, 2014), em sua maioria carecendo de aprofundamento por meio de uma abordagem qualitativa a partir do entendimento de seu significado para um grupo de participantes devidamente selecionados.

Apesar de terem origem nos estudos quantitativos, com o passar dos anos as técnicas de Análise de Conteúdo passaram por reformulações desde as primeiras propostas de análise clássica (KRIPPENDORFF, 2012). Atualmente, o método têm sido amplamente empregado nas pesquisas qualitativas com o advento de *softwares* computacionais com o intuito de facilitar a análise de dados qualitativos, antes realizada manualmente (NUNES *et al.*, 2017).

Para Amado (2000), a Análise de Conteúdo permite uma rigorosa e objetiva representação dos conteúdos das mensagens através de um leque variado de comunicações que busca traduzir as visões subjetivas do mundo, portanto o processo interpretativo é considerado crítico. Minayo (2010), por sua vez, considera que o uso do método visa verificar hipóteses e/ou descobrir o que está embutido em cada conteúdo manifesto, seja ele explícito e/ou latente. Conforme a autora, trata-se de transpor o nível do senso comum e subjetivismo na interpretação dos dados.

Ressalta-se que os valores e a linguagem natural do entrevistado e do pesquisador, bem como a linguagem cultural e os seus significados, não são isentos de influência sobre os dados. De certo modo, a Análise de Conteúdo é uma interpretação pessoal por parte do pesquisador com relação ao seu entendimento e percepção. Logo, torna-se árdua a etapa de análise, diante da subjetividade dos dados e do volume textual pouco estruturado que abarcam pensamentos, crenças e/ou opiniões.

Utilizando-se Bardin (2011) como referência principal, a Análise de Conteúdo, de acordo com a autora, é compreendida como sendo um conjunto de técnicas de análise das comunicações (verbais ou não), que auxiliam a interpretação das informações transmitidas através de textos, fazendo uso de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. A condução da análise de dados qualitativos por meio desse método, segundo Bardin (2011), deve abranger algumas fases bem definidas, a

saber: i) pré-análise; ii) exploração do material (codificação, enumeração e categorização) e iii) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

Para o desenvolvimento desta tese, a primeira fase (pré-análise), teve início com a sistematização das ideias iniciais colocadas pelo quadro estabelecido no referencial teórico e determinação dos pontos passíveis de interpretação por meio das informações coletadas. Nesta etapa foram reunidos todos os materiais utilizados para a análise: transcrições das entrevistas realizadas, documentos da universidade disponibilizados e/ou indicados pelos entrevistados e, ainda, os principais capítulos do referencial teórico.

A exploração do material, que caracteriza a segunda etapa da Análise de Conteúdo de acordo com Bardin (2011), começa com a construção de códigos que, na investigação qualitativa, se traduz em uma palavra ou frase curta capaz de resumir ou capturar a essência e/ou evocar os atributos de uma porção de dados escritos ou visuais (SALDANÃ, 2015, p. 3-4). A codificação foi realizada a partir das citações previamente marcadas pelo pesquisador em trechos oriundos das transcrições das entrevistas e contou com o auxílio da ferramenta ATLAS.ti, cujo detalhamento será fornecido mais adiante.

O processo de categorização, por sua vez, buscou sistematizar agrupamentos hierárquicos e padronizados dos códigos, correlacionando-os de acordo com a temática correspondente aos objetivos da tese. Para isso, adotou-se a técnica de “análise categorial” realizada *a posteriori* de modo indutivo, isto é, o procedimento de criação dos códigos e categorias (Quadro 7.3) que os agrupam foi desenvolvido após o exame de todo os textos em análise, passando por um crivo de classificação baseado nos conceitos verificados na literatura estudada, além da experiência do pesquisador sobre a temática. Também nessa etapa foi de grande utilidade a funcionalidade de “redes semânticas” do *software* ATLAS.ti.

Segundo Oliveira *et al.* (2003), a etapa de exploração dos documentos consiste na identificação dos principais conceitos ou temas abordados a partir de uma “leitura flutuante” (termo utilizado por Bardin), em que o pesquisador, através de um trabalho gradual de apropriação do texto, estabelece várias idas e vindas entre o documento analisado e as suas próprias anotações até que comecem a emergir os contornos de suas primeiras unidades de registro. Para

os autores, o “objetivo é assinalar e classificar de maneira exaustiva e objetiva todas as unidades de sentido existentes no texto” (OLIVEIRA *et al.*, 2003).

Quadro 7.3 – Códigos e categorias criados para Análise de Conteúdo das entrevistas com dirigentes das IES

Códigos	Categorias
papel da universidade conceitos de inovação percepção da inovação universidade inovadora potencial de inovação relação universidade-empresa inovação no ensino inovação na pesquisa inovação na extensão universidade inovadora	Definição e significado
inovação e sociedade cultura empreendedora inovação social universidade inovadora relação universidade-empresa percepção da inovação	Natureza da inovação
métricas para inovação indicadores tradicionais indicadores não tradicionais problemas com indicadores	Mensuração da inovação

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Por fim, a terceira e última fase compreendeu o tratamento dos resultados, inferências e interpretações, que foram basicamente a captação dos conteúdos manifestos e latentes contidos em todo o material coletado e que será melhor explorada no capítulo seguinte. Nesta etapa ocorre a condensação e o destaque das informações para análise, culminando nas interpretações inferenciais; é o momento da intuição, da análise reflexiva e crítica (BARDIN, 2011).

É importante destacar que outros autores propõem fases semelhantes às propostas por Bardin, com algumas particularidades de nomenclatura que não alteram o processo em si. A título de ilustração, recorre-se à proposta de Flick (2009), que considera os seguintes passos para a análise de conteúdo: síntese

da análise de conteúdo; análise explicativa de conteúdo e por fim, a análise estruturadora de conteúdo.

7.5 Ferramentas de Análise de Dados

As principais etapas da Análise de Conteúdo foram apoiadas pelo uso de ferramentas de análise de dados qualitativos, conhecidas pela denominação *Computer Assisted Qualitative Data Analysis Software* (CAQDAS). O debate quanto ao seu uso tem crescido, sendo amplamente recomendado na literatura pela sua eficiência no gerenciamento e recuperação de dados qualitativos, além de facilitar a codificação dos materiais, sobretudo os resultantes de grande volume textual (NUNES *et al.*, 2017).

Os CAQDAS são reconhecidos, ainda, pela produção de elementos gráficos e pela possibilidade de auxiliar análises multivariadas de tal modo que, quando utilizados adequadamente, contribuem para a elaboração de análises mais bem embasadas, objetivas e com menor interferência da subjetividade ou viés do pesquisador devido à possibilidade de realização de cálculos estatísticos sobre os textos, que são variáveis essencialmente qualitativas (CAMARGO; JUSTO, 2013).

A primeira ferramenta utilizada nesse trabalho foi o IRAMUTEQ (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Text et de Questionnaires*), que tem sido bastante empregada na análise de dados textuais (ou léxica), principalmente pela área da Saúde. Trata-se de um programa gratuito e de código aberto, criado pelo pesquisador francês Pierre Ratinauld, em seu idioma, mas que abarca dicionários de várias línguas, incluindo Português, o que acabou impulsionando seu uso no Brasil a partir de 2013.

O IRAMUTEQ, desenvolvido na linguagem Python, utiliza funcionalidades providas pelo *software* estatístico R. Desse modo, caracteriza-se como um método informatizado para análise de textos, que busca apreender a estrutura e organização do discurso, expondo as relações mais frequentemente enunciadas pelos sujeitos ou grupos. O programa assume que as palavras usadas em contexto similares estão associadas a um mesmo mundo lexical. Por isso, possibilita realizar análises quantitativas de dados textuais (entrevistas, documentos, entre outros), pautadas em contextos e classes de conteúdo com base na similaridade de vocabulários (GÓES *et al.*, 2021; SOUZA *et al.*, 2018).

Utilizou-se o IRAMUTEQ na primeira etapa da análise dos dados com o intuito de verificar semelhanças no discurso dos entrevistados por meio de levantamentos estatísticos e de correlações entre as palavras utilizadas pelos dirigentes das universidades para identificação de suas percepções em torno do objeto “inovação” e suas possíveis métricas. Por meio da ferramenta de Classificação Hierárquica Descendente (CHD) foi possível identificar classes de segmentos de texto que, ao mesmo tempo, apresentam vocabulário semelhante entre si, possibilitando inferências sobre ideias e temas contidos no *corpus* textual. A formação das classes acabou por auxiliar o processo de criação das categorias, que fundamenta a metodologia de Análise de Conteúdo.

Outra importante ferramenta utilizada na tarefa de automação da análise das entrevistas foi o ATLAS.ti, em sua versão 22. Seu protótipo inicial foi desenvolvido na Universidade Técnica de Berlin, Alemanha, como parte de um projeto multidisciplinar (1989-1992). O acrônimo “ATLAS” significa, em alemão, *Archiv fuer Technik, Lebenswelt und Alltagssprache* e pode ser traduzido como “arquivo para tecnologia, o mundo e a linguagem cotidiana”. Já a sigla “ti” advém de *text interpretation*, ou seja, interpretação de texto (BANDEIRA-DE-MELLO, 2006).

O projeto original da ferramenta foi influenciado pela *grounded theory* (teoria fundamentada), mas o *software* pode ser empregado em diferentes estratégias de pesquisa com o propósito de facilitar a organização, codificação e classificação de dados qualitativos. Atualmente, tem sido adotada por pesquisadores qualitativos em todo o mundo por conta de sua facilidade e da gama de recursos disponíveis, como a estruturação de todas as etapas da Análise de Conteúdo (NUNES *et al.*, 2017).

Particularmente, o ATLAS.ti foi bastante útil no processo de codificação realizada nos trechos das entrevistas e sua interpretação, possibilitando comparações e inferências acerca dos pontos de convergência e divergência das falas dos entrevistados segundo seus perfis. Graças à ferramenta de comentários do *software* (memo) também foi possível registrar os *insights* e interpretações do pesquisador no decorrer do processo de criação dos códigos. Esse recurso é importante para o estabelecimento de um histórico da pesquisa, com o registro das decisões tomadas durante a análise.

Quadro 7.4 – Sistematização da metodologia de Análise de Conteúdo com a utilização dos softwares IRAMUTEQ e ATLAS.ti

1. Identificar o conceito de inovação, no âmbito do ensino superior, a partir das percepções dos dirigentes vinculados à inovação nas universidades públicas selecionadas	Entrevista em profundidade	Leitura fluante das transcrições das entrevistas	Pré-análise
	Codificação das unidades de registro (ATLAS.ti)	Codificação	Exploração do material
	<ul style="list-style-type: none"> • Construção de redes (ATLAS.ti) • Análise dos agrupamentos entre os códigos. 	Categorização	
	Discussão e análise das tendências encontradas	Análise de Similitude do IRAMUTEQ	Tratamento, inferências e interpretação
2. Caracterizar o papel da inovação segundo a percepção dos dirigentes vinculados à inovação nas universidades públicas selecionadas.	Entrevista em profundidade	Leitura fluante das transcrições das entrevistas	Pré-análise
	Codificação das unidades de registro (ATLAS.ti)	Codificação	Exploração do material
	<ul style="list-style-type: none"> • Construção de redes (ATLAS.ti) • Análise dos agrupamentos entre os códigos. 	Categorização	
	Discussão e análise das tendências encontradas	Análise de Similitude do IRAMUTEQ	Tratamento, inferências e interpretação
3. Verificar as concepções existentes para a construção de indicadores de inovação nas universidades públicas selecionadas.	Entrevista em profundidade	Leitura fluante das transcrições das entrevistas	Pré-análise
	Codificação das unidades de registro (ATLAS.ti)	Codificação	Exploração do material
	<ul style="list-style-type: none"> • Construção de redes (ATLAS.ti) • Análise dos agrupamentos entre os códigos. 	Categorização	
	Discussão e análise das tendências encontradas	Análise de Similitude do IRAMUTEQ	Tratamento, inferências e interpretação
4. Interrelacionar as concepções e indicadores mencionados pelos dirigentes vinculados à inovação aos existentes na literatura sobre o tema.	Leitura dos capítulos teóricos	Associação dos códigos com os <i>clusters</i> identificados no IRAMUTEQ.	Tratamento, inferências e interpretação
5. Propor um modelo capaz de agregar dimensões e indicadores para a mensuração da inovação aplicada às universidades públicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura dos capítulos teóricos; • Discussão e análise das tendências encontradas 		Tratamento, inferências e interpretação

Fonte: elaboração própria. Baseado na estrutura proposta por Junior e Leão (2018).

Para facilitar o caminho metodológico adotado e com o propósito de sintetizar todo o procedimento desenvolvido com o IRAMUTEQ e o ATLAS.ti na Análise de Conteúdo, foi criado o Quadro 7.4 que relaciona os objetivos, métodos de análise nos *softwares* e a correlação com os pressupostos da metodologia, de acordo com Bardin.

Adicionalmente, cabe recordar que a utilização das ferramentas informatizadas contribui significativamente para a organização dos dados e a otimização do processo analítico, porém todos os passos previstos pela metodologia e a interpretação subsequente dos resultados dependem do arcabouço teórico reunido pelo pesquisador.

8 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo serão detalhadas as análises realizadas a partir do conjunto das entrevistas concedidas pelos dirigentes das universidades selecionadas. Conforme mencionado anteriormente, o método escolhido – Análise de Conteúdo – foi aplicado tomando-se como suporte tecnológico a utilização dos *softwares* de análise de dados qualitativos IRAMUTEQ e ATLAS.ti, utilizados em diferentes etapas do processo, com apoio de técnicas da metodologia de Análise Textual Discursiva (ATD).

8.1 Análise Textual Discursiva das entrevistas

Trata-se de uma metodologia própria que abrange e transita entre as duas formas consagradas de análise na pesquisa qualitativa: Análise de Conteúdo e Análise de Discurso. Seu diferencial está na produção de meta-textos que compõem os textos interpretativos que valorizam o potencial criativo e original do pesquisador (MORAES; GALIAZZI, 2016).

De acordo com os autores do método, a aplicação da Análise Textual Discursiva (ATD) visa produzir novas compreensões sobre fenômenos e discursos, configurando-se como um movimento interpretativo de caráter hermenêutico, pois considera o contexto de quem se fala.

Trata-se de um processo integrado de análise e síntese que se propõe a fazer uma leitura rigorosa e aprofundada de conjuntos de materiais textuais com o objetivo de descrevê-los e interpretá-los no sentido de atingir uma compreensão mais complexa dos fenômenos e dos discursos a partir dos quais foram produzidos (MORAES; GALIAZZI, 2016, p.136)

A organização da ATD é baseada em um ciclo de quatro focos essenciais, sendo eles: i) a desconstrução e fragmentação dos textos (unitarização), onde são interpretadas as ideias de sentido sobre a temática investigada; ii) o estabelecimento de relações similares (categorizações); iii) a descrição e a interpretação das ideias emergentes (produção de metatextos); e iv) a comunicação (SILVA; MARCELINO, 2022).

Entende-se que tais procedimentos atendem aos propósitos definidos nos objetivos da tese, relacionados à análise da visão dos dirigentes vinculados à inovação das universidades públicas brasileiras sobre o objeto “inovação”, por meio do levantamento de suas percepções. Para tanto, fez-se uso das funcionalidades do *software* IRAMUTEQ, como a possibilidade de execução de análises de dados textuais em diferentes níveis (SOUZA *et al.*, 2018).

O IRAMUTEQ oferece a possibilidades de trazer informações lexicográficas, que incluem estatísticas básicas como frequência e quantidade de palavras, inclusive as que ocorrem uma única vez (coeficiente de hápax), além de outras funções multivariadas mais avançadas, tais como: (a) Classificação Hierárquica Descendente (CHD), também conhecido por método de Reinert, que apresenta um teste de hipótese, a partir de uma certa probabilidade e de uma estatística qui-quadrado, quanto ao nível de correlação dos termos em determinados *clusters* (classes de palavras); (b) Análise Fatorial de Correspondência (AFC), conseguida em decorrência da CHD, permite a elaboração de *clusters* de palavras mais fortemente correlacionadas; (c) a Análise de Similitude, que permite uma maior compreensão de como as palavras recorrentes estão sendo relacionadas com outras palavras, dentro do texto; e (e) a Nuvem de Palavras, que mostra, de forma gráfica, as palavras que mais se destacaram ao longo do *corpus* textual.

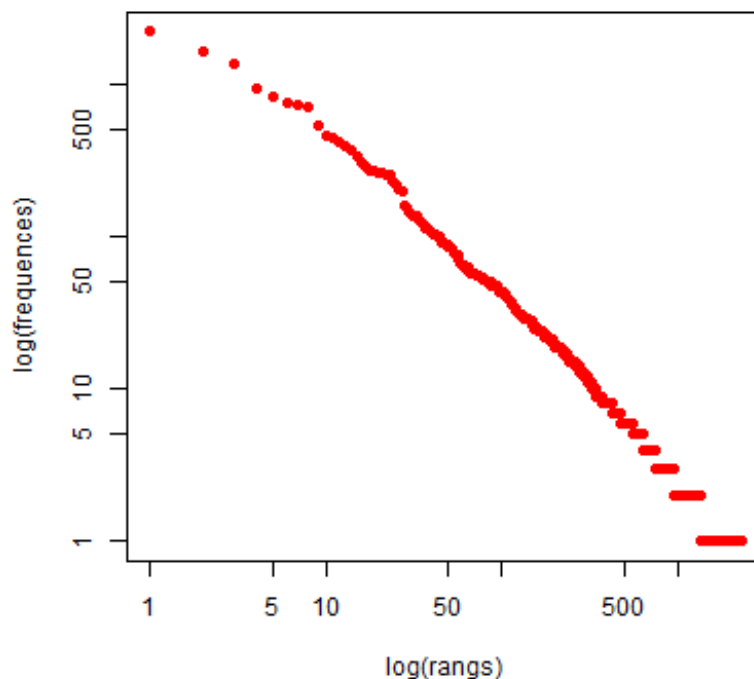
Para a análise das falas foram utilizadas as ferramentas de Classificação Hierárquica Descendente, Análise Fatorial de Correspondência e Análise de Similitude. Tais técnicas permitem facilmente sua identificação por meio de um arquivo único denominado *corpus*, devidamente configurado em formato texto (.txt), que corresponde ao conjunto das 11 entrevistas originais realizadas com os dirigentes das universidades.

Antes de procedermos a análise mais aprofundada, a aplicação da ferramenta “Estatística Textual Clássica”, possibilitou um reconhecimento inicial de todo o *corpus*, apresentando a relação entre a frequência e a quantidade de unidades léxicas nos textos. Sem lematização, isto é, sem reduzir as palavras com base em suas raízes, o *corpus* textual gerado é composto de 11 textos (entrevistas), com uma totalidade de 30.297 ocorrências, sendo 2.298 vocábulos distintos, dos quais 40,7% de ocorrência única (hápx), com média de ocorrência por texto de 2.754,2 vocábulos.

Nesse tipo de análise é gerado o Diagrama de Zipf (Figura 8.1), uma forma visual de demonstrar o comportamento das palavras no *corpus*, ao ilustrar, no eixo vertical, a frequência de ocorrência das palavras ao longo do texto e, no eixo horizontal, o número de ordem/ranqueamento das palavras com o valor 1 para a mais recorrente, 2 para a seguinte e, assim, sucessivamente. Ou seja, no Eixo Y apresenta-se o logaritmo das frequências, ou quantas vezes uma palavra

está presente no *corpus* textual, e no Eixo X é exibida a quantidade de palavras. Assim, foi possível observar uma curva decrescente no diagrama, no qual os pontos localizados no limite superior do gráfico, mais próximos ao Eixo Y, representam as palavras com uma alta frequência de repetição, porém menos recorrentes no material analisado, conforme indica o Eixo X.

Figura 8.1 – Diagrama de Zipf com o comportamento das palavras no *corpus* textual das entrevistas



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Para o lado esquerdo da curva verifica-se que há poucas palavras que se repetem muitas vezes e do lado direito há muitas que se repetem poucas vezes. Por conseguinte, reforça-se que palavras com frequência 1 (hápx) foram recorrentes no texto ($f=935$), como é visível ao final do Eixo X. Por outro lado, apenas 7 (sete) formas ativas, após a lematização, apareceram mais de 200 vezes nas dinâmicas transcritas, compondo o grupo das mais recorrentes, no topo do Eixo Y (linha vertical). Por ordem de ranqueamento, as palavras mais ativas foram: gente ($f=540$), inovação ($f=460$), não ($f=373$), universidade ($f=275$), então ($f=266$), muito ($f=230$) e mais ($f=202$).

Chama a atenção a liderança, em termos de ocorrência, da palavra “gente” na interpretação dos achados. O emprego desse termo, porém, não tem relação com o conceito de “pessoas”, de uma maneira geral, mas à expressão “a gente” (nós), remetendo a um sentimento de coletividade que diz respeito à

instituição do entrevistado, como exemplificado nos segmentos de textos a seguir:

(...) a gente tem clara a compreensão de que a universidade tem que se movimentar na direção da inovação (...) (UnB)

(...) a gente tem o cuidado de colocar essa questão da inovação como uma das metas da universidade. Não tem como fugir, a inovação veio para ficar (...) (UFF)

(...) eu preferia que a gente tivesse a perspectiva de medir o impacto social a partir do conhecimento produzido pela universidade. (UNIFESP)

O método da Classificação Hierárquica Descendente (CHD) foi utilizado para perceber os agrupamentos dos segmentos de texto em função de seus respectivos vocabulários. Seu conjunto é repartido em diferentes classes das entrevistas, em função da presença (ou não) das formas lematizadas constituindo, desse modo, mundos lexicais distintos. O IRAMUTEQ organiza os dados em *layouts* conhecidos por dendrogramas na CHD (Figura 8.2), que ilustram a relação entre as diferentes classes, pois estão associadas entre si. Cada classe é identificada por uma cor que a diferencia.

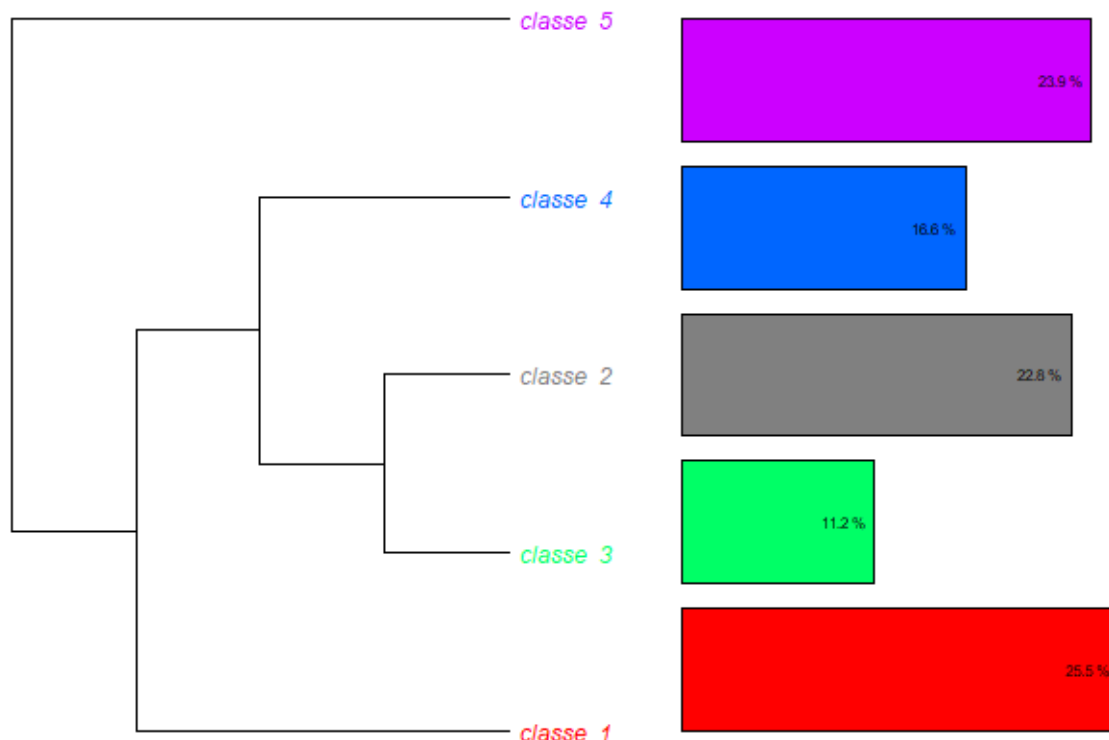
Para a criação do dicionário de palavras, o programa utiliza o teste qui-quadrado (χ^2), uma das distribuições mais utilizadas em estatística inferencial, capaz de revelar a força associativa entre as palavras e a sua respectiva classe. Essa força associativa é analisada quando o teste for maior que 3,84, representando $p < 0,0001$. O menor valor do qui-quadrado representa uma menor relação entre as variáveis.

As classes são formadas segundo a relação das várias unidades de contexto (entrevistas) que, uma vez processadas, apresentaram palavras homogêneas. Para a classificação e a relação das classes, as unidades de contexto são agrupadas quanto às ocorrências das palavras por meio de suas raízes, o que resulta na criação de um dicionário com formas reduzidas, utilizando-se, para tanto, do teste qui-quadrado (χ^2).

Para essa análise foram encontrados 828 segmentos de textos, com aproveitamento de 765 deles (92,4%). Considera-se um bom aproveitamento um índice superior a 75% (CAMARGO; JUSTO, 2013). A lematização resultou em 2.298 lemas e, entre as formas ativas, 2.121 eram analisáveis e 837 apresentarem frequência \geq (maior ou igual) a 3. Na CHD foram geradas 5 (cinco)

classes de segmentos de textos distintas (*clusters*), demonstrando os conteúdos semânticos de cada classe.

Figura 8.2 – Dendrograma (CHD) das relações entre as classes das entrevistas



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

No dendrograma (Figura 8.2), é possível verificar que o *corpus* textual encontra-se particionado em dois blocos (*subcorpus*) independentes. O primeiro é composto pela classe 5 (23,9%), enquanto o segundo é formado por uma subdivisão incluindo a classe 1 (25,5%) e por outra subdivisão com as classes 4 (16,6%) e uma nova subdivisão entre as classes 2 (22,8%) e 3 (11,2%). Assim, as representações dos sujeitos dessas classes apresentam aproximações entre si e distanciamento frente aos *clusters* 4, 1 e 5, respectivamente, visto que quanto mais afastado no chaveamento da CHD, menores as relações entre os termos no contexto das classes. Por outro lado, quanto mais próximas às classes, maior a afinidade contextual e a probabilidade de agrupamentos futuros na construção das categorias finais.

Na interpretação dos dados, procedeu-se a leitura exaustiva das palavras mais significativas alocadas nas classes resultantes das entrevistas e suas inserções com os segmentos de textos para uma melhor compreensão do

propósito, verificado nos conteúdos semânticos de cada classe, que foi denominada da seguinte forma:

- Classe 1: Projetos de inovação relacionados à universidade;
- Classe 2: Regulamentação e condições para criação de um ambiente de inovação na universidade;
- Classe 3: Expectativas e resistências enfrentadas para operacionalização da inovação;
- Classe 4: Relacionamento da universidade com o meio ambiente e sociedade;
- Classe 5: Produção de impactos econômicos e atendimento às demandas externas.

A subdivisão entre as classes 2 e 3 evidencia a necessidade, na visão dos dirigentes entrevistados, de haver um marco legal adequado por meio de políticas de inovação, implantadas pelas instituições para o êxito de sua operacionalização de modo a diminuir as resistências encontradas. Esse entendimento também se estende à importância do vínculo existente entre a universidade e o seu entorno (relação com a classe 4).

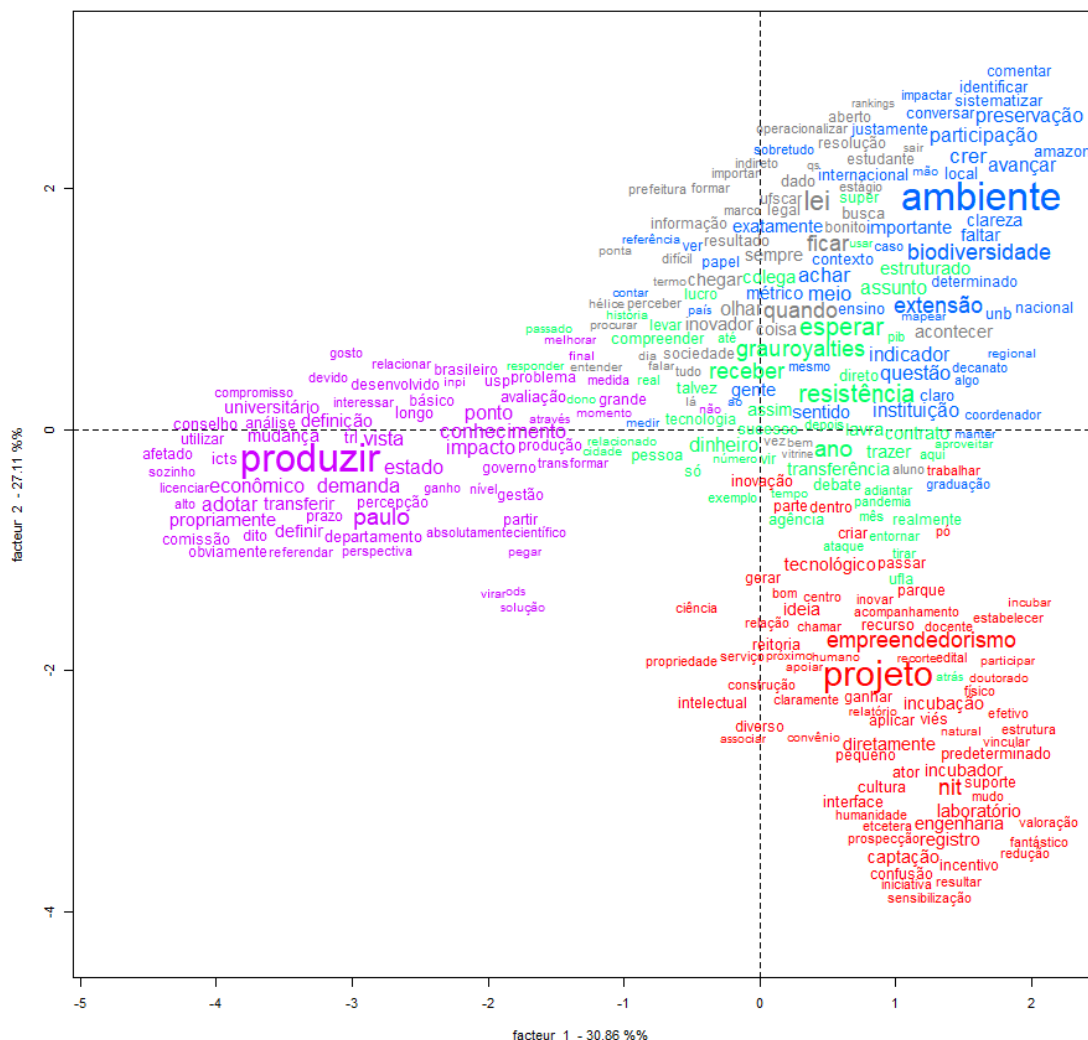
A apreciação do conjunto dessas repartições (classes) permitiu alcançar um melhor entendimento sobre como os dirigentes entrevistados percebem o fenômeno da inovação universitária sob a ótica de suas experiências. Também serviu para evidenciar as categorias pretendidas, segundo o método de Análise de Conteúdo.

Após a avaliação sobre a formação de classes emergidas com a utilização do IRAMUTEQ, avançou-se para a Análise Fatorial de Correspondência (AFC) que representa, em um plano cartesiano, os vocábulos e o posicionamento das classes a partir das frequências e valores de correlação (χ^2) de cada palavra, favorecendo a visualização do vocabulário típico das classes em distintos mundos lexicais ou conteúdos semânticos (Figura 8.3).

No plano cartesiano as aproximações/distanciamentos entre as classes podem ser identificadas, com mais precisão, de acordo com a disposição nos quadrantes. Assim, verifica-se que as palavras mais importantes (com χ^2 maiores), apresentam-se mais destacadas na imagem, em um segmento cada vez mais centralizado, enquanto as outras expandem-se para a periferia.

Ademais, poucas palavras de cada classe dispersam-se em direção aos outros quadrantes.

Figura 8.3 – Análise Fatorial por Correspondência (AFC) das entrevistas com os dirigentes



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Chama a atenção que a classe 5 (localizada à esquerda, entre os quadrantes inferior e superior), de cor roxa, aparece como a mais isolada e, portanto, menos relacionada às outras classes e com um mundo lexical particular. Na CHD, esta classe (roxa) abrange uma série de termos que evidenciam formas de visualização dos dirigentes das IES sobre o impacto econômico da inovação universitária, tais como:

- disposição para mudança;
- transferência de conhecimento; e

- importância de mecanismos de avaliação.

O mesmo fenômeno acontece com a classe 1 (quadrante inferior direito), na cor vermelha, que traz um conjunto de termos interligados que descrevem algumas manifestações da inovação na perspectiva interna da universidade, como, por exemplo:

- as atividades de empreendedorismo;
- atuação dos NIT;
- uso de laboratórios de pesquisa; e,
- incentivo a projetos de incubação de empresas.

Também foi possível confirmar que as classes 2, 3 e 4 (quadrante superior direito), apresentadas nas cores cinza, verde e azul, aparecem correlacionadas no plano fatorial. Logo, as palavras das três classes mesclam-se nesse quadrante. Nessas classes os dirigentes parecem indicar, por exemplo:

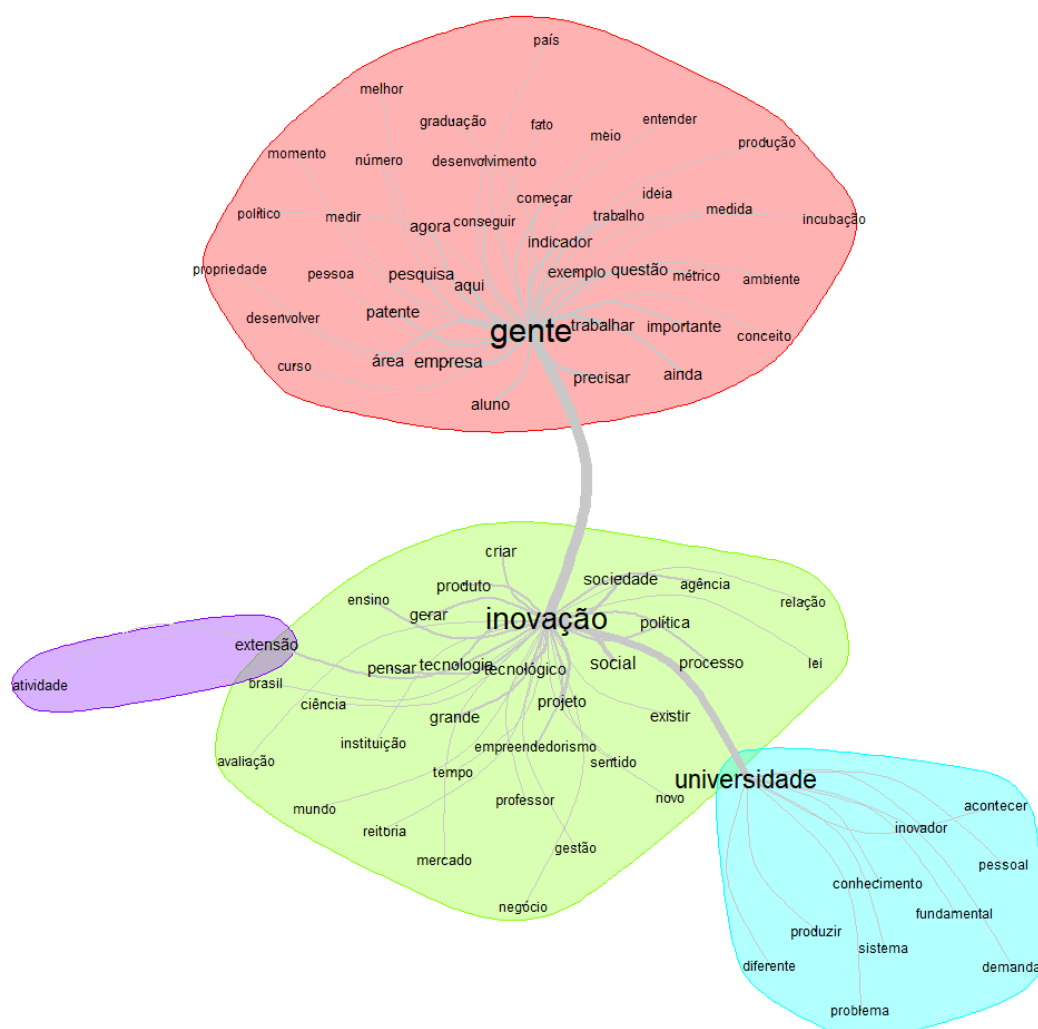
- expectativa por melhores resultados de uma universidade inovadora;
- redução da burocracia por meio de mecanismos mais ágeis na legislação;
- questões que dizem respeito ao meio ambiente; e
- importância de atividades que envolvam a sociedade através de projetos de extensão.

Outra possibilidade interessante é a interpretação a partir da Análise de Similitude (Figura 8.4), apoiada na teoria matemática dos grafos, através da qual foi possível obter uma visão para além das ocorrências das palavras. Neste tipo de análise, o tamanho das palavras e a espessura dos traços que as unem fornecem um significado, trazendo indicações de conexão entre as palavras e auxiliando na identificação do *corpus* textual (CAMARGO; JUSTO, 2016).

Tal análise de semelhanças contribuiu para a visualização sobre como os entrevistados relacionaram as palavras para descreverem as suas percepções a respeito da manifestação da inovação na universidade, incluindo definições, dificuldades, expectativas e algumas sugestões para avaliação deste fenômeno. Por motivos visuais e para uma análise dos atributos mais relevantes, foram excluídos os termos que se repetem menos de 20 vezes; assim, a apresentação dos dados torna-se mais inteligível.

O grafo (Figura 8.4) exibe um *cluster* principal – mais central e com o maior número de conexões – representado pelo termo “inovação”, o qual, por sua vez, possui atração semântica com os seguintes termos: “projeto”, “social/sociedade”, “política”, “produto”, “criar”, “gerar”, ensino” e “tecnologia/tecnológico. Este *cluster* central é formado por outros dois *subclusters*, sendo o mais próximo identificado pelo termo “universidade”, como era de se esperar, reunindo preferencialmente os termos: “conhecimento”, “inovador”, “produzir”, “diferente” e “acontecer”. O outro *subcluster* relacionado à inovação é representado pelos termos “atividade” e “extensão”, sinalizando claramente uma das formas de exteriorização da inovação universitária.

Figura 8.4 – Análise de Similitude das entrevistas com os dirigentes



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

A partir das redes indicadas nesse tipo de análise, pode-se inferir o modo como os dirigentes ouvidos externalizaram suas ideias a respeito do processo da inovação no contexto da universidade, trazendo alguma elucidação para a compreensão desse fenômeno. É possível deduzir que a inovação universitária é vista pelos entrevistados como uma expressão de transformação social, que vai além do aspecto tecnológico a qual normalmente está associada. Trata-se da aplicação do conhecimento produzido pela academia, de forma criativa, para atendimento às demandas da sociedade e resolução de problemas, porém sob o arcabouço de uma política de gestão previamente definida.

Ao verificar as palavras mais fortemente representadas no grafo (Figura 8.4), percebe-se que há uma baixa frequência de menções aos termos relacionados a “indicadores” e/ou “métricas”, o que pode ser compreendido devido à dificuldade de alguns entrevistados em tratar esse tópico com objetividade. Uma possível explicação para isso reside no fato da maioria dos indicadores tradicionais de inovação ser considerada mais operacional, ao passo que os dirigentes normalmente atuam nos níveis gerencial ou estratégico da organização. Nesse caso, eles teriam desenvoltura para propor diretrizes mais amplas para a mensuração da inovação em universidades.

Todavia, constatou-se o reconhecimento unânime sobre a necessidade e relevância de se mensurar a inovação. Tal constatação pode ser comprovada pelo fato dos termos associados a “indicadores” estarem mais próximos do *cluster* representado pelo termo “gente” que, conforme mencionado anteriormente, tem um sentido institucional (nós). Alguns dos termos mais atraídos para esse vocábulo são: “empresa”, “trabalho”, “aluno” e “patente”. E é justamente neste *cluster* em que também aparecem os termos relacionados às métricas, tais como: “indicador”, “métrico”, “medir” e “número”, conforme evidências destacadas nos trechos a seguir:

(...) a gente só tem clareza do ambiente, se a gente consegue medir, de alguma forma, mesmo que essas métricas não sejam perfeitas. (...) (UnB).

(...) a gente utiliza as métricas dos rankings para a gente balizar as estratégias internas de ação (...) (UFLA).

(...) na pauta agora está a criação de um escritório de métricas para que possamos sistematizar todos os nossos índices de pesquisa, graduação, extensão e inovação, enfim, todos aqueles que possamos tornar visíveis para a sociedade aquilo que a gente tem para mostrar (...) (UFABC).

(...) eu avalio que nós precisamos, além dos indicadores com métricas baseadas em número, a necessidade da gente pensar em estabelecer indicadores de medida de impacto social dessas tecnologias e dessas inovações desenvolvidas nas instituições de ensino, no caso específico das universidades (...) (UFG).

(...) tem alguns indicadores que são difíceis de mensurar e outros que a gente gostaria de ver como impactam no próprio ensino, na pesquisa (...) (UFSM).

8.2 Análise das Percepções dos Dirigentes sobre a Inovação na Universidade Pública

A investigação dos dados textuais realizada com o auxílio do *software* IRAMUTEQ foi adequada para uma primeira abordagem sobre o *corpus* das entrevistas realizadas com os gestores públicos (dirigentes de Agências de Inovação e alguns pró-reitores) que lidam com a temática da inovação nas universidades. Porém, para um exame mais detalhado a respeito das visões dos entrevistados sobre o “objeto” inovação no meio acadêmico, fez-se uso adicional do *software* ATLAS.ti. Essa ferramenta apoiou a metodologia de Análise de Conteúdo e ofereceu facilidades na localização dos trechos (citações) em que os dirigentes expressaram suas opiniões e sentimentos a respeito do tema.

Como já mencionado, a leitura flutuante das transcrições das entrevistas, realizada durante a fase de pré-análise dos dados, permitiu a identificação da proximidade da fala dos entrevistados com alguns aspectos levantados no referencial teórico do trabalho, promovendo as primeiras hipóteses. Uma segunda leitura minuciosa dos textos possibilitou a referenciação, processo descrito na Análise de Conteúdo como a elaboração de índices e indicadores, que correspondem aos termos e expressões que se destacam e a respectiva frequência. A partir daí foram criados 24 códigos (unidades de registro) de todas as citações consideradas pertinentes aos objetivos das pesquisas, sendo os mais frequentes representados no Quadro 8.1.

As categorias, por sua vez, foram construídas com o auxílio da funcionalidade “rede” do *software* ATLAS.ti, por meio da qual os códigos e seus grupos podem ser organizados em uma rede semântica, semelhante a um mapa mental, permitindo melhor visualização do material produzido (JUNIOR; LEÃO, 2018, p. 720). Convém lembrar que a ferramenta não permite a criação de categorias, mas apenas os grupos (ou famílias) de códigos, uma vez que a categoria nada mais é do que uma abstração conceitual dos códigos que, por sua vez, representam os dados.

Quadro 8.1 – Relação dos principais códigos criados para a Análise de Conteúdo

Códigos	Ocorrências	Descrição
métricas para inovação	68	Menções ao desafio de mensuração da inovação, com algumas sugestões de possíveis indicadores
inovação e sociedade	55	Referências ao papel social da inovação produzida pela universidade e também menções ao conceito de “inovação social”
percepção da inovação	52	Aspectos relacionados à visão e percepção da manifestação da inovação sob a ótica dos dirigentes
indicadores: não-tradicionais	30	Sugestões de possíveis indicadores de inovação, considerados “não- tradicionais”
papel da universidade	27	Percepção dos dirigentes a respeito do papel da universidade no Sistema de Nacional de Inovação
patentes	25	Percepção dos dirigentes a respeito do uso de patentes como indicador de inovação
políticas de inovação	20	Relatos sobre a construção da política de inovação institucional e sua importância
cultura empreendedora	18	Menções às atividades de empreendedorismo promovidas pelas universidades como forma de induzir à inovação
inovação: resistências	18	Relatos sobre as dificuldades e resistências internas encontradas para a promoção da inovação
conceito	15	Interpretações a respeito do conceito de inovação no âmbito da universidade
atuação do NIT	14	Relatos sobre a atuação das Agências de Inovação das universidades
indicadores: tradicionais	12	Sugestões de possíveis indicadores de inovação, considerados “tradicionais”
licenciamento tecnológico	10	Menções a contratos de licenciamentos tecnológicos das universidades
inovação: Ensino	10	Referências a inovação no ensino de Graduação

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

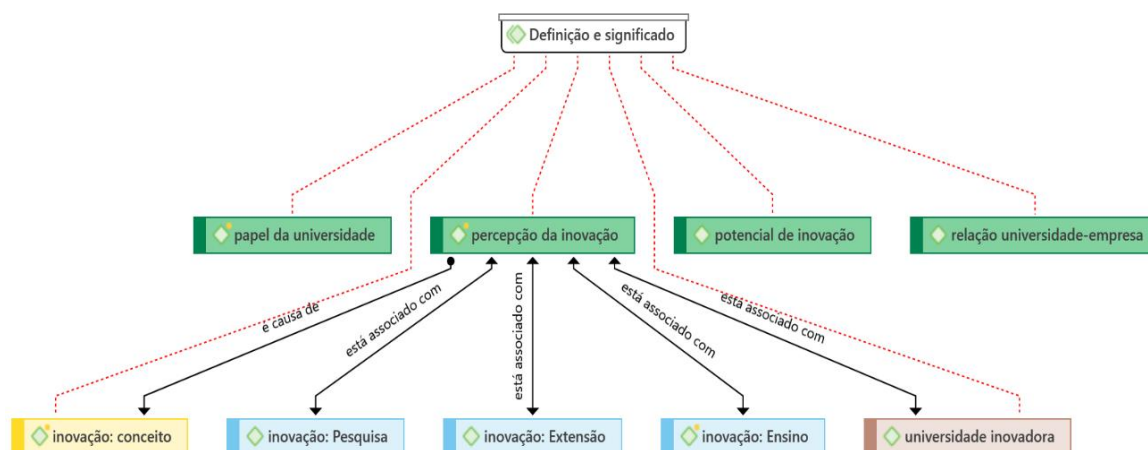
Desse modo, foram estabelecidas 3 (três) categorias de análise, todas aderentes aos três primeiros objetivos específicos da tese, a saber: Definição e Significado (com o agrupamento de 9 códigos); Natureza da Inovação (6 códigos); e Mensuração da Inovação (4 códigos). Essas dimensões serão mais

bem exploradas nos próximos tópicos trazendo, sempre que necessário, as evidências das falas dos dirigentes entrevistados.

8.2.1 Conceito de inovação no âmbito da universidade pública

As percepções a respeito da conceituação de inovação sob a ótica da universidade foram analisadas a partir da categoria “Definição e Significado”, representada pela rede semântica ilustrada na Figura 8.5.

Figura 8.5 – Rede Semântica da categoria “Definição e Significado” das entrevistas com dirigentes de IES sobre Inovação em Universidades



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

A análise da categoria “Definição e Significado” foi interpretada a partir da relação semântica verificada entre os trechos dos discursos (citações) que representaram 6 (seis) códigos no total: “papel da universidade”, “conceitos de inovação”, “percepção da inovação”, “universidade inovadora”, “potencial de inovação” e “relação universidade-empresa”. Porém, o código “percepção da inovação” foi considerado associado às unidades dos códigos “inovação no ensino”, “inovação na pesquisa”, “inovação na extensão” e “universidade inovadora”, além de uma relação de causalidade com o código “conceitos de inovação”, já que as definições verificadas são consequências da percepção da inovação e do papel da universidade por parte dos dirigentes entrevistados.

A abordagem sobre a conceituação do objeto “inovação” para a universidade foi bem recebida pelos entrevistados. Percebeu-se que o momento da investigação foi oportuno, uma vez que muitas universidades encontram-se debruçadas atualmente sobre esse tema, seja discutindo o destino dos recursos angariados por meio dos contratos de licenciamento de tecnologias ou patentes, ou ainda, nas avaliações de mudanças estratégicas consideradas necessárias,

como as propostas de institucionalização de Pró-reitorias dedicadas à inovação, conforme revelada por algumas universidades ouvidas.

Esse entendimento pode ser comprovado, por exemplo, na fala do Prof. Dr. Luiz Catalani, diretor da Agência USP de Inovação: “(...) essa é uma discussão bastante atual aqui. Nós tivemos uma longa discussão durante o processo eleitoral [para a Reitoria] porque a inovação estava na plataforma de todos os candidatos e, na nova gestão, tem-se tentado criar essas definições muito bem pensadas”.

De acordo com o diretor de Transferência e Inovação Tecnológica da Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação da UFG, Prof. Dr. Marinaldo Ribeiro, é importante que haja clareza sobre o conceito de inovação até para o próprio corpo docente e técnicos administrativos. “talvez o professor faça inovação e não compreenda como uma inovação. Ele entende como sendo uma pesquisa que, para ele, vai gerar um artigo mas não efetivamente a possibilidade de transformar aquele *paper* em um produto, em um serviço ou alguma propriedade intelectual propriamente dita”, afirmou o Prof. Ribeiro.

Menções sobre o entendimento do conceito de inovação na perspectiva da universidade foram verificadas em 14 citações de 9 dirigentes diferentes, sendo que 3 definições chamam a atenção por trazerem como componente uma perspectiva mais voltada para o aspecto social, direcionando os objetivos das inovações desenvolvidas, conforme os trechos destacados a seguir:

Inovação é aquela ideia que transforma, que termina com algum impacto na sociedade. Isso transcende à questão de tecnologia puramente simples ou da adoção de algum ganho final econômico (USP).

Inovação é produzir o melhor conhecimento, ou seja, o mais referendado, de uma forma que atenda às demandas da sociedade, em geral, e que possa vir a ser transferido (UNIFESP).

Entendemos a inovação como alguma coisa que precisa ser validada pela sociedade, mas não apenas a tecnológica ou pelo menos não apenas um produto. Trabalhamos com o conceito de inovação social na nossa universidade (UFABC).

No caso da UFABC, o Prof. Dr. Arnaldo Rodrigues, diretor da Agência Inova (NIT da universidade), informou que, anteriormente, a universidade trabalhava com a definição “clássica” de inovação para o desenvolvimento de produtos e de tecnologias, porém a abordagem social foi sendo incorporada, nos últimos anos, no âmbito das atividades da Agência Inova.

Esse parece ser um movimento esperado, em um futuro breve, dado o cenário observado através da literatura, principalmente quanto aos movimentos voltados para a chamada “inovação responsável”. No entanto, a visão de muitos executivos encontra-se ainda apoiada nos marcos legais, que não observa, necessariamente, os aspectos de transformação social. Alguns discursos verificados denotam um certo pragmatismo na materialização dos produtos decorrentes da inovação:

Inovação para a universidade é modificar e fazer o novo do ponto de vista de produtos, de processos e de procedimentos, inclusive. (UFG).

A definição de inovação são as básicas, que a gente acaba usando dos decretos, como a Lei da inovação e do próprio Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (UFAL).

Inovação é dar passos na direção de transformar o conhecimento gerado na universidade em produtos (UnB).

De acordo com os dados analisados, ainda prevalece no âmbito das universidades uma conceituação para inovação fortemente vinculada ao pensamento neo-shumpeteriano, conforme definição encontrada na Lei 10.973, segundo a qual inovação é a:

[...] introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo e social que resulte em novos produtos, serviços ou processos ou que compreenda a agregação de novas funcionalidades ou características a produto, serviço ou processo já existente que possa resultar em melhorias e em efetivo ganho de qualidade ou desempenho (BRASIL, 2016).

O aspecto da novidade ou aperfeiçoamento no ambiente social até encontra-se presente nesta definição “oficial”, porém acredita-se que o agente “universidade” carece de uma conceituação própria, o que pode resultar de uma combinação entre as interpretações distintas, porém não contraditórias.

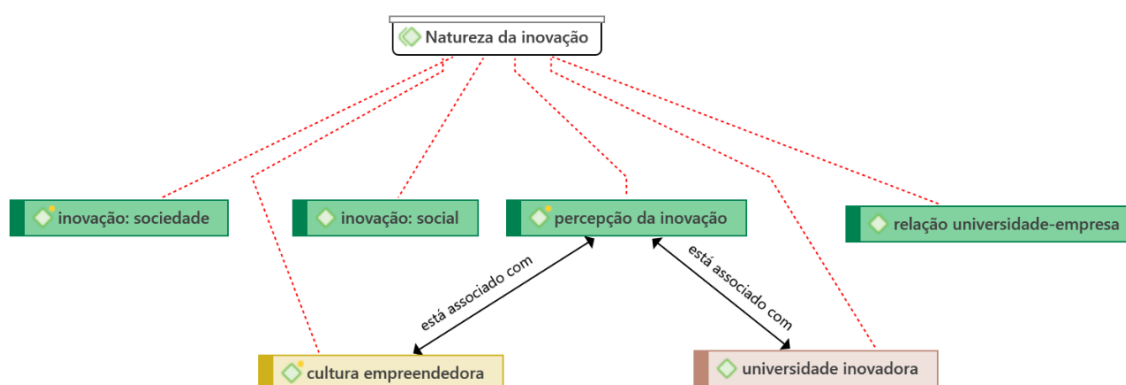
Destarte, apresenta-se como contribuição desse trabalho uma proposta para o conceito de inovação universitária. De acordo com o nosso entendimento, considerando a literatura e percepções abstraídas nas falas dos dirigentes das universidades entrevistados, a inovação na universidade trata do **“resultado da transformação do conhecimento produzido na universidade em produtos, serviços, processos, práticas ou procedimentos capazes de gerar algum impacto positivo na sociedade”**. Entende-se que tal definição seja adequada ao contexto universitário, contribuindo para direcionamentos de políticas públicas, operacionalização e medição da inovação nesse tipo peculiar de organização.

8.2.2 O papel da inovação no âmbito da universidade pública

As percepções a respeito do papel da inovação no âmbito da universidade foram analisadas a partir da categoria “Natureza da Inovação”, representada pela rede ilustrada na Figura 8.6, que compõe a relação semântica verificada entre 6 (seis) códigos relacionados: “inovação e sociedade”, “cultura empreendedora”, “inovação social”, “universidade inovadora”, “relação universidade-empresa” e “percepção da inovação”.

A unidade de registro “percepção da inovação” foi considerada uma chave importante para a compreensão sobre o que representa a inovação verificada na universidade, já que neste código estão contidas as impressões e sentimentos dos entrevistados a respeito de como a inovação se manifesta. Desse modo, observa-se também associações com os códigos “cultura empreendedora” e “universidade inovadora”.

Figura 8.6 – Rede Semântica da categoria “Natureza da Inovação” das entrevistas com dirigentes de IES sobre Inovação em Universidades



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

A ideia de responsabilidade social da universidade na produção de inovações apareceu praticamente como uma unanimidade entre os entrevistados. Afinal, até pela própria conceituação verificada anteriormente, o que efetiva a inovação é quando a sociedade é atingida, de fato, modificando a comunidade ao seu redor de alguma maneira. Um dos casos citados pelos entrevistados diz respeito aos contratos de licenciamento, quando se observa que há transferência do conhecimento – e conseqüentemente da tecnologia – nascida na universidade para a sociedade.

De acordo com o diretor da Agência de Inovação da UFSCAr, Prof. Dr. Rafael Arouca, “a patente é um instrumento importante, mas o que importa é se

aquilo foi transferido, nem que seja de graça, e esteja agregando valor para a sociedade e até para uma empresa”. Um exemplo prático é trazido pela Profa. Dra. Ana Frattini, diretora executiva da Agência de Inovação da Unicamp, ao lembrar que no ano crítico da pandemia, em 2020, a universidade firmou 35 contratos de licenciamento de tecnologias de gestão hospitalar com a rede do SUS de forma totalmente gratuita.

Outro aspecto levantado foi o fomento à cultura empreendedora, voltada tanto para os alunos e docentes quanto ao corpo de funcionários, mencionado pela maioria (72,7%) dos entrevistados, o que confirma a relação de proximidade entre empreendedorismo e inovação. No entanto, cabe a ressalva feita pelo Prof. Dr. Marinaldo Ribeiro (UFG):

[...] não há nada de inovador se a gente pensar no empreendedorismo apenas como o desenvolvimento de um negócio próprio. Se eu pensar que o empreendedorismo me oportuniza colocar as minhas boas ideias no papel e transformá-las em um produto ou um serviço, o empreendedorismo resulta em uma inovação.

Diversas iniciativas foram lembradas nessa linha, todas elas voltadas para a sensibilização e estímulo da inovação por meio da realização de eventos, cursos de capacitação, construção de espaços próprios voltados ao compartilhamento de ideias, gestão de incubadoras, enfim, uma série de ações que envolvem o ecossistema de inovação da universidade, em particular a atuação dos NIT e dos Parques Tecnológicos junto aos demais atores do Sistema Nacional de Inovação, como governos e empresas.

Nesse contexto, é reforçada a importância do papel das empresas incubadas pela universidade do mesmo modo que aquelas criadas por alunos ou ex-alunos egressos (empresas-filhas). Para o gerente de empreendedorismo e assessor da Agência Unesp de Inovação, Prof. Dr. Marcelo Orlandi, é extremamente importante acompanhar os dados das empresas-filhas. “Fizemos um levantamento e vimos que nossas empresas-filhas atuam com 2 a 3 bilhões de reais na economia anualmente. É um valor relevante”, comemora o Prof. Orlandi. Na avaliação da Prof. Frattini (Unicamp), “quanto mais empresas nascem do pessoal que passa pela universidade, significa que estamos criando uma boa cultura empreendedora dentro da universidade”. Essa lógica é complementada pelo Prof. Arouca (UFSCar): “temos que formar “aprendedores” que vão acabar sendo inovadores, cada um na sua área”.

A aproximação das universidades com as indústrias e empresas, de modo geral, foi reforçada pelos entrevistados como um pilar importante da inovação produzida pela universidade. Evidência disso é a vanguarda da pesquisa produzida por essas instituições, além do fato de serem responsáveis pelo maior número de depósito de patentes no País, tornando as universidades essenciais para o fortalecimento da indústria brasileira, que não é capaz de inovar sozinha.

Interessante notar que a ideia de uma “universidade inovadora”, amplamente presente na literatura, não representa, necessariamente, o grau de inovação traduzido em forma de produtos gerados. É possível que uma universidade seja considerada inovadora pelas iniciativas de aplicação de novos métodos de ensino, por exemplo, bem como à sua capacidade de desenvolver novas parcerias e adaptar-se, com agilidade, sempre que entender que está trabalhando com convicções ultrapassadas. Nas palavras do Prof. Dr. Guilherme Brandão (UNIFESP),

[...] a universidade tem que se preocupar em escutar e ser porosa às diferentes demandas, produzir o melhor conhecimento científico, ter os melhores relacionamentos com os grupos internacionais que mais lhe interessam e, sim, ensinar empreendedorismo, falar de empreendedorismo, dar opção de empregabilidade para aluno, fazer com que o aluno consiga saber qual a vocação dele e trabalhar nela.

De modo espontâneo, alguns dirigentes comentaram sobre os princípios de governança ambiental e social (ESG, de *Environmental, Social and Corporate Governance*), como importante atributo a ser considerado no papel da inovação universitária nos dias de hoje. Para o Prof. Dr. Marinaldo Ribeiro (UFG), “não é possível mais pensar em tecnologia desenvolvida por humanos que não levem em consideração os aspectos mais recentes, sobretudo, de sustentabilidade”. Concordando com essa ideia, a Pró-Reitora de Inovação da UFF, Profa. Dra. Andrea Latge, afirma que “qualquer política de inovação deve estar pautada nas questões de sustentabilidade, pois vivemos em um mundo em que o cuidado com o meio ambiente é essencial”.

Esse princípio já vem sendo seguido pela USP, que possui uma diretriz clara indicando que as inovações devem obedecer às metas de crescimento sustentável, segundo o diretor executivo da Agência Prof. Dr. Luiz Catalani. A Unicamp é outra universidade que também inseriu esse princípio em suas políticas. De acordo com a diretora a Profa. Dra. Ana Frattini, o ESG chegou com

tanta força que foi necessário fazer adaptações nos modos de se fazer incubação de empresas, por exemplo. “Estamos nos preparando para que o ano de 2022 seja todo voltado a dar suporte à governança social e sustentabilidade para as empresas em que a gente faz a tutoria e mentoria”, afirmou a Profa. Frattini.

Conclui-se que, segundo a visão dos dirigentes entrevistados, o papel da inovação no âmbito da universidade é o de favorecer a redução de desigualdades por meio da promoção de impactos na sociedade, através da geração de conhecimento e do fomento de uma cultura empreendedora, levando-se em consideração aspectos de sustentabilidade. Essa percepção está alinhada com as tendências observadas nos estudos sobre inovação social e também com os modelos de inovação conhecidos por quádrupla e quádrupla hélice (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2019, 2010).

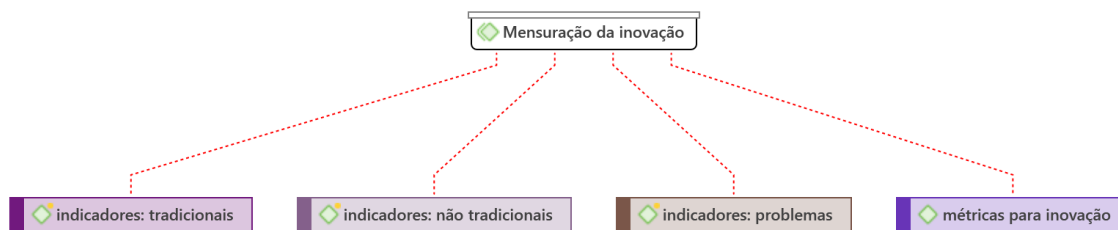
Conforme a discussão tratada a respeito das missões antigas e novas da universidade, verifica-se que a importância da inovação universitária extrapola as fronteiras da própria instituição. Em qualquer perspectiva observada – do ensino e pesquisa à gestão de processos – a inserção das universidades nas políticas de inovação do País tem um papel extremamente relevante.

8.2.3 Construção de indicadores de inovação nas universidades públicas

No decorrer das entrevistas, buscou-se realizar um levantamento das percepções dos dirigentes sobre quais indicadores poderiam ser os mais adequados ou relevantes para a tarefa de mensurar a inovação no âmbito das universidades.

A categoria que representou essa interpretação foi denominada “Mensuração da Inovação”, sendo composta pelos seguintes códigos: “métricas para inovação”, “indicadores tradicionais”, “indicadores não tradicionais” e “problemas com indicadores”, conforme ilustrada pela rede semântica da Figura 8.7.

Figura 8.7 – Rede Semântica da categoria “Mensuração da Inovação” das entrevistas com dirigentes de IES sobre Inovação em Universidades



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Uma vez que o ponto central desse trabalho é justamente a discussão a respeito dos mecanismos de mensuração da inovação em universidades – o que é evidenciado pelo fato do código “métricas para inovação” ter contabilizado o maior número de menções (68) entre todos as demais – é natural que fossem investigadas as práticas de utilização de indicadores por parte dos dirigentes que lidam com inovação nessas instituições. De fato, a maioria dos entrevistados declarou estar consciente da importância de se aferir a inovação produzida, porém, poucos demonstraram clareza a respeito das métricas mais adequadas. Houve também quem admitisse que sequer havia pensado na possibilidade de medir a inovação.

Em um primeiro momento, chama a atenção o fato de os indicadores considerados não-tradicionais terem sido os mais comentados durante as entrevistas: foram 30 menções de 10 dirigentes diferentes, enquanto as referências aos indicadores tradicionais totalizaram 12 citações de 7 executivos. Contudo, esses últimos foram os tipos mais lembrados como sendo capazes de medir a inovação universitária, com destaque para o indicador “total de empresas incubadas”, que aparece como o mais recorrente, com 4 menções, seguido por “número de contratos de licenciamento tecnológico”, com 3.

O Quadro 8.2 apresenta o levantamento de todos os 17 indicadores mencionados (já utilizados pelas universidades ou propostos pelos dirigentes ouvidos), acompanhado pela frequência com que foram citados. Observa-se que a maioria das medidas são objetivas, direcionadas às atividades de gestão, e encontram-se relacionadas com o estabelecimento de metas relativamente mais fáceis de serem alcançadas. É o caso dos indicadores (clássicos) de P&D, da mesma forma que a contabilização dos dividendos dos *royalties* oriundos das patentes e licenciamentos, portfólio dos projetos de pesquisa e total de empresas

graduadas (aquelas que lançaram-se no mercado após concluírem o período de incubação na universidade), para citar alguns dos indicadores.

Quadro 8.2 – Indicadores de inovação universitária utilizados e/ou propostos pelos dirigentes das IES

Indicadores Tradicionais	Indicadores Não-Tradicionais
total de empresas incubadas (4)	ideias com potencial para inovação (prospectadas) (2)
número de contratos de licenciamento tecnológico (3)	% de projetos colocados em prática (2)
total de empresas-filhas (3)	total de empresas/parceiros (2)
indicadores de P&D (3)	potencial de propriedade intelectual (2)
indicadores de patentes (3)	comprometimento ecológico / biodiversidade (1)
total de empresas (<i>startups</i>) graduadas (1)	impacto social (1)
dividendos de <i>royalties</i> recebidos (1)	projetos de extensão tecnológica (1)
total de projetos de pesquisa (1)	capacitações realizadas (1)
total de alunos e professores envolvidos com projetos de pesquisa (1)	

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Por outro lado, faz-se notar as sugestões de indicadores mais abrangentes, devido ao alto grau de subjetividade de sua interpretação, tais como: “ideias com potencial de inovação”; “potencial de propriedade intelectual”, ou ainda, “comprometimento ecológico e/ou biodiversidade”. A complexidade de aferir tais métricas parece residir na inexistência de parâmetros consensuados, além da diversidade das realidades encontradas nas universidades, seja pelo contexto da região onde atuam, as características das parcerias envolvidas no ecossistema de empreendedorismo ou até mesmo ao montante do orçamento destinado às universidades pelos governos estaduais ou federal.

Para minimizar esses problemas, no entanto, sugere-se pensar em adequar as aproximações já existentes, como as classificações de impacto do *ranking* universitário *THE*, baseadas nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas, que valoriza as universidades com ações dedicadas à sustentabilidade e com atividades de extensão educacional dedicadas à comunidade em geral, por exemplo. Uma vez ajustada, tal

metodologia poderia contribuir significativamente para a construção de indicadores não-tradicionais capazes de estimar algumas métricas para o impacto social produzido pela inovação no âmbito das universidades, minimizando a subjetividade de alguns conceitos por parte dos gestores públicos.

Do mesmo modo, modelos de avaliação de maturidade tecnológica, como o TRL (*Technology Readiness Level*) e suas derivações, poderiam ser utilizados como parâmetros quantitativos dos diferentes estágios de desenvolvimento da inovação e, assim, apoiar os dirigentes na tomada de decisões relativas aos investimentos e esforços necessários por etapa, visando à transição desses níveis no decorrer do processo. Convencionou-se que a escala TRL varia de 1 a 9, de acordo com o grau de maturidade de uma tecnologia. Assim, quando um elemento analisado se encontra nos níveis mais baixos, poder-se-ia dizer que ele estaria na etapa de pesquisa básica, ao passo que, ao atingir os níveis mais altos (8 ou 9), entende-se que este pertence a um estágio máximo de industrialização e comercialização.

No decorrer das entrevistas, foi relatado que algumas agências de inovação das universidades já utilizam o TRL (ou adaptações dessa escala) para examinar as tecnologias desenvolvidas em parcerias com as empresas que a procuram. O Prof. Dr. Marcelo Orlandi (Unesp), em sua fala, ilustra a prática de utilizar a métrica do TRL para a avaliação das comunicações das invenções recebidas pela Agência Unesp: “temos que ter uma ideia se [a inovação] é basicamente um conceito, se já foi desenvolvido algum protótipo, se já encontra-se em uma escala de piloto ou se já está sendo comercializada”.

A decana de Pesquisa e Inovação da UnB, Profa. Dra. Marília Walter, por sua vez, informa que a ferramenta TRL é amplamente utilizada pelo Parque Científico e Tecnológico da universidade (PCTec/UnB) como uma de suas métricas de gestão de inovação uma vez que a escala permite determinar o nível de desenvolvimento de determinada tecnologia (produto ou processo) através de critérios de sucesso previamente estabelecidos.

Outro aspecto que merece atenção especial nessa análise diz respeito aos “indicadores de patentes”, objeto de alguma polêmica segundo vários autores, porém mencionados por alguns dos entrevistados. Na avaliação geral dos dirigentes, a patente apresenta relativa importância pelo fato desse título de

propriedade assegurar o direito de exclusividade sobre a invenção e, com isso, garantir a seu titular a possibilidade de retorno sobre o investimento aplicado no desenvolvimento de novos produtos e processos industriais. Porém, perde a razão de existir se não tiver como consequência o licenciamento da tecnologia que está por trás da invenção protegida.

Desse modo, percebe-se na fala dos entrevistados que o número de depósitos de patentes, ainda que apareça como um indicador bastante utilizado no processo de inovação empresarial, tem sido cada vez mais preterido pelas universidades, principalmente aquelas que encontram-se no topo dos *rankings*, por não verificarem potencial de mercado (geração de produtos ou negócios) nas invenções produzidas em seus laboratórios.

Segundo a avaliação do Prof. Dr. Luiz Catalani (USP), os parâmetros de avaliação tem sido um grande desafio devido à mudança no paradigma da inovação:

[...] estamos descartando alguns indicadores tradicionais, pois é altamente crítico falar em avaliação de inovação através, por exemplo, do número de patentes. É o número mais obvio que se pode imaginar e existe uma crítica muito grande na avaliação através desse tipo de indicador (USP).

Nas palavras da Profa. Dra. Ana Frattini (Unicamp): “esse indicador (patente) não significa nada para a Unicamp. A gente não está preocupado em depositar patente, até porque está custando caro (...) Outro indicador problemático é “patentes concedidas”, que depende do trabalho do INPI e não da universidade”.


O Prof. Dr. Arnaldo Rodrigues (UFABC) também é categórico ao afirmar: “O Brasil valoriza muito a patente, mas para mim é uma bola na trave. O gol seria o licenciamento. Uma patente sem licenciamento não serve para nada”, sentencia o Prof. Rodrigues, que aponta como um problema adicional o fato de a Capes ter incluído a patente na plataforma Lattes como produção científica: “as pessoas começaram a patentear coisas que, em outros países, não seria uma patente. A gente tem muita patente semiacabada, carente ainda de desenvolvimento”, avalia.

Segundo o Prof. Dr. Rafael Arouca (UFSCar), é sabido que existem muitas patentes ruins porque “é possível protocolar o depósito de praticamente qualquer coisa”, já que, para serem publicadas, precisam apenas cumprir com os requisitos formais que nada dizem respeito ao valor inovador da invenção.

Exemplo disso é a patente “BR 102018004918-6 A2”, publicada em maio de 2019 na base do INPI sob o título: “Método educativo para demonstrar que quantidade de pedidos de patentes não é uma boa métrica de inovação” (Figura 8.8).

Figura 8.8 – Patente que adverte para a fragilidade no uso de indicadores de patentes como métrica



(21) BR 102018004918-6 A2 

(22) Data do Depósito: 12/03/2018

(43) Data da Publicação Nacional: 07/05/2019

República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(54) Título: MÉTODO EDUCATIVO PARA DEMONSTRAR QUE QUANTIDADE DE PEDIDOS DE PATENTES NÃO É UMA BOA MÉTRICA DE INOVAÇÃO

(51) Int. Cl.: G06Q 90/00; G06Q 50/20; G06Q 50/26.

(52) CPC: G06Q 90/00; G06Q 50/20; G06Q 50/26.

(71) Depositante(es): HENRY JUN SUZUKI.

(72) Inventor(es): HENRY JUN SUZUKI.

(57) Resumo: MÉTODO EDUCATIVO PARA DEMONSTRAR QUE QUANTIDADE DE PEDIDOS DE PATENTES NÃO É UMA BOA MÉTRICA DE INOVAÇÃO. Método educativo que compreende as etapas de (1) redigir um pedido patente formalmente adequado, mas que, sabidamente, jamais terá patente concedida, (2) pagar a guia de recolhimento da união, (3) preencher o formulário de pedido de patente, (4) fazer upload para o site do INPI, (5) cumprir com exigências formais, caso aconteçam, (7) opcionalmente, depositar outros pedidos igualmente frívolos, idênticos ou não, ou ainda sob títulos diversos sobre áreas do conhecimento em que gostaria de ter publicações para “pontuar”, (8) também opcionalmente, pedir antecipação de publicação do (s) pedido(s) formalmente depositado(s), (9) opcionalmente, realizar análises estatísticas sobre quantidade de pedidos de patentes e apresentar tais dados publicamente, por exemplo, em palestras, congressos, publicações impressas ou em formato eletrônico.



Fonte: INPI

O documento, na verdade, é fruto de uma provocação feita pelo inventor Henry Jun Suzuki com a finalidade de deixar claro o efeito deletério da adoção da quantidade de pedidos de patentes como indicativo de produtividade. Em tom de ironia, o inventor apresenta o seu objetivo no campo “invenção” (0001): “a presente invenção pertence ao campo da formalidade e das métricas descabidas, mas, apesar disso, muito valorizadas”. O autor afirma que não se trata de uma crítica ao INPI ou qualquer outro órgão, mas sim à admissão da

quantidade de simples pedidos de patentes em sistemas de pontuação de produtividade em ICT, órgãos de fomento, ou ainda em *rankings* de instituições (SUZUKI, 2019).

Ainda assim, o Prof. Arouca considera as patentes como um excelente mecanismo por meio do qual é possível viabilizar um novo produto com alguma segurança. “Acho que pouca gente faz essa reflexão porque algumas pessoas veem a patente até com uma certa cautela por ser um monopólio. Mas é um monopólio temporário, pensando que alguém que investiu naquilo precisa recuperar aquele investimento e esse monopólio um dia termina e estará aberto para todos”, pondera o diretor da Agência de Inovação da UFSCar, que também deixa clara a sua preferência pelos indicadores de transferência de tecnologia. “Se não der para patentear, fazemos uma transferência por *know how*”, sugere o Prof. Arouca.

Na avaliação do Prof. Dr. Marinaldo Ribeiro (UFG), a inovação deveria ser percebida muito além da sua associação com patentes: “Não se pode pensar somente no retorno financeiro que as patentes geram e devolvem para a universidade (...) quando falamos de inovação, pensamos quase que exclusivamente na propriedade industrial, onde estão os produtos e as patentes, mas não temos só isso do ponto de vista da propriedade intelectual. Temos que ir além”.

E por olhar adiante, o diretor de Transferência e Inovação Tecnológica da UFG propõe o desenvolvimento de medidas que sejam capazes de avaliar o impacto social das inovações produzidas pelas universidades, equivalente a “equação produzida pela Embrapa [Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária] para estimar o impacto na sociedade das tecnologias desenvolvidas por ela”.

O Prof. Dr. Marinaldo Ribeiro refere-se ao Sistema de Avaliação de Impacto Social da Inovação Tecnológica Agropecuária (Ambitec-Social), desenvolvido pela Embrapa, em 2005, que consiste em um conjunto de planilhas eletrônicas que integram 14 indicadores da contribuição de uma dada inovação tecnológica agropecuária para o bem estar social, no âmbito de um estabelecimento rural. Tais indicadores são construídos em matrizes de ponderação nas quais os dados obtidos em campo, de acordo com o conhecimento do produtor/administrador do estabelecimento, são

automaticamente transformados em índices de impacto expressos graficamente. (RODRIGUES *et al.*, 2005).

De acordo com a opinião do Prof. Ribeiro, o método proposto pela Embrapa poderia ser um caminho para a construção de novos indicadores de inovação para as universidades. “Precisamos pensar em alguma coisa similar a essa para as instituições de ensino e pesquisa, especialmente as universidades, que têm o ensino, a pesquisa e a extensão como elementos que, ao final, resulta em impacto social significativo”, analisa.

A fim de orientar a composição de métricas próprias para a inovação no âmbito das universidades, procurou-se investigar as principais dificuldades apontadas pelos dirigentes para o desenvolvimento e a consolidação dessas medidas. E o que se observou foi um verdadeiro conflito entre a declarada importância dada ao tema e a incerteza sobre como concretizá-la adequadamente, fato esse que pode ser resumido no pensamento do Prof. Dr. Luiz Catalani a respeito da problemática enfrentada pela USP: “a gente sabe o que não quer mais como indicador, mas a gente não consegue desenhar um que seja justo”.

O mesmo problema é relatado por outras instituições, como a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Nas palavras do diretor da Agência de Inovação e Transferência de Tecnologia (AGITTEC), Prof. Dr. Daniel Bernardon: “ainda estamos na fase de construir os indicadores para que sejam mais assertivos em cada frente. Há muita dificuldade em mensurar algumas manifestações da inovação”, reconhece Prof. Bernardon.

O Prof. Dr. Rafael Arouca (UFSCar), por sua vez, demonstra certa cautela quanto ao uso de indicadores, de uma forma geral: “me incomoda muito o fato de que, quando você define um indicador, todo mundo parece correr atrás para cumpri-lo, de qualquer maneira, e talvez isso não gere um efeito muito positivo”, afirma, citando o exemplo do indicador “empresas-filhas”, que poderia, eventualmente, ser mascarado com a informação a respeito do “total de ex-alunos constituintes de empresas”, caso a mesma tenha como fonte apenas os CPFs registrados na Receita Federal.

Nesse caso, mesmo que a empresa aberta não possua qualquer relação com o conhecimento adquirido na academia ou como resultado de pesquisa, ela seria contabilizada como um empreendimento “gerado” pela universidade. Na

avaliação do Prof. Arouca, tal medida não teria como verificar o impacto da universidade na sociedade e na vida das pessoas uma vez que esse dado representaria apenas a preocupação com os *rankings* ou o cumprimento de indicadores, sem mais compromissos. “O indicador passaria a moldar as instituições a trabalharem para cumprir os objetivos daquele indicador”, adverte.

9 PRINCÍPIOS PARA A CONSTRUÇÃO DE UM MODELO DE DIMENSÕES DA INOVAÇÃO NAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS

Tendo como base as análises realizadas até o momento, o presente capítulo visa sistematizar e apresentar algumas diretrizes rumo a um conjunto inicial de métricas voltadas para a inovação decorrente das atividades desenvolvidas pelas instituições públicas de ensino superior. Para tanto, levou-se em consideração os indicadores tradicionais e não-tradicionais encontrados na literatura, juntamente com os citados pelos dirigentes entrevistados. Adicionalmente, foram incluídas outras medidas consideradas relevantes, de acordo com uma estrutura orientada a “dimensões de inovação”, suportada por trabalhos científicos voltados para a proposição de indicadores de inovação acadêmicos.

O primeiro passo para o arranjo deste modelo foi o estudo atento dos 17 indicadores macros, trazidos espontaneamente pelos dirigentes das universidades públicas durante as entrevistas, procurando relacioná-los com a contribuição dos principais autores revisados no decorrer da pesquisa. Esse mapeamento buscou contemplar, ao máximo, as necessidades expressas pelos representantes das universidades, de modo a capturar a percepção mais adequada na seleção dos indicadores inseridos no contexto do estudo. Como resultado, verificou-se que a maioria das métricas apontadas nas entrevistas (82,3%) encontram amparo na literatura científica, de alguma maneira, conforme demonstrado no Quadro 9.1.

Explica-se que a coluna da esquerda, no Quadro 9.1, refere-se ao tipo de indicadores sugeridos pelos dirigentes (sendo eles tradicionais ou não). Já a coluna da direita apresenta a relação de equivalência com os indicadores propostos por alguns autores, do modo com que foram localizados na literatura especializada, sendo específicos em alguns casos.

Quadro 9.1 – Conjunto de indicadores mencionados pelos dirigentes entrevistados que encontram amparo na literatura

Indicadores Tradicionais	Indicadores propostos na literatura / Autores	
indicadores de patentes	nº de registros de propriedade industrial protocoladas no Brasil	ANDRADE, 2016
	nº de concessões de propriedade industrial protocoladas no Brasil	
	nº de registros de propriedade industrial protocoladas em outros países	
	nº de concessões de propriedade industrial protocoladas em outros países	
	total de patentes	
	quantidade de depósito de patente de invenção	SILVA, 2019
	quantidade de depósito de patente de invenção em outro país	
	quantidade de concessão de patentes de invenção	
	quantidade de concessão de patentes de invenção em outro país	
	patentes requeridas	GONÇALVES, 2017
	patentes concedidas	
	total de patentes	WU; CHEN; CHEN, 2010
	receita obtida por meio de patentes	
	total de patentes recebidas para invenções e modelos de utilidade	POPODKO; NAGAEVA, 2019
	total de patentes alcançadas (nacionais e internacionais)	LUQUE-MARTÍNEZ; DEL BARIO-GARCÍA, 2016
total de patentes	ZHAO; CHEN, 2010	
indicadores de P&D	despesa bruta com P&D	TIJSSEN; WINNINK, 2018
	despesas em negócios com P&D	
	gastos em educação superior em P&D	
	gastos com P&D no ensino superior (financiados pelo setor empresarial)	
	total de trabalhadores envolvidos com P&D	WU; CHEN; CHEN, 2010
	gastos com P&D	

indicadores de P&D	nº de organizações realizando P&D	POPODKO; NAGAEVA, 2019
	total de contratos de P&D	LUQUE-MARTÍNEZ; DEL BARIO-GARCÍA, 2016
	despesas com TIC para P&D	GONÇALVES, 2017
nº de contratos de licenciamento tecnológico	quantidade de projetos que geraram contratos	SILVA, 2019
	quantidade de contratos de licenciamento de tecnologia junto ao INPI	
	quantidade de contratos de empresas incubadas	
	quantidade de contratos de tecnologia social	
	nº de contratos de licenciamento negociados	ANDRADE, 2016
	nº de contratos de licenciamento assinados	
	nº de contratos de licenciamento ativos	GONÇALVES, 2017
	total de contratos de licenciamento de tecnologia	SANTOS, 2019
total de empresas incubadas	nº de projetos de pré-incubação	GONÇALVES, 2017
	prazo médio de incubação	
	mortalidade de empresas incubadas	
	quantidade de <i>startups</i>	
	nº de empresas incubadas	ANDRADE, 2016
	quantidade de empresas incubadas	SILVA, 2019
total de empresas (<i>startups</i>) graduadas	nº empresas graduadas	GONÇALVES, 2017
	mortalidade das empresas graduadas	
	nº empresas graduadas	ANDRADE, 2016
	quantidade de empresas graduadas	SILVA, 2019
	total de <i>spin-offs</i> criadas	LUQUE-MARTÍNEZ; DEL BARIO-GARCÍA, 2016
dividendos de <i>royalties</i> recebidos	faturamento por <i>royalties</i>	SILVA, 2019
	comercialização relacionada à direitos de propriedade intelectual	RAMOS-VIELBA; FERNÁNDEZ-ESQUINAS; ESPINOSA-DE-LOS-MONTEROS, 2010
	receita obtida através de patentes	WU; CHEN; CHEN, 2010
	receita gerada pelo licenciamento	LUQUE-MARTÍNEZ; DEL BARIO-GARCÍA, 2016

total de empresas-filhas	total de <i>spin-offs</i> universitários	GONÇALVES, 2017
	nº de <i>spin-offs</i> criadas	LUQUE-MARTÍNEZ; DEL BARIO-GARCÍA, 2016
total de alunos e professores envolvidos com projetos de pesquisa	nº de doutores envolvidos em grupos de pesquisa	ANDRADE, 2016
	nº de doutores envolvidos em grupos de pesquisa	
total de projetos de pesquisa	nº de projetos de pesquisa	PERIS-ORTIZ; GARCIA-HURTADO; DEVECE, 2019
Indicadores Não-Tradicionais	Indicadores propostos na literatura / Autores	
ideias com potencial para inovação	taxa de pensamento inovativo	WU; CHEN; CHEN, 2010
	nº de novas ideias	
	Criatividade	MARINS; ZAWISLAK, 2010
projetos colocados em prática	nº de novos projetos, serviços ou produtos concluídos	KOWANG; LONG; RASLI; FEI, 2016
	capacidade de realização	MARINS; ZAWISLAK, 2010
mapeamento de empresas e parceiros	acordos de cooperação	GONÇALVES, 2017
	IES parceiras	
capacitações realizadas	quantidade de cursos na área de inovação, pesquisa e empreendedorismo ofertados para técnicos	SILVA, 2019
	quantidade de cursos na área de inovação, pesquisa e empreendedorismo ofertados para docentes	
projetos de extensão tecnológica	quantidade de projetos de extensão	SILVA, 2019
potencial de propriedade intelectual	Sugerido pelos dirigentes e não localizado equivalentes na literatura	
comprometimento ecológico e/ou biodiversidade	Sugerido pelos dirigentes e não localizado equivalentes na literatura	
impacto social	Sugerido pelos dirigentes e não localizado equivalentes na literatura	

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Confrontando-se todas as proposições – identificadas tanto na pesquisa empírica como as observadas nos artigos revisados – percebe-se, mais uma vez, a predileção pelos indicadores tradicionais, destacando-se os “indicadores

de patentes”, com 16 menções (de 7 autores distintos), seguido pelos “indicadores de P&D”, com 9 ocorrências (verificadas em 5 autores).

Na sequência, observa-se a predominância de três indicadores relacionados à vocação empreendedora da universidade. São eles: “número de contratos de licenciamento tecnológico”, com 8 menções (4 autores); “total de empresas incubadas”, com 6 menções (3 autores); e “total de empresas graduadas”, com 5 menções feitas por 4 autores.

Quanto aos indicadores tidos como “não-tradicionais” – considerados mais subjetivos e, conseqüentemente, mais difíceis de serem mensurados – foram verificadas correspondências em 5 dos 8 mencionados pelos entrevistados. Não foram identificadas equivalências na literatura para os seguintes indicadores: “potencial de propriedade intelectual”, “comprometimento ecológico e/ou biodiversidade” e “impacto social”.

Adiante, em uma segunda fase, procedeu-se um estudo comparativo (*benchmarking*) de algumas dimensões propostas em trabalhos acadêmicos anteriores para a compreensão da inovação no contexto da universidade. Para essa etapa – materializada no Quadro 9.2 – foram escolhidas as áreas trazidas por Silva (2019), Gonçalves (2017) e Andrade (2016), cujas contribuições foram apresentadas no Capítulo 6.

A sugestão para o modelo de dimensões da inovação universitária, aqui apresentado, inclui as propostas para mensuração mais consensuadas, além da adição de outras consideradas relevantes para os objetivos declarados na tese: impacto social e impacto ambiental. Reforça-se que a necessidade de adotar medidas e critérios padronizados requer o desenvolvimento de adaptações que contribuam para a elaboração de uma proposta com características específicas.

Ademais, a intenção em se fazer paralelos com referências prévias foi a de buscar convergências com um grupo de categorias já validadas sobre o tema, mas que também pudesse abarcar novos pilares de inovação, eventualmente necessários, como nos casos de impactos na sociedade e no meio-ambiente como resultado de uma inovação universitária. Tal inclusão fez-se necessária devido ao fato de nenhuma das estruturas avaliadas ter levado em consideração os aspectos sociais e ambientais na produção de seus indicadores, conforme preconizado nos princípios da “inovação responsável” e na estrutura conhecida como Hélice Quíntupla (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2010).

Quadro 9.2 – Dimensões da inovação percebidas no contexto das universidades

	Dimensões propostas	Modelos de inovação identificados na literatura selecionada		
		SILVA (2019)	GONÇALVES (2017)	ANDRADE (2016)
Área de Insumos	Potencial Humano	Recursos Humanos	Recursos (subárea: Recursos Humanos)	Pessoas
	Práticas Gerenciais	Modernização Organizacional	Recursos (subárea: Infraestrutura)	–
	Recursos Financeiros	Capital Financeiro	Recursos (subárea: Financiamentos)	Financiamento
	Parcerias	–		Alianças Estratégicas
	Ensino, Pesquisa e Extensão	Atividade de Pesquisa	Transferência de Conhecimento (subárea: Prod. Conhecimento)	Artigos publicados
Área de Resultados	Transferência de Conhecimento e Propriedade Intelectual	–	Transf. de Conhecimento (subárea: Cooperação e Transferência de Tecnologia)	Contratos de Transferência de Tecnologia
		–	Propriedade Intelectual	Registro de Propriedade Intelectual
	Capacidade Empreendedora	Empreendedorismo	Capacitação e Empreendedorismo	Novas empresas que surgem das incubadoras
	Impacto Social	–	–	–
	Impacto Ambiental	–	–	–

Fonte: Elaboração própria.

A Figura 9.1 ilustra 9 (nove) diferentes perspectivas (ou dimensões) nas quais a inovação universitária pôde ser mais comumente percebida, a partir dos modelos de Silva (2019), Gonçalves (2017) e Andrade (2016) e complementados pelas contribuições trazidas pelas falas dos dirigentes entrevistados. Trata-se de uma proposta inicial mínima, porém flexível, de tal modo que as universidades possam acrescentar outras dimensões que correspondam ao seu entendimento sobre como e em que áreas são percebidas o impacto da inovação adotada. Com base nesse arcabouço teórico-empírico, formaram-se as diretrizes que serviram de alicerce para o conjunto de 76 indicadores sugeridos, os quais serão detalhados mais adiante.

Figura 9.1 – Dimensões da inovação em universidades públicas identificadas na literatura e por meio das entrevistas com os dirigentes das IES



Fonte: elaboração própria.

É oportuno ressaltar que, apesar de consideramos a inovação como fruto de um processo não-linear, foi adotada a abordagem de insumo-produto (entradas e saídas) apenas para facilitar a compreensão do modelo. Assim, verifica-se uma separação nítida em duas áreas, denominadas “Insumos” (identificada pela cor azul) e “Resultados”, de cor verde. Tal divisão tem o propósito de apoiar a operacionalização do método e a interpretação dos resultados alcançados, representados pelos indicadores básicos apresentados adiante para tal finalidade.

As setas circulares estilizadas, localizadas em torno do centro da Figura 9.1, representam a noção da dinâmica do movimento de integração, presente e necessário, que perpassa todas as dimensões propostas, as quais serão

detalhadas nos próximos tópicos, bem como alguns exemplos de possíveis indicadores.

9.1 Dimensões da inovação em universidades públicas: Insumos

Segundo a proposta aqui apresentada, são 5 (cinco) as perspectivas voltadas para os insumos (ou entradas), consideradas estratégicas para o desenvolvimento de inovações no contexto das universidades: “Potencial Humano”, “Práticas Gerenciais”, “Recursos Financeiros”, “Parcerias” e, ainda, “Ensino, Pesquisa e Extensão”.

As subseções seguintes trazem exemplos de indicadores preliminares, acompanhados das principais fontes de coletas de informação, bem como sugestão de periodicidade para a recolha dos dados.

9.1.1 Indicadores da dimensão “Potencial Humano”

Quadro 9.3 – Exemplos de indicadores de inovação de universidades da dimensão “Potencial Humano”

	Indicadores	Fonte
1	docentes doutores atuando em atividades de pesquisa	própria IES
2	docentes / grupo de pesquisa	própria IES
3	pesquisadores atuando em empresas	própria IES
4	discentes em projetos de extensão relacionados à inovação tecnológica e/ou social	própria IES
5	discentes em projetos de IC	própria IES
6	discentes em atividades de pesquisa	própria IES
7	discentes matriculados em PPG com bolsa	própria IES
8	técnicos atuando em atividades de pesquisa	própria IES
9	técnicos / grupo de pesquisa	própria IES
10	bolsistas trabalhando em atividades de PD&I	própria IES
11	técnicos trabalhando em atividades de PD&I	própria IES
12	capacitações relacionadas à inovação recebidas por docentes	própria IES
13	capacitações relacionadas à inovação recebidas por técnicos	própria IES
14	participação de docentes em eventos relacionados à inovação	própria IES
15	participação de técnicos em eventos relacionados à inovação	própria IES
16	registro de novas ideias (docentes/discentes/técnicos)	própria IES

Fonte: elaboração própria.

O papel da Gestão de Pessoas é essencial para o desenvolvimento e difusão do conhecimento, constituindo o elo humano entre o crescimento econômico e o desenvolvimento social e do meio ambiente. Tal dimensão foi percebida como o “Potencial Humano” capaz de promover a inovação no âmbito da universidade por meio do envolvimento do corpo docente, discente e técnicos

em atividades relacionadas à geração, avanço, difusão e aplicação de conhecimento científico e tecnológico rumo à inovação.

Adicionalmente, considera-se que um conjunto de indicadores para mensuração da inovação no âmbito universitário pondere a inclusão de elementos como a totalização das capacitações recebidas pelo corpo da universidade, bem como sua participação em eventos relacionados à temática da inovação. O indicador mais desafiador, porém, é coleta de novas ideias com potencial para prospecção inovação, mencionada por dois gestores entrevistados, podendo ser implementada através da criação de uma base de conhecimento, por exemplo, a qual seria gerenciada por algum setor estratégico da universidade, possivelmente vinculado diretamente à reitoria.

9.1.2 Indicadores da dimensão “Práticas Gerenciais”

Referem-se aos esforços conduzidos para as inovações e melhorias internas da própria instituição. A análise dessa dimensão reside, principalmente, na perspectiva das inovações organizacionais e de processos, que contribuem para o aprimoramento constante rumo às melhores práticas de gestão da universidade.

Na instância de atuação das reitorias e dos colegiados superiores, observa-se a presença de inovação organizacional quando há mudanças nos arranjos estruturais, a exemplo das universidades que incluíram (ou pretendem incluir) Pró-reitorias dedicadas à temática da inovação à sua estrutura organizacional. Todavia, acredita-se que muitas experiências inovadoras também possam ser encontradas em um nível tácito de conhecimento, a partir da criatividade aplicada à solução de problemas, no dia a dia do atendimento das secretarias dos cursos, coordenações dos programas de Pós-Graduação, entre outras unidades administrativas. Nesse caso, entende-se que exista uma grande dificuldade em capturar e avaliar o impacto desse tipo de inovação.

Exemplos de indicadores percebidos como relevantes para essa dimensão (Quadro 9.4) baseia-se na percepção da eficiência dos processos (indicadores 1 e 2), considerando-se favorável uma taxa menor de encaminhamentos, correspondendo a um conseqüente aumento na otimização dos processos; diminuição do tempo de resposta às demandas (indicadores 3 a 6); número de ferramentas tecnológicas utilizadas para acompanhamento de

processos e tomadas de decisão (indicador 7), além da quantidade de unidades envolvidas com a política de inovação da IES (indicador 9).

Quadro 9.4 – Exemplos de indicadores da dimensão “Práticas Gerenciais”

Indicadores		Fonte
1	taxa de encaminhamento de processos	própria IES
2	taxa de otimização de processos	própria IES
3	tempo médio de resposta às solicitações de discentes	própria IES
4	tempo médio de resposta às solicitações de docentes	própria IES
5	tempo de aprovação de resoluções internas	própria IES
6	tempo médio de finalização de um projeto	própria IES
7	ferramentas tecnológicas usadas para acompanhamento de processos e tomadas de decisão	própria IES
8	mudanças estratégicas e organizacionais importantes	própria IES
9	unidades envolvidas com a política de inovação da IES	própria IES

Fonte: elaboração própria.

9.1.3 Indicadores da dimensão “Recursos Financeiros”

O financiamento dos processos de inovação é considerado por Edquist (1997) como uma das funções mais importantes desempenhadas pela maioria dos sistemas de inovação. Afinal, tal dimensão reúne todos os custos (diretos ou indiretos) envolvidos no decorrer de uma atividade (projeto, produto ou serviço) que, fortuitamente, poderá vir a se tornar uma inovação.

Dependendo do tipo de atividade de inovação, nos dispêndios com PD&I poderão ser incluídos os gastos com a aquisição de tecnologia e *know-how* não incorporado; despesas com aquisição de tecnologia incorporada; despesas com equipamentos e fontes de produção; despesas de treinamento vinculadas às atividades de inovação tecnológica em produtos e processos e à comercialização de produtos tecnologicamente novos ou aprimorados.

De modo geral, o potencial de arrecadação das universidades federais pode ser quantificado pela quantidade de termos de cooperação, definido na Portaria Interministerial MP/MF/CGU nº 507 (2011), como “instrumento por meio do qual é ajustada a transferência de crédito de órgão ou entidade da Administração Pública Federal para outro órgão federal da mesma natureza ou autarquia, fundação pública ou empresa estatal dependente” e pela dotação orçamentária anual.

Os indicadores sugeridos para essa dimensão encontram-se relacionados no Quadro 9.5.

Quadro 9.5 – Exemplos de indicadores da dimensão “Recursos Financeiros”

Indicadores		Fonte
1	projetos com financiamento (nacional/internacional)	própria IES
2	recursos próprios destinados às atividades de inovação	própria IES
3	montante de recursos captados por meio de Termo de Execução Descentralizada (TED)	própria IES
4	captação de recursos oriundos de projetos de pesquisa	própria IES
5	dispêndios com PD&I	própria IES
6	investimento alocado em pesquisa básica	própria IES
7	dispêndios com PD&I financiados por empresas	própria IES
8	contratos de PD&I	própria IES

Fonte: elaboração própria.

9.1.4 Indicadores da dimensão “Parcerias”

O Quadro 9.6 agrega os indicadores propostos para essa dimensão, que procura valorizar o papel das alianças estratégicas firmadas pela universidade em empreendimentos com outros atores do Sistema Nacional de Inovação, em todas as suas instâncias, envolvendo a interação com Governos (Federal, Estadual e Municipal), setor privado e entidades da sociedade civil em geral.

Quadro 9.6 – Exemplos de indicadores da dimensão “Parcerias”

Indicadores		Fonte
1	acordos de cooperação assinados (nacional/internacional)	própria IES
2	acordos de cooperação assinados/atores (Governos, empresa, sociedade)	própria IES
3	projetos de cooperação ativos em parceria com outras IES	própria IES
4	parceiros estratégicos para as atividades de inovação e empreendedorismo	própria IES
5	parceiros estratégicos para as atividades de inovação/atores (Governos, empresa, sociedade)	própria IES
6	publicações em coautoria com outras IES	própria IES
7	publicações em coautoria com empresas	própria IES

Fonte: elaboração própria.

9.1.5 Indicadores da dimensão “Ensino, Pesquisa e Extensão”

Reúne as métricas mais recorrentes entre as observadas na literatura especializada, já que essas estão relacionados diretamente às três missões basilares das universidades.

Dos indicadores apresentados (Quadro 9.7), merece atenção aqueles que procuram mensurar as atividades de pesquisa devido à sua relação direta com o entendimento comum do significado de inovação. Tal vínculo se reflete, inclusive, nas missões explicitadas nas páginas *Web* da maioria das

universidades estudadas, que costumam atribuir o papel de inovação da universidade às suas Pró-Reitorias de Pesquisa. Por conseguinte, destacam-se as métricas de publicação acadêmica por meio de artigos científicos (indicadores 3 a 6) e produção de teses e dissertações decorrentes de projetos de Iniciação Científica e/ou que podem dar origem a comunicação de invenções ou registro de patentes (indicadores 8 e 9).

Quadro 9.7 – Exemplos de indicadores da dimensão “Ensino, Pesquisa e Extensão”

Indicadores		Fonte
1	cursos de Graduação com escopo na área de inovação e empreendedorismo	própria IES
2	conjunto de práticas/metodologias ativas utilizadas no ensino	própria IES
3	artigos publicados em periódicos (nacionais/internacionais)	própria IES
4	artigos publicados em periódicos (nacionais/internacionais) indexados em bases de dados	própria IES
5	artigos publicados em periódicos (nacionais/internacionais) em parceria com empresas	própria IES
6	artigos publicados em periódicos (nacionais/internacionais) em parceria com outras IES	própria IES
7	teses e dissertações oriundas de projetos de IC	própria IES
8	teses e dissertações que deram origem a pedido de patentes/licenciamento de tecnologias	própria IES
9	projetos de pesquisa em parceria com empresas	própria IES
10	projetos de extensão envolvendo tecnologias sociais	própria IES
11	alunos envolvidos com projetos de extensão	própria IES
12	artigos publicados resultantes de projetos de extensão	própria IES

Fonte: elaboração própria.

9.2 Dimensões da inovação em universidades públicas: Resultados

Dentro dessa área encontram-se as dimensões compreendidas como resultados ou produtos decorrentes da implementação de inovações nas universidades. Segundo o modelo apresentado, são elas: “Transferência de Conhecimento e Propriedade Intelectual”; “Capacidade Empreendedora”, “Impacto Ambiental” e “Impacto Social”.

Tal como apresentado na seção anterior, a seguir são trazidas propostas de indicadores básicos, acompanhados de suas respectivas fontes de informação.

9.2.1 Indicadores da dimensão “Transferência de Conhecimento e Propriedade Intelectual”

Refere-se à capacidade da universidade em converter o conhecimento acadêmico produzido internamente (geralmente através das atividades de pesquisa) em benefícios que sejam úteis à sociedade e demais atores do sistema de inovação.

Quadro 9.8 – Exemplos de indicadores da dimensão “Transferência de Conhecimento e Propriedade Intelectual”

Indicadores		Fonte
1	concessões de propriedade industrial (patentes/programas de computador/design/marcas/cultivares) protocoladas no Brasil	INPI
2	concessões de propriedade industrial (patentes/programas de computador/design/marcas/cultivares) protocoladas em outros países	Bases de patentes (ex. Espacenet, Patentscope, Derwent Innovations Index)
3	taxa de concessão de pedidos de propriedade industrial (pedidos/concessões)	INPI Bases de patentes
4	projetos convertidos em contratos de licenciamentos tecnológicos (know-how e direitos autorais)	própria IES
5	contratos de tecnologias sociais	própria IES
6	dividendos de royalties recebidos com licenciamentos	própria IES
7	receita líquida obtida com patentes e licenciamentos	própria IES
8	consultorias realizadas pelos NIT para comunidade externa	própria IES
9	capacitações promovidas pelos NIT	própria IES
10	promoção/participação em eventos relacionados à inovação e empreendedorismo	própria IES

Fonte: elaboração própria.

O Quadro 9.8 reúne os indicadores básicos propostos, os quais procuram retratar o processo de transferência de conhecimento (ou de tecnologias) de ativos intangíveis, podendo ser dado por meio do licenciamento da propriedade industrial (patentes, programas de computador, *designs*, marcas e cultivares), tal como outras formas igualmente relevantes, como gestão de projetos, consultorias técnicas, e transferência de *know-how* e de direito autoral.

9.2.2 Indicadores da dimensão “Capacidade Empreendedora”

Os indicadores compreendidos para essa dimensão (Quadro 9.9) buscam agregar alguns aspectos do conceito da “universidade empreendedora”, entendida como sendo aquela capaz de fomentar ações de empreendedorismo no âmbito de suas missões e, desse modo, obter lucros e dividendos a partir dos seus resultados, em especial em decorrência das pesquisas realizadas.

Quadro 9.9 – Exemplos de indicadores da dimensão “Capacidade Empreendedora”

Indicadores		Fonte
1	projetos de pré-incubação	própria IES
2	prazo médio de incubação de empresas	própria IES
3	empresas incubadas	própria IES
4	taxa de mortalidade de empresas incubadas	própria IES
5	empresas graduadas	própria IES
6	taxa de mortalidade de empresas graduadas	própria IES
7	spin-offs criadas	própria IES
8	projetos implementados em relação aos demandados	própria IES
9	dividendos de royalties recebidos com licenciamentos	própria IES
10	receita líquida obtida com patentes	própria IES
11	número de parques tecnológicos	própria IES
12	comunicações de invenções recebidas pelo NIT	própria IES
13	eventos realizados no âmbito da inovação e empreendedorismo	própria IES

Fonte: elaboração própria.

Foram incluídos nesse conjunto (indicadores de 1 a 7), os dados das empresas incubadas pelas universidades bem como aquelas que surgem decorrente das atividades acadêmicas (*spin-offs* ou empresas-filhas). Além disso, entende-se que a orientação a projetos seja uma competência crítica para a relação universidade-empresa (indicador 8), do mesmo modo que os indicadores de receitas obtidas com licenciamentos e patentes (indicadores 9 e 10).

O grau de fomento ao empreendedorismo no meio acadêmico, por sua vez, poderia ser verificado através do engajamento da comunidade docente e discente a partir das comunicações de invenções decorrentes das pesquisas e, ainda, nas ações de capacitação (cursos, palestras e *workshops*) promovidas pelos NIT e Agências de Inovação.

9.2.3 Indicadores da dimensão “Impacto “Social”

Com os argumentos apresentados até o momento, é possível inferir que talvez essa seja a visão mais importante na esfera da inovação universitária. Isso porque, além de traduzir um dos objetivos da universidade, no que diz respeito ao incentivo de seus egressos atuarem como líderes e cidadãos conscientes na

sociedade, o impacto social de uma inovação representa mudança no modo como um programa ou projeto afeta a vida de uma determinada comunidade, beneficiando inúmeras famílias a desfrutarem de melhor qualidade de vida.

Esse tipo de “dimensão social” não cabe apenas nos números, sendo necessário um olhar profundo e investigativo acerca das mudanças que, efetivamente, ocorrem a partir de determinada ação. Nesse sentido, cabe aqui retomar o conceito da Hélice Quádrupla (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2009), que atribui à sociedade civil organizada o papel de agente impulsionador dos processos de inovação, adicionando a dimensão “social” ao modelo consagrado pela Hélice Tríplice para se compreender as dinâmicas existentes entre governo-empresa-universidade.

Segundo Fabiani *et al.* (2018), “impacto” pode ser compreendido como sendo “o efeito diretamente atribuível a uma ação, ou a consequência de determinado esforço para atingir um fim estabelecido”. No contexto de programas, projetos ou investimentos sociais, representam o conjunto de mudanças produzidas pela intervenção, podendo ser intencionais ou não, positivas e negativas, diretas e indiretas. Por essa razão, é importante compreender que o impacto pode ser mais amplo do que os objetivos declarados de uma intervenção (ou inovação), capaz de afetar seu processo de medição e valoração.

E é justamente essa uma das motivações do Projeto Métricas, mantido pela Fapesp e coordenado pela USP, que trabalha pela construção de indicadores próprios que permitam avaliar a contribuição das IES públicas para o desenvolvimento regional e nacional.

De acordo com a visão do Projeto, as chamadas “métricas centradas na sociedade” devem tentar interpretar de que maneira os centavos investidos nas universidades podem ser revertidos, em muitos Reais, em benefícios para a sociedade (DIAS, 2020). Para isso, é de suma importância a definição de indicadores que busquem dimensionar o impacto social obtido, que se concretiza pelos resultados das soluções aplicadas sobre as causas centrais de um problema social (CRUTCHFIELD; GRANT, 2008).

Diante dessa perspectiva, aponta-se como um caminho possível para as universidades a adoção de metodologias já existentes, como a SROI – *Social*

*Return of Investment*¹⁹ (Retorno Social sobre Investimento), desenvolvida pela fundação americana *The Roberts Enterprise Development Fund* (REDF), em 1996, com o propósito de quantificar o valor econômico criado com o investimento em instituições sem fins lucrativos.

Basicamente, o SROI reúne um protocolo de avaliação que propõe uma análise comparativa entre o valor dos recursos aplicados em determinado projeto (de inovação, por exemplo) e o valor social gerado com essa iniciativa. Para tanto, são empregadas diversas técnicas que integram dados quantitativos e qualitativos a fim de estimar o valor intangível de problemas sociais complexos, tais como desigualdade e exclusão. O levantamento das necessidades que envolvem toda uma cadeia de acontecimentos é frequentemente chamado de “Teoria da Mudança”, cuja prática vem ganhando cada vez mais adeptos no ecossistema do empreendedorismo social, incluindo a academia.

Um aspecto chave desse protocolo é seu foco na percepção do beneficiário – o envolvimento dos *stakeholders* (partes interessadas) é um dos princípios da SROI, o que significa que o impacto social deve ser observado a partir do ponto de vista das necessidades daqueles que estão diretamente envolvidos no contexto social. A partir dessa premissa, a lógica para mensuração do impacto se adapta conforme cada necessidade, seguindo uma estrutura metodológica coerente.

Outra sugestão de indicadores, passíveis de serem aproveitados nessa dimensão social, é a adaptação das novas métricas utilizadas pelos rankings universitários especializados, dentro os quais destaca-se o *THE Impact Ranking*, mencionado no Capítulo 6, por ser esse um instrumento especialmente utilizado para a análise do comprometimento e impacto social (e também ambiental) das ações desenvolvidas pelas universidades para a comunidade interna e externa, em questões socioeconômicas abrangentes, como combate à fome, saúde e bem estar, desigualdade de gênero, entre outras. Ressalta-se que o fundamento metodológico desse *ranking* reside nos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) definidos pela Organização das Nações Unidas (ONU). Cada

¹⁹ Para mais informações sobre a metodologia SROI: ver: <<https://redf.org>>

ODS possui uma série de métricas utilizadas para avaliar a performance da universidade naquele determinado objetivo.

Além dessa abordagem, recomenda-se, ainda, a possibilidade da universidade aderir ao *World's Universities with Real Impact* (WURI)²⁰, serviço que se propõe avaliar as “reais contribuições da universidade para a sociedade”, realçando abordagens criativas e inovadoras de pesquisa e programas educacionais das IES com base em 6 (seis) categorias: i) aplicação industrial; ii) criação de valor; iii) responsabilidade social, ética e integridade; iv) mobilidade e abertura estudantil; v) gerenciamento de crise; e vi) progresso durante a 4ª Revolução Industrial.

De acordo com a metodologia empregada pelo WURI, cada uma dessas categorias é examinada segundo critérios de impacto, possibilidade de implementação e, principalmente, sua capacidade de inovação (inovatividade). Esse último princípio pode ser avaliado de acordo com o conteúdo do programa em si ou com o processo que a instituição demonstrou para tornar sua ação mais eficaz.

9.2.4 Indicadores da dimensão “Impacto Ambiental”

Essa dimensão de indicadores foi sugerida com base na percepção, inclusive declarada por alguns gestores entrevistados, de que as atividades inovativas no âmbito das universidades públicas devem considerar os impactos que eventualmente produzam ao meio ambiente, tal qual a preocupação com a sustentabilidade dos recursos utilizados.

Trata-se de um tema cada vez mais recorrente na academia, especialmente após a emergência e profusão do conceito da Hélice Quíntupla (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2010), apresentado nessa tese, porém de difícil captura em termos de indicadores próprios por parte das universidades e demais instituições.

Desse modo, da mesma forma que na dimensão social, propõe-se aqui o aproveitamento dos esforços previamente realizados por terceiros quanto à

²⁰ Informações sobre o *ranking* WURI e sua metodologia encontram-se disponíveis em: <https://www.wuri.world>

adaptação de metodologias de avaliação voltadas para essa temática. Verifica-se que os indicadores de sustentabilidade para as IES foram amplamente tratados por Silva e Almeida (2019) em uma ampla revisão de literatura que reuniu artigos nacionais e estrangeiros sobre a mensuração da sustentabilidade em instituições de ensino ou outras organizações, acrescido de uma validação por um grupo de especialistas. Os autores mencionados afirmam ter preenchido uma lacuna da literatura com a proposta de uma ferramenta metodológica que compreende a mensuração de três dimensões integradas: social, ambiental e econômica. Anteriormente, identificamos iniciativas semelhantes no trabalho de Costa (2012) e Veiga (2009).

No caso da questão do impacto ambiental promovido pelas universidades, merece atenção o estudo – e o eventual emprego – dos indicadores definidos por dois métodos complementares, bastante utilizados nos relatórios de sustentabilidade de universidades estrangeiras: o *UI GreenMetric World University Ranking*²¹ e o *Sustainability Tracking, Assessment and Rating System (STARS)*²².

O *GreenMetric* é considerado um *ranking* pioneiro na avaliação do compromisso das universidades participantes em seguir as melhores práticas e programas sustentáveis em seus *campi*, a partir de 51 indicadores agrupados em 6 (seis) áreas: i) energia e mudança climática (peso 21%); ii) resíduos (18%); iii) transporte (18%); iv) educação e pesquisa (18%); v) instalações e infraestrutura (15%); e vi) água (10%).

A ferramenta foi desenvolvida pela Universidade da Indonésia, em 2010, após especialistas sobre *rankings* universitários mundiais concluírem que os critérios utilizados para classificação das universidades não davam o devido crédito aquelas que se esforçavam para reduzir sua “pegada ambiental”, com medidas de melhorias para o crescimento sustentável. Em sua edição mais recente (2021), a pesquisa contou com a participação de 956 universidades de

²¹ Informações sobre o UI GreenMetric e sua metodologia encontram-se disponíveis em: <<https://greenmetric.ui.ac.id/>>

²² Informações sobre o ranking STARS e sua metodologia encontram-se disponíveis em: <<https://stars.aashe.org/>>

80 países, que responderam a uma *survey* sobre a situação atual e os compromissos relacionados aos impactos ambientais.

A iniciativa pretende chamar a atenção de gestores públicos e demais partes interessadas para o enfrentamento das mudanças climáticas globais, conservação de energia e água, reciclagem de resíduos e transporte verde. De acordo com os responsáveis pelo *GreenMetric*, tais atividades exigirão mudança de comportamento e atenção ao meio ambiente, bem como aos problemas econômicos e sociais relacionados à sustentabilidade.

Quanto aos exemplos de universidades brasileiras que já aderiram ao *GreenMetric*, a USP se sobressai com a 10ª posição geral nesse *ranking*, melhor colocação entre as instituições de ensino e pesquisa da América Latina na atual edição. Outras instituições nacionais participantes são a Universidade Federal de Lavras (UFLA), a Unicamp e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, listados pela ordem de melhor classificação²³.

É válido lembrar que, desde 2012, a USP instituiu uma Superintendência de Gestão Ambiental (SGA), responsável pelo desenvolvimento de ações de conservação dos recursos naturais da universidade. Em 2020, a universidade foi além, com a criação do GT de Indicadores para Sustentabilidade Ambiental²⁴, que tem sistematizado a coleta de dados referente ao consumo de água e energia nos *campi* da universidade. Esses indicadores passaram a integrar o Anuário Estatístico da USP, conforme ação de gestão conduzida pelo seu Escritório de Gestão de Indicadores de Desempenho Acadêmico (Egida), implementado em 2018.

De forma suplementar, o sistema de classificação STARS busca, por sua vez, auxiliar as universidades na medição do progresso das ações inovadoras sustentáveis (ecológicas, sociais, econômicas e de saúde) provocadas nos mais diferentes setores, permitindo comparações significativas de seus esforços em

²³ Classificação geral do UI GreenMetric 2021:

<<https://greenmetric.ui.ac.id/rankings/overall-rankings-2021>>.

²⁴ Página do GT de Indicadores para Sustentabilidade Ambiental da USP, disponível em:

<<http://egida.usp.br/gt-indicadores-sustentabilidade-ambiental-usp/>>.

parâmetros específicos (por exemplo, reciclagem, energia e consumo de água) com outras instituições.

Diferentemente dos *rankings* tradicionais, que apresentam uma listagem hierárquica (*top to bottom*), o modelo fornece quatro níveis de reconhecimento (selos), de acordo com a pontuação obtida pela instituição: Bronze, Silver, Gold ou Platinum. Além desses, há também a classificação “Reporter” para instituições que estão dando os primeiros passos nessa direção.

Quadro 9.10 – Modelos de sustentabilidade para o ensino superior propostos pelo programa Stars e Green Metric World University Ranking

		
Visão geral	Conjunto de métricas que auxiliam as universidades na medição e melhoria da implementação de políticas e programas de sustentabilidade de modo amplo.	Sistema desenvolvido a partir de autodeclaração das instituições de ensino para medição de seu desempenho em gestão de sustentabilidade
Tipo de reconhecimento	Classificação (4 níveis)	Ranking (de cima para baixo)
Escopo e Estrutura	Focado em torno de um conceito amplo e inclusivo de sustentabilidade e estruturado em 17 áreas de impacto: <ol style="list-style-type: none"> 1. Currículo 2. Pesquisa 3. Envolvimento do campus 4. Engajamento público 5. Ar e clima 6. Edifícios 7. Energia 8. Alimentos e refeições 9. Fundamentos 10. Compras 11. Transporte 12. Resíduos 13. Água 14. Coordenação e planejamento 15. Diversidade e acessibilidade de preços 16. Investimentos e finanças 17. Bem-estar e trabalho 	Focado em torno da sustentabilidade ambiental, social e econômica e estruturado em 6 categorias: <ol style="list-style-type: none"> 1. Instalações e infraestrutura 2. Energia e mudança climática 3. Resíduos 4. Água 5. Transporte 6. Educação e pesquisa
Metodologia	Os participantes completam créditos e indicadores. A partir disso, uma classificação geral é determinada com base na porcentagem de pontos disponíveis. Os créditos que não são relevantes para uma determinada instituição não são contabilizados na sua pontuação.	O desempenho em cada categoria é avaliado com base em uma série de indicadores e métricas. Os participantes apresentam evidências para apoiar suas reivindicações. Os revisores avaliam os dados e evidências fornecidos e atribuem notas. As pontuações são contadas e ponderadas para atingir o resultado final.

Fonte: Adaptado do programa Stars e *Green Metric World University Ranking*

O projeto é fruto de um amplo engajamento de diversas partes interessadas, capitaneadas pela *Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education* (AASHE) que, desde 2006, vem trabalhando no aprimoramento de um roteiro de um conjunto padronizado de referências e metas consistentes na avaliação do progresso em direção à sustentabilidade, fomentando esses princípios nas instituições de ensino superior.

O Quadro 9.10 resume as principais características dos modelos de avaliação propostos. A adesão de ambas as iniciativas é voluntária e gratuita, inclusive para acesso aos dados de outros participantes, permitindo às IES compararem seu estágio de desenvolvimento com as demais instituições e, assim, induzir o gerenciamento de mudanças comportamentais na comunidade acadêmica.

Portanto, acredita-se que as estratégias de inovação das universidades possam se beneficiar desses instrumentos, que muito contribuirão na implementação de produtos, serviços e programas sustentáveis e ecologicamente corretos. O empenho depreendido pelas instâncias responsáveis pela gestão dos indicadores nas universidades, na busca pela avaliação dos impactos ambientais, poderá agregar substancialmente às necessidades de medição da inovação nesse campo, não sendo necessária a adoção de novos indicadores para no atual momento.

10 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente tese teve como objetivo “analisar a percepção dos dirigentes vinculados à inovação das universidades públicas brasileiras sobre o objeto “inovação” de modo a subsidiar a proposição de um modelo capaz de agregar dimensões e indicadores para a sua mensuração”. Considera-se que tal propósito foi alcançado graças às múltiplas e aprofundadas análises qualitativas do conteúdo das entrevistas realizadas com uma amostra desse público: Pró-reitores(as) e executivos(as) das agências de inovação.

Conforme os objetivos específicos traçados, foram identificados os conceitos e o papel da inovação, no âmbito do ensino superior, segundo a percepção desses dirigentes. Além disso, também foi possível interrelacionar as concepções e os indicadores mencionados aos localizados na literatura especializada e, desse modo, propor um modelo com dimensões a serem consideradas na mensuração do impacto da inovação (Figura 9.1), no contexto das missões da universidade pública, acompanhado de um conjunto de medidas minimamente capazes de verificar tais manifestações.

Entre os tópicos trazidos pelo referencial teórico, alguns merecem consideração especial, como a discussão sobre o papel da inovação no desenvolvimento econômico e social (conceitos de inovação social e responsável) e a relação da universidade brasileira com a inovação, especialmente após a regulamentação do Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação (Lei 13.243/2016), que obriga as ICT públicas brasileiras, especialmente as universidades, de estabelecerem suas políticas de inovação institucionais. Espera-se que o presente trabalho possa contribuir para a discussão nas futuras implementações de políticas de inovação no âmbito da universidade brasileira.

A Revisão Sistemática da Literatura, por sua vez, confirmou a variedade de indicadores e fatores que promovem as inovações. Com base nas distintas propostas de indicadores verificados, nota-se que as métricas mais comuns continuam apontando para aquelas consideradas mais tradicionais, como “avaliação de P&D”, seguido pelos indicadores bibliográficos, tais como “número de publicações em coautoria (universidades-indústria)”, temática comumente associada à inovação no ambiente universitário. De modo até surpreendente, os

dados sobre patentes não figuram com tanta frequência nas propostas dos sistemas de indicadores, segundo os artigos analisados.

Acredita-se que uma das principais contribuições desta tese talvez tenha sido a de estimular a discussão em torno do protagonismo da inovação na universidade pública e a importância do estabelecimento de parâmetros adequados para a avaliação do seu efeito na sociedade, por meio da promoção de estratégias de governança acadêmica, tais como o fomento a criação de escritórios de indicadores e dados institucionais, instâncias responsáveis pelo acompanhamento e apoio à gestão e desempenho universitário no aprimoramento de sua excelência.

Por conseguinte, optou-se pela aplicação de uma metodologia predominantemente qualitativa (Análise de Conteúdo), com o propósito de um entendimento mais subjetivo sobre a compreensão dos dirigentes [que lidam com o ecossistema de inovação de suas universidades] a respeito da expressão desse fenômeno no contexto da academia.

A utilização dos *softwares* IRAMUTEQ e ATLAS.ti, por sua vez, apoiaram as interpretações dos dados textuais (entrevistas) por meio de análises lexicais, tornando possível integrar níveis qualitativos e quantitativos (estatísticas) na análise, acrescentando certa objetividade ao processo, qualificando-o ainda mais e, por conseguinte, os resultados da pesquisa.

Com a ferramenta de Classificação Hierárquica Descendente (CHD) foi possível verificar os agrupamentos dos segmentos dos textos (entrevistas) em função de seus respectivos vocabulários que constituem mundos lexicais distintos, ou unidades de contexto (classes), que podem ser visualizadas por meio de um dendrograma (Figura 8.2).

A apreciação do conjunto das classes identificadas permitiu alcançar um melhor entendimento sobre como os entrevistados percebem a inovação universitária sob a ótica de suas instituições. Desse modo, o resultado da análise das percepções dos gestores pode fornecer um conjunto de elementos que formam um mosaico, capaz de apontar ideias do que representa a inovação para a academia, de modo mais amplo.

O exame das palavras mais significativas alocadas nas classes e suas inserções com os segmentos de texto pode evidenciar que as falas dos gestores de inovação entrevistados recaem sobre aspectos importantes, a saber: i)

regulamentação e condições para criação de um ambiente de inovação na universidade; ii) expectativas e resistências enfrentadas para operacionalização da inovação; iii) relacionamento da universidade com o meio ambiente e sociedade; e iv) produção de impactos econômicos e atendimento às demandas externas.

Outra ferramenta empregada, a Análise Fatorial de Correspondência (AFC), trouxe à tona outros tópicos correlatos à inovação universitária (Figura 8.3), destacando-se a importância da transferência do conhecimento para a sociedade, a relevância na criação de mecanismos de avaliação e a disposição para mudança, desde que haja redução na burocracia, com a adoção de mecanismos mais ágeis na legislação. Também foi percebido, no discurso dos gestores, a expectativa por bons resultados produzidos por uma universidade inovadora, que envolva cada vez mais a sociedade e se preocupe com questões relacionadas ao meio ambiente e sustentabilidade.

Como resultado da etapa de categorização – base para a metodologia da Análise de Conteúdo – foram produzidos 24 códigos (unidades de registro), a partir dos quais procedeu-se uma investigação mais detalhada acerca das visões dos gestores quanto ao conceito e significado de “inovar” para a universidade, além da averiguação dos indicadores de mensuração utilizados e sugeridos.

Chamou a atenção a preocupação demonstrada pelos representantes das universidades sobre o posicionamento atual que as instituições acadêmicas devem ter, cada vez mais determinado pelas necessidades e expectativas mutáveis da sociedade. A partir da combinação das definições relatadas, concluiu-se que a “inovação universitária” é vista como uma expressão de transformação decorrente da aplicação do conhecimento produzido pela academia para atendimento às demandas da sociedade.

Sendo assim, levando-se em conta as percepções dos dirigentes, como contribuição teórica o presente estudo enfatiza a proposta da seguinte definição para inovação no contexto da universidade: **“inovação universitária é o resultado da transformação do conhecimento produzido na universidade em produtos, serviços, processos, práticas ou procedimentos capazes de gerar algum impacto positivo na sociedade”**.

Destaca-se que tal definição buscou representar o amplo espectro através do qual a inovação é percebida pelos dirigentes de universidades públicas, que

consideram relevante o caráter utilitário e transformador do conhecimento acadêmico em prol da melhoria da sociedade. O alinhamento desse conceito é tomado como sendo oportuno no sentido de contribuir com o direcionamento para políticas públicas comuns.

Outro ponto de destaque da tese reside na proposição de um modelo que compreende a manifestação da inovação na universidade pública em 9 (nove) dimensões diferentes (Figura 9.1). Tal contribuição pretende preencher uma lacuna teórica, além de contemplar a pesquisa empírica realizada. Desse modo, o referido modelo busca traduzir o caráter dinâmico da inovação na universidade, integrando, em princípio, as seguintes dimensões: i) potencial humano; ii) recursos financeiros; iii) práticas gerenciais; iv) ensino, pesquisa e extensão; v) parcerias; vi) transferência de conhecimento e propriedade intelectual; vii) capacidade empreendedora; viii) impacto social; e ix) impacto ambiental.

Cabe ressaltar que, no decorrer de seu desenvolvimento, foi pensado que outras dimensões, tais como o impacto científico e tecnológico, poderiam ser também incorporadas ao modelo, dado que a adoção de uma inovação pela universidade certamente provoca reflexos nos indicadores dessa natureza. No entanto, as dimensões científica e tecnológica já encontram-se incorporadas às demais perspectivas, devida a relação direta entre ciência e sociedade.

Adicionalmente, foram listados, como exemplo, 76 indicadores, quantitativos e qualitativos, vislumbrados para compor/inspirar metodologias de mensuração da inovação nas dimensões supramencionadas, com exceção das áreas de impacto social e ambiental. Para essas, sugere-se à adesão das universidades aos *rankings* especializados (*THE Impact Ranking* e *UI GreenMetric*) ou mesmo o estudo de indicadores utilizados por eles.

Acredita-se que muitos elementos encontrados na tese, tanto o conteúdo teórico quanto as análises realizadas, poderão trazer benefícios práticos diretos para as universidades públicas que estejam cogitando sobre a necessidade de medir a inovação produzida e fomentada por elas, sob várias perspectivas, indo além dos indicadores tradicionais mais conhecidos (e mais fáceis de serem obtidos), mas que normalmente preocupam-se apenas com viés tecnológico dos resultados de pesquisa. Do mesmo modo, espera-se contemplar eventuais demandas de informação de outros atores do sistema de inovação, tais como a própria sociedade civil, beneficiada com as inovações universitárias; o setor

empresarial, interessado nas parcerias com as universidades; agentes de governos; e/ou responsáveis por políticas públicas.

Dada a importância das universidades para o Sistema Nacional de Inovação, é notável o desenvolvimento desse campo da avaliação científica em medir a sua capacidade de inovação. Desse modo, considera-se que este trabalho teve seus objetivos atingidos, não somente pelo cenário apresentado, mas também por ter procurado analisar as contribuições das propostas trazidas e, assim, poder contribuir com futuros estudos da área, uma vez que a clareza da definição de um indicador pode ajudar as instituições a gerenciar suas ideias e recursos em todo processo de inovação. Sua compreensão aprofundada favorece os profissionais a se concentrem no máximo de inovações promissoras a fim de fomentá-las.

Entende-se que, como em toda pesquisa acadêmica, esse estudo também possui limitações. Uma vez que a escolha metodológica recaiu sobre técnicas qualitativas para os propósitos dessa tese, é sabido que os resultados demonstrados foram construídos com base em certa subjetividade, tanto da parte da interpretação do pesquisador quanto dos respondentes, devido à diversidade do perfil acadêmico e profissional dos entrevistados. Nesse sentido, para mitigar esses vieses, fez-se uso de procedimentos quantitativos por meio de ferramentas informatizadas.

Como proposta para pesquisas futuras, sugere-se o aprofundamento do estudo dos indicadores e medidas recomendadas, incluindo a utilização de formalismo matemático, visando a criação de um índice numérico capaz de aproximar a informação capturada pelos indicadores do impacto da inovação produzida pela universidade. Tal índice poderia ser calculado de forma composta, com pesos determinados segundo a perspectiva das 9 (nove) dimensões da inovação aqui entendidas como relevantes.

No desenvolvimento do trabalho foi percebida a importância de se relacionar os indicadores de inovação com alguma métrica de desenvolvimento social, com a intenção de tentar reduzir o subjetivismo das análises e aferições. Nesse sentido, pode-se, em trabalhos futuros, utilizar como referência para comparação o conhecido Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), amplamente utilizado por instituições internacionais.

Para esse momento, acredita-se que os resultados alcançados já sejam de grande valia para o debate em torno das dinâmicas da inovação no ambiente universitário. O resgate histórico apresentado sobre as políticas de inovação e de propriedade intelectual no País, juntamente com o debate sobre o papel da universidade atuando cada vez mais próxima da sociedade, incluindo o setor econômico/industrial afeta profundamente a compreensão do conceito de inovação, tanto do ponto de vista tecnológico, quanto social e conseqüentemente a noção de sustentabilidade, para além dos aspectos econômicos.

Apesar de alguns dirigentes de universidades públicas ouvidos terem apontado como sendo este um “momento oportuno” para a reflexão sobre a inovação no meio acadêmico, muitas universidades já vem discutindo o tema desde o surgimento da Lei de Inovação (2004), mesmo aquelas que não tinham políticas claras de proteção à propriedade intelectual/patenteamento. Mas é a partir do Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação (2016) que ficou explícito que o direito à inovação envolve a cooperação de múltiplos elementos, cada um com seus recursos, suas habilidades e conhecimentos específicos. Nesse sentido, o debate sobre a necessidade de criação desse tipo de métrica torna-se essencial na atual conjuntura, em que as universidades são cada vez mais cobradas pela sua contribuição social.

Com esse trabalho, aspira-se oferecer alguns subsídios para que os formuladores de políticas públicas e gestores universitários possam aprimorar seus processos de tomada de decisão, na busca de melhores indicadores para se medir a inovação, bem como auxiliá-los na atribuição de fundos e alocação de recursos; sobretudo, se considerarem as oportunidades emergentes a partir da integração e cruzamento dos dados produzidos pelas universidades, iniciada com o recente movimento de criação das unidades de gestão de dados acadêmicos, os chamados “escritórios de indicadores” (*Institutional Research Office* ou *Office of Institutional Analysis*, no exterior).

O crescente volume desses dados e das múltiplas fontes disponíveis, aliados aos avanços das técnicas de *big data* e aprendizagem de máquina (*machine learning*), certamente irão auxiliá-los, em um futuro próximo, a obtenção de novos indicadores qualitativos, mais adequados para capturar o vasto espectro de inovações produzidas pela universidade brasileira, porém, infelizmente, ainda pouco compreendido pela sociedade como um todo.

Finalmente, identifica-se como uma oportunidade para trabalhos futuros a investigação mais aprofundada sobre a utilização dos modelos de maturidade de inovação, a exemplo do KTH-IRL verificado no capítulo 6, para mensuração de alguns tipos de inovação que ocorrem no contexto amplo das universidades. Ainda que tenha sido verificada a aplicação dessas ferramentas na avaliação de projetos tecnológicos, particularmente no âmbito dos NIT e de parques tecnológicos, acredita-se que seja plenamente viável o aproveitamento de seu potencial para estimar outras tipologias, como as inovações organizacionais e de processo, em novas dimensões, como a humana (social) e de negócios.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Robson L.; MARICATO, João de M. Explorando conceitos e métricas de inovação no contexto das universidades. **Informação & Informação**, v. 26, n. 2, p. 646-679, 2021.
- AMADO, João S. A técnica de Análise de Conteúdo. **Revista Referência**, Coimbra, n. 5, nov. 2000. Disponível em: https://web.esenfc.pt/v02/pa/conteudos/downloadArtigo.php?id_ficheiro=139&codigo=. Acesso em: 08 mar. 2022.
- ANDRADE, Eron P. **Sistema de mensuração de desempenho em inovação para universidades públicas no Brasil**. 2016. 180 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016.
- ANDRADE, Rodrigo O. Corrida para medir impacto: universidades investem na criação de escritórios para gestão e análise de indicadores de desempenho. **Pesquisa FAPESP**, São Paulo, ed. 286, p. 32-35, dez. 2019.
- ANGELAKI, Marina. An introduction to responsible research and innovation. **Pasteur 40A**. [S. l.], 2016. Disponível em: http://pasteur40a.eu/sites/pasteur40a/files/resource/RRI_POLICY%20BRIEF.pdf. Acesso em: 15 jun. 2022.
- ARAÚJO, Bruno C. **Políticas de apoio à inovação no Brasil: uma análise de sua evolução recente**. Texto para discussão 1559. Brasília, Rio de Janeiro: IPEA, 2012. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=15200. Acesso em: 13 out. 2021.
- ARNKIL, Robert; JARVENSIVU, Anu; KOSKI, PASI; PIIRAINEN, Tatu. Exploring Quadruple Helix - Outlining user-oriented innovation models - Final Report on Quadruple Helix Research for the CLIQ project - University of Tampere. Work Research Centre. **Working Papers**, 2010.
- AROCENA, Rodrigo; SUTZ, Judith. Universities and social innovation for global sustainable development as seen from the south. **Technological Forecasting & Social Change**, n. 162, p. 1-10, 2021.
- ARUNDEL, Anthony; HOLLANDERS, Hugo. Searching the forest for the trees: “missing” indicators of innovation. **Trend chart methodology report**, 2006. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.941.3911&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 23 set. 2021.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E ENGENHARIA DAS EMPRESAS INOVADORAS (ANPEI). **Indicadores empresariais de capacitação tecnológica: resultados da base de dados ANPEI 2000**. São Paulo: ANPEI, 2001.

- ATCON, Rudolph. P. **Rumo à reformulação estrutural da universidade brasileira**. Rio de Janeiro: MEC/DES, 1966. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me001610.pdf>. Acesso em: 14 out. 2021.
- AUDY, Jorge. A inovação, o desenvolvimento e o papel da Universidade. **Estudos avançados**, v. 31, n. 90, 2017.
- AUDY, Jorge; MOROSINI, Marília C. (Org.). **Inovação e Interdisciplinaridade na Universidade**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.
- BACHMANN, Dórian L.; DESTEFANI, Jully H. Metodologia para Estimar o Grau de Inovação nas MPE. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PARQUES TECNOLÓGICOS E INCUBADORAS DE EMPRESAS, 18., 2008, Aracaju. **Anais [...]**. Curitiba: Anprotec, 2008.
- BANDEIRA-DE-MELLO, Rodrigo. Softwares em pesquisa qualitativa. In: GODOI, Cristiane K.; BANDEIRA-DE-MELLO, Rodrigo; SILVA, Anielson B. (Org). **Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais: paradigmas, estratégias e métodos**. São Paulo: Saraiva, 2006. 480 p.
- BARBIERI, José Carlos; TEIXEIRA, Antônio Carlos. Meio inovador empresarial: conceitos, modelos e casos. **Revista IMES Administração**, vol. 56, set./dez, 2002.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011. 280 p.
- BENELI, Daniele Scarpa. **O indicador composto de inovação: proposta metodológica para os estados brasileiros**. 2019. 272 f. Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2019.
- BENNEWORTH, Paul; CUNHA, Jorge. Universities' contributions to social innovation: reflections in theory & practice. **European Journal of Innovation Management**, v. 18, n. 4, p. 508-527, 2015.
- BEUREN, Gilberto. M. Avaliação da qualidade institucional através de rankings nacionais e Internacionais. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2014.
- BERKHOUT, A. J.; HARMANN, Dap; VAN DER DUIN, Patrick; ORTT, Roland. Innovating the innovation process. **International Journal of Technology Management**, v. 34, n. 4, p. 390-404, 2006.
- BESSANT, John; TIDD, Joe. **Inovação e empreendedorismo**. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2019. 512 p.
- BIGNETTI, Luis P. As inovações sociais: uma incursão por ideias, tendências e focos de pesquisa. **Revista Ciências Sociais Unisinos**, v. 47, n. 1, 2011. Disponível em: http://revistas.unisinos.br/index.php/ciencias_sociais/article/view/1040. Acesso em: 11 out. 2021.

BLOK, Vincent. What is innovation? Laying the ground for a philosophy of innovation. **Techné: Research in Philosophy and Technology**, v. 25, n. 1, p. 72-96. 2021. Disponível em: https://www.pdcnet.org/techne/content/techne_2021_0025_0001_0072_0096. Acesso em: 17 mar. 2022.

BORRÁS, Susana; EDQUIST, Charles. The choice of innovation policy instruments. **Technological Forecasting & Social Change**, n. 80, p. 1513-1522, 2013.

BORRÁS, Susana; EDQUIST, Charles. Education, training and skills in Innovation policy. **Science & Public Policy**, v. 42, n. 2, p. 215-227, 2014.

BOTELHO, Louise L.; ALMEIDA CUNHA, Cristiano C.; MACEDO, Marcelo. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e Sociedade**, v. 5, n. 11, p.121-136, 2011.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo da educação superior 2019**: Estatísticas gerais da educação superior, por categoria administrativa – Brasília: Inep, 2019. Disponível em: https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fdownload.inep.gov.br%2Feducacao_superior%2Fcenso_superior%2Fdocumentos%2F2020%2FTabelas_de_divulgacao_Censo_da_Educacao_Superior_2019.xls&wdOorigin=BROWSELINK. Acesso em: 14 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016/2022**: Sumário Executivo. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2018.

BRASIL. Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016. **Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei nº 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei nº 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei nº 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015**. Brasília: 2016. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm. Acesso em 18 set. 2021.

BRASIL. **Emenda Constitucional nº 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: 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Emendas/Emc/emc85.htm. Acesso em 18 set. 2021.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG). **Indicadores de programas**: Guia Metodológico. Brasília: MPOG, 2010.

- BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras providências.** Brasília: 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.861.htm>. Acesso em: 2 set. 2021.
- BRULAND, Kristine; MOWERY, David C. Innovation through time. In: FAGERBERG, Jan; MOWERY, David C.; NELSON, Richard R. (Org.). **The Oxford Handbook of Innovation.** New York: Oxford University Press, 2005. Cap. 13, p. 349-379.
- BUND, Eva; GERHARD, Ulrike; HOELSCHER, Michael; MILDENBERGER, Georg. A methodological framework for measuring social innovation. **Historical Social Research**, v. 40, n. 3, Special Issue: Methods of Innovation research: qualitative, quantitative and mixed methods approaches, 2015, p. 48-78.
- CAJAIBA-SANTANA, Giovany. Social innovation: moving the field forward. A conceptual framework. **Technological Forecasting & Social Change**, n. 82, fev. 2014. p. 42-51. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2013.05.008>. Acesso em: 11 out. 2021.
- CALDERÓN, Adolfo Ignacio; LOURENÇO, Henrique da Silva. Rankings na educação superior brasileira: uma aproximação aos rankings públicos e privados. **Revista de Estudos Aplicados em Educação**, São Caetano do Sul, v. 2, n. 3, p. 89-103, 2017.
- CAMARGO, Brígido V.; JUSTO, Ana Maria. IRAMUTEQ: Um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas em Psicologia**, Ribeirão Preto, v. 21, n. 2, p. 513-518. 2013. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X2013000200016. Acesso em: 12 fev. 2022.
- CAMARGO, Brígido V.; JUSTO, Ana Maria. **Tutorial para uso do software de análise textual IRAMUTEQ.** Laboratório de Psicologia Social da Comunicação e Cognição (LACCOS), UFSC, 2013. Disponível em: <http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/tutoriel-en-portugais>. Acesso em: 08 abr. 2022.
- CAMPBELL, David F.J. (Ed.) **Smart Quintuple Helix Innovation Systems: how social ecology and environmental protection are driving innovation, sustainable development and economic growth, Switzerland:** Springer, p. 31-37, 2019.
- CÂNDIDO, Gesinaldo A.; MACIEL, Dayanna dos S.C. Identificação do nível de contribuição das universidades para o desenvolvimento através da inovação: uma proposta de métrica. **Desenvolvimento Em Questão**, v. 17, n. 48, p.103-120, 2019.
- CARAYANNIS, Elias G.; CAMPBELL, David F.J. 'Mode 3' and 'Quadruple Helix': toward a 21st century fractal innovation ecosystem. **International Journal of Technology Management**. v. 46, n. 3-4, p. 201-234, 2009.

- CARAYANNIS, Elias; CAMPBELL, David F. J. Sustainable Development, Social Ecology, and the Quintuple Helix. In: CARAYANNIS, Elias; CAMPBELL, David F. J. **Smart Quintuple Helix Innovation Systems**: how social ecology and environmental protection are driving innovation, sustainable development and economic growth. Switzerland: Springer, 2019. Cap. 4.
- CARAYANNIS, Elias G.; CAMPBELL, David F. J. Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix and how do knowledge, innovation and the environment relate to each other? A proposed framework for a transdisciplinary analysis of sustainable development and social ecology. **International Journal of Social Ecology and Sustainable Development**, v.1, n.1, p. 41–69. jan./mar. 2010.
- CARAYANNIS, Elias G.; GOLETIS, Yorgos; GRIGOROUDIS, Evangelos. Composite innovation metrics: MCDA and the quadruple innovation helix framework **Technological Forecasting and Social Change**, n. 131, p. 4-17, 2018.
- CARVALHO, Gustavo Dambiski G. de; VIEIRA DA SILVA, Weslei; SANTOS PÓVOA, Angela Cristina.; GOMES DE CARVALHO, Hélio. Radar da Inovação como ferramenta para o alcance de vantagem competitiva para micro e pequenas empresas. **INMR - Innovation & Management Review**, [S. l.], v. 12, n. 4, p. 162-186, 2015. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rai/article/view/101898>. Acesso em: 14 jul. 2021.
- CARVALHO, Lucia Fernanda; RODRIGUES, Leonel Cezar; JESUS, Marco Antônio S. Cultura para inovação na Universidade Federal Brasileira. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 42, 2018, Curitiba. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: Anpad, 2018.
- CASSIOLATO, José Eduardo; LASTRES, Helena Maria. Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política. **São Paulo em Perspectiva**. v. 19, n. 1, p. 34-45, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-88392005000100003>. Acesso em: 04 out. 2021.
- CASSIOLATO, José Eduardo; STALLIVIERI, Fábio; RAPINI, Márcia; PODCAMERI, Maria Gabriela V.B. **Indicadores de inovação**: uma análise para os BRICS. Texto para discussão – RedeSist Desenvolvimento, Inovação e Território. Rio de Janeiro, 2007.
- CASTRO MARTÍNEZ, Elena; VEGA JURADO, Jaider Manuel. Las relaciones universidad-entorno socioeconómico en el espacio iberoamericano del conocimiento. **Revista CTS**, v.4, n.12, p.71-81, abr. 2009.
- CHESBROUGH, Henry. **Inovação Aberta**: como criar e lucrar com a tecnologia, Porto Alegre: Bookman, 2011.
- CHOBOTOVÁ, Z.; RYLKOVÁ, M. Measurement of Innovation Performance. World Academy of Science. **Engineering and Technology International Journal of Economics and Management Engineering**, v. 8, n. 7, 2014. p. 2085-2090. Disponível em: <https://publications.waset.org/9998690/pdf>. Acesso em: 18 fev. 2022.
- CHUNG, Chung Joo; PARK, Han Whoo. Mapping Triple Helix innovation in developing and transitional economies: webometrics, scientometrics, and informetrics. **Scientometrics**. v. 99, p. 1-4, 2014.

- CIMOLI, Mario; KATZ, Jorge. Structural reforms, technological gaps and economic development: a Latin American perspective. **Industrial and Corporate Change**, v. 12, n. 2, p. 387- 407, 2003.
- CLARK, Burton R. **Creating entrepreneurial universities**: organizational pathways of transformation. Issues in Higher Education. Emerald Group Publishing Limited, 1998.
- CLARK, Kim B.; WHEELWRIGHT, Steven C. **Managing new product and process development**: text and cases. New York. Harvard Business School: 1993.
- COLLA, Sabrina; ESTEVES, Luiz Alberto. Lei da Inovação e Patentes Universitárias no Brasil: uma análise quantitativa (2005-2010). **Revista Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, n. 17, 2013. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/2616>. Acesso em: 22 jan. 2022.
- COMPAGNUCCI, Lorenzo; SPIGARELLI, Francesca. The Third Mission of the university: a systematic literature review on potentials and constraints. **Technological Forecasting & Social Change**, n. 161, p. 1-30, 2020.
- COOPER, Robert G., KLEINSCHMIDT, Elko J. New-product success in the chemical industry. **Industrial Marketing Management**, v. 22, p. 85–99, 1993.
- COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). **Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG) 2011-2020**. Brasília: CAPES, 608 p., 2010.
- COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). **Avaliação Multidimensional de Programas de Pós-Graduação**. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/23072020-dav-multi-pdf>. Acesso em: 20 out. 2021.
- CORSATTO, Cassia A.; HOFFMANN, Wanda Aparecida M. A evolução das mudanças técnicas, tecnológicas e da inovação e seus impactos na produção do conhecimento organizacional. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, João Pessoa, v. 6, n.2, p.204-217, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/pgc/article/view/27222>. Acesso em: 02 set. 2021.
- COSTA, Andrea V.O. **Indicadores de sustentabilidade para Instituições de Ensino Superior**: contribuições para a Agenda Ambiental PUC-Rio. 2012. Dissertação (Mestrado em Metrologia) – Programa de Pós-Graduação em Metrologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.
- CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3ª ed., Porto Alegre: Bookman/Artmed, 2010.
- CRITICAL Appraisal Skills Programme. **CASP Systematic Review Checklist**. 2018. Disponível em: <https://casp-uk.net/casp-tools-checklists/>. Acesso em: 28 dez. 2021.
- CRUTCHFIELD, Leslie R.; GRANT, Heather M. **Forces for good**: the six practices of high-impact nonprofits. San Francisco: Jossey-Bass, 2008. 449 p.

- CUNHA, Jorge; BENNEWORTH, Paul. How to measure the impact of social innovation initiatives?. **International Review on Public Nonprofit Marketing**, n. 17, p. 59-75, 2020.
- DAINIENE, Rasa; DAGILIENE, Lina. A TBL Approach Based Theoretical Framework for Measuring Social Innovations. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, n. 213, p. 275-280, 2015.
- DE NEGRI, Fernanda. Por uma nova geração de políticas de inovação no Brasil. In: TURCHI, Lenita M.; MORAIS, José Mauro (org.). **Políticas de apoio à inovação tecnológica no Brasil: avanços recentes, limitações e propostas de ações**. Brasília: IPEA, 2017. Cap. 1, p. 25-46.
- DE PAULA, Helton C.; STARLING, Debora B.; NASCIMENTO, Juliana F.; BARBOSA, Francisco V. Mensuração da inovação em empresas de base tecnológica. **Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 12, n. 4, p. 232-253, out./dez., 2015.
- DEWANGAN, Vikas; GODSE, Manish. Towards a holistic enterprise innovation performance measurement system. **Technovation**, v. 34, n. 9, p. 536-545, 2014.
- DIAS, Hérika. Como avaliar o impacto de uma universidade pública na vida dos brasileiros? **Jornal da USP**. São Paulo, mar. 2020. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/universidade/como-avaliar-o-impacto-de-uma-universidade-publica-na-vida-dos-brasileiros/>>. Acesso em: 13 mar. 2022.
- DJELLAL, Faridah; GALLOUJ, Faiz; MILES, Ian Two decades of research on Innovation in services: which place for public services? **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 27, p. 98-117, 2013.
- DUARTE, Jorge. Entrevista em profundidade. In: DUARTE, Jorge; BARROS, Antonio (orgs.). **Métodos e técnicas de pesquisa em Comunicação**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2006. p. 62-83.
- DUTTA, Soumitra; LANVIN, Bruno; RIVERA LEÓN, Lorena; WUSH-VINCENT, Sacha. (org.). **The Global Innovation Index (GII) 2021: Tracking Innovation through the Covid-19 crisis**. sep. 2021. Disponível em: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2021.pdf. Acesso em 12 out. 2021.
- DZIALLAS, Marisa; BLIND, Knut. Innovation indicators throughout innovation process: an extensive literature analysis. **Technovation**, v.80-81, p. 3-29, fev./mar. 2019.
- EDQUIST, Charles. Systems of innovation approaches: Their emergence and characteristics. In: EDQUIST, Charles. (ed.). **Systems of innovation: Technologies, institutions and organizations**. London; Washington: Pinter, 1997.
- ERKKILÄ, Tero; PIIRONEN, Ossi. **Rankings and Global Knowledge Governance: Higher Education, Innovation and Competitiveness**. Switzerland: Palgrave MacMillan, 2018.
- ESCOBAR, Herton. Inovação: o ingrediente que desafia as universidades. **Jornal da USP**. São Paulo, mar. 2019. Disponível em: <jornal.usp.br/?p=228259>. Acesso em: 23 fev. 2021.

- ETZKOWITZ, Henry. Entrepreneurial Scientists and Entrepreneurial Universities in American Academic Science. **Minerva**, v.21, n.2-3, p.198-233, 1983.
- ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. The Triple Helix – University-Industry-Government relations: a laboratory for knowledge based economic development. **EASST Review**, v.14, n.1, 1995 p. 14–19, 1995. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2480085. Acesso em: 15 set. 2021.
- ETZKOWITZ, Henry; ZHOU, Chunyan. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 31, n. 90, p. 23-48, maio/ago. 2017.
- EUROPEAN COMMISSION. **Horizon 2020 Framework Programme: Science with and for society**. European Commission: 2020. Disponível em: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/science-and-society>. Acesso em: 10 jun. 2020.
- EVANS, John D.; JOHNSON, Ray O. Tools for managing early-stage business model innovation. **Research-Technology Management**, v. 56, n. 5, p. 52-56, 2013.
- FABIANI, Paula; REBEHY, Sofia; CAMELO, Rafael; VICENTE, Francisco J.; MOSANER, Marcelo. **Avaliação de Impacto Social: metodologias e reflexões**. IDIS – Instituto para o Desenvolvimento do Investimento Social, 2018. Disponível em: https://www.idis.org.br/wp-content/uploads/2018/05/Artigo_Avaliacao_Impacto_Social_06.pdf. Acesso em: 28 set. 2022.
- FÁVERO, Maria de Lourdes de A. A universidade, espaço de pesquisa e criação do saber. **Educação e Filosofia**, v. 13, n. 25, p. 249-259, 2015.
- FÁVERO, Maria de Lourdes de A. A Universidade no Brasil: das origens à Reforma Universitária de 1968. **Educar em Revista**, n. 28, p. 17-36, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-40602006000200003>. Acesso em: 20 set. 2021.
- FEDERKEIL, Gero. Rankings and quality assurance in higher education. **Higher Education in Europe**, v. 33, n. 2/3, p. 219-231, 2008.
- FERREIRA, Helder; CASSIOLATO, Martha; GONZALEZ, Roberto. **Uma experiência de desenvolvimento metodológico para avaliação de programas: o modelo lógico do programa segundo tempo**. Texto para discussão 1369. Brasília, Rio de Janeiro: IPEA, 2009.
- FIGUEIREDO, Paulo N. **Gestão da inovação: conceitos, métricas e experiências de empresas no Brasil**. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015. 320 p.
- FLICK, Uwe. **Introdução à Pesquisa Qualitativa**. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 405 p.
- FLOR, Maria Luisa, OLTRA-MESTRE, Maria J. Identification of innovating firms through technological innovation indicators: an application to the Spanish ceramic tile industry. **Research Policy**, v. 33, p. 323–336, 2004.

- FLORIAN, Răzvan V. Irreproducibility of the results of the Shanghai Academic Ranking of World Universities. **Scientometrics**, v. 72, n. 1, p. 25-32, 2007.
- FREEMAN, Christopher; SOETE, Luc. **A economia da inovação industrial**. 3ª ed. Campinas: UNICAMP, 2008. 813 p.
- FRENKEN, Koen; HEIMERIKS, Gaston J.; HOEKMAN, Jarno. What drives university research performance? An analysis using the CWTS Leiden ranking data. **Journal of Infometrics**, v. 11, p. 859-872, 2017.
- FURTADO, André; QUADROS, Ruy; RIGHETI, Sabine; INÁCIO JÚNIOR, Edmundo; DOMINGUES, Silvia A.; CAMILLO, Edilaine. **Índice Brasil de Inovação (IBI): manual informativo sobre o procedimento de adesão das empresas**. Campinas: Unicamp, 2007. 27 p.
- GALLOUJ, Faïz; ZANFEI, Antonello. Innovation in public services: Filling a gap in the literature. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 27, p. 89-97, 2013.
- GALVÃO, Maria Cristiane B.; RICARTE, Ivan Luiz M. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia da Informação**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 57-73, 2019. Disponível em: <http://revista.ibict.br/fiinf/article/view/4835>. Acesso em: 6 jan. 2022.
- GAMAL, Dalia. **How to measure organization Innovativeness? An overview of Innovation measurement frameworks and Innovation Audit/Management tools**, 2011, 35 p. Disponível em: <https://tiiec.gov.eg/English/Reports/Lists/Reports/Attachments/22/MeasuringOrganizationInnovativeness.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2021.
- GANN, David; DOGSON, Mark. **We need to measure innovation better. Here's how**. Disponível em: <https://www.weforum.org/agenda/2019/05/we-need-to-measure-innovation-better-heres-how-to-do-it/>. Acesso em: 21 set. 2021.
- GAUT, Fred. **Innovation indicators and measurement: challenges**. In: GAUT, Fred. *Handbook of Innovation Indicators and Measurement*. Edward Elgar Publishing, 2013. Cap. 19, p. 441-464. Disponível em: https://econpapers.repec.org/bookchap/elgeechap/14427_5f19.htm. Acesso em: 02 nov. 2021.
- GIBBONS, Michael. Mode 1, Mode 2, and Innovation. In: CARAYANNIS, Elias. (org.) **Encyclopedia of Creativity, Invention, Innovation and Entrepreneurship**. New York: Springer, 2013.
- GIBBONS, Michael; LIMOGES, Camille; NOWOTNY, Helga; SCHWARTZMAN, Simon; SCOTT, Peter; TROW, Martin. **The New Production of Knowledge: the Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies**. London: Sage, 1994.
- GIL, Antônio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5ª Ed., São Paulo: Atlas, 2010.

- GIMENEZ, Ana Maria N.; BONACELLI, Maria Beatriz M. A universidade e os processos de geração, transmissão e disseminação do conhecimento: um estudo sobre os determinantes das interações com atores externos. **Revista Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, v. 14, n. 33, p. 31-51, jul./set. 2018.
- GODIN, Benoît. The emergence of S&T indicators: why did governments supplement statistics with indicators? **Research Policy**, v. 32, n. 4, p.679-691, 2003.
- GODIN, Benoît. **Innovation**: the history of a category. Project on the Intellectual History of Innovation, Working Paper n. 1, 2008. Disponível em: <http://www.csiic.ca/PDF/IntellectualNo1.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2022.
- GODIN, Benoît. '**Meddle not with them that are given to change**': innovation as evil. Project on the Intellectual History of Innovation. Working Paper n. 6, 2010. Disponível em: <http://www.csiic.ca/PDF/IntellectualNo6.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2022.
- GODIN, Benoît. '**Innovation and Science**: when science had nothing to do with innovation, and vice-versa. Project on the Intellectual History of Innovation, Working Paper n. 16, 2014. Disponível em: <http://www.csiic.ca/PDF/WorkingPaper16.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2022.
- GODIN, Benoît. **Innovation**: a conceptual history of an anonymous concept. Project on the Intellectual History of Innovation, Working Paper n. 21, 2015. Disponível em: <http://www.csiic.ca/PDF/WorkingPaper21.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2022.
- GOES, Fernanda G. B.; SANTOS, Andressa S. T.; CAMPOS, Brenda L.; SILVA, Aline C.S.S.; SILVA, Liliane F.; FRANCA, Luiz Carlos M. Utilização do software IRAMUTEQ em pesquisa de abordagem qualitativa: relato de experiência. **Revista de Enfermagem da UFSM**, Santa Maria, v.11, e.63, p.1-22, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reufsm/article/view/64425>. Acesso em: 12 fev. 2022.
- GOGLIO, Valentina. One Size Fits All? A diferente perspective on university rankings. **Journal of Higher Education Policy and Management**, v. 38 n. 2, p. 212-226, 2016.
- GONÇALVES, Fábio Bruno L. **Um modelo de indicadores de inovação em contexto acadêmico**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Faculdade de Engenharia e Faculdade de Letras, Universidade do Porto, Porto, 2017.
- GRIZENDI, Eduardo. **Manual de orientações gerais sobre inovação**. Ministério das Relações Exteriores. Departamento de Promoção Comercial e Investimentos. Brasília, 2011. 186 p. Disponível em: <http://download.finep.gov.br/dcom/manualinovacao.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2021.
- GRUNDEL, Ida; DAHLSTROM, Margareta. A Quadruple and Quintuple Helix Approach to Regional Innovation Systems in the Transformation to a Forestry-Based Bioeconomy. **Journal of the Knowledge Economy**. v. 7, p. 963–983, 2016.

- GRUPP, Hariolf; MOGEE, Mary Hellen. Indicators for national science and technology policy: how robust are composite indicators? **Research Policy**, v. 33, p. 1373-1384, 2004.
- GRUPP, Hariolf; SCHUBERT, Torbem. Review and new evidence on composite innovation indicators for evaluating national performance, **Research Policy**, v. 39, p. 67-78, 2010.
- GT INDICADORES PARA O RELATÓRIO DE GESTÃO. FÓRUM DE PRÓ-REITORES DE PLANEJAMENTO E ADMINISTRAÇÃO, 4. FORPLAD. **Apresentação em Power Point**. Ouro Preto: IFES – Instituições Federais de Ensino Superior, 2017. 26 p.
- GULBRANDSEN, Magnus; SLIPERSÆTER, Stig. The Third Mission and the Entrepreneurial University Model. In: BONACCORSI, Andrea; DARAIO, Cinzia (ed.). **Universities and Strategic Knowledge Creation**, chapter 4, p. Edward Elgar Publishing. 2007.
- HAGEDOORN, John; CLOODT, Mirian. Measuring innovative performance: is there an advantage in using multiple indicators? **Research Policy**, v. 32, p. 1365-1379, 2003.
- HALÁSZ, Gábor. Measuring innovation in education: the outcomes of a national education sector innovation survey. **European Journal Education**, v. 53, p. 557-573, 2018.
- HALL, Jeremy; MATOS, Stelvia; BACHOR, Vernon; DOWNEY, Robin. Commercializing university research in diverse settings: moving beyond standardized intellectual property management. **Research Technology Management**, v. 57, n. 5, p. 26-34, 2014.
- HANSEN, Morten T.; BIRKINSHAW, Julian. The Innovation Value Chain, **Harvard Business Review**, v. 85, n. 6, p. 121-130, June, 2007.
- HARTLEY, Sarah; PEARCE, Warren; TAYLOR, Alasdair. Against the tide of depoliticisation: the politics of research governance. **Policy & Politics**, v. 45, n. 3, p. 361-377, 2017. Disponível em: <https://bristoluniversitypressdigital.com/view/journals/pp/45/3/article-p361.xml>. Acesso em: 15 jun. 2022.
- HASAN, Maruf; MORRISON, Andrew. Current university environmental management practices. **Journal of Modern Accounting & Auditing**, v. 7, n. 11, p. 1292-1300, 2011. Disponível em: <https://www.davidpublisher.com/Public/uploads/Contribute/55135b30c3863.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2022.
- HERNÁNDEZ-SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos; BAPTISTA LUCIO, María del Pilar. **Metodologia de Pesquisa**. 5ª ed. Porto Alegre: Penso, 2013. 612 p.

INNOVATION AND SCIENCE AUSTRALIA. **Australia 2030: prosperity through Innovation**: a plan for Australian to thrive in the global Innovation race. Australian Government: Canberra, 2017. 125 p. Disponível em: https://www.industry.gov.au/sites/default/files/May%202018/document/pdf/australia-2030-prosperity-through-innovation-full-report.pdf?acsf_files_redirect. Acesso em: 12 nov. 2021.

INOVAÇÃO RESPONSÁVEL na União Europeia. **Pesquisa FAPESP**. São Paulo, n. 252, p. 8-10, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa industrial de inovação tecnológica (PINTEC)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2005.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras**. Brasília: IPEA, 2005.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Instrumento de avaliação de cursos de graduação presencial e a distância**. Brasília: INEP, 34 p., 2012.

ISENBERG, Daniel. **The Big Idea**: How to start an entrepreneurial revolution. Harvard Business Review, 2010. Disponível em: <https://hbr.org/2010/06/the-big-idea-how-to-start-an-entrepreneurial-revolution>. Acesso em: 03 out. 2021.

ISIDRO, Antonio. **Gestão pública inovadora**: um guia para a inovação no setor público. Curitiba: CRV, 2018. 138 p.

JESUS, Patrícia C. de. **Apropriação do conhecimento gerado na UFBA visando transferência de tecnologia (TT) para a sociedade**. Dissertação (Mestrado em Estudos Interdisciplinares sobre a Universidade) – Programa de Pós-graduação em Estudos Interdisciplinares sobre a Universidade, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

JUNIOR, Luiz Alberto S.; LEÃO, Marcelo B.C. O software ATLAS.ti como recurso para a análise de conteúdo: analisando a robótica no ensino de ciências em teses brasileiras. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 24, n. 3, p. 715-728, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/yBwC9L74v4vD3s4PwVXggsk/abstract/?lang=p>. Acesso em: 18 mar. 2022.

JUNIOR, Olival G.F.; BARROS, Petrucio A.M.; BARBIRATO, João Carlos C.; BRAGA, Marcus M.; CARVALHO, Victor D.H. Reestruturando o modelo de universidade pública brasileira para atender aos novos desafios gerenciais. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL DE GESTÃO UNIVERSITÁRIA – Desafios da Gestão Universitária no Século XXI, 15., Mar del Plata. **Anais [...]** Mar del Plata, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/136255>. Acesso em: 29 out. 2021.

JUSTEN, Gelciomar S.; CHEROBIM, Ana Paula M.S.; SEGATTO, Andréa P. Métricas para inovação social: estudo acerca de possibilidades e limites para mensuração. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO AMBIENTAL E MEIO AMBIENTE, 20., 2018, São Paulo, **Anais [...]**. São Paulo: Engema, 2018.

KANG, Byeongwoo; MOTOHASHI, Kazuyuki, Academic contribution to industrial innovation by funding type. **Scientometrics**, v. 124, p. 169-193, 2020.

KAPLAN, Robert S; NORTON, David P. Putting the Balanced Scorecard to work. **Harvard Business Review**, sept./oct. 1993. p. 134-147. 1993. Disponível em: <https://hbr.org/1993/09/putting-the-balanced-scorecard-to-work>. Acesso em: 12 jul. 2021.

KATTEL, Rainer; CEPILOVS, Aleksandrs; DRECHSLER, Wolfgang; KALVET, Tarmo. Can we measure public sector Innovation? A literature review. **LIPSE Project**, Rotterdam, Erasmus University Rotterdam, n. 2, sep. 2014.

KLEVERBECK, Maria *et al.* Indicators for measuring social innovation. In: HOWALDT, Jürgen; KALETKA, Christoph; SCHRÖDER, Antonius; ZIRNGIEBL, Marthe (Org.). **Atlas of Social Innovation – 2nd Volume: a world of new practices**, p. 98-101, 2019.

KLINE, Stephan J. Innovation is not a linear process. **Research Management**, v.18, n.4, p. 36-45, 1985.

KOBAL, Ariella B. C.; LÁZARO, José C.; SANTOS, Sandra M. dos. O perfil do crescimento da inovação brasileira, baseado em indicadores segundo as pesquisas acadêmicas. **Revista Estudos do CEPE**, n. 36, p. 195-227, jul./dez., 2012.

KON, Anita. Inovação nos serviços públicos: condições da implementação do governo eletrônico. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 52, p. 489-528, jan./jun. 2019. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/985>. Acesso em: 04 mar. 2022.

KOWANG, Tan Owee; LONG, Choi Sang; RASLI, Amran; FEI, Goh Chin. Perception versus performance indicators: a study of innovation performance in a research university. **Asian Social Science**, v. 12, n. 1, p. 24-29, 2016.

KRIPPENDORF, Klaus. **Content Analysis: an introduction to its methodology**. 3ª ed. California: Sage Publications Inc., 2012. 456 p.

LALL, Sanjaya. Technological capabilities and industrialization. **World Development**, v. 20, n. 2, p. 165-186, 1992.

LASTRES, Helena Maria; CASSIOLATO, José Eduardo (Coord). **Glossário de arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais**. Rio de Janeiro: IEL, 2003.

LATOURETTE, Bruno. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. 2ª ed. São Paulo: Editora UNESP, 2011. 422 p.

LEMOS, Dannyela da Cunha. **A interação universidade-empresa para o desenvolvimento inovativo sob a perspectiva institucionalista-evolucionária: uma análise a partir do sistema de ensino superior em Santa Catarina**. 2013. 416 f. Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

LEMOS, Paulo. **Universidades e Ecossistemas de Empreendedorismo**. Campinas: Editora da Unicamp, 2012. 278 p.

LENDEL, Iryna; QIAN, Haifeng. Inside the Great Recession: University products and regional economic development. **Growth and Change**, v. 48, n. 1, p. 153-173, 2017.

LOBOSCO, Antonio, MORAES, Marcela B.; MACCARI, Emerson A. Inovação: uma análise do papel da Agência USP de Inovação na geração de propriedade intelectual e nos depósitos de patentes da Universidade de São Paulo. **Revista de Administração da UFSM**, v. 3, n. 4, p. 406-424, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reaufsm/article/view/3164/2603>. Acesso em: 10 mar. 2022.

LOPES, Luiz Antônio C.; BERNARDES, Francisca R. Estruturas administrativas das universidades brasileiras. In: SEMINÁRIOS DE ADMINISTRAÇÃO FEA-USP, 8., 2005, São Paulo. **Anais [...]** São Paulo: SemeAd, 2005.

LOURES, Camila S.; FIGUEIREDO, Paulo N. Mensuração de capacidades tecnológicas inovadoras em empresas de economias emergentes: méritos limitações e complementaridades de abordagens existentes. **Revista Produção On Line**, Florianópolis, v. 9, n. 1, p. 95-120, 2009. Disponível em: <https://producaoonline.org.br/rpo/article/view/213>. Acesso em: 16 set. 2021.

LUQUE-MARTÍNEZ, Teodoro, DEL BARRIO-GARCÍA, Salvador. Constructing a synthetic indicator of research activity. **Scientometrics**, v. 108, p. 1049-1064, 2016.

LUNDEVALL, Bengt-Åke. **National innovation systems**: towards a theory of innovation and interactive learning. London: Pinter, 1992. 317 p.

LUNDEVALL, Bengt-Åke *et al.* National systems of production, innovation and competence building. **Research Policy**, v.31, n.2, p.213-231, feb. 2002.

LUNDEVALL, Bengt-Åke; BORRÁS, Susana. Science, Technology and Innovation Policy. In: FAGERBERG, Jan; MOWERY, David C.; NELSON, Richard R. (org.). **The Oxford Handbook of Innovation**. New York: Oxford University Press, 2005. Cap. 22, p. 599-631.

MACHADO, Hilka Vier; LAZZAROTI, Fábio; BENCKE, Fernando Fantoni. Innovation models and technological parks: interaction between parks and innovation agents. **Journal of Technology Management & Innovation**, Santiago, v.13, n. 2, p. 104-114, ago. 2018. Disponível em: <https://www.jotmi.org/index.php/GT/article/view/2740>. Acesso em: 20 jul. 2021.

MAGDALA PINTO, Miriam; PEDRUZZI FONSECA, Letícia. Habitat Living Lab, red de innovación social y tecnológica. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad**. v.8, n.23, p. 135-150, 2013. Disponível em: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S185000132013000200009&script=sci_arttext&tIng=pt. Acesso em: 18 out. 2021.

MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. 6ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

MANUAL de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3ª ed. [S.L.]: OECD; FINEP, 2005. 184 p.

MARCOVITCH, Jacques (org.). **Repensar a Universidade**: desempenho acadêmico e comparações internacionais. São Paulo: Com-Arte; Fapesp, 2018. 256 p.

MARINS, Luciana M.; ZAWISLAK, Paulo Antônio. O desempenho inovativo de sete firmas brasileiras à luz de um conjunto de novos indicadores de inovação. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 34., 2010, Rio de Janeiro. **Anais [...]** Rio de Janeiro: Anpad, 2010.

MAROPE, Mmantsetsa; WELLS, Peter; HAZELKORN, Ellen. **Rankings and accountability in higher education: uses and misuses**. Unesco Publishing: Paris, 2013. 306 p.

MATTAR, Fauze N. **Pesquisa de Marketing**. 7ª ed., São Paulo: Atlas, 2013.

MICHELS, Kevin H. A normative understanding of innovation. **NOvation - Critical Studies of Innovation**, n.2, p. 87-106. 2022. Disponível em: <http://www.novation.inrs.ca/index.php/novation/article/view/19>. Acesso em: 15 jun. 2022.

MILBERGS, Egils; VONORTAS, Nicholas. **Innovation Metrics: Measurement to Insight**. White Paper prepared for National Innovation Initiative. 21st Century Innovation Working Group. 2006. Disponível em: <https://innovationmanagement.se/wp-content/uploads/pdf/Innovation-Metrics-NII.pdf>. Acesso em: 19 set. 2021.

MINAYO, Maria Cecília S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 29ª ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

MINEIRO, Andréa A.C.; SOUZA, Donizete Leandro; VIEIRA, Kelly C.; CASTRO, Cleber C.; BRITO, Mozar José de. Da hélice tríplice a quádrupla: uma revisão sistemática. **Economia e Gestão**, Belo Horizonte, v. 18, n. 51, p. 77-93, dez. 2018. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/economiaegestao/article/view/17645>. Acesso em: 13 set. 2021.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. **Reforma universitária: relatório do grupo de trabalho criado pelo decreto nº 62.937/68**. 3ª ed. Rio de Janeiro, mar. 1983. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me002285.pdf>. Acesso em: 11 out. 2021.

MITCHELL, Gordon; MAY, A. D; McDONALD, Adrian. PICABUE: a methodological framework for the development of indicators of sustainable development. **International Journal of Sustainable Development and World Ecology**, v. 2, p. 104-123, 1995. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13504509509469893>. Acesso em: 08 set. 2021.

MOHAMAD-ISHAK, M.I.; SUHAIDA, M. S.; YUZAINEE, M.Y. **Performance measurement indicators for academic staff in Malaysia private higher education institutions: a case study in UNITEN**. Performance Measurement Association Conference PMA 2009. New Zealand: University of Otago, 2009.

MOLINA-MOLINA, Silvia; ÁLVAREZ-ARGAEZ, Sol; ESTRADA-HERNANDEZ, Jovanny; ESTRADA-HERNANDEZ, Margarita. Indicadores de ciência, tecnologia e innovación: hacia la configuración de um sistema de medición. **Revista Interamericana de Bibliotecología**, v. 43, n.3, 2020.

- MORAES, Marcela Barbosa de; CAMPOS, Teodoro M.; LIMA, Edmilson. Modelos de desenvolvimento da inovação em pequenas e médias empresas do setor aeronáutico no Brasil e no Canadá. **Gestão & Produção**, v. 26, n. 1, p. 1-15, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/VhnKMQLtss3yNZk6NcKN4mJ/?lang=pt#>. Acesso em: 13 fev. 2022.
- MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. 3ª ed. rev. e ampl. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016. 264 p.
- MUELLER, Suzana P. M.; PERUCCHI, Valmira. Universidades e a produção de patentes: tópicos de interesse para o estudioso da informação tecnológica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 19, n. 2, p. 15-36, abr./jun., 2014.
- MULGAN, Geoff. **Social innovation** – what it is, why it matters and how it can be accelerated. Skoll Centre for Social Entrepreneurship (Working paper). 2007. Disponível em: <https://youngfoundation.org/wp-content/uploads/2012/10/Social-Innovation-what-it-is-why-it-matters-how-it-can-be-accelerated-March-2007.pdf>. Acesso em: 03 out. 2021.
- MURRAY, Robin; CAULIER-GRICE, Julie; MULGAN, Geoff. **The open book of social innovation**. Social innovators series. The Young Foundation, 2010. Disponível em: <https://youngfoundation.org/wp-content/uploads/2012/10/The-Open-Book-of-Social-Innovation.pdf>. Acesso em: 03 out. 2021.
- NASER, Alejandra. **Indicadores sobre gobierno electrónico**. Santiago: ILPES/Cepal, 2011.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Capturing change in Science, Technology and Innovation: Improving indicators to inform policy**. Washington, DC: The National Academies Press, 2014. 274 p. Disponível em: <https://doi.org/10.17226/18606>. Acesso em: 30 out. 2021.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Concepts and Models for Measuring Innovation: Proceedings of a Workshop**. Washington, DC: The National Academies Press, 2017. 138 p. Disponível em: <http://nap.edu/23640>. Acesso em: 28 out. 2021.
- NELSON, Richard R. **National innovation systems: a comparative study**. New York: Oxford University Press, 1993. 560 p.
- NEVES, José Luis. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Cadernos de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v.1, n.3, 2º sem. 1996.
- NUNES, Juliane V.; WOLOSZYN, Maíra; GONÇALVES, Berenice S.; SOUZA PINTO, Marli D. A pesquisa qualitativa apoiada por softwares de análise de dados: uma investigação a partir de exemplos. **Revista Fronteiras – estudos midiáticos**, São Leopoldo, v.19, n.2, p. 233-244 mai./ago. 2017.

NICHOLLS, Alex; SIMON, Julie; GABRIEL, Madeleine. Introduction: Dimensions of Social Innovation. In: NICHOLLS, Alex; SIMON, Julie; GABRIEL, Madeleine (eds.) **New Frontiers in Social Innovation Research**. Palgrave Macmillan, 2015. p. 1-26. Disponível em: https://link.springer.com/content/pdf/10.1057/9781137506801_1.pdf. Acesso em: 20 mar. 2022.

NOBELIUS, Dennis. Towards the sixth generation of R&D management. **International Journal of Project Management**, v. 22, n. 5, p. 369-375, 2004.

NUNES, Juliane V.; WOLOSZYN, Maíra; GONÇALVES, Berenice S.; SOUZA PINTO, Marli D. A pesquisa qualitativa apoiada por softwares de análise de dados: uma investigação a partir de exemplos. **Revista Fronteiras – estudos midiáticos**, São Leopoldo, v.19, n.2., p. 233-244 mai./ago. 2017.

OLIVEIRA, Eliana; ENS, Romilda T.; FREIRE ANDRADE, Daniela B.S.; MUSS, Carlo R. Análise de conteúdo e pesquisa na área da educação. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n. 9, p. 11-27, mai./ago., 2003.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OECD. **National Innovation Systems**. Paris: OECD, 1997.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OECD. **Managing National Innovation Systems**. Paris: OECD, 1999.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OECD. Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation. The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. **Oslo Manual 2018**. 4th. Edition, Paris: OECD and Eurostat. 2018. Disponível em: <https://www.oecd.org/science/oslo-manual-2018-9789264304604-en.htm>. Acesso em: 08 set. 2021.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OECD. Guidelines for collecting and reporting data on research and experimental development. **Frascati Manual 2015**. 6th Edition, Paris: OECD. 2015. Disponível em: <https://www.oecd.org/sti/inno/frascati-manual.htm>. Acesso em: 20 set. 2021.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OECD. **Measuring innovation: a new perspective**. OECD Publishing: Paris, 2010. Disponível em: <https://www.oecd.org/sti/measuringinnovationanewperspective.htm>. Acesso em: 28 out. 2021.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OECD. **Measuring innovation in education: a new perspective**. OECD Publishing: Paris, 2014. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/education/measuring-innovation-in-education_9789264215696-en. Acesso em: 18 set. 2021.

- OWEN, Richard; MACNAGHTEN, Phil; STILGOE, Jack. Responsible research and innovation: from science in society to science for society, with society. **Science and Public Policy**, v. 39, n. 6, p. 751-760. 2012. Disponível em: <https://academic.oup.com/spp/article-abstract/39/6/751/1620724?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 10 jun. 2022.
- PAGELL, Ruth A. University Research Rankings: from page counting to academic accountability. **Evaluation in Higher Education**, v. 3, n. 1, p. 71-101, 2009. Disponível em: https://ink.library.smu.edu.sg/library_research/1/ Acesso em: 16 set. 2021.
- PANIZA PRADOS, Jose Luis; PUERTAS CANÁVERAL, Imaculada; MOLINA MORALES, Jose María. University coaching: Proposal of a measuring indicator system. **International Journal of Sociology of Education**, v.8, n.1, p. 75-102, 2019.
- PATEL, Parimal; PAVITT, Keith. **Patterns of technological activity**: their measurement and interpretation. In: STONEMAN, Paul (org.), Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change. Blackwell Publishers: Oxford, p.14-51. 1995.
- PAVITT, Keith. Patent statistics as indicators of innovative activities: possibilities and problems. **Scientometrics**, v. 7, n. 1-2, p. 77-99, 1985.
- PENTTILÄ, Lisann. Is responsible innovation possible? The problem of depoliticization for a normative framework of RI. **NOvation - Critical Studies of Innovation**, n.2, p. 107-126. 2022. Disponível em: <http://www.novation.inrs.ca/index.php/novation/article/view/41/11>. Acesso em: 15 jun. 2022.
- PERIS-ORTIZ, Marta; GARCIA-HURTADO, Dayanis; DEVECE, Carlos. Influence of the balanced scorecard on the science and innovation performance of Latin American universities. **Knowledge Management Research and Practice**, v.17, n.4, p. 373-383, 2019.
- PERROLLE, Pierre; MORIS, Francisco. **Advancing measures of innovation**. Workshop report. National Science Foundation, jan. 2007. Disponível em: https://www.nsf.gov/sbe/scisip/srs_innov_metrics_wkshp.pdf. Acesso em: 08 out. 2021.
- PHILBIN, Simon. Process model for university-Industry research collaboration. **European Journal of Innovation Management**, v. 11, n. 4, p. 488–521, 2008. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/14601060810911138/full/html>. Acesso em: 06 mar. 2022.
- PHILLS, James A.; DEIGLMEIER, Kriss; MILLER, Dale T. Rediscovering Social Innovation. **Stanford Social Innovation Review**. p. 34-43, Jan. 2008. Disponível em: https://ssir.org/articles/entry/rediscovering_social_innovation. Acesso em: 18 out. 2021.
- POPODKO, Galina I.; NAGAEVA, Olga S. “Triple Helix” model for recourse-based region. **Journal of Siberian Federal University – Humanities and Social Sciences**, v. 12, p. 2309–2325, 2019.

- PÓVOA, Luciano M. C. **Patentes de universidades e institutos públicos de pesquisa e a transferência de tecnologia para empresas no Brasil**. 2008. 153f. Tese (Doutorado em Economia) - Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843>. Acesso em: 10 jul. 2017.
- PRODANOV, Cleber C.; FREITAS, Ernani C. **Metodologia do Trabalho Científico**. Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. Novo Hamburgo: Feevale Editora, 2009. 276 p.
- PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Relatório do Desenvolvimento Humano 2001**. Lisboa: Trinova, 2001.
- RAMOS, Milena Y. Evolução e novas perspectivas para a construção e produção de indicadores de ciência, tecnologia e inovação. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Florianópolis, p.1-23, abr. 2008.
- RAMOS-VIELBA, Irene; FERNÁNDEZ-ESQUINAS, Manual; ESPINOSA-DE-LOS MONTEROS, Elena. Measuring university-industry collaboration in a regional innovation system. **Scientometrics**, n. 84, p. 649-667, 2010.
- RICHARDSON, George B. The organization of industry. **The Economic Journal**, v. 82, n. 327, p. 883- 896, 1972.
- RIVERO AMADOR, Soleidy; DÍAZ PÉREZ, Maidelyn; LÓPEZ-HUERTAS, María José; JAVIER RODRÍGUEZ, Reinaldo. Indicator system for managing science, technology and innovation in universities. **Scientometrics**, v. 115, p. 1575-1587, 2018.
- ROBERTS, Edward B. Managing invention and innovation. **Research-Technology Management**, v.50, n. 1, p. 35-54, 2007.
- ROBERTSON, Thomas S. The process of innovation and the diffusion of Innovation. **Journal of Marketing**, v. 31, n. 1, 1967, p. 14-19. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1249295>. Acesso em: 12 fev. 2022.
- ROCHA, Elisa Maria P.; FERREIRA, Marta A.T. Análise dos indicadores de inovação tecnológica no Brasil: comparação entre um grupo de empresas privatizadas e o grupo geral de empresas. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 20, n. 2, p.64-69, mai./ago. 2001.
- ROCZANSKI, Carla Regina M. O papel das universidades para o desenvolvimento da inovação no Brasil. In: XVI Coloquio Internacional de Gestión Universitaria, 16., 2016, Arequipa. **Anais Eletrônico...** Arequipa, 2016. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/171283/OK%20-%20101_00528.pdf?sequence=1. Acesso em: 14 set. 2021.
- RODRIGUEZ, Alberto; DAHLMAN, Carl; SALMI, Jamil. **Conhecimento e inovação para a competitividade**. Brasília: CNI, 2008.
- ROGERS, Everett M. **Diffusion of innovations**. 5ª ed. Nova York: Free Press, 2003.

- ROGERS, Patricia. **Theory of Change, Methodological Briefs: Impact Evaluation 2**, Methodological Briefs no. 2, UNICEF Office of Research, Florence, 2014. Disponível em: <https://www.unicef-irc.org/publications/pdf/brief_2_theoryofchange_eng.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2021.
- ROPER, Stephen; DU, Jun; LOVE, James H. Modelling the innovation value chain. **Research Policy**, v. 37, n. 6-7, p. 961-977, Jul., 2008.
- RUFFONI, Estêvão P.; CHRISTOPH D'ANDREA, Fernando A.M.; CHAVES, Júlia K.; ZAWISLAK, Paulo Antônio. Investimentos em P&D e Capacidades de Inovação. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 42., 2018, Curitiba. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: Anpad, 2018.
- RODRIGUES, Geraldo S.; CAMPANHOLA, Clayton; KITAMURA, Paulo C.; IRIAS, Luiz José M.; RODRIGUES, Isis. **Sistema de Avaliação de Impacto Social da Inovação Tecnológica Agropecuária (Ambietc-Social)**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Meio Ambiente), 2005. 31 p.
- ROTHWELL, Roy. Towards the fifth-generation innovation process. **International Marketing Review**, v. 11, n. 1, p. 7-31, 1994.
- RUUSKA, Inkeri; TEIGLAND, Robin. Ensuring project success through collective competence and creative conflict in public private partnerships - A case study of Bygga Villa, a Swedish triple helix e-government initiative. **International Journal of Project Management**, v.27, n.4, p. 323-334, 2009.
- SAAD, Mohammed; ZAWDIE, Girma. From technology transfer to the emergence of a triple helix culture: The experience of Algeria in innovation and technological capability development. **Technology Analysis & Strategic Management**. v. 17, n. 1, p. 89-103, 2005.
- SÁBATO, Jorge; BOTANA, Natalio. **La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina**. 1968. Disponível em: http://docs.politicascsti.net/documents/Teoricos/Sabato_Botana.pdf. Acesso em: 20 jan. 2021.
- SALDANÃ, Johnny. **The Coding Manual for Qualitative Researchers**. 3ª ed. California: Sage Publications Inc., 2015. 368 p.
- SANDOR, Dan. Measuring Public Sector Innovation. **Transylvanian Review of Administrative Sciences**, v. 14, p. 125-137, jun. 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/326184707_Measuring_Public_Sector_Innovation/fulltext/5b3cc8adaca27207850ba503/Measuring-Public-Sector-Innovation.pdf. Acesso em: 20 ago. 2021.
- SANTOS, Bruna de O. **Proposta de indicadores de inovação no Plano de Desenvolvimento Institucional do IF Goiano**. 2019. 44 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

SARI, Rhini F.; LUDDIN, Muchlis R.; RAHMAT, Abdul. Performance Evaluation of Academic Services in the University Using the Balanced Scorecard: A Study at an Indonesian Open University. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, v. 12, n. 12, p. 627-660, 2020.

SAVOIA, Annunziata; LEFEBVRE, Bénédicte; MILLOT, Glen; BOCQUET, Bertrand. The science shop concept and its implementation in a french university. *Journal of Innovation Economics & Management*, n.1, p. 97-117. 2017. Disponível em: <https://www.cairn.info/revue-journal-of-innovation-economics-2017-1-page-97.htm>. Acesso em: 13 jun. 2022.

SAWHNEY, Mohanbir; WOLCOTT, Robert C.; ARRONIZ, Inigo. The 12 different ways for companies to innovate. *MIT Sloan Management Review*, v. 47, n. 3, p. 75-81, 2006.

SCHERER, Felipe O.; CARLOMAGNO, Maximiliano S. **Gestão da inovação na prática**: como aplicar conceitos e ferramentas para alavancar a inovação. São Paulo: Atlas, 2009. 168 p.

SCHMITT, Larry. **Five Things you should measure about your innovation system**. Inovo. [S.l.]. 9 nov. 2017. Disponível em: <https://www.theinovogroup.com/five-things-to-measure>. Acesso em: 17 set. 2021.

SCHMITZ, Ademar; JULIANI, Douglas P.; DANDOLINI, Gertrudes A.; SOUZA, João Artur de; HEERDT, Mauri Luiz. Inovação e o empreendedorismo e a sua relação com o ensino, a pesquisa e a extensão nas universidades brasileiras. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL DE GESTÃO UNIVERSITÁRIA – Desafios da Gestão Universitária no Século XXI, 15., Mar del Plata. *Anais [...] Mar del Plata*, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/135889>. Acesso em: 20 fev. 2022.

SCHUMPETER, Joseph. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SCHWARTZMAN, Simon. **Pesquisa universitária e inovação no Brasil**: Avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação: diálogo entre experiências internacionais e brasileiras. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2008.

SILVA, Diego R. de M. **O processo de construção conceitual-metodológica da PINTEC**. 120 p. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) – Programa de Pós-graduação em Política Científica e Tecnológica, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2015.

SILVA, Elaine da. **O Conhecimento científico no contexto de sistemas nacionais de inovação: análise de políticas públicas e indicadores de inovação**. 2018. 281 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2018.

SILVA, Elaine da; VALENTIM, Marta Lígia P.; LA MANO GONZÁLES, Marta de. Avaliação de indicadores de ciência, tecnologia e inovação do Brasil e da Espanha: estudo comparativo. *Em Questão*, Porto Alegre, v. 26, n. 2, p.83-105, mai./ago. 2020.

- SILVA, Roosseliny P. **Proposta de modelo de indicadores e métricas de inovação para Universidade Federal de Alagoas**. 2019. 138 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Rede Nacional de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia Para Inovação) – Instituto de Química e Biotecnologia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.
- SILVA, Silvio B. A emergência dos Living Labs no Brasil como um meio para a promoção da Inovação Social. In: SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS, 3, 2012, Criciúma. **Anais [...]**. Criciúma: Unesc, 2012. Disponível em: <http://periodicos.unesc.net/seminarioocsa/article/download/653/644>. Acesso em: 29 mar. 2022.
- SILVA, Gilberto S.; ALMEIDA, Lia de A. Indicadores de sustentabilidade para Instituições de Ensino Superior: uma proposta baseada na revisão de literatura. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 8, n. 1, p. 123-144, 2019. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/geas/article/view/13767>. Acesso em: 01 mai. 2022.
- SILVA, Arthur R.; MARCELINO, Valéria de S. A análise textual discursiva enquanto um cenário viável para as pesquisas qualitativas na área de educação. **Revista Intersaberes**, v. 17, n. 40, p.114-130, jan./abr. 2022. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/2277>. Acesso em: 20 jun. 2022.
- SIRILLI, Giorgio, **Conceptualizing and measuring technological innovation**. Idea Paper. 1998. Disponível em: <https://nifu.brage.unit.no/nifu-xmlui/bitstream/handle/11250/226464/Idea1.pdf?sequence=1>. Acesso em: 17 mar. 2022.
- SMITH, David N. Academics, the “cultural third mission” and the BBC: forgotten histories of knowledge creation, transformation and impact. **Studies in Higher Education**, v. 38, n. 5, p. 663–677, jun. 2013.
- SMITH, Keith. Measuring Innovation. In: FAGERBERG, Jan; MOWERY, David. C; NELSON, Richard R. **The Oxford Handbook of Innovation**. United States: Oxford University Press, 2006. cap. 6. p. 148-154.
- SOLY, Bruna. Indicadores de Inovação: a importância de mensurar a inovação na organização. **Inventa+Bgi**, abr. 2015. Disponível em: <https://materiais.brasil.abgi-group.com/artigo-indicadores-inovacao>. Acesso em: 15 set. 2021.
- SONNA, Lina. The Usefulness of Networks: A Study of Social Innovation in India. In: NICHOLLS, Alex; SIMON, Julie; GABRIEL, Madeleine (eds.) **New Frontiers in Social Innovation Research**. Palgrave Macmillan, 2015. p. 212-232. Disponível em: https://link.springer.com/content/pdf/10.1057%2F9781137506801_11.pdf. Acesso em: 20 mar. 2022.
- SOUZA, Marcela T.; SILVA, Michelly D.; CARVALHO, Rachel. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, v. 8, n. 1, p. 102-106, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1679-45082010RW1134>. Acesso em: 20 dez. 2021.

- SOUZA, Marli Aparecida R.; WALL, Marilene L.; THULER, Andrea C.M.C.; LOWEN, Ingrid M.V.; PERES, Aínda M. O uso do software IRAMUTEQ na análise de dados em pesquisas qualitativas. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 52, n. 1, p. 1-7, 4 out. 2018.
- STONE, Alexandra; ROSE, Susan; LAL, Bhavya; SHIIP, Stephanie. **Measuring innovation and intangibles: a business perspective**. Washington: Institute for Defense Analyses (Science and Technology Policy Institute), 2008.
- SUZIGAN, Wilson; ALBUQUERQUE, Eduardo da M.; CARIO, Silvío Antônio F. **Em busca da inovação: interação universidade-empresa no Brasil**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.
- SUZUKI, Henry. **Método educativo para demonstrar que quantidade de pedidos de patentes não é uma boa métrica de inovação**. NEITEC, 2019. Disponível em: <http://www.neitec.eq.ufrrj.br/noticias/metodo-educativo-para-demonstrar-que-quantidade-de-pedidos-de-patentes-nao-e-uma-bo-a-metrica-de-inovacao>. Acesso em: 08 abr. 2022.
- TAO, Lan; PROBERT, David; PHAAL, Rob. Towards an integrated framework for managing the process of Innovation. **R&D Management**, v. 40, n. 1, p. 19-30, 2010.
- THE YOUNG FOUNDATION. **Social Innovation Overview – Part I: Defining social innovation**. A deliverable of the project TEPsIE. Bruxelas: European Commission, 2012. Disponível em: <http://www.tepsie.eu/images/documents/TEPSIE.D1.1.Report.DefiningSocialInnovation.Part%201%20-%20defining%20social%20innovation.pdf>. Acesso em: 02 out. 2021.
- TIDD, Joe. **A Review of Innovation Models**. Discussion paper. Tanaka Business School. Imperial College London: London, 2006. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.460.8227&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 16 mar. 2022.
- TIDD, Joe; BESSANT, John. **Gestão da Inovação**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. 633 p.
- TIJSEN, Robert J.W.; WINNINK, Jos J. Capturing ‘R&D excellence’: indicators, international statistics, and innovative universities. **Scientometrics**, v. 114, p. 687-699, 2018.
- TRIERWEILLER, Andréa Cristina; VEFAGO, Yuri B.; HUISINGH, Donald; BARCELLOS DE PAULA, Luciano. University’s Third Mission: an exploratory vision. In: GIANNETTI, B.F.; ALMEIDA, C.M.V.B.; AGOSTINHO, F. (ed.). **Advances in Cleaner Production, 10. Workshop, 2021, Ferrara. Proceedings [...]**. Ferrara, nov. 2021.
- UNCETA, Alfonso; CASTRO-SPILA, Javier; FRONTI, Javier G. Social innovation indicators. **Innovation: The European Journal of Social Science Research**, v. 29, n. 2, 2016. p. 192-204.

- UNCTAD. Secretariat. **Science, technology and innovation indicators for policymaking in developing countries: an overview of experiences and lessons learned: note/prepared by the UNCTAD Secretariat**, [UN]. Geneva: [UN], 11 jan. 2010. Disponível em: <https://policycommons.net/artifacts/136538/science-technology-and-innovation-indicators-for-policymaking-in-developing-countries/>. Acesso em: 23 mai. 2022.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO. Resolução Nº 194-CONSUN, de 26 de fevereiro de 2014. **Dispõe sobre as Políticas de Inovação, Transferência de Tecnologia e Serviços Tecnológicos no âmbito da UFMA, em cumprimento ao disposto na Lei 10,973/04 (Lei de Inovação), regulamentada pelo Decreto nº 5.563/05, e dá outras providências**. São Luis, 2014. Disponível em: <http://www.ufma.br/portalUFMA/arquivo/Zn07WztFGDOiKER.PDF>. Acesso em 21 mai. 2021.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. Indicadores de desempenho da UFPA. Belém: UFPA, 2014. 67 p. **Relatório**. Disponível em: http://antigoproplan.ufpa.br/doc/Indicadores_de_Desempenho_versao1.0.pdf. Acesso em: 3 out. 2021.
- UNIVERSIDADES de SP avaliam indicadores de desempenho. **Portal do Governo**, São Paulo, 22 mar. 2019. Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.gov.br/ultimas-noticias/universidades-de-sp-avaliam-indicadores-de-desempenho-das-instituicoes/>. Acesso em: 18 out. 2021.
- UN DESA – THE UNITED NATIONS DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS. **The United Nations E-Government Survey 2012: e-government for the people**. New York: UN DESA, 2012.
- VAKKURI, Jarmo. Institutional change of universities as a problem of evolving boundaries. **Higher Education Policy**, v.17, n. 3, p. 287–309, Sep. 2004.
- VAN GEENHUIZEN, Marina; YE, Quing. Responsible innovators: open networks on the way to sustainability transitions. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 87, p. 28-40. 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040162514001875>. Acesso em: 12 jun. 2022.
- VARRICHIO, Pollyana C.; RAUEN, Cristiane V. Promoção à inovação por meio das políticas institucionais nas Universidades brasileiras: uma reflexão sobre as iniciativas aprovadas entre 2016 e 2020. **Textos de Economia**, Florianópolis, v. 23, n. 2, p. 1-28, mar. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/economia/article/view/67407>. Acesso em: 13 out. 2021.
- VEFAGO, Yuri B.; TRIERWEILLER, Andréa Cristina; BARCELLOS DE PAULA, Luciano. The third mission of universities: the entrepreneurial university. **Brazilian Journal of Operations & Production Management**, v. 17, n.4, p.1-9, 2020. Disponível em: <https://bjopm.emnuvens.com.br/bjopm/article/view/971>. Acesso em: 20 jan. 2022.

- VEIGA, José E. Indicadores socioambientais: evolução e perspectivas. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 29, n. 4, p. 421-435, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rep/a/LWD3fxmdZS7SdGTjQvBTxgd/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 13 mai. 2022.
- VELHO, Lea Maria S. Estratégias para um sistema de indicadores de C&T no Brasil. **Parcerias Estratégicas**, n. 13, dez. 2001. Disponível em: http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewFile/207/2. Acesso em: 08 set. 2022.
- VERAS, Carlos Alberto G.; PEREIRA, Flávio D.E.S. **Escala de Maturidade Tecnológica (TRL)**. Parque Científico e Tecnológico da Universidade de Brasília (PCTec/UnB), 2022. Disponível em: <<https://pctec.unb.br/documentos/179-documentos/142-trl>>. Acesso em: 22 ago. 2022.
- VERNON Marlo M.; BALAS E. Andrew; MOMANI Shaheer. Are university rankings useful to improve research? A systematic review. **PLoS ONE**, v.13, n.3, mar. 2018.
- VIOTTI, Eduardo B. **Brasil: de política de C&T para política de inovação?** Evolução e desafios das políticas brasileiras de ciência, tecnologia e inovação: Avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação: diálogo entre experiências internacionais e brasileiras. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2008.
- VIOTTI, Eduardo B.; MACEDO, Mariano de M. (org.). **Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil**. Campinas: Editora Unicamp, 2003. 613 p.
- VON SCHOMBERG, Rene (ed.) **Towards responsible research and innovation in the information and communication technologies and security technologies fields**. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2436399>. Acesso em: 15 jun. 2022.
- VON SCHOMBERG, Lucien. **Raising the sail of innovation: philosophical explorations on responsible innovation**. Wageningen University. 2022. Disponível em: <https://research.wur.nl/en/publications/raising-the-sail-of-innovation-philosophical-explorations-on-resp> Acesso em: 17 jun. 2022.
- WÄCHTER, Bernd; KELO, Maria. **University Quality Indicators: a critical assessment**. European Parliament's Committee on Culture and Education, 2015. 245 p. Disponível em: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/563377/IPOL_STU\(2015\)563377_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/563377/IPOL_STU(2015)563377_EN.pdf). Acesso em: 19 abr. 2022.
- WALSHOK, Mary L.; SHAPIRO, Josh D. Beyond tech transfer: a more comprehensive approach to measuring the entrepreneurial university. **Advances in Entrepreneurship, Firm Emergence and Growth**, v. 16, p. 1-36, 2014.
- WU, Hung-Yi; CHEN, Jui-Kuei; CHEN, I-Shuo. Innovation capital indicator assessment of taiwanese universities: a hybrid fuzzy model application. **Expert Systems with Applications**, v. 37, p. 1635-1642, 2010.

- YIN, Robert K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim** [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso, 2016.
- YUNUS, Muhammad; MOINGEON, Bertrand; LEHMANN, Ortega. Building social business models: lessons from the Grameen experience. **Long Range Planning**, v. 43, n.2-3, 2010. p. 308-325. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.12.005>. Acesso em: 03 out. 2021.
- ZANIN, Maria; ARRUDA, Adriana G.; ROTHBERG, Danilo. Pesquisa e inovação responsáveis: conceituação, surgimento e desafios para sua implementação. **Em Questão**, Porto Alegre, v.27, n. 4, p.14-38. 2021.
- ZANOTTO, Edgar D. Scientific and technological development in Brazil. The widening gap. **Scientometrics**, V. 55, n. 3. 2002. p. 383-391. Disponível em: <http://www.lamav.ufscar.br/artpdf/scient55.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2022.
- ZAWISLAK, Paulo Antônio. Contribuições para uma Medida Geral de Inovação. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 32., 2008, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: Anpad, 2008.
- ZHAO, Rongying; CHEN Bikun. Innovation capability evaluation and analysis for chinese universities in 2012. **Geomantic and Information Science of Wuhan University**, v. 37, p. 7-11, 2012.
- ZIEGLER, Maria Fernanda. USP, Unicamp e Unesp fixam novas métricas de desempenho acadêmico e comparações internacionais. **Agência Fapesp**, São Paulo, 24 out. 2019. Disponível em: <https://agencia.fapesp.br/usp-unicamp-e-unesp-fixam-novas-metricas-de-desempenho-academico-e-comparacoes-internacionais/31756/>. Acesso em: 14 out. 2021.

APÊNDICE A

PROTOCOLO DE ENTREVISTA

Roteiro de entrevista semiestruturada realizada com gestores vinculados a inovação das universidades públicas brasileiras selecionadas.

1. Identificação do entrevistado

Nome:

Cargo:

Tempo no cargo:

Área de titulação:

IES:

2. Sobre o conceito de inovação:

- a) Como o Sr.(a) definiria o que significa inovação para a universidade?
- b) Na sua visão, existe mais pesquisa, invenção ou inovação na universidade? Qual a sua percepção a respeito desses conceitos?
- c) Na sua opinião, o torna uma universidade “inovadora”?
- d) Quais as características da inovação no contexto universitário?
(princípios, gestão, relação com os usuários, relações com as fontes de conhecimento, métricas)
- e) Na sua percepção, qual o conceito de inovação mais se aplica a universidade: paradigma tecnológico ou social?
- f) Na sua percepção, quais as dimensões da inovação são mais verificadas nas universidades?
(ensino, pesquisa, extensão, empreendedorismo, patentes e proteção do conhecimento, transferência tecnológica, modernização organizacional, Recursos Humanos)
- g) E sobre os impactos da inovação produzida na universidade?
Quanto ao grau de novidade (radical ou incremental)
Quanto ao objeto (produto, processo, serviço, organizacional, marketing)
Quanto às fontes para seu desenvolvimento (fechada/aberta)

3. Sobre a participação das universidades no processo de inovação:

- h) Qual o papel da universidade no Sistema Nacional de Inovação?
- i) Qual a importância das políticas institucionais de inovação nas universidades?
(verificar se há uma percepção de que tais políticas foram criadas apenas em função da obrigatoriedade da legislação)
- j) Na sua opinião, a política de inovação deveria contemplar elementos da Hélice Quádrupla (sociedade) ou Hélice Quíntupla (meio ambiente)?

4. Sobre os indicadores de inovação:

- k) Qual a importância das métricas para avaliação da inovação universitária?
- l) Na sua opinião, o que deveria ser medido/avaliado para se perceber a inovação na universidade?
(processo, propriedade intelectual, oportunidades tecnológicas, recursos para inovação, transferência de tecnologia, empresas nascentes, capacitação e empreendedorismo, produção intelectual, produtividade de grupos de pesquisa)
- m) Quais indicadores poderiam ser usados nas fases iniciais do processo de inovação?
- n) Como capturar o valor do ensino, pesquisa e inovação?
- o) Como medir as atividades informais de P&D, que não dão origem a patentes?
- p) Que outros indicadores ajudariam a entender melhor a inovação no âmbito da universidade? (Ex. indicadores de aprendizagem?)
- q) Tem conhecimento da proposta de indicadores de inovação feita pelo FORPLAD em 2005?
- r) Caso haja política de inovação na universidade: Existem indicadores de inovação definidos pela política? Quais?