



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Instituto de Geociências

DANIELLI RONDON DE ARRUDA

FORESIGHT CORPORATIVO: UM ESTUDO SOBRE O PROCESSO, EXPERIÊNCIAS E  
A PRÁTICA DE PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA EM UM INSTITUTO DE PESQUISA  
NO BRASIL

CAMPINAS

2019

DANIELLI RONDON DE ARRUDA

FORESIGHT CORPORATIVO: UM ESTUDO SOBRE O PROCESSO, EXPERIÊNCIAS E  
A PRÁTICA DE PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA EM UM INSTITUTO DE PESQUISA  
NO BRASIL

DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO INSTITUTO DE  
GEOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE  
CAMPINAS PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRA  
EM POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA.

ORIENTADORA: PROFA. DRA. ADRIANA BIN

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA  
DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELA ALUNA DANIELLI  
RONDON DE ARRUDA E ORIENTADA PELA PROFA.  
DRA. ADRIANA BIN

CAMPINAS

2019

**Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s):** CAPES, PROEX - 0487

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca do Instituto de Geociências  
Marta dos Santos - CRB 8/5892

Ar69f Arruda, Danielli Rondon de, 1982-  
Foresight corporativo : um estudo sobre o processo, experiências e a prática de prospecção tecnológica em um instituto de pesquisa no Brasil / Danielli Rondon de Arruda. – Campinas, SP : [s.n.], 2019.

Orientador: Adriana Bin.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.

1. EMBRAPA. 2. Prospecção - Brasil. 3. Ciência e tecnologia. I. Bin, Adriana, 1977-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Geociências. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

**Título em outro idioma:** Corporate Foresight : a study in the process, experiences and practice of technological foresight at a research institute in Brazil

**Palavras-chave em inglês:**

EMBRAPA

Prospecting - Brazil

Science and technology

**Área de concentração:** Política Científica e Tecnológica

**Titulação:** Mestra em Política Científica e Tecnológica

**Banca examinadora:**

Adriana Bin [Orientador]

Valdir Sergio Ermida

Ana Maria Alves Carneiro da Silva

**Data de defesa:** 26-02-2019

**Programa de Pós-Graduação:** Política Científica e Tecnológica



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

**AUTORA:** Danielli Rondon Arruda

**FORESIGHT CORPORATIVO: UM ESTUDO SOBRE O PROCESSO, EXPERIÊNCIAS E  
A PRÁTICA DE PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA EM UM INSTITUTO DE PESQUISA  
NO BRASIL**

**ORIENTADORA:** Profa. Dra. Adriana Bin

Aprovado em: 26 / 02 / 2019

**EXAMINADORES:**

Profa. Dra. Adriana Bin - Presidente

Prof. Dr. Valdir Sergio Ermida

Profa. Dra. Ana Maria Alves Carneiro da Silva

**A Ata de defesa com as respectivas assinaturas dos membros, encontra-se disponível no  
SIGA - Sistema de Fluxo de Dissertação e na Secretaria de Pós-graduação do IG.**

Campinas, 26 de fevereiro de 2019.

## DEDICATÓRIA

*Dedico aos meus amados pais Claudio e Fátima.  
E ao meu amado marido Carlos Eduardo.*

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço a DEUS por iluminar os meus caminhos e por me guiar nesta jornada.

Aos meus pais por sempre me darem total apoio em minha conquista acadêmica. Vocês são o que há de mais precioso para mim. Amo muito vocês.

Ao meu marido que esteve ao meu lado em inúmeros momentos de alegria, desespero, indecisões e conquistas. Amo muito você.

A minha orientadora Adriana Bin. Cada palavra e gesto de atenção fez com que eu a admirasse ainda mais.

Agradeço também aos professores e funcionários do Departamento de Política Científica e Tecnológica e do Instituto de Geociências.

A Paule Jeanne Mendes, Marcos Penna, Juan Souza, Milene Castellen, Margarete Crippa, Ana Paula Packer e Alvaro Spinola da Embrapa. Agradeço por terem contribuído de maneira significativa com informações fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – código de financiamento 001, e a PROEX (0487) por financiarem parte dessa pesquisa.

Enfim, agradeço a todos que direta e indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho e para o meu crescimento profissional, acadêmico e pessoal.

## EPÍGRAFE

*Não podemos prever o futuro, mas podemos criá-lo.*

Peter Drucker

## RESUMO

*Foresight* tornou-se um instrumento fundamental para o desenvolvimento e implementação de políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI). Pode-se defini-lo como um processo inerentemente colaborativo, que sistematicamente busca olhar para o futuro de longo prazo da ciência, tecnologia, economia e sociedade, com o objetivo de identificar áreas de pesquisa estratégica e emergência de tecnologias que produzam um maior benefício econômico e social. *Foresight* não pretende ser preditivo, ao invés disso sua ênfase está em buscar e apresentar caminhos múltiplos, plausíveis e contingentes que podem moldar e elaborar um futuro incerto. O interesse pelo *foresight* no âmbito corporativo vem aumentando cada vez mais, pois há uma busca constante por orientação estratégica em ambientes de rápidas mudanças e, as organizações precisam suportar mais ideias de futuro para manterem-se competitivas. Dentro dessa perspectiva, os institutos de pesquisa também podem usar o *foresight* para estabelecer prioridades de pesquisa estratégica, que correspondem às tendências nacionais e internacionais de desenvolvimento de C&T (Ciência e Tecnologia). Observa-se, porém, que as pesquisas sobre a temática do *Foresight* Corporativo ainda são tímidas e, há uma grande carência de pesquisas que relacionem o *Foresight* Corporativo no âmbito dos institutos de pesquisa brasileiros. Neste sentido, o objetivo deste estudo foi identificar e analisar o processo, experiências e prática do *Foresight* Corporativo em um Instituto de Pesquisa no Brasil. Para isso realizou-se um estudo de caso na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) o qual teve como resultado a identificação de como, por quem e para que um instituto público de pesquisa faz *foresight*.

**Palavras-chave:** *Foresight*, *Foresight* Corporativo, Prospecção tecnológica, Institutos de Pesquisa, Embrapa.

## ABSTRACT

Foresight has become a key instrument for the development and implementation of Science, Technology and Innovation (STI) policies. It can be defined as an inherently collaborative process that systematically seeks to look for the long-term future of science, technology, economics and society, aiming at identifying areas of strategic research and the emergence of technologies that may produce a greater economic and social benefits. Foresight is not meant to be predictive, instead its emphasis is on pursuing and presenting multiple, plausible and contingent paths that can shape an uncertain future. Interest in corporate foresight has grown steadily, as there is a constant search for strategic direction in a rapidly changing environment, and organizations need to take on more future ideas to stay competitive. From this perspective, research institutes can also use foresight to establish strategic research priorities that correspond to national and international trends in S&T (Science and Technology) development. However, there is a lack of more in-depth studies on the theme of Corporate Foresight and a great lack of research that relates Corporate Foresight to the brazilian research institutes. In this sense, the aim of this study was to identify and analyse the process, experiences and practice of the Corporate Foresight at a research institute in Brazil. For that, a case study was carried out at the Brazilian Agricultural Research Company (Embrapa), which resulted in the identification of how, by whom and for what a public research institute does foresight.

**Keywords:** Foresight, Corporate Foresight, Research Institute, Embrapa.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|  |     |
|--|-----|
| FIGURA 1 - TEMAS RELACIONADOS A ESTUDOS DE FUTURO .....                                  | 30  |
| FIGURA 2 - REVISÃO HISTÓRICA DOS ESTUDOS DE FUTURO EM CTI NO MUNDO .....                 | 31  |
| FIGURA 3 - TEMAS RELACIONADOS A ESTUDOS DE FUTURO COM FOCO NO BRASIL .....               | 36  |
| FIGURA 4 - REVISÃO HISTÓRICA DOS ESTUDOS DE FUTURO EM CTI NO BRASIL .....                | 37  |
| FIGURA 5 - FORESIGHT E CO-OCORRÊNCIA DE PALAVRAS-CHAVE .....                             | 46  |
| FIGURA 6 - LIMITES ENTRE ABORDAGENS .....  | 52  |
| FIGURA 7 - EVOLUÇÃO DAS ABORDAGENS SOBRE ESTUDOS DE FUTURO POR DÉCADA.....               | 55  |
| FIGURA 8 - EVOLUÇÃO DA PROSPECÇÃO EM C&T.....  | 56  |
| FIGURA 9 - MÉTODOS DE <i>FORESIGHT</i> .....   | 59  |
| FIGURA 10 - DIAMANTE DE <i>FORESIGHT</i> .....   | 59  |
| FIGURA 11 - MÉTODOS DE ESTUDOS DE FUTURO MAIS CITADOS EM DOCUMENTOS NA BASE SCOPUS ..... | 62  |
| FIGURA 12 - EVOLUÇÃO DO TEMA <i>FORESIGHT</i> CORPORATIVO AO LONGO DOS ANOS.....         | 74  |
| FIGURA 13 - NÚMERO DE DOCUMENTOS POR PAÍS .....  | 75  |
| FIGURA 14 - NÚMERO DE DOCUMENTOS POR AUTOR .....   | 76  |
| FIGURA 15 - NÚMERO DE DOCUMENTOS POR ÁREA DE ESTUDO .....                                | 77  |
| FIGURA 16 - NÚMERO DE DOCUMENTOS POR PERIÓDICO .....                                     | 77  |
| FIGURA 17 - MÉTODOS UTILIZADOS EM <i>FORESIGHT</i> CORPORATIVO .....                     | 78  |
| FIGURA 18 - EVOLUÇÃO DO TERMO <i>FORESIGHT</i> CORPORATIVO NO GOOGLE SCHOLAR .....       | 80  |
| FIGURA 19 – NÚMERO DE DOCUMENTOS POR AUTOR NO GOOGLE SCHOLAR .....                       | 81  |
| FIGURA 20 - RANKING GOOGLE SCHOLAR PARA <i>FORESIGHT</i> CORPORATIVO.....                | 82  |
| FIGURA 21 - PROCESSO DE <i>FORESIGHT</i> .....   | 90  |
| FIGURA 22 - AS CINCO FASES DO PROCESSO DE FORESIGHT.....                                 | 90  |
| FIGURA 23 - PROCESSO DE FORESIGHT EM FORMATO DE PERGUNTA .....                           | 92  |
| FIGURA 24 - EMBRAPA UNIDADES CENTRAIS E DESCENTRALIZADAS .....                           | 111 |
| FIGURA 25 - ORGANOGAMA DA EMBRAPA.....   | 113 |
| FIGURA 26 - MAPA ESTRATÉGICO DA EMBRAPA - 2014-2034.....                                 | 118 |
| FIGURA 27 - ESTUDOS PROSPECTIVOS NA EMBRAPA .....  | 123 |
| FIGURA 28 - RELAÇÃO ENTRE ABRANGÊNCIA E APOIO A TOMADA DE DECISÃO NA EMBRAPA.....        | 124 |
| FIGURA 29 - SISTEMA EMBRAPA DE GESTÃO .....  | 125 |
| FIGURA 30 - ORGANOGAMA SIRE .....  | 129 |
| FIGURA 31 - COMPONENTES DO AGROPENSA .....   | 133 |
| FIGURA 32 - PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO DOCUMENTO VISÃO 2030.....                          | 137 |

## LISTA DE QUADROS

|  |     |
|--|-----|
| QUADRO 1 - PRINCIPAIS ABORDAGENS DE ESTUDOS DE FUTURO.....                                       | 48  |
| QUADRO 2 - DIFERENÇA ENTRE <i>FORESIGHT</i> E <i>FORECASTING</i> .....                           | 50  |
| QUADRO 3 - ESTRATÉGIA DE BUSCA COM TERMOS RELACIONADOS À ESTUDOS DE FUTURO.....                  | 53  |
| QUADRO 4 - ESTRATÉGIA DE BUSCA SOBRE MÉTODOS USADOS EM ESTUDOS DE FUTURO.....                    | 61  |
| QUADRO 5 - DESCRIÇÃO DE MÉTODOS DE ESTUDOS DE FUTURO.....  | 63  |
| QUADRO 6 - ESTRATÉGIA DE BUSCA PARA O TEMA <i>FORESIGHT</i> CORPORATIVO E <i>FORESIGHT</i> ..... | 73  |
| QUADRO 7 - CARACTERÍSTICA ORGANIZACIONAL DO PROCESSO DE <i>FORESIGHT</i> .....                   | 95  |
| QUADRO 8 - ELEMENTOS DO <i>FORESIGHT</i> CORPORATIVO .....                                       | 98  |
| QUADRO 9 - RELAÇÃO DE ENTREVISTADOS NA EMBRAPA.....  | 109 |
| QUADRO 10 - ELEMENTOS DO <i>FORESIGHT</i> NA EMBRAPA.....  | 141 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|         |  |
|---------|--|
| C&T     | Ciência e Tecnologia   |
| CTI     | Ciência, Tecnologia e Inovação                               |
| CAN     | Conselho Assessor Nacional                                   |
| CAPES   | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior  |
| CGEE    | Centro de Gestão e Estudos Estratégicos                      |
| EMBRAPA | Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária                  |
| EARTO   | Associação Europeia de Organizações de Pesquisa e Tecnologia |
| FC      | Foresight Corporativo  |
| IPs     | Institutos de Pesquisa                                       |
| IPPs    | Institutos Públicos de Pesquisa                              |
| LABEX   | Laboratório no Exterior                                      |
| MAPA    | Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento          |
| MCT     | Ministério da Ciência e Tecnologia                           |
| OPP     | Organizações Públicas de Pesquisa                            |
| OTA     | Office of Technology Assessment                              |
| ONU     | Organização das Nações Unidas                                |
| P&D     | Pesquisa e Desenvolvimento                                   |
| PD&I    | Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação                         |
| PDE     | Plano Diretor da Embrapa                                     |
| PDU     | Plano Diretor das Unidades                                   |
| PE      | Planejamento Estratégico                                     |
| PMEs    | Pequenas e Médias Empresas                                   |
| RIPA    | Rede de Inovação e Prospecção Tecnológica para o Agronegócio |
| RTOs    | Organizações de Pesquisa e Tecnologia                        |
| SNI     | Sistema Nacional de Inovação                                 |
| SIRE    | Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas           |
| UE      | União Europeia   |

## SUMÁRIO

|   |            |
|---|------------|
| <b>Introdução .....</b>   | <b>15</b>  |
| <b>1. Estudos do futuro em Ciência, Tecnologia e Inovação .....</b>             | <b>21</b>  |
| 1.1 Revisão histórica dos estudos de futuro em CTI no mundo e no Brasil .....   | 21         |
| 1.1.1 Estudos de futuro em CTI no mundo .....                                   | 22         |
| 1.1.2 Estudos de futuro em CTI no Brasil.....                                   | 31         |
| 1.2 Revisão conceitual do campo de estudos de futuro em CTI.....                | 37         |
| 1.2.1 Forecasting .....   | 37         |
| 1.2.2 La Prospective .....  | 38         |
| 1.2.3 Technology Assessment.....  | 39         |
| 1.2.4 Foresight.....  | 39         |
| 1.2.4.1 Variações sobre o tema Foresight.....                                   | 41         |
| 1.2.4.2 Termo Foresight e co-ocorrência.....                                    | 45         |
| 1.2.5 Horizon Scanning (HS) .....   | 46         |
| 1.2.6 Future-oriented technology analysis (FTA) .....                           | 47         |
| 1.3 Relação entre as abordagens .....   | 48         |
| 1.3.1 Limites entre as abordagens .....   | 51         |
| 1.4 Métodos utilizados em estudos de futuro em CTI .....                        | 56         |
| <b>Considerações finais do capítulo .....</b>                                   | <b>68</b>  |
| <b>2. Foresight Corporativo .....</b>   | <b>70</b>  |
| 2.1 Origens do Foresight Corporativo .....                                      | 70         |
| 2.1.1 Análise Bibliométrica sobre Foresight Corporativo.....                    | 73         |
| 2.2 Foresight no âmbito Corporativo .....                                       | 82         |
| 2.2.1 Objetivos do Foresight .....  | 83         |
| 2.2.2 Processo de Foresight.....  | 86         |
| 2.2.3 Estrutura organizacional e gerencial do processo de Foresight .....       | 92         |
| 2.3 Foresight Corporativo em Institutos de Pesquisa .....                       | 98         |
| <b>Considerações finais do capítulo .....</b>                                   | <b>106</b> |
| <b>3. Foresight na Embrapa .....</b>  | <b>107</b> |
| 3.1 Metodologia .....   | 107        |
| 3.2 Embrapa: caracterização geral e breve histórico.....                        | 110        |
| 3.2.1 Histórico da Embrapa em estudos prospectivos.....                         | 113        |
| 3.2.2 Sistema de Gestão e o Foresight na Embrapa .....                          | 124        |
| 3.3 Foresight na Embrapa .....  | 127        |
| 3.3.1 Propósito e Objetivo do Foresight.....                                    | 127        |
| 3.3.2 Estrutura Organizacional e Equipe de apoio ao processo de Foresight ..... | 129        |
| 3.3.3 Processo de Foresight.....  | 132        |
| 3.3.4 Métodos de Foresight e fontes de informação .....                         | 138        |
| 3.3.5 Horizonte temporal.....   | 139        |
| <b>Considerações finais do capítulo .....</b>                                   | <b>140</b> |
| <b>Considerações Finais .....</b>   | <b>143</b> |

|   |            |
|---|------------|
| <b>Referências .....</b>                        | <b>147</b> |
| <b>Apêndice A - Roteiro de entrevista .....</b> | <b>154</b> |
| <b>Anexo A - Parecer Comitê de Ética .....</b>  | <b>156</b> |

## Introdução

O termo *foresight*<sup>1</sup> tem sido empregado há muito tempo para caracterizar estudos futuros e a prontidão para lidar com questões de longo prazo, especialmente por parte dos governos (MILES, 2010).

Desde meados dos anos de 1990, *foresight* tornou-se um instrumento fundamental para o desenvolvimento e implementação de políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI). O foco principal da atividade tem sido a nível nacional. Os governos têm procurado, por meio de exercícios de *foresight*, estabelecer prioridades, construir redes entre ciência e indústria e, em alguns casos, mudar o seu sistema de pesquisa e cultura administrativa (GEORGHIU, 1996).

Mais recentemente, tais estudos têm também ocorrido a nível setorial e corporativo. Observa-se, neste sentido, que os formadores de políticas pública, líderes empresariais e especialistas em estudos futuros passam a aplicar ferramentas e métodos que lhes permitam olhar para o futuro a longo prazo, desenvolver cenários, articular visões e roteiros para estratégias de ciência, tecnologia e inovação em diversos níveis (GOKHBERG et al., 2016).

O interesse por *foresight* no âmbito corporativo<sup>2</sup> vem aumentando cada vez mais, pois há uma busca constante por orientação estratégica em um ambiente de rápidas mudanças.

Muito embora a literatura de *Foresight* Corporativo venha se dedicando mais aos casos de empresas, traçando relações entre adoção de técnicas de prospecção e competitividade, o conceito e a prática associada ao termo são cabíveis em outros contextos organizacionais. No caso dos institutos de pesquisa, por exemplo, o *foresight* pode ser empregado para estabelecer prioridades de pesquisa, que correspondem às tendências nacionais e internacionais de desenvolvimento de C&T.

---

<sup>1</sup> É importante ressaltar que a prospecção será usada como sinônimo de *foresight* ao longo do texto. Embora tenha-se clareza que *foresight* é uma das abordagens para se realizar prospecção, o conceito tornou-se muito disseminado e por isso será usado de forma intercambiada.

<sup>2</sup> De acordo com o dicionário brasileiro de língua portuguesa Michaelis (2019) a palavra - corporativo é relativo a corporação. A definição de corporação é “reunião de pessoas com finalidades profissionais, que se organizam em uma associação através de regulamentos ou estatutos” (MICHAELLIS, 2019, <http://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=+corpora%C3%A7%C3%A3o>).

A ênfase do presente trabalho é justamente analisar a sistemática do *foresight* em um instituto de pesquisa, tema pouco explorado na literatura, sob a perspectiva do *Foresight Corporativo*.

Observa-se que os institutos de pesquisa são muitas vezes parceiros em projetos de *foresight* nacional, regional ou setorial, mas raramente implementam um processo de *Foresight Corporativo* para antecipar seu próprio desenvolvimento (SACIO-SZYMAŃSKA; MAZURKIEWICZ; POTERALSKA, 2015).

De acordo com o exposto, verifica-se que no Brasil há estudos sobre iniciativas de *foresight* nacionais, mas pouco sobre empresas e menos ainda sobre institutos de pesquisa. Salienta-se que a possibilidade de contribuição para o preenchimento dessas lacunas de estudos, no que tange à *Foresight Corporativo* empregado no Brasil, justificam o interesse em se realizar esta dissertação. Neste sentido, as questões que guiam este trabalho são: a) como um instituto de pesquisa implementa o *Foresight Corporativo*? b) quais são os métodos que ele utiliza na prática do *Foresight Corporativo*? e, c) quais são os resultados, tangíveis e intangíveis, e experiências obtidas por meio de exercícios de *Foresight Corporativo*?

Sendo assim, o **objetivo geral deste estudo é identificar e analisar o processo, experiências acumuladas e a prática de *foresight*, sob a ótica do *Foresight Corporativo*, em um instituto de pesquisa no Brasil.**

Para tanto, os seguintes objetivos específicos foram traçados: a) realizar uma revisão conceitual para o entendimento do campo de estudos de futuro na área de ciência, tecnologia e inovação (CTI); b) compreender o subcampo de estudo do *Foresight Corporativo*; e, c) realizar estudo de caso em um Instituto de Pesquisa brasileiro que vem empregando *Foresight Corporativo*.

A pesquisa é de natureza exploratória e descritiva. Conforme expõe Selltiz et al. (1975), os estudos exploratórios visam prover o pesquisador de maior conhecimento sobre o tema ou problema de pesquisa. Conforme o objetivo da pesquisa, a primeira necessidade pode ser a de explorar um tema que é de desconhecimento do pesquisador. Este tipo de pesquisa é particularmente útil quando se tem uma noção vaga do problema de pesquisa. Por isso, é apropriada para os primeiros estágios da investigação, quando a familiaridade, o conhecimento e a compreensão dos objetos de pesquisa por parte do pesquisador são geralmente poucas ou inexistentes. Os estudos exploratórios são realizados a partir dos seguintes métodos:

levantamento de dados secundários (já disponíveis); levantamento de experiências (conversas informais com pessoas especializadas no assunto de interesse); estudos de caso selecionados, em que se incluem também pesquisas já realizadas; observação informal (SELLTIZ et al.,1975).

Já os estudos descritivos possuem como objetivo a descrição das características de uma população, fenômeno ou de uma experiência. A diferença em relação à pesquisa exploratória é que o assunto de pesquisa já é conhecido. A grande contribuição das pesquisas descritivas é proporcionar novas visões sobre uma realidade já conhecida. Os estudos descritivos estão voltados para apresentar precisamente características de uma situação ou grupo (com hipóteses ainda pouco refinadas); são mais específicos e organizados que os estudos exploratórios; seus resultados com frequência são de tipo “diagnóstico” (verificam taxonomias); são estudos comprometidos com a precisão das caracterizações (logo se requer elevada confiabilidade das medidas quantitativas (SELLTIZ et al.,1975).

Portanto, a pesquisa exploratória visa prover o pesquisador de maior conhecimento sobre o tema ou problema de pesquisa, já a pesquisa descritiva visa descrever as características de uma população, fenômeno ou de uma experiência.

Para o desenvolvimento desta pesquisa foram empregados: revisão bibliográfica, análise bibliométrica e estudo de caso.

A realização da revisão bibliográfica, conforme expõem Gerhardt et al. (2009), tem como propósito apresentar as ideias fundamentais de importantes autores que estudam o tema para contextualizar a discussão e apontar, quando necessário, críticas e dúvidas sobre o trabalho desses especialistas. Realizou-se um levantamento dos conceitos e práticas do *Foresight* Corporativo, incluindo suas diversas abordagens, métodos e ferramentas. Foram realizadas também revisões bibliográficas sobre abordagens relativas a estudos de futuro em ciência, tecnologia e inovação, dentre elas, *Future-oriented Technology Analysis (FTA)*, *Technology Assessment*, *Foresight*, *Forecasting*, *La prospective* e *Horizon Scanning*.

A bibliometria tem um papel relevante na análise da produção científica, uma vez que seus indicadores podem retratar o comportamento e desenvolvimento de uma área do conhecimento (ARAÚJO; ALVARENGA, 2011). A identificação do número de vezes em que termos são encontrados indicaria o nível de atividade de pesquisa sobre o tema (YOSHIDA, 2010). Nesse sentido, realizaram-se análises bibliométricas para situar e compreender a evolução das abordagens sobre estudos de futuro e sobre o tema de pesquisa proposto no

trabalho de dissertação, promovendo uma visão geral do estado da arte do *foresight* em nível organizacional, e particularmente do *Foresight* Corporativo.

O estudo de caso é um método de pesquisa que tem o objetivo explicar, explorar ou descrever fenômenos atuais inseridos em seu próprio contexto. O propósito de um estudo de caso é reunir informações detalhadas e sistemáticas sobre um fenômeno. É um procedimento metodológico que enfatiza entendimentos contextuais, centrando-se na compreensão da dinâmica do contexto real e envolvendo-se num estudo profundo de um ou poucos objetos, de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento (FREITAS; JABBOUR, 2011). O detalhamento da forma como foi conduzido o estudo de caso está no item 3.1 desta dissertação.

Um estudo de caso é uma história de um fenômeno passado ou atual, elaborada a partir de múltiplas fontes de provas, que pode incluir dados da observação direta e entrevistas sistemáticas, bem como pesquisas em arquivos públicos e privados. É sustentado por um referencial teórico, que orienta as questões e proposições do estudo, reúne uma gama de informações obtidas por meio de diversas técnicas de levantamento de dados e evidências (FREITAS; JABBOUR, 2011).

O fenômeno estudado foram as experiências acumuladas e as práticas de *foresight* no âmbito de uma organização de pesquisa. A organização escolhida para o estudo de caso foi a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Esta instituição de pesquisa foi escolhida por ser referência para o setor que atua e porque tem trabalhado a institucionalização de práticas prospectivas. Para o estudo de caso foram realizadas entrevistas semiestruturadas e análise documental utilizando informações obtidas através do site da Embrapa. Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética, e o parecer encontra-se no Anexo A desta dissertação.

A dissertação está dividida em três capítulos. O primeiro capítulo compreende a revisão bibliográfica sobre estudos de futuro com ênfase em sua evolução ao longo do tempo e abordagens relacionadas. Dentre as abordagens de estudos de futuro, foi dado um enfoque maior à abordagem de *foresight*, a qual dá suporte para o tema central da presente dissertação – que é o *Foresight* Corporativo. Como resultado, foram identificadas diferentes abordagens referentes a estudos de futuro, sendo o limite entre elas por vezes muito tênue. Porém, essas abordagens não são mutuamente excludentes e há uma coexistência entre elas. Verificou-se que muito embora há várias abordagens e denominações que se referem à prospecção, o *foresight*, como uma abordagem de prospecção, teve sua influência ampliada ao longo do tempo, trazendo

consigo um enfoque de ações do presente que podem moldar o futuro e de futuro múltiplo em oposição a um futuro único e previsível.

O segundo capítulo apresenta a base conceitual para o entendimento de *Foresight* Corporativo, a evolução do tema ao longo do tempo e uma revisão bibliográfica sobre o processo de *foresight* nas organizações. Entende-se, a partir da discussão do Capítulo, que o termo *Foresight* Corporativo tem sido usado recentemente; todavia, a prática do *foresight* no nível organizacional vem acontecendo há muito tempo. *Foresight* Corporativo pode ser amplamente definido como o olhar para o futuro realizado de forma sistemática dentro das organizações, sendo que essa dinâmica está baseada em objetivos, processos, métodos e uma estrutura organizacional.

O terceiro capítulo é um estudo de caso que tem como objetivo verificar como é a prática do *foresight* na Embrapa, integrando objetivos, processo, níveis organizacionais e métodos. Para isto é apresentada uma caracterização geral e um breve histórico da Embrapa procurando detalhar como a prospecção tecnológica vem sendo feita ao longo do tempo na empresa, assim como os elementos e os atributos da prática atual. Neste sentido, foi possível identificar que a Embrapa possui uma forte tradição em olhar para o futuro. Para tanto, ela vem empregando vários exercícios prospectivos visando auxiliar o planejamento estratégico, definições de agenda de pesquisa e identificação de tecnologias emergentes e futuras. Toda a importância dada a prospecção pode ser vista tanto na institucionalização do *foresight*, com identificação de propósitos e objetivos, processo, estrutura organizacional e gerencial, métodos e equipe para o *Foresight* Corporativo, como em seu longo histórico nessa prática. Entretanto, observou-se que a estruturação do processo de *foresight* é muito recente e, efetivamente são poucos os resultados que podem ser evidenciados a partir dele. Embora tenha sido identificado a demanda de algumas melhorias referentes ao processo de *Foresight* Corporativo, verificou-se que a Embrapa tem conseguido colocar em perspectiva de importância a visão de futuro e uma cultura do pensamento do longo prazo.

Por fim, nas considerações finais foi feito um balanço das principais conclusões obtidas na pesquisa. Em linhas gerais alcançou-se um entendimento sobre as diversas abordagens de estudos de futuro, em especial do *foresight* e sobre a dinâmica do *foresight* no âmbito das organizações. A prática de *foresight* traz desafios, porém a necessidade de implantar esse tipo de atividade foi percebida como bastante importante. Tais desafios derivam da complexa tarefa de explorar o futuro para um melhor planejamento. Entende-se que não é

simples lidar com um arsenal de métodos, com uma infinidade de dados e informações, identificar atores-chave para participar de exercícios de *foresight* e sobretudo estruturar exercícios prospectivos que tragam bons resultados e que sejam relevantes para uma tomada de decisão. Nesse sentido a institucionalização do *foresight* traz consigo definições de propósito e objetivos, processo e estrutura organizacional e gerencial estabelecidos e percebidos como um componente para demonstrar a importância da construção de estratégias organizacionais baseadas na visão de construção de futuro desejado com a finalidade de apoiar a tomada de decisões e ações no presente que possam moldar o futuro.

## 1. Estudos do futuro em Ciência, Tecnologia e Inovação

Este capítulo apresenta a base conceitual para o entendimento do campo de estudos de futuro na área de ciência, tecnologia e inovação (CTI), com ênfase em sua evolução ao longo do tempo e terminologias relacionadas.

Para tal é importante salientar que estudos de futuro é um termo que abrange um vasto conjunto de atividades e abordagens tendo o futuro como objeto de análise. Neste sentido, estudos de futuro abarcam todas as variantes de abordagens e métodos empregados na tentativa de antecipar e/ou construir o futuro ajudando a lidar com as incertezas e com os riscos inerentes a ele (SLAUGHTER, 1996; SCHENATTO et al., 2011). Segundo Frank Knight, em sua obra clássica *Risk, Uncertainty, and Profit* (*Risco, Incerteza e Lucro*), de 1921, a incerteza é uma situação em que o futuro não é e nem pode ser conhecido. Uma vez que não é possível prevê-lo como um todo, reflexões acerca de ameaças e oportunidades do que ainda está por vir são suportadas e direcionadas por técnicas variadas, estudadas cada vez com maior consistência e especificidade de aplicações (SCHENATTO et al., 2011). Essa dificuldade de prever eventos futuros é reforçada pelo Instituto Nacional de Tecnologia (2003, p.1), quando se refere a que “[...] embora o futuro seja incerto, há evidências de que as tentativas sistemáticas de ganhar perspectiva sobre o presente e possíveis situações futuras têm sido úteis”.

Dentre as abordagens de estudos de futuro, será dado um enfoque maior à abordagem de *foresight*, a qual dará suporte para o tema central da presente dissertação – que é o *Foresight* Corporativo. Na primeira seção será apresentada uma revisão histórica geral sobre estudos de futuro em CTI, bem como as especificidades do campo no contexto brasileiro. Na segunda seção será apresentada uma revisão conceitual dos principais termos relacionados a estudos de futuro, incluindo a emergência do conceito de *Foresight* Corporativo, que será explorado mais detalhadamente no próximo capítulo.

### 1.1 Revisão histórica dos estudos de futuro em CTI no mundo e no Brasil

Essa primeira seção tem como objetivo apresentar uma visão histórica geral sobre estudos de futuro em CTI, resgatando ainda a visão histórica destes estudos no Brasil. Ressalta-se que a presente revisão histórica é uma revisão não exaustiva cujo propósito é pontuar os marcos de emprego e difusão das práticas prospectivas no mundo e no Brasil e

concomitantemente levantar as principais abordagens do campo de estudos de futuro em CTI que serão apresentados no item 1.2 desta dissertação.

### 1.1.1 Estudos de futuro em CTI no mundo

O esforço para entender e revelar o futuro é quase tão antigo quanto a história humana. Todas as culturas e civilizações têm produzido os seus profetas, videntes, oráculos, xamãs ou 'feiticeiros', buscando conhecimentos através de estrelas, entranhas de animais, padrões de nuvens, mudanças sazonais e observações da natureza (CUHLS; JOHNSTON, 2008a). Porém, apenas aproximadamente nos últimos dois séculos esta preocupação desenvolveu-se como um campo de conhecimento estabelecido.

Pode-se afirmar, neste contexto, que a Revolução Industrial marcou um período de grandes transformações sociais e tecnológicas fazendo emergir uma maior preocupação com o futuro.

No século XIX são estabelecidos os primeiros princípios científicos da extrapolação de tendências e os primeiros indicadores sociais, sendo estes ainda restritos a previsões populacionais e econômicas. No século XX surgiram os primeiros métodos sistemáticos de análise por especialistas, bem como os primeiros estudos de simulação (CAGNIN, 2014).

Nos anos 1930 e 1940, ainda sob os efeitos da Primeira Guerra Mundial e da Grande Depressão, o escritor britânico Herbert Geoge Wells fez antecipações de como seria o mundo no ano 2000, com previsões de transporte moderno resultando na dispersão da população de cidades para subúrbios, restrições morais em declínio à medida que homens e mulheres procuravam maior liberdade sexual; e a formação da União Europeia. Ele também argumentou, em 1932, a necessidade de professores de *foresight* alegando que existiam milhares de professores e centenas de alunos de história, estudando o passado, mas, não havia uma única pessoa que trabalhasse o tempo todo estimando as futuras consequências de novas invenções e novas tecnologias; não havia um único professor de futuro (MILES, 2010; MILES; SARITAS; SOKOLOV, 2016). Com isso, nota-se que H.G. Wells é um dos primeiros autores a trazer o termo *foresight* relacionando-o ao estudo sistemático de futuro com mudanças tecnológicas.

Mas foi após a Segunda Guerra Mundial que os estudos de futuro foram formalmente iniciados, tendo como referência a criação de organizações como o *Stanford Research Institute (SRI)*, criado em 1946 e a *Rand Corporation*, criada em 1948, ambas voltadas

ao desenvolvimento do planejamento de longo prazo, principalmente por meio da análise de tendências sistemáticas, considerando questões políticas, sociais e tecnológicas para fins militares e industriais (MILES, 2010).

Nos anos 1950 e 1960, o foco de estudos de futuro passou a ser no desenvolvimento científico e tecnológico e na engenharia tendo em vista as aplicações bélicas, uma vez que esse período foi marcado pela Guerra Fria. Foi também nesse período que as bases conceituais e metodológicas de estudos de futuro começaram a ser desenvolvidas, marcando assim o nascimento da prática moderna de estudos futuro. Nesse momento os esforços estavam na análise probabilística do que poderia acontecer no futuro, baseando-se em extrapolações do passado, ou seja, a previsão. Essa é a abordagem que passa a ser conhecida como previsão clássica – *forecasting*, a qual será detalhada no item a seguir. A partir de 1966 começam a surgir diversas associações voltadas aos estudos de futuro como a *World Future Society (WFS)*, fundada em 1966 em Washington, EUA e a *World Federation of Future Studies (WFFS)*, fundada em 1967, em Paris e recriada anos depois como *World Future Studies Federation – WFSF*. Em 1968 surgiu a associação francesa *Futuribles* criada por Bertrand de Jouvenel e o “Comitê para os próximos 30 anos”, na Inglaterra (CAGNIN, 2014, RODRIGUES, 2016). Em 1969, um periódico acadêmico internacional dedicado ao tema é lançado, o *Technological Forecasting and Social Change (TFSC)*<sup>3</sup>.

Nos anos 1970, acadêmicos, filósofos, artistas e ambientalistas em todo o globo trouxeram à tona questionamentos acerca dos efeitos colaterais futuros do desenvolvimento tecnológico na sociedade, pautando discussões acerca do crescimento populacional, disponibilidade e uso de recursos, crescimento econômico, qualidade de vida e sustentabilidade ambiental, referidas como uma problemática global (BARTNETT; MORSE, 1977 apud VERASZTO et al., 2006; CORAZZA, 2001). Duas publicações importantes marcaram esse período. De um lado havia o trabalho elaborado pelo Clube de Roma, denominado “Limites do Crescimento” (MEADOWS et al., 1973), e do outro, a contestação a esta iniciativa, protagonizada pela Fundação Bariloche, com o Modelo Mundial Latino-americano, publicado em 1976 (FUNDACIÓN BARRILOCHE, 1976).

---

<sup>3</sup> *Technological Forecasting and Social Change* anteriormente denominado *Technological Forecasting* é um periódico acadêmico revisado por pares publicado pela Elsevier, que discute estudos de futuros, avaliação de tecnologia e *technological forecasting* (ELSIVIER, 2019, <https://www.journals.elsevier.com/technological-forecasting-and-social-change>)

O modelo do "Limites do crescimento" foi uma análise que demonstrou os limites impostos ao crescimento pelo ambiente físico. Com base em vários pressupostos sobre o comportamento da humanidade e a disponibilidade de recursos naturais, sua hipótese central era que o crescimento exponencial da população e o consumo levariam necessariamente a uma "catástrofe" no meio do século XXI. A menos que essas tendências fossem corrigidas, o esgotamento dos recursos naturais não renováveis e a poluição ambiental levariam ao colapso do ecossistema. A chave para evitar a catástrofe prevista no relatório do Clube de Roma era controlar o crescimento populacional, reduzir a poluição e usar recursos de forma racional (ALBORNOZ, 2008).

Já o Modelo Mundial Latino-americano partiu de um pressuposto diferente: os problemas mais importantes do então mundo moderno não eram físicos, mas sociais e políticos, e resultavam da distribuição desigual do poder no mundo, tanto a nível nacional como internacional. Os autores do modelo indicaram que, embora não existissem razões científicas para antecipar uma catástrofe ecológica ou uma aguda escassez de recursos como apresentadas no "Limites do crescimento", isso não significava que não iria existir esse perigo se o modelo social mudasse. Pelo contrário, eles argumentaram que o modelo social que eles propuseram garantiria que não haveria perigo de uma catástrofe. Para demonstrar tal premissa foi feito um modelo de simulação matemática o qual indicava que o desperdício dos recursos naturais não era o problema real e que, como as coisas estavam, os diferentes países ou regiões do mundo, especialmente os mais pobres, poderiam alcançar o objetivo proposto de forma razoável em um determinado período de tempo. Várias aplicações do modelo matemático demonstraram que, ao aplicar as políticas propostas, a humanidade poderia atingir níveis aceitáveis de bem-estar em pouco mais de uma geração, praticamente sem limitações físicas. O modelo Mundial Latino-americano não tentou diminuir o problema do esgotamento dos recursos. Simplesmente, queria focar o modelo nas estruturas sociais e políticas. Em suma, esses primeiros estudos prospectivos visavam portanto, compreender e prever a estrutura do mundo, bem como apoiar uma visão alternativa da distribuição internacional de poder e de riqueza (ALBORNOZ, 2008).

Em meio a estas questões globais, em 1972, foi criado nos EUA, o Escritório de Avaliação de Tecnologias (OTA), umas das primeiras tentativas de institucionalizar uma atividade de avaliação dos impactos prováveis de tecnologias emergentes e futuras, tecnologias estas que precisavam ter seu uso regulamentado (CAGNIN, 2014). OTA foi um marco na história da Avaliação de Tecnologias e “lança” o conceito *technology assessment*. O OTA começa a utilizar o conceito de *technology assessment*, compreendendo esta nova abordagem a

partir do entendimento que a tecnologia muda e se expande rápida e continuamente e suas aplicações são amplas e em escalas crescentes, assim como são cada vez mais generalizadas as críticas em termos de impactos e problemas que elas podem trazer em relação ao ambiente social e à natureza (BLAIR, 1994 apud SCHENATTO et al., 2011).

Neste contexto, na Europa é desenvolvido o Programa *Forecasting and Assessment in the field of Science and Technology* (FAST), em 1978, com objetivo de analisar as mudanças científicas e tecnológicas ressaltando os impactos e consequências para as iniciativas de pesquisa e desenvolvimento da União Europeia a longo prazo (SCHENATTO et al. 2011; RODRIGUES, 2016).

O Japão, também nesse período, começa a utilizar métodos prospectivos para apoiar suas políticas de C&T. O órgão inicialmente responsável pelos estudos prospectivos era a *Science and Technology Agency* (STA) e posteriormente passa a ser efetuado pelo *National Institute of Science and Technology Policy* (NISTEP), fundado em julho de 1985. Tais estudos tinham como objetivo dar orientações de longo prazo para os planos de pesquisa e desenvolvimento japonês. Por um processo participativo, grupos setoriais apresentavam suas percepções sobre as tendências futuras e, como resultado, objetivos consensuais eram estabelecidos. Mais do que previsões, o resultado principal consistia em estabelecer o consenso entre diversos atores sociais e esse benefício pode ser resumido em 5C's: Comunicação - reunir diferentes partes interessadas e fazê-los comunicar-se uns com os outros; Concentração no longo prazo - forçá-los periodicamente a concentrar-se no futuro a longo prazo; Coordenação em rede - permitindo-lhes coordenar as suas futuras atividades de P&D; Consenso - criar uma medida de consenso sobre as futuras prioridades para a pesquisa estratégica; e Compromisso com a implementação dos resultados - gerando um sentimento de compromisso com o resultado do processo de prospecção, tornando provável que o que começa como previsões se transformem em profecias autorrealizáveis. Desde de 1971, a cada 5 anos o país realiza estudos de prospecção tecnológica (AULICINO, 2006; MARTIN, 2010).

Vale destacar ainda que não somente os países passam a fazer uso de técnicas de estudo futuro, mas também empresas como a Shell e a GE começam a utilizar cenários para apoiar suas decisões estratégicas (CAGNIN, 2014; ROHRBECK, BATTISTELLA,

HUIZINGH, 2015). Em 1970, um novo periódico acadêmico internacional denominado *Futures*<sup>4</sup> inicia suas publicações na área.

Na década de 1980 os exercícios de estudos de futuro começam a ganhar a atenção de governos nacionais e começam a ser associados como uma importante ferramenta para a identificação de prioridades de longo prazo e o desenvolvimento de políticas de C&T. Um exemplo disso foi o Projeto *Foresight* realizado pela *Science Policy Research Unit (SPRU)*, da Universidade de Sussex, na Inglaterra. O projeto teve início em 1983 quando o Conselho Consultivo para Pesquisa e Desenvolvimento Aplicado (ACARD), órgão consultivo do Gabinete do Reino Unido criou um grupo de estudo para pesquisar os desenvolvimentos científicos da época e assessorar o Conselho no trabalho de mostrar áreas promissoras da ciência e tecnologia para o médio a longo prazo do país. Como parte disso, o Gabinete convidou a SPRU e solicitou um estudo para pesquisar as abordagens adotadas em outros países para analisar o futuro a longo prazo da ciência e da tecnologia, a fim de identificar áreas exploráveis de pesquisa e identificar quais lições o Reino Unido poderia aprender com isso. Esta pesquisa revelou que uma quantidade considerável de trabalho estava acontecendo na França, Alemanha, Japão e Estados Unidos, tanto no setor privado quanto no público - em termos de tentar identificar áreas exploráveis da ciência (MARTIN, 2010).

Foi partir desse momento que abordagens baseadas em previsão (*forecasting*) passam a ser consideradas demasiadamente deterministas e passa-se a considerar que o futuro é plural e determinado pelas ações presentes. Nesta década, uma segunda corrente de estudos de futuro ganha força na França, sendo conhecida como *La Prospective*. A corrente francesa surge em contrapartida à tendência predominante, a da previsão clássica (*forecasting*) trazendo consigo uma abordagem qualitativa, com base em métodos específicos (GODET, 1982). É nesse período também que John Irvine e Ben Martin, influentes pesquisadores da *Science Policy Research Unit (SPRU)*, introduzem formalmente, através do livro *Foresight in science*, publicado em 1984, o qual foi resultado do Projeto *Foresight*, o termo *foresight* tecnológico com intuito de caracterizar que:

*Foresight involves an explicit recognition that the choices made today can shape or create the future, and that there is little point in making deterministic predictions in spheres (including science and technology) where social and political processes exercise a major influence.* (MARTIN; IRVINE, 1989 apud COZZENS et al., 1990, p.218).

---

<sup>4</sup> É uma revista internacional, revisada por pares e multidisciplinar, interessada em estudos futuros. É publicado pela Elsevier. O editor é Ted Fuller. É uma das revistas que na década de 1970 contribuiu para criar um debate sobre os temas do desenvolvimento sustentável (ELSIVIER, 2019, <https://www.journals.elsevier.com/futures>).

Tais autores também definem atividades de *foresight* como técnicas, mecanismos e procedimentos para tentar identificar áreas de pesquisa básica que começam a exibir potencial estratégico, considerando como potencial estratégico áreas promissoras para constituir uma base de conhecimento que, com financiamento adicional, poderiam eventualmente contribuir para a solução de importantes problemas práticos. Assim, passam a utilizar o termo *foresight* como uma abreviação para os esforços para identificar quais áreas de pesquisa provavelmente levariam aos maiores benefícios econômicos e sociais (MARTIN, 2010). A partir de então o termo passa a ser apropriado em exercícios de estudos de futuro nacionais.

Mas foi na década de 1990 que os exercícios de estudos de futuro tornaram-se amplamente organizados por governos e outros atores em todo o mundo. Programas de prospecção nacional de grande escala passaram a ocorrer na Alemanha, França e no Reino Unido, América Latina e Ásia (notadamente Japão, Coreia, China e Índia). O foco central dessas atividades estava na identificação de áreas estratégicas de pesquisa e tecnologias emergentes que poderiam alavancar benefícios econômicos e sociais (MARTIN, 2010). É importante ressaltar que estes estudos nacionais passam a ser chamados de *foresight*. Grupos e instituições internacionais são criados, tais como o Projeto Millennium<sup>5</sup>, fundado em 1996 e o *Joint Research Centre Institute for Prospective and Technological Studies* (JRC-IPTS) da União Européia.

Um novo termo relacionado a estudos de futuro (mais especificamente ao termo *foresight*), surge nessa década, *horizon scanning*. O *horizon scanning* torna-se particularmente importante na Área da Saúde, auxiliando na identificação e avaliação de tecnologias emergentes. Em virtude disso, em 1998 é criado, no Reino Unido o NIHR *Horizon Scanning Center*, o qual é financiado pelo Instituto Nacional de Pesquisas em Saúde e tem como objetivo fornecer aos principais decisores políticos informações sobre tecnologias de saúde novas e emergentes que possam exigir avaliação, consideração de impactos clínicos e de custos ou modificação de orientação clínica até 2-3 anos antes do lançamento no Serviço Nacional de

---

<sup>5</sup> O Projeto Millennium é uma iniciativa do *American Council*, da Universidade das Nações (Japão) que consiste numa pesquisa global participativa com a participação de uma rede global de 1.000 futuristas, acadêmicos, cientistas, legisladores, planejadores, empresários, políticos e ativistas sociais de mais de 50 países. O Projeto se propõe a ser um recurso internacional para ajudar na organização de estudos e pesquisas através da atualização constante e aprimoramento do pensamento humano acerca do futuro. A base de conteúdo do Projeto vem de um processo cumulativo de visões, percepções e pensamentos de centenas de participantes, culminando na publicação anual do Relatório Estado do Futuro. O projeto no Brasil está sob a supervisão do NEF – Núcleo de Estudos do Futuro, sediado na PUC de São Paulo. O NEF é um centro de pesquisa especializado em estudos do futuro, criado em 2001 pelo Prof. Arnoldo de Hoyos (Site Millennium Project; Site NEF).

Saúde (NHS). O escopo da atividade de varredura do horizonte inclui produtos farmacêuticos, dispositivos e equipamentos médicos, testes e procedimentos de diagnóstico, intervenções terapêuticas, reabilitação e terapia e, atividades de saúde pública (MILES; SARITAS, 2012).

Refletindo todo o movimento que estudos de futuro nesse período, é criada, em 1999, a revista *Foresight*, publicada pelo *Emerald Publishing Group*.

A partir dos anos 2000 ocorre uma ampliação do escopo e do foco dos estudos de futuro em CTI de forma a abranger seu contexto mais amplo. Neste momento o desafio passa a envolver a compreensão de sistemas complexos e de possíveis comportamentos futuros de atores sociais. Frente a esses desafios eventos de diversas áreas do conhecimento quanto da própria área de estudos de futuro acontecem em todo o globo. Um exemplo foi Conferência Anual da Associação para Educação médica na Europa, realizada em 2001. Este evento aconteceu em Israel e teve como título “*Horizon Scanning in medical education: 2020 vision*”. A conferência trouxe essa temática uma vez que as instituições educacionais na área médica sentiam uma grande necessidade de se preparar para o futuro em virtude dos rápidos avanços tecnológicos e informacionais, vislumbrando assim mudanças na base curricular acadêmica (MOSES, 2001).

O JRC-IPTS<sup>6</sup> também inicia nesta época uma série de seminários voltados para estudos de futuro. Em 2004, por ocasião do primeiro seminário, o Instituto promoveu o termo *future-oriented technology analysis (FTA)*, o qual é colocado como um termo guarda-chuva englobando os termos *strategic foresight, forecasting e technology assessment*. O termo FTA é apresentado por Porter et al., (2004) no seu artigo “*Technology futures analysis: Toward integration of the field and new Methods*”. A análise de tecnologia orientada para o futuro (FTA) é um termo derivado de uma descrição coletiva dada à gama de métodos e práticas de previsão orientados para a tecnologia. Chamada de "análise de futuros de tecnologia" em sua forma original, o objetivo central era trazer para um único quadro uma família de métodos e abordagens que amadureciam e se desenvolviam separadamente (PORTER et al., 2004).

Além da promoção do termo FTA, o primeiro seminário de 2004 teve foco em melhoria de métodos de prospecção, escolha metodológica e mesclagem de métodos empíricos/analíticos com processos de engajamento das partes interessadas. A Conferência

---

<sup>6</sup> O Instituto de Estudos Tecnológicos Prospectivos (IPTS), localizado em Sevilha, Espanha, é um dos sete institutos do Centro Comum de Investigação (CCI), da Direção-Geral da Comissão Europeia (CE) <http://is.jrc.ec.europa.eu/pages/Homepage.html>.

FTA de 2008 continuou com o foco nos impactos e implicações do FTA para a política e a tomada de decisões. Na primavera de 2011, ocorreu a quarta conferência do FTA, a qual centrou-se na tríade do conhecimento de pesquisa, ensino superior e inovação (GEORGHIU; HARPER; SCAPOLO, 2011). O conceito mais detalhado do FTA será abordado no item sobre revisão conceitual do campo de estudos de futuro em CTI.

Em 2010 o órgão consultivo de políticas nacionais para empresas e ciência (National Policy *Advisory body for Enterprise and Science*) – Forfás, da República da Irlanda, realizou um exercício para avaliar as tendências globais e suas implicações para a base de pesquisa e empresas do país. O projeto, "Revisão dos direcionadores e tendências globais de uma perspectiva nacional em um contexto global", foi um exercício de quatro meses que buscava desenvolver um catálogo de direcionadores e tendências globais, seu potencial impacto e as oportunidades (incluindo oportunidades de mercado), apresentando assim as áreas de pesquisa que seriam necessárias para enfrentar os desafios e atender às oportunidades para a Irlanda (RHISIART, 2013).

Outros exemplos de eventos realizados foram: *The First International Conference On Foresight And Forecasting*, realizado em 2010, na Mongolia; *Séminaire de Méthodes et Outils de La Prospective Stratégique*, realizado em 2010, em Paris; *Aaas Annual Meeting*, realizado em 2012 em Vancouver; *Worldfuture 2013: Exploring the next Horizon*, realizado em 2013, em Chicago; *International Seville Conference On Future-Oriented Technology Analysis (FTA)*, realizado em 2014, Bruxelas, Bélgica; *Annual Meeting: Innovation, Information e Imaging*, realizado em 2014, Chicago, Estados Unidos. *Worldfuture 2015, 2015*, Califórnia, Estados Unidos. *Aaas 2015 Annual Meeting: Innovation, Information e Imaging*, 2015, San Jose, Canadá (CGEE, 2017).

A fim de caracterizar os principais assuntos que vêm sendo abordados nos estudos de futuro, realizou-se uma análise bibliométrica nos três principais periódicos que abordam estudos de futuro, sendo eles *Technological Forecast and Social Change (TFSC)*; *Foresight e Futures*, indexados na base Scopus<sup>7</sup>. Foram analisados todos os artigos, desses três periódicos, a partir da década de 2000. Os principais assuntos foram identificados com base nas palavras-

---

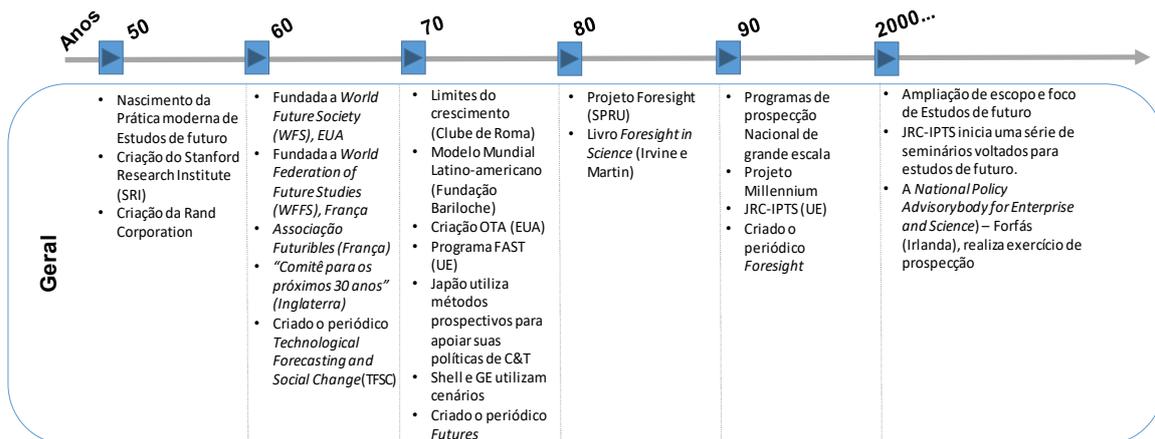
<sup>7</sup> Scopus (Elsevier) é uma base de dados de resumos e citações de literatura revisada por pares. Contém mais de 55 milhões de registros e, mais de 22.000 títulos de mais de 5.000 editores em todo o mundo.



mais recentemente *causal layered analysis (cla)*, e relacionado a isto aparecem os temas como nanobiotecnologia, energia, mudanças climáticas, agricultura e terrorismo.

Diante do exposto, segue abaixo a figura 2 que resume a revisão histórica dos estudos de futuro em CTI no mundo.

Figura 2 - Revisão histórica dos estudos de futuro em CTI no mundo



Fonte: Elaborado pela autora a partir da bibliografia citada.

### 1.1.2 Estudos de futuro em CTI no Brasil

No Brasil, os trabalhos teóricos e metodológicos na área de estudos de futuro em CTI foram inaugurados com a publicação de *Estudos Futuros: Introdução à antecipação tecnológica e social*, de Henrique Rattner, em 1979, e com ações do Conselho Nacional para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que lançou as sementes de estudos de futuro em políticas de C&T, dentro de seu programa de Estudos e Políticas de C&T (CAGNIN, 2014).

Segundo Aulicino (2006), o Brasil começou a preocupar-se com planejamento de ciência e tecnologia a partir de 1973. Existiam atividades de prospecção prévias, mas somente setoriais e em empresas públicas. O autor destaca alguns estudos prospectivos desse período, sendo eles: a construção de cenários prospectivos para o futuro das redes de digitalização pela USP; e a análise e a prospecção de futuro dos fatores macroeconômicos e tecnológicos do álcool, também realizado pela USP (AULICINO, 2006). Este período é considerado como a "fase embrionária" dos estudos de futuro no país (CAGNIN, 2014).

Os anos 1980 são considerados a “fase de emergência” de estudos de futuro. Nesse período tem-se um *spin-off* do Modelo Mundial Latino-americano, o projeto “Prospectiva Tecnológica para a América Latina” (PTAL) que começou em 1983. Amílcar Herrera liderou o projeto, que foi realizado no Núcleo de Política e Gestão Tecnológica, do Instituto de Geociências, da Universidade Estadual de Campinas, no Brasil, juntamente com uma rede de centros latino-americanos. O projeto dedicou muito dos seus esforços à análise de impactos e possibilidades decorrentes da evolução das novas tecnologias, principalmente os relacionados à ciência da computação, biotecnologia e novos materiais. Para tanto, foram sugeridas orientações para políticas científicas e tecnológicas em cada uma dessas áreas. Ao contrário do que aconteceu com o Modelo Mundial Latino-americano, o PTAL não só tentou projetar um cenário ideal, mas também uma estratégia para alcançá-lo (ALBORNOZ, 2008; CAGNIN, 2014).

São criados também nesse período, o Núcleo de Política e Gestão Tecnológica (PGT) na USP, em 1981 e o Núcleo de Política Científica e Tecnológica (NPCT)<sup>10</sup>, em 1983, na UNICAMP. Assim como outros, eles são fruto das ações do CNPq, dentro de seu programa de Estudos e Políticas de C&T, citado anteriormente.

Em 1984, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) incorporou em seu processo de planejamento estratégico a técnica de cenários. Na PETROBRAS o planejamento estratégico foi formalmente adotado em 1989, embora a empresa já contasse com um grupo de especialistas que desenvolveu estudos prospectivos desde o início da década de 1980, a exemplo do Programa de Prospecção em Tecnologia para Petróleo em Águas Profundas da Petrobrás, em 1983 (AULICINO, 2006).

Em 1988 o processo de difusão e promoção dos estudos de futuro se inicia no país com o primeiro Seminário Internacional em estudos futuros, avaliação e participação social

---

<sup>10</sup> Estes núcleos continuam ativos embora tenha ocorrido mudanças ao longo do tempo. O PGT/USP atua em várias linhas de pesquisa, que estão em destaque no cenário socioeconômico nacional e internacional, sendo elas: Inovação e Políticas Públicas; Gestão do Processo de Inovação; Inovação e Globalização; Gestão do Conhecimento; Tecnologia, Engenharia, Design; Empreendedorismo inovador; Inovação e Sustentabilidade. O Núcleo de Política Científica e Tecnológica (NPCT) foi criado junto à Reitoria e vinculado ao Instituto de Geociências (IG), com a finalidade de promover e desenvolver estudos e pesquisas interdisciplinares em todos os campos relacionados com a política científica e tecnológica (Siarq, 2017). Com a consolidação do grupo de pesquisa e a qualificação acadêmica de seus membros, foi criado, em 1985 o DPCT que conta hoje, com um longo acervo de experiências em pesquisa, docência e difusão de conhecimentos ligados à área de (ciências ou estudos) da inovação (Instituto de Geociências, 2017).

organizado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (PORTO; MARQUES; SANTOS, 2010).

A década de 1990 é considerada como a da “fase de divulgação” de estudos de futuro no país. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) adota uma abordagem de longo prazo em seu planejamento estratégico e realiza estudo prospectivo que analisou e estruturou quatro cenários alternativos que formaram a base da formulação estratégica da Embrapa nessa década (AULICINO, 2006). Tem-se também o projeto Brasil 2020, iniciado em 1996, na Secretaria de Assuntos Estratégicos (SAE) da Presidência da República, sendo este a primeira experiência governamental recente na realização de um planejamento integrado para o País (CAGNIN, 2014). O capítulo 3 da dissertação apresentará uma abordagem mais detalhada sobre a Embrapa e seu histórico sobre planejamento estratégico e prospecção tecnológica, uma vez que ela será o estudo de caso deste trabalho.

O período que se inicia em 2000 é considerado como a fase da generalização e divulgação contínuas de estudos de futuro. Em 2001 foi criado o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), cuja missão é subsidiar processos de tomada de decisão em temas relacionados à ciência, tecnologia e inovação, por meio de estudos em prospecção e avaliação estratégica baseados em ampla articulação com especialistas e instituições do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI). Outra experiência relevante no Brasil, data do mesmo período. Trata-se do ProspecTar, um estudo prospectivo cujo objetivo foi elaborar subsídios para formulação de políticas de C&T (SILVA; MELO, 2001). Implementado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), o estudo foi realizado com a metodologia Delphi. A primeira fase do Prospectar ocorreu entre 2001 e 2002 e examinou oito áreas: aeronáutica, agricultura, energia, espaço, materiais, recursos hídricos, saúde e telecomunicações/tecnologia da informação (CAGNIN, 2014; ALBORNOZ, 2008).

Em 2006, ocorreu o lançamento do Projeto "Brasil 3 Tempos – 2007, 2015, 2022" (Br3T), através do Núcleo de Assuntos Estratégicos da Secretaria de Governo e Gestão Estratégica da Presidência da República (NAE), conduzido pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). Buscando “oferecer um conjunto de alternativas estratégicas nacionais de longo prazo” (NÚCLEO DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2006, p.10) os objetivos do projeto foram: a) oferecer alternativas estratégicas para o desenvolvimento nacional, por meio de identificação de oportunidades e consolidação de tendências; b) subsidiar um amplo processo de um pacto junto à sociedade por meio de

identificação, seleção e atingimento de objetivos estratégicos nacionais de longo prazo; c) facilitar os planejamentos estratégicos institucionais, públicos e privados e, d) estimular o aperfeiçoamento do processo de planejamento, na cultura organizacional pública e privada por meio de temas estratégicos de longo prazo e do uso de ferramentas prospectivas (NÚCLEO DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2006; POLESÍ, 2006).

Ressalta-se que ao longo do tempo, de forma concomitante aos esforços nacionais citados anteriormente, vários grupos de pesquisa foram aparecendo no Brasil e começaram a desenvolver trabalhos com temáticas relacionadas a estudo de futuros. Podem ser citados neste contexto o Laboratório de Estudos sobre Organização da Pesquisa e da Inovação (Geopi), da Universidade Estadual de Campinas, o Centro de Estudos Estratégicos da Fundação Oswaldo Cruz, o grupo de Prospecção Tecnológica em Propriedade Intelectual, do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), o grupo de Bioprospecção de Produtos Amazônicos do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, entre outros (CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO, 2019). Esses grupos, além de realizarem estudos prospectivos, também contribuíram para o desenvolvimento do tema da prospecção em âmbito acadêmico e para a capacitação de pessoas para lidar com o assunto.

Outras iniciativas nacionais além das supracitadas também ocorreram, mas circunstanciadas em assuntos ou setores específicos. Um exemplo disso foi a iniciativa da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, e do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). Em 2010 eles divulgaram o Resumo Executivo do Estudo Prospectivo “Visão de Futuro da Nanotecnologia no Brasil: 2008-2025”. O estudo teve como objetivo subsidiar a Iniciativa Nacional de Inovação em Nanotecnologia (INI-Nanotecnologia), fornecendo as bases para a estruturação de uma agenda com diretrizes e ações de curto, médio e longo prazos, vinculadas ao desenvolvimento das aplicações de nanotecnologias apontadas como as mais promissoras e estratégicas para o Brasil (ABDI; CGEE, 2010).

Mais recentemente, alguns estudos foram publicados em 2017, sendo eles o “O Estado do futuro” e “Brasil 2035: cenários para o desenvolvimento”. O relatório “O Estado do futuro”, é uma avaliação global sobre futuro, realizada pelo Projeto Millennium<sup>11</sup>, citado

---

<sup>11</sup> O Núcleo de Estudos do Futuro – NEF atua como representante Projeto Milênio no Brasil e o núcleo tem como participar ativamente das atividades da Rede Internacional de pesquisadores do Projeto Milênio (<http://www.millennium-project.org/>), que lida com 15 Desafios Globais, e publica seu *State of The Future Report* anualmente (<http://www.millennium-project.org/millennium/publications.html>).

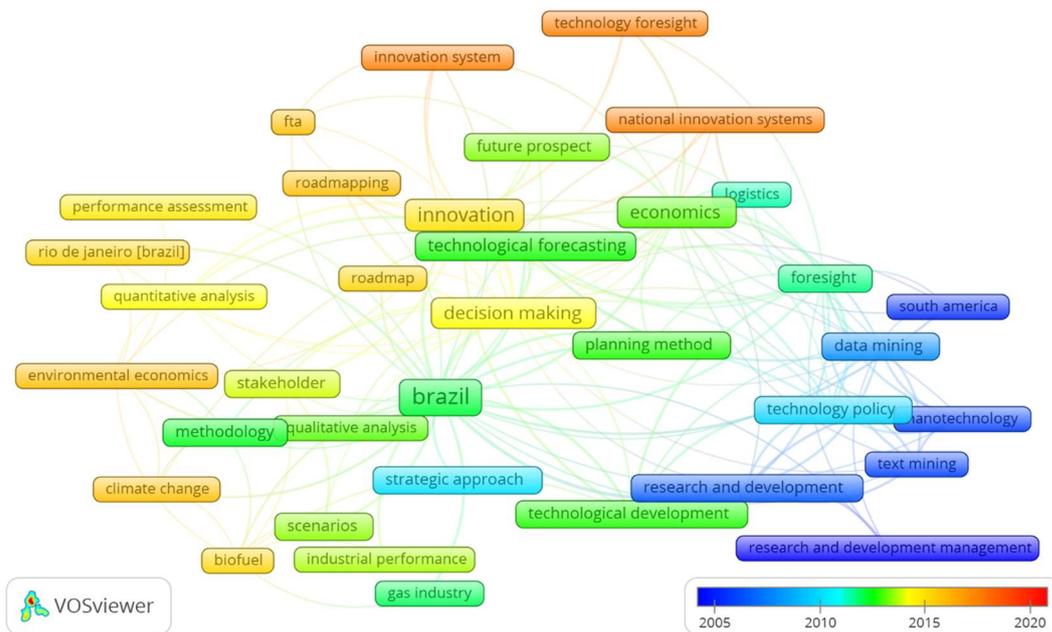
anteriormente. Tal estudo organiza previsões de líderes empresariais, governamentais, de ONGs e de universidades em uma visão integrada da situação global e as perspectivas futuras de como mitigar os desafios globais (NEF, 2017). O estudo “Brasil 2035: cenários para o desenvolvimento”, desenvolvido pela Plataforma Brasil 2100<sup>12</sup>, foi concebido e realizado para servir de subsídio à formulação de estratégias de longo prazo. Ele foi fruto da parceria entre a Associação Nacional dos Servidores da Carreira de Planejamento e Orçamento (Assecor) e o Ipea e mais 28 instituições. Os cenários apresentados neste livro tiveram como orientação a seguinte questão: Que caminho o Brasil poderá trilhar até 2035, para que tenhamos um país desenvolvido, com uma sociedade mais livre, justa e solidária até 2100? Foram construídos de forma participativa, contando com a colaboração de aproximadamente 880 especialistas, presencialmente ou a distância (IPEA; ASSECOR, 2017).

Diante da perspectiva histórica também se realizou uma análise bibliométrica com intuito de visualizar os principais assuntos abordados em estudo de futuro no Brasil. Para tal realizou-se um levantamento nos três principais periódicos que abordam estudos de futuro, sendo eles *Technological Forecast and Social Change* (TFSC); *Foresight* e *Futures*, no período de 2000 a 2017, de forma similar ao que foi realizado na figura 1, porém refinando, na base Scopus, por Brasil. Agrupando os três periódicos foi possível verificar que os temas mais abordados no Brasil são: *innovation, decision making, foresight, technological forecasting, FTA, technology policy, scenarios, roadmapping, data mining, text mining, strategic approach, qualitative analysis, quantitative analysis, technological development, logistics, climate change, biofuel, gas industry, nanotechnology, future prospect e national innovation systems*, conforme figura 3 abaixo.

---

<sup>12</sup> A plataforma Brasil 2100 – construindo hoje o país de amanhã tem como objetivo estimular o debate sobre possíveis caminhos e desafios para a construção de uma sociedade mais próspera e solidária no Brasil até 2100. Trata-se de uma parceria inédita entre a Assecor, o Ipea e o Centro de Altos Estudos Brasil Século XXI (PLATAFORMA BRASIL 2100, 2019, <http://www.brasil2100.com.br/index.php/o-evento/>).

Figura 3 - Temas relacionados a estudos de futuro com foco no Brasil



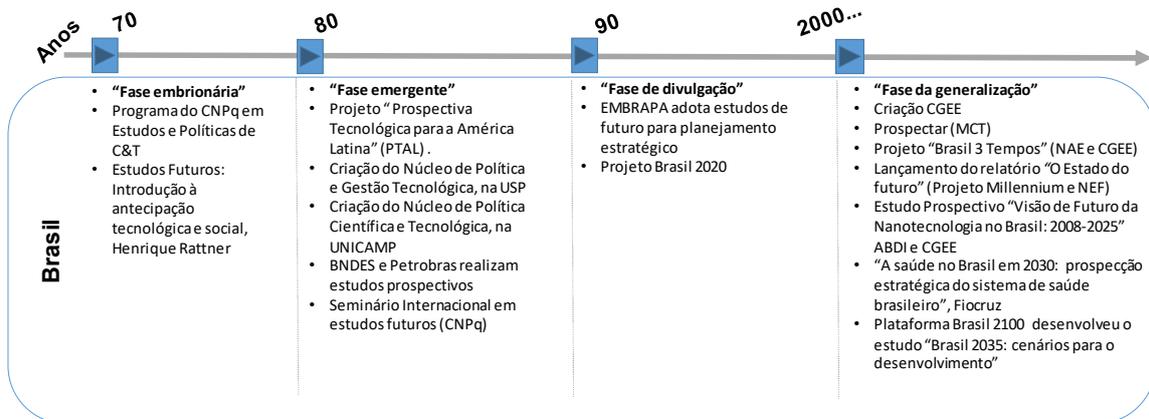
Fonte: Elaborado pela autora a partir da base Scopus.

É possível perceber através dessa análise que se tem estudado algumas abordagens de estudo de futuro, como *foresight*, *technology foresight*, FTA e *technological forecasting*, métodos como cenário, *roadmap*, mineração de dado e texto, e associado a isso aparecem os temas como nano biotecnologia, mudanças climáticas, indústria de gás e biocombustíveis.

Para concluir, observa-se que no domínio prospectivo nacional para CTI, o Brasil vem apresentando várias iniciativas, porém, o alcance dos estudos de futuro no país, de fato, foi pouco trazido como insumo para decisões estratégicas e políticas públicas. Embora existam exceções, essas iniciativas têm sido particularmente fragmentadas. Não obstante, os esforços realizados durante a década de noventa e especialmente entre os anos 2000 demonstraram interesse do país em exercícios de prospecção, todavia um dos maiores desafios que os responsáveis pela orientação de política de CTI ainda têm a enfrentar é a criação de mecanismos para identificação de áreas consideradas estratégicas para a aplicação de recursos.

Diante do exposto, segue abaixo a figura 4 que resume a revisão histórica dos estudos de futuro em CTI no Brasil.

Figura 4 - Revisão histórica dos estudos de futuro em CTI no Brasil



Fonte: Elaborado pela autora a partir da bibliografia citada.

## 1.2 Revisão conceitual do campo de estudos de futuro em CTI

Na seção anterior foi realizada uma breve revisão histórica sobre estudos de futuro em CTI, procurando pontuar os marcos de emprego e difusão das práticas prospectivas no mundo e particularmente no Brasil. Uma evidência importante desta trajetória é a identificação de diferentes nomenclaturas a partir das quais os estudos de futuro foram sendo conduzidos e aplicados, que refletem, em maior ou menor grau, diferentes abordagens para lidar com esta prática. Esta seção dedica-se a explorar tais nomenclaturas e abordagens, caracterizando suas eventuais diferenças e sobreposições, assim como seu caráter complementar. Os conceitos que serão abordados são: *Forecasting*, *La Prospective*, *Technology Assessment*; *Foresight*, *Horizon Scanning* e *Future-oriented Technology Analysis*.

### 1.2.1 Forecasting

Em alinhamento com a discussão da seção anterior, o *forecasting* ou *technology forecasting* surge no final dos anos 1950 nos EUA (WISSEMA, 1982). Martino (1983) apud Cuhls (2003) define *forecast* como calcular ou prever (algum evento ou condição futura) geralmente como resultado de estudo e análise racional de dados pertinentes disponíveis e *technological forecast* como uma previsão das características futuras de máquinas, procedimentos ou técnicas úteis. O autor caracteriza *technological forecast* com quatro elementos: o tempo da previsão, a tecnologia que está sendo prevista, uma indicação das

características da tecnologia e uma declaração da probabilidade associada à previsão. De acordo com Salles-Filho et al.:

*Forecasting* possui uma conotação próxima de predição, remontando a uma tradição envolvida prioritariamente com a construção de modelos para definir as relações causais dos desenvolvimentos científicos e tecnológicos e esboçar cenários probabilísticos do futuro (SALLES-FILHO et al., 2001, p.35).

Esta abordagem foi e continua sendo importante, inclusive passou a dar nome em periódicos internacionais como o *Technological Forecasting and Social Change*, tão importante até hoje na área de estudos de futuro. Apesar da visão clássica de previsão ter sido um pouco superada, há ainda hoje estudos que usam essa nomenclatura, ainda que empregando abordagens mais parecidas com o *foresight*. A abordagem de *forecasting* passou, portanto, a ser associada ao uso de métodos basicamente quantitativos.

### **1.2.2 La Prospective**

A corrente da prospectiva surgiu na França tomando por base que o futuro é plural e determinado pelas ações presentes. O termo "*La prospective*", foi usado pela primeira vez por G. Berger, em 1967 (GODET, 1982) e a abordagem foi desenvolvida de forma mais completa por Michel Godet na década de 1970. De acordo com este autor, *La prospective* não tem apenas um enfoque exploratório (antecipação estratégica), mas representa também um enfoque normativo (desejado). A *La prospective* busca antecipação por meio da análise de ações realizadas no presente de acordo com futuros possíveis e desejáveis que são construídos coletivamente. De acordo com Godet e Durance (2011), a *La prospective* enfatiza a importância da inserção do pensamento alternativo e de longo prazo no processo decisório. Os autores definem *La prospective* como um modo de pensar baseado na ação e não na predeterminação, usando métodos específicos, com ênfase em cenários.

Segundo Godet e Durance (2011), *La prospective* aproxima-se do conceito de *strategic foresight*, que é uma variação do termo *foresight*, o qual será abordado no item referente a variações sobre o tema (*foresight*), embora para este autor a noção de pró-atividade esteja menos presente neste último.

### 1.2.3 *Technology Assessment*

O conceito de avaliação de tecnologia (*technology assessment*) teve sua origem nos Estados Unidos na década de 1970, por meio do Escritório de Avaliação de Tecnologia dos EUA (OTA), mas foi rapidamente desenvolvido em outros lugares. Seu principal objetivo está ligado à avaliação do potencial e das implicações das tecnologias emergentes e futuras. A organização que institucionalizou esse conceito foi o Escritório de Avaliação de Tecnologia dos EUA (OTA), cuja criação foi mencionada na secção anterior, que realizou uma ampla gama de exercícios de avaliação de tecnologia orientada para o futuro, durante seu funcionamento entre 1972 e 1995. Embora tenha sido fechado, o OTA inspirou a criação de escritórios regionais nos EUA e em outros países ao redor do mundo. (CUHLS; JOHNSTON, 2008a). Nesse sentido, o conceito de avaliação de tecnologia se espalhou por todo o mundo e passou a ser rotina em muitas nações como: França, Alemanha, Holanda, Inglaterra, porém, refletindo as diferentes estruturas governamentais em cada um deles.

O conceito de avaliação de tecnologia também foi adotado por organizações internacionais que a seguiram vigorosamente como uma ferramenta para ajudar os países a melhorar suas políticas públicas em relação à tecnologia (COATES, 1995). De acordo com Blair (1994), *technology assessment* visa fornecer indicações antecipadas dos benefícios prováveis ou impactos adversos das aplicações de uma tecnologia e seu respectivo custo-benefício, em relação a uma outra tecnologia que se pretende substituir.

O que difere a abordagem do *technology assessment* (TA) de outras é que o TA tem como foco a avaliação de tecnologias com propósito regulatório, econômico e social, e por essa medida que é encontrado um maior número de estudos dessa abordagem na área ou associado à Área da Saúde.

### 1.2.4 *Foresight*

O termo *foresight* tem sido empregado há muito tempo para caracterizar estudos de futuro e a prontidão para lidar com questões de longo prazo, especialmente por parte dos governos (MILES, 2010). A origem do termo remonta os trabalhos de H.G. Wells na década de 1930, citado anteriormente na revisão histórica de estudos de futuro.

Miles (2010) realizou uma revisão minuciosa das origens e do conceito de *foresight* e verificou que o conceito foi inicialmente usado de forma mais geral em relação à trabalhos

“sobre o futuro” e, mais tarde, ele passou a ser usado mais especificamente em relação à estudos de futuro da tecnologia.

Com o tempo, o termo e a prática a ele associada foi ganhando força, uma vez que cada vez mais os países europeus e outros buscavam novas ferramentas para lidar com a incerteza relacionada a seus sistemas de ciência, tecnologia e inovação. Todo esse movimento representou uma difusão sem precedentes de esforços de prospecção e planejamento, por meio de abordagens participativas, para lidar com questões de longo prazo (MILES, 2010). Foi assim que o *foresight* tecnológico emergiu como um proeminente instrumento de política tecnológica em nível nacional durante a primeira metade dos anos 1990.

Os programas de prospecção nacional diferem nas formas pelas quais se conectam com o sistema de políticas e praticantes de ciência e tecnologia. Eles também diferem em seus objetivos: uns buscam somente estimular o debate, outros buscam formar redes de inovação e um terceiro grupo busca traçar prioridades para a ciência e tecnologia. Todos esses objetivos são muito mais direcionados para a mudança do presente do que para o futuro, sendo a ideia fundamental a de construção do futuro. Outra dimensão em que eles diferem é o seu escopo, na medida em que podem ou não ir além do universo da ciência e tecnologia abarcando aspectos socioeconômicos mais amplos e outros fatores que também direcionam este desenvolvimento (GEORGHIOU, 1996).

De acordo com Georghiou (1996), *foresight* tecnológico é uma forma sistemática de acessar o desenvolvimento científico e tecnológico, que pode ter um grande impacto na competitividade industrial, criação de riqueza e qualidade de vida. Já Martin (2010) define *foresight* tecnológico como um processo que sistematicamente busca olhar para o futuro de longo prazo da ciência, tecnologia, economia e sociedade, com o objetivo de identificar áreas de pesquisa estratégica e emergência de prováveis tecnologias que produzam um maior benefício econômico e social.

De acordo com Saritas e Burmaoglu (2015), *foresight*:

- i. não pretende ser preditivo; ao invés disso, no *foresight* a ênfase está em buscar e apresentar caminhos múltiplos, plausíveis e contingentes que podem moldar e ajudar a elaborar um futuro incerto. Com uma abordagem menos determinista do que outras abordagens de estudos de futuro, o *foresight* encoraja todas as opções plausíveis, alternativas ou caminhos a serem tratados como mais ou menos iguais, dada a

complexidade das realidades futuras e as consequências e riscos de aderir a previsões simples;

ii. baseia-se em estruturas, métodos disciplinados e complementares, tipicamente testados, consistentes e que fornecem diversas formas de ver e elaborar a incerteza e complexidade fundamentais presentes em qualquer projeção do futuro;

iii. é inerentemente colaborativo e busca a diversidade, isto é, envolve diversos grupos de pessoas com o objetivo de refletir perspectivas atuais e futuras. A participação proporciona o envolvimento sistemático das partes interessadas para facilitar a aprendizagem mútua, a visão coletiva e as ações conjuntas.

Dessa forma, existe uma visão de que a abordagem do *foresight* aumenta a conscientização das partes interessadas sobre as tendências, desenvolvimentos e questões emergentes; possibilita a formulação participativa de políticas e estratégias e, assim, fornece a apropriação necessária para a implementação de políticas e estratégias.

Estes atributos fornecem um esboço das principais características da atividade de *foresight* que podem ser considerados como orientações para a seleção e utilização de métodos nestes exercícios (SARITAS; BURMAOGLU, 2015).

O *foresight* tem uma base na utilização de métodos quantitativos e qualitativos e isso acaba diferenciando do *forecasting*, uma vez que esse baseia-se primordialmente em métodos quantitativos como já citado anteriormente. Outro ponto é que no *foresight* buscam-se resultados através de convergência, o que não é requerido no *forecasting*. Já quanto ao *technology assessment*, o *foresight* se diferencia por seu objetivo ser a identificação de áreas de pesquisa e de tecnologias com potencial estratégico tanto a nível macro quanto a nível micro, diferentemente do TA que tem como objetivo principal a avaliação de tecnologias com propósitos regulatórios, portanto uma abordagem tem foco na prospecção e a outra na avaliação.

#### **1.2.4.1 Variações sobre o tema *Foresight***

O campo prático dos estudos de *foresight* encontra-se estabelecido na literatura e vem ganhando cada vez mais espaço no cenário acadêmico e corporativo. A crescente diversidade de projetos, exercícios práticos, tornaram-no um campo de estudo complexo, resultando assim em variações de termos associados a ele. Em virtude disso a seguir serão abordados alguns dos principais termos contidos dentro da abordagem mais ampla de *foresight*,

sendo eles: *Institutional Foresight*; *Fully-fledged Foresight*; *Innovation System Foresight*, *ForSTI*, *Strategic Foresight* e *Corporate Foresight*.

**a) *Institutional Foresight***

O termo refere-se ao esforço estruturado para desenvolver, coletar e organizar visões do futuro e sua aplicação para a tomada de decisão (BIN, 2017).

*Institutional Foresight* implica em um processo de planejamento baseado em uma visão participativa. Esta prática tem sido amplamente adotada nas últimas décadas particularmente a nível nacional e tem se tornado uma atividade associada à elaboração participativa de políticas públicas. A atividade é um sinônimo de exercícios nacionais de prospecção tecnológica. O Japão é um exemplo de um dos primeiros países que realizou *foresight* em nível nacional no início da década de 1970. A partir da década de 1980 países como Reino Unido, Alemanha e França iniciaram exercícios nacionais de prospecção. A principal área de atividade desses exercícios foi em grande parte limitada às questões de Ciência e Tecnologia (C&T). A participação foi geralmente limitada a especialistas da academia, indústria e representantes do governo. Foi utilizada uma combinação de métodos criativos e consultivos, como a pesquisa Delphi, cenários, painéis de especialistas e *brainstorming*. Os produtos formais de tais exercícios foram em grande parte uma questão de prioridades de pesquisa e objetivos estratégicos relativos aos diferentes aspectos de C&T (SARITAS, 2013).

**b) *Fully-Fledged Foresight***

Termo é usado para diferenciar estudos que usam os princípios do *foresight* de outros que usam o nome *foresight* mesmo quando não há esforço sistemático, em relação à tomada de decisão e/ou participação, como ocorre, por exemplo com exercícios mais acadêmicos ou ativismo de determinados grupos sociais (BIN, 2017).

*Fully-Fledged Foresight* (FFF) envolve a combinação de estudo prospectivo de oportunidades e alternativas a longo prazo; orientação participativa; e relação com políticas (adequando o exercício a debates políticos e calendários de decisão e muitas vezes a um processo de definição de prioridades). O FFF caracteriza-se principalmente pela orientação participativa, que envolve uma rede mais ampla, que vai além dos limites da organização e do campo de conhecimento que está sendo explorado. Isto dá robustez e legitimidade ao processo, possibilitando o engajamento de muitas partes interessadas. Assim a análise prospectiva é integrada em política/pensamento estratégico/ planejamento/ação. Isto foi observado nas

atividades norte-americanas das décadas de 1970 e 1980 e foi um dos elementos centrais do exercício de foresight japonês da década de 1970 e, em seguida, nos Programas de *Foresight* europeus da década de 1990. Neste sentido, o termo *Fully-Fledged Foresight* foi introduzido por Miles a fim de demarcar os Programas de *Foresight* Tecnológico, tendo em vista que a crescente popularidade do termo *foresight* levou o termo a ser usado de forma pouco criteriosa, limitada, com perspectivas de curto prazo, trabalho de *forecasting* mais convencional, pesquisa acadêmica com pouco envolvimento político e estudos e simulações sem envolver redes e bases de conhecimento mais amplas (MILES, 2010).

### c) *Innovation System Foresight*

O conceito de *Innovation System Foresight* (ISF) proposto por Andersen e Andersen (2012) é o resultado do encontro da abordagem de Sistemas de Inovação com o *foresight*. O ISF é definido como uma coleta sistemática e participativa de informações de futuro e um processo de construção de visão de médio a longo prazo, que visa decisões atuais e mobiliza ações conjuntas para fins de melhoria do desempenho do Sistema de Inovação (RODRIGUES, 2016). O termo, portanto, é utilizado para mostrar que o exercício de *foresight* vai além da dimensão tecnológica e inclui desenvolvimentos científicos, pesquisa, inovação e seus impactos, além do contexto colocado pelos Sistemas de Inovação (BIN, 2017).

### d) *ForSTI*

Outro termo que relaciona *foresight* e Sistemas de Inovação é o *ForSTI*. O conceito de *ForSTI* foi cunhado por Miles et al., em 2016. O *ForSTI* envolve:

*a wider range of activities - including “upstream” developments in science and research, and “downstream” developments in terms of innovations and innovation processes and their outcomes, and more contextual phenomena such as the evolving structure of innovation systems* (MILES et al., 2016, p.5).

### e) *Strategic Foresight*

O termo reforça a necessidade de ação no contexto do exercício de *foresight* e não apenas a partir dele (como um resultado); ou seja, é o *foresight* incorporando o processo de tomada de decisões. Os compromissos, medidas e ferramentas do *foresight* são projetados para integrar processos organizacionais, como o planejamento estratégico ou a tomada de decisões. Além do objetivo do *Foresight* Estratégico ser antecipar desafios futuros e identificar estratégias possíveis, ele também considera uma perspectiva organizacional de aprendizagem e criação de conhecimento (BIN, 2017; PORTALEONI et al., 2013).

Na Escola Francesa, a abordagem da *La prospective* tem como o seu suposto equivalente o “*strategic foresight*”, o qual é considerado como designando ao mesmo tempo um processo e o resultado deste processo em termos de ação (GODET; DURANCE, 2011).

De acordo com Slaughter (1995) apud Portaleoni et al. (2013), o *Foresight* Estratégico é a capacidade de criar e sustentar uma variedade de visões avançadas de alta qualidade e aplicar os *insights* de forma organizada e útil, como por exemplo, detectar condições adversas, orientar a política, moldar a estratégia; para explorar novos mercados, produtos e serviços. O autor define *Foresight* Estratégico como um processo que tenta ampliar os limites da percepção de quatro maneiras: ao avaliar as implicações das ações presentes, decisões, etc.; ao detectar e evitar problemas antes deles ocorrerem, ao considerar as atuais implicações de possíveis eventos futuros (formulação de uma estratégia pró-ativa) e, ao visualizar aspectos dos futuros desejados (preparando cenários).

#### **f) Corporate Foresight**

*Foresight* Corporativo é definido como a prática que permite uma organização preparar a base para uma vantagem competitiva futura. Esta prática é construída em organizações interessadas em criar visões de futuro, tendo em vista subsidiar seus processos de planeamento (ROHRBECK; BATTISTELLA; HUIZINGH, 2015). De acordo com Will (2008), o *Foresight* Corporativo pode ser definido como um processo de comunicação para construir uma visão de médio a longo prazo, cujo foco está em mercados futuros, necessidades dos clientes e desafios da sociedade. Para esse processo o *Foresight* Corporativo contém uma caixa de ferramentas com uma variedade de métodos e instrumentos quantitativos e qualitativos que também são usados em outros contextos, como por exemplo, para avaliação de tecnologia. A maioria das atividades de *Foresight* Corporativo baseia-se em dois motivos - ou são uma consequência da operação comercial de uma empresa que exige inerentemente uma orientação a longo prazo (como nas indústrias com ciclos de produtos longos), ou são realizadas como um passo pró-ativo para lidar melhor com incertezas no ambiente de negócios em geral (BECKER, 2002). O *Foresight* Corporativo é considerado por um número crescente de corporações como uma ferramenta que auxilia a organização a se preparar para o futuro, seja em termos de produzir uma visão estratégica de longo prazo, seja para fomentar ideias para inovações de produtos/processo (DAHEIM; UERZ, 2008).

É possível inferir que, o *Foresight* Corporativo é construído com base no *Foresight* Estratégico, mantendo uma visão holística e ampla da realidade organizacional. Isso significa

que o *Foresight* Corporativo inclui todas as atividades dentro da organização e a tarefa do *Foresight* Corporativo é entender o futuro a longo prazo (PORTALEONI et al., 2013). Embora apareça uma grande sobreposição entre a *Foresight* Estratégico e Corporativo a diferença entre os dois reside em que o *Foresight* Estratégico pode ser definido como uma tentativa deliberada de ampliar os limites da percepção e expandir a consciência de questões e situações emergentes. Ele visa apoiar o pensamento estratégico e a tomada de decisões, desenvolvendo uma série de formas possíveis de como o futuro poderia se desenrolar (HABEGGER, 2010). Já o *Foresight* Corporativo pode ser visto como o processo que se utiliza de métodos e ferramentas para apoiar essa perspectiva que o *Foresight* Estratégico traz. *Foresight* Corporativo será abordado com mais detalhes no Capítulo 2.

#### 1.2.4.2 Termo *Foresight* e co-ocorrência

Conforme mencionando anteriormente o *foresight* vem de uma longa e histórica tradição e ao longo do tempo foi tornando-se um campo de estudo com vários termos associados a ele.

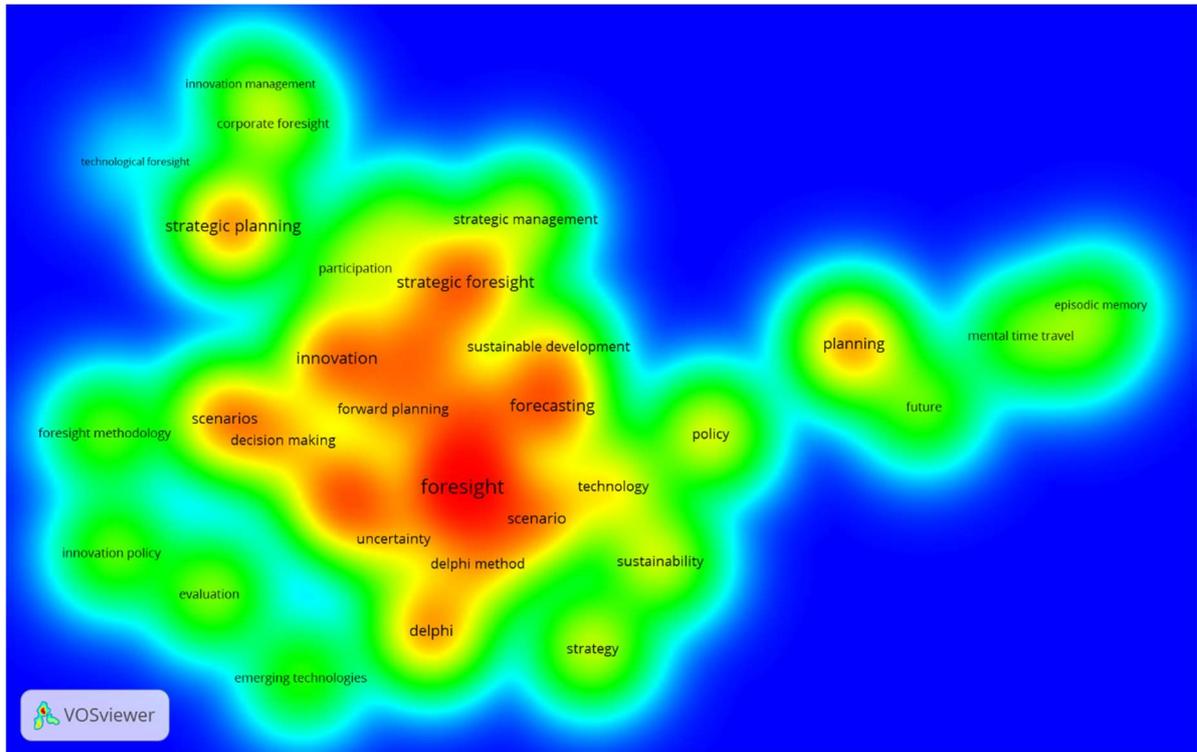
Para ilustrar tal afirmação foi feita uma análise bibliométrica, na base Scopus, utilizando-se a palavra *foresight* e buscando títulos de documentos que apresentavam tal termo, em todos os períodos até 2017, assim totalizando 1.990 documentos recuperados. Em seguida as informações extraídas da base foram analisadas no software VOSviewer e o resultado ficou representado na figura 5.

Na figura 5, são apresentadas as palavras-chave de autores nos documentos, extraídos da base Scopus. As regiões com coloração vermelha indicam maior densidade, ou seja, maior nível de conectividade entre as palavras-chave. Na ordem de redução de densidade das palavras-chave, ou força destas nas publicações são observadas as colorações laranja, amarela, verde e por fim azul.

Nota-se que há várias palavras-chave em destaque durante o período analisado. Por exemplo, "*Foresight*" está posicionado em porção de coloração vermelha e tem como termo mais próximo "*scenario*", "*uncertainty*", "*Delphi method*", "*forecasting*", "*sustainable development*", "*innovation*" e "*strategic foresight*". A proximidade explica a força de relação entre os termos e indica quais estão sendo estudados com mais frequência de forma conjunta. Nota-se também na figura 5, que "*scenarios*" e "*decision making*" formam uma porção com termos que vêm sendo abordados conjuntamente. Como destaque em mais uma região de

coesão de termos densos nas publicações, pode-se observar "*Corporate Foresight*" em maior evidência, juntamente com "*innovation management*". Outra porção apresenta o termo "*strategic planning*" como de alta densidade.

Figura 5 - Foresight e co-ocorrência de palavras-chave



Fonte: Elaborado pela autora a partir da base Scopus.

### 1.2.5 *Horizon Scanning* (HS)

De acordo com Miles e Saritas (2012), a definição estabelecida no Reino Unido de *horizon scanning* (HS) é o exame sistemático de potenciais ameaças, oportunidades e prováveis desenvolvimentos futuros, incluindo, mas não se limitando àqueles presentes no planejamento clássico. HS pode explorar questões novas e inesperadas, bem como tendências ou problemas recorrentes. Sendo assim de acordo com os autores, HS é a identificação, monitoramento e exame sistemáticos de questões relevantes para algum tema de interesse.

Segundo CUHLS et al. (2015), *horizon scanning* é o monitoramento sistemático que visa detectar sinais iniciais de desenvolvimentos potencialmente importantes. Estes podem ser sinais fracos ou antecipados, tendências e desenvolvimentos, problemas persistentes, bem como riscos e ameaças, incluindo assuntos à margem do pensamento atual que desafiam os

pressupostos passados. O *horizon scanning* pode ser completamente exploratório e aberto ou ser uma busca mais limitada a informações dentro de um campo específico com base nos objetivos dos respectivos projetos ou tarefas. Ele procura identificar o que é constante, o que pode mudar e o que está mudando constantemente no horizonte temporal em análise. Um conjunto de critérios é usado no processo de busca e /ou filtragem. O horizonte temporal pode ser de curto, médio ou longo prazo. O HS pode fornecer o pano de fundo para desenvolver estratégias para antecipar os desenvolvimentos futuros e, assim, "ganhar" o tempo de execução. Também pode ser uma maneira de identificar e pré-avaliar os pressupostos sobre o futuro para alimentar um processo de desenvolvimento de cenários (CUHLS et al., 2015). Observa-se que o HS alimenta tanto exercícios de prospecção tecnológica como de avaliação de tecnologias.

### **1.2.6 Future-oriented technology analysis (FTA)**

O conceito foi apresentado por Porter et al. (2004) no seu artigo “*Technology futures analysis: Toward integration of the field and new Methods*”, publicado em 2004. Neste mesmo ano o Instituto do DG-JRC<sup>13</sup>-IPTS (*Institute for Prospective and Technological Studies*), promoveu o termo *Future-oriented Technology Analysis* (FTA) através de seu primeiro seminário “*New Horizons and Challenges for Future-oriented Technology Analysis: New Technology Foresight, Forecasting and Assessment Methods*”, realizado em Sevilha, na Espanha.

O FTA é um termo “guarda-chuva” que abrange um amplo conjunto de atividades que facilitam a tomada de decisões e ações coordenadas, especialmente na elaboração de políticas de ciência, tecnologia e inovação, utilizando-se para tal, ferramentas analíticas que permitem encontrar formas adequadas de estudar cenários futuros possíveis que podem moldar condições sociais e econômicas e garantir vantagens. Sendo considerado um termo “guarda-chuva” o FTA (*Future-Oriented Technology Analysis*) abrange os termos: *foresight* estratégico (*strategic foresight*), *forecasting* e avaliação tecnológica (*technology assessment*). No FTA alguns exercícios visam estudar tendências de curto e longo prazo, outros visam decidir quais ações devem ser tomadas para construir o futuro (EEROLA; MILES, 2011; CIARLI; COAD; RAFOLS, 2015; CAGNIN, 2015).

---

<sup>13</sup> O DG-JRC é um serviço interno da Comissão Europeia que tem como missão prover suporte ao desenho e à implementação de políticas europeias, considerando os ciclos políticos envolvidos, por meio de um suporte técnico-científico independente, baseado em evidências e inteligência coletiva (CAGNIN, 2015).

Pode-se perceber então que a abordagem FTA engloba praticamente todas as abordagens anteriores *Forecasting*, *La Prospective*, *Technology Assessment*, *Foresight* e *Horizon Scanning*. A relação entre elas será discutida no próximo item.

### 1.3 Relação entre as abordagens

As diversas abordagens e temas relacionados a estudos de futuro vêm sendo motivo de estudo por diversos autores citados ao longo dos itens 1.1 e 1.2 dessa dissertação. Apesar de não serem mutuamente excludentes, conforme pode-se perceber pelas definições, encontrar uma definição clara e ainda compartilhada de estudos de futuros e suas abordagens provou ser uma tarefa bastante difícil, pois seus propósitos incluem não apenas a descrição e explicação do que foi, o que é e o que será, mas também inclui a investigação e a realização do que deveria ser. Nesse sentido o quadro 1 abaixo procurou resumir os objetivos de cada abordagem sobre estudos de futuro juntamente com o ano e país em que o termo surgiu, procurando assim simplificar e clarear o propósito de cada uma delas.

Quadro 1 - Principais abordagens de Estudos de futuro

|                          | <b>Termos</b>   | <b>Objetivo</b>  | <b>Ano/ País de origem</b>        |
|--------------------------|---|--|-----------------------------------|
| <b>Estudos de Futuro</b> | <b><i>Technology Forecasting</i></b>                    | Fazer previsões probabilística de desenvolvimentos tecnológicos futuros.   | Década de 50<br>EUA               |
|                          | <b><i>La Prospective</i></b>                            | Orientar e preparar ações para desenvolvimento tecnológico futuro.   | Década de 70<br>França            |
|                          | <b><i>Technology Assessment</i></b>                     | Antecipar futuros impactos de tecnologias novas e existentes na sociedade.   | Década de 70<br>EUA               |
|                          | <b><i>Technology Foresight</i></b>                      | Identificar prioridades atuais de Ciência e Tecnologia diante do futuro desenvolvimento econômico e social.  | Década de 80<br>Reino Unido       |
|                          | <b><i>Horizon Scanning</i></b>                          | Identificar potenciais ameaças, oportunidades e prováveis desenvolvimentos tecnológicos que podem ter um impacto significativo no futuro de médio a longo prazo. | Década de 90<br>Reino Unido       |
|                          | <b><i>Future-Oriented Technology Analysis (FTA)</i></b> | Facilitar a tomada de decisões e ações coordenadas para elaboração de políticas de ciência, tecnologia e inovação.   | 2004<br>USA/ Seminário do<br>IPTS |

Fonte: Elaborado pela autora a partir da bibliografia citada.

Após diversas leitura sobre as abordagens e temas citados acima pode-se perceber que a abordagem *Foresight* e *La prospective* tem conceitos praticamente semelhantes e que uma (a primeira) acabou prevalecendo mais do que a outra. Essa afirmação pode ser vista em

uma crítica de Godet e Durance (2011) ao escrever que faltou apoio da Comissão Europeia para promover a Escola Francesa de Prospectiva, e que embora colhesse nela a sua inspiração, foi o conceito de *foresight*, criado no final dos anos 90, que acabou prevalecendo. Foi Ben R. Martin, em 1996 que, num artigo que se tornou histórico para o lançamento do conceito de *foresight*, evocou pela primeira vez a equivalência com o francês “*prospective: the starting point of foresight, as with la prospective in France, is the belief that there are many possible futures*”(MARTIN, 2010, p.1441). De acordo com Godet e Durance (2011) esta tradução é apenas aproximada porque se existe de fato no conceito de *foresight* a ideia de debate participativo que realmente se encontra na *La prospective*, falta a ideia de proatividade, ou seja, a ideia da construção voluntarista de um plano de ação para provocar as mudanças desejadas. É por esta razão que a expressão *strategic foresight* parece para o autor mais adaptada para se aproximar de *La prospective*”. O *horizon scanning*, diferentemente da *La prospective*, é comumente compreendido dentro do *foresight*; por esta razão é visto por alguns autores como abordagem e por outros é visto como um método usado no *foresight*.

Já o conceito de *technology assessment* protagonizado pelo OTA, se espalhou em muitas nações como: Estados Unidos, França, Alemanha, Holanda e Inglaterra, refletindo as diferentes estruturas governamentais em cada caso. O conceito de avaliação de tecnologia também foi adotado por organizações internacionais que o seguiram vigorosamente como uma ferramenta para ajudar os países em desenvolvimento a melhorar suas políticas públicas em relação à tecnologia (COATES, 1995). Embora se utilize de métodos que são utilizados em outras abordagens, sua grande diferença em relação às outras abordagens é que seu objetivo reside em avaliar prospectivamente tecnologias e é por isso, inclusive, que ele foi amplamente adotado e disseminado na área de saúde, já que a área envolve tecnologias que podem trazer impactos significativos para a sociedade e especificamente para o ser humano.

A diferença grande, na visão clássica, mas que ao longo do tempo foi diminuindo e por vezes se estreitando até ficar bem tênue pode ser vista entre as *foresight* e *forecasting*. Para Martin (2010) as diferenças centrais entre os dois está em que o *forecasting* tem a tarefa de fazer uma declaração probabilística, em um nível de confiança relativamente alto, sobre o futuro, e a precisão é, portanto, de suma importância. O *foresight* envolve um reconhecimento explícito de que as escolhas feitas hoje podem moldar ou criar o futuro e que não há nenhum sentido em fazer previsões determinísticas em esferas (incluindo ciência e tecnologia) onde os processos sociais e políticos exercem uma grande influência o tempo todo.

No mesmo sentido Martin (2010) e Cuhls (2003) verificam que existem várias características-chave que distinguem *foresight* de *forecasting*: a primeira é a ênfase colocada no *foresight* como um processo e não como um conjunto de técnicas. Em segundo lugar, enquanto as técnicas de *forecasting* podem ser, e muitas vezes são, tratadas como uma "caixa preta" para traduzir pressupostos de entrada em saídas sob a forma de previsões sobre o futuro; o *foresight* é muito mais preocupado com a criação de uma melhor compreensão de possíveis desenvolvimentos e as forças que podem moldá-las. Em terceiro lugar, as noções de *forecasting* e *foresight* envolvem pressupostos ontológicos muito diferentes sobre o futuro. No *forecasting* convencional, o objetivo é chegar a previsões que podem ser justificadas "cientificamente". O pressuposto subjacente é que existe apenas um futuro provável e que isso pode ser vinculado de forma unilinear e determinista ao presente e ao passado. Em contrapartida, o objetivo do *foresight* é pesquisar de forma tão sistemática quanto possível, quais as chances de desenvolvimentos e quais opções de ação estão abertas no presente, e depois acompanhar analiticamente para determinar quais os resultados e futuros alternativos que os desenvolvimentos levariam. O quadro 2 sumariza a diferença entre *foresight* e *forecasting* vista por Cuhls (2003).

Quadro 2 - Diferença entre *Foresight* e *Forecasting*

| <b>Foresight</b>   | <b>Forecasting</b>   |
|--|--|
| Pontos básicos, necessidades, questões de pesquisa ainda estão abertas e procuradas como parte do processo de prospecção ( <i>foresight</i> ). | Pontos básicos, tópicos e questões de pesquisa devem ser esclarecidos antecipadamente.   |
| Mais qualitativo do que quantitativo.  | Mais quantitativo do que qualitativo.  |
| Procura informação sobre o futuro para a definição de prioridades.   | Pergunta para "o que" o futuro da área selecionada pode se parecer.  |
| Envolve pessoas para discussões sobre o futuro e para redes, faz uso da inteligência distribuída.  | Mais orientada para os resultados, também pode ser realizada por pessoas individuais ou em estudos individuais (depende da metodologia). |
| Envolve critérios para avaliações e preparação para decisões.  | Não há necessariamente avaliações, diferentes opções e escolhas ou a preparação para decisões.   |
| Comunicação sobre o futuro como objetivo.  | Descreve opções futuras, resultados mais importantes do que os aspectos de comunicação.  |
| Orientação de longo, médio e curto prazo com implicações para hoje.  | Orientação de longo, médio e curto prazo, bem como o caminho para o futuro.  |
| Busca descobrir se há consenso sobre temas.  | O consenso sobre temas não é necessário.   |
| Alta dependência de opiniões de "Especialistas" e outros participantes.  | Menos dependente de opiniões.  |

Fonte: Adaptado a partir de Cuhls (2003).

Em oposição a Martin (2010) e Cuhls (2003), Coates (2001) afirma que nenhuma distinção é feita entre “*Technological Forecasting*” “*Technology Forecasting*”, e “*Technology Foresight*” (COATES, 2001).

O FTA como foi definido anteriormente é visto como uma abordagem que engloba todas as abordagens já mencionadas anteriormente, sendo, portanto, um termo genérico de estudos de futuro. O termo surgiu justamente porque termos como *forecasting*, *technology assessment* e *foresight* amadureceram separadamente, com pouco intercâmbio e compartilhamento de informações sobre métodos e processos (PORTER et al., 2004).

Conforme observado inicialmente o campo de estudos sobre estudos de futuro está envolto por diversas abordagens e termos que por vezes podem ser vistos como semelhantes, e por vezes com diferenças bem pequenas. A importância de cada uma delas é inegável e sua existência é vital para o campo de pesquisa política científica. Martin (2010) observou esse fato ao escrever que existe uma importância dos conceitos e terminologias no campo da pesquisa em política científica e um termo ou frase inapropriado pode confundir as perspectivas da pesquisa e ter um impacto negativo para o campo. A terminologia é de vital importância nas ciências sociais. O surgimento de um novo termo muitas vezes anuncia a identificação de algum fenômeno novo, ou pelo menos o reconhecimento de um fenômeno existente que, até então, não havia sido detectado pelos cientistas sociais. Alternativamente, isso pode estar relacionado ao desenvolvimento de um novo conceito, modelo ou teoria que ofereça uma compreensão significativamente melhorada de um fenômeno já reconhecido no mundo social. A terminologia é especialmente importante no mundo, onde uma escolha particular de fraseamento pode aumentar demais a perspectiva de que o trabalho tenha um impacto significativo na política ou na prática de gestão (MARTIN, 2010).

### **1.3.1 Limites entre as abordagens**

Para complementar o que foi discutido acima, a figura 6, traz uma representação dos limites entre as abordagens *forecasting*, *La prospective*, *technology assessment*; *foresight*, *horizon scanning* e *future-oriented technology analysis* (FTA) apresentando as intersecções entre as elas.

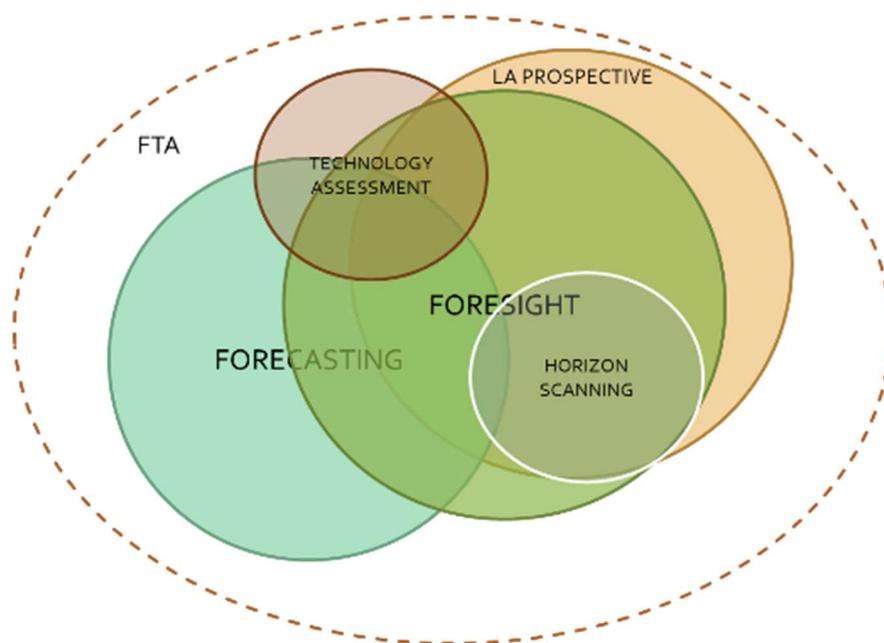
O *forecasting* e o *foresight* são essencialmente diferentes em termos do que eles se propõe sendo o *forecasting* mais focado na previsão e *foresight* com enfoque na construção do

futuro, embora compartilhem métodos. Assim, existe uma sobreposição justamente porque eles utilizam métodos muito similares embora eles tenham objetivos diferentes.

O *technology assessment* também está sobreposto ao *foresight*, porque entende-se que também há uma sobreposição metodológica, embora também tenham objetivos diferentes. Ele foi representado com um tamanho um pouco menor porque no contexto da prospecção esta abordagem é menos importante. Já a *La prospective* está quase sobreposta ao *foresight* porque toda a descrição de Godet sobre o *La Prospective* é praticamente similar com a descrição do *foresight*. Conforme discutido anteriormente, existe basicamente uma questão da nomenclatura, nesse sentido ele aparece mais ou menos como uma “sombra” do *foresight*. Ou seja, pode-se afirmar que as Escolas francesa e inglesa têm abordagens semelhantes, embora a escola inglesa tenha tido mais abrangência do que a francesa.

O *horizon scanning* aparece dentro do *foresight* porque ele não é, no geral, compreendido como uma abordagem de prospecção, mas sim como parte de um exercício de *foresight*. Por fim, o FTA aparece tracejado envolvendo todos eles porque o *future technology oriented analyses* é praticamente um sinônimo de prospecção e utiliza-se de ferramentas de todos as abordagens previamente descritas.

Figura 6 - Limites entre abordagens



Fonte: BIN, 2017.

A relação entre os termos também pode ser vista na figura 7, em que é apresentada uma análise bibliométrica que mostra como vem sendo a evolução temporal dos conceitos sobre estudos de futuro.

Para a análise bibliométrica utilizou-se a base de dados Scopus. Foram realizadas seis buscas avançadas no dia 08 de novembro de 2017, considerando todos os registros até 2017, conforme apresentado no quadro 3. Na estratégia de busca utilizou-se palavra exata para *Foresight*, *Technology Assessment*, *La Prospective*, *Horizon Scanning* e *Future oriented Technology Analysis*. Para *Forecasting* utilizou-se uma equação de busca associando *forecasting* aos termos *technology* e *technological* porque, sem essa associação observou-se no resultado da busca um grande número de documentos que não se referiam à estudos de futuro.

Optou-se também por restringir a busca por título de documentos. Esta estratégia de busca pautou-se em uma maior acurácia dos resultados trazidos pela base. Embora exista uma limitação ao restringir a estratégia de busca por título, verificou-se que a busca utilizando resumo e palavra-chave acabou resultando em um conjunto grande de documentos não relevantes. Neste sentido, optou-se por restringir mais a busca, conferindo maior especificidade aos resultados.

O quadro 3 abaixo, apresenta o período, a base e a estratégia de busca utilizada para as abordagens e tendências dos conceitos sobre estudos de futuro.

Quadro 3 - Estratégia de busca com termos relacionados à estudos de futuro

| Data       | Base   | Termo                        | Equação de busca  | Resultado |
|------------|--------|------------------------------|---|-----------|
| 08/11/2017 | Scopus | <i>Foresight</i>             | TITLE ( <i>Foresight</i> )  | 1.986     |
| 08/11/2017 | Scopus | <i>Forecasting</i>           | TITLE ( <i>technology</i> AND <i>forecasting</i> OR <i>technological</i> AND <i>forecasting</i> ) | 539       |
| 08/11/2017 | Scopus | <i>Technology Assessment</i> | TITLE ( "Technology Assessment" )   | 3.388     |
| 08/11/2017 | Scopus | <i>La prospective</i>        | TITLE ( " <i>La prospective</i> " )   | 51        |
| 08/11/2017 | Scopus | <i>Horizon Scanning</i>      | TITLE ( "Horizon Scanning" )  | 81        |
| 08/11/2017 | Scopus | <i>FTA</i>                   | TITLE ( "Future-oriented Technology Analysis" )   | 29        |

Fonte: Elaborado pela autora a partir da base Scopus.

Podemos perceber que o termo *foresight* associado a futuro de CTI aparece na década de 1930 e tem um crescimento mais acentuado a partir da década de 1980 e a partir de então vem crescendo até o ano de 2017, totalizando 1.986 publicações. Referente a esse termo

foram identificadas duas publicações anteriores a 1930, uma data de 1870 e tem como título “*French compared with German soldiery: Foresight of Mirabeau*” e a outra data de 1926 e tem o título “*Presidential Address on A Foresight in Looking Backward*”. Ao analisá-las entendeu-se que ambas publicações não se referem à *foresight* relacionado à futuro. Os países que mais publicam sobre o tema são os Estados Unidos e o Reino Unido. É possível perceber que a evolução do *foresight* se assemelha ao que foi abordado na revisão histórica e conceitual do termo, demonstrando ser uma abordagem com grande relevância acadêmica e prática.

O termo *forecasting* associado a estudos de futuro em CTI aparece com uma publicação na década de 1960 e se mantém sem apresentar um crescimento substancial até 1990. A partir de 2000 tem um crescimento um pouco mais acentuado. Até 2017 foram publicados 539 documentos e o país que tem um número maior de publicações sobre *forecasting* são os Estados Unidos; a isso pode estar associado ao fato de ser uma abordagem que remonta a utilização histórica que o país fez de ferramentas quantitativas desde a década de 1950.

*Technology assessment* é um termo que aparece em 5 publicações na década de 1960 e desde esse período tem um crescimento bem expressivo apresentando um total de 3.388 publicações. As publicações a ela associadas são de grande maioria do campo Saúde e tratam de análise de impacto de tecnologias de um setor ou área específica. O país que mais publica sobre o assunto são os Estados Unidos.

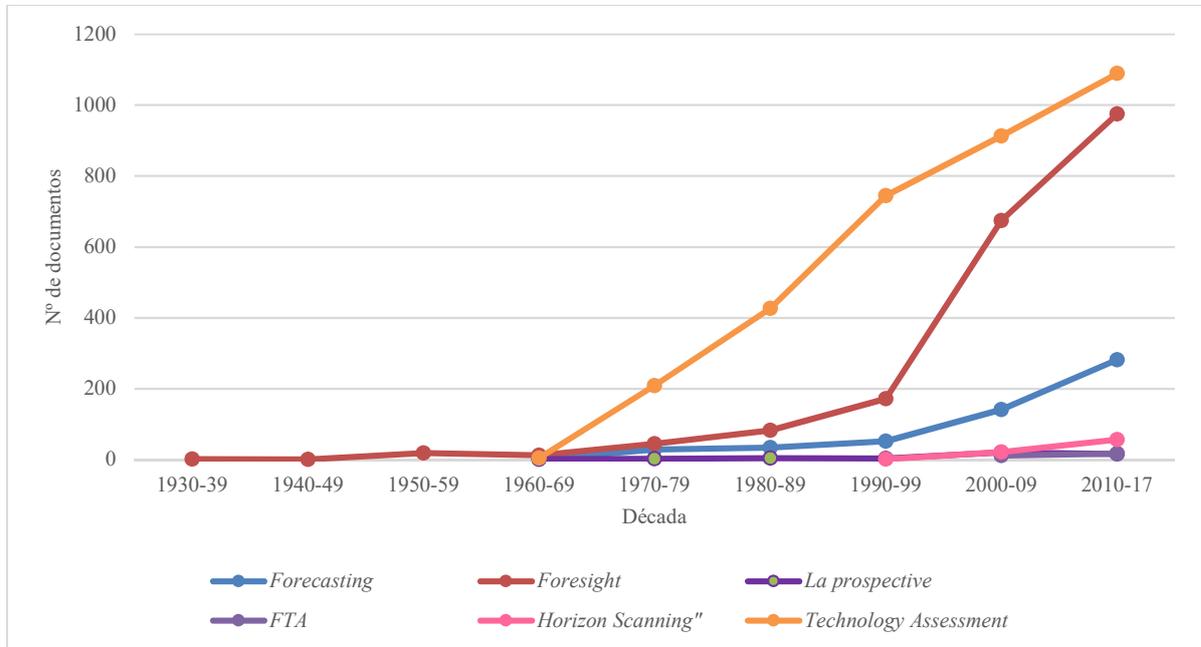
O termo *La prospective* aparece com um número total de 51 documentos até o ano de 2017. Esta é uma quantidade pequena se comparado a *foresight*, *forecasting* e *technology assessment*. *La prospective* tem publicações a partir da década de 1960 e não apresenta um crescimento substancial. O país que mais publica sobre o assunto é a França, tendo Godet como autor na maioria das publicações.

Já o termo *horizon scanning* tem suas primeiras publicações na década de 1990 e vem crescendo pouco até 2017, totalizando 81 documentos. Mesmo assim o termo possui um número total de publicações maior do que *La prospective*, que surgiu antes dele. O país que mais publica sobre o assunto é o Reino Unido.

Por fim, o FTA aparece na década de 2000. Observa-se que o número de publicações ainda é pequeno, com um total de 29 publicações, o que pode ser atribuído ao fato de ser um termo relativamente novo. Os países que mais publicam sobre o assunto são: Espanha, Reino Unido e Estados Unidos.

A figura 7 representa a evolução ao longo do tempo dos principais termos abordados em estudos de futuro.

Figura 7 - Evolução das abordagens sobre estudos de futuro por década



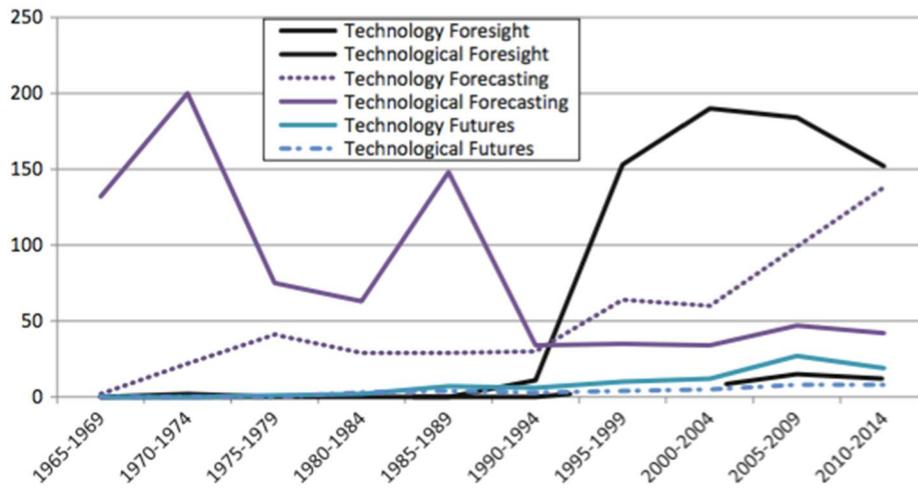
Fonte: Elaborado pela autora a partir da base Scopus.

Como foi visto desde os anos 80 e 90, as atividades de *foresight* aumentaram sua influência nas instituições acadêmicas, públicas e privadas. Não só as histórias de sucesso relacionadas aos resultados positivos de exercícios de *foresight* (como por exemplo o da Shell<sup>14</sup> e a aplicação de abordagens de cenário) convenceram uma grande audiência do fenômeno como tal, mas também mudaram a suposição geral de que existe um futuro único e contínuo adiante. Além disso, o aumento da complexidade ambiental e, portanto, a incerteza, vem acrescentando mais importância aos estudos e aplicação do *foresight*. Isso reforça a escolha da abordagem e do tema para o desenvolvimento dessa dissertação.

Verificou-se que a estratégia de busca por título de documentos foi adotada por Miles et al. (2016) para representar a evolução mundial da prospecção em C&T. No intuito de ilustrar os resultados dessa estratégia segue figura 8.

<sup>14</sup> O exemplo da Shell é detalhado no capítulo 2 dessa dissertação.

Figura 8 - Evolução da prospecção em C&amp;T



Fonte: MILES; SARITAS; SOKOLOV, 2016, p.2.

Identificou-se que, os autores pesquisaram publicações utilizando o software Publish or Perish da Harzing, com as palavras-chave *Technology Foresight*, *Technological Foresight*, *Technology Forecasting*, *Technological Forecasting*, *Technology Futures* e *Technological Futures*, em seus títulos, no período de 1965 a 2014. Muito embora os termos não sejam os mesmos utilizados no quadro 3, é possível observar que *Technology Foresight* apresenta um crescimento representativo a partir da década de 1990 ao contrário do termo *Technological Foresight*, que não apresenta crescimento representativo em nenhum momento do tempo. O termo *Technology Forecasting* vai crescendo ao longo das décadas, mas é a partir do ano de 2000 que se verifica um pico de crescimento. *Technological Forecasting* tem um crescimento até a década de 1980 e na década de 1990 identifica-se uma queda representativa, e depois, não há crescimento. E por fim, tanto o termo *Technology Futures* quanto o termo *Technological Futures* não apresentam queda ou crescimento acentuado permanecendo em um comportamento estável ao longo de todo o tempo.

#### 1.4 Métodos utilizados em estudos de futuro em CTI

Essa seção tem como objetivo apresentar um panorama sobre métodos que são utilizados em estudos de futuro em CTI, uma vez que eles não são exclusivos das abordagens, mas sim empregados de acordo com o objetivo e o que se deseja realizar no que tange à prática de estudos de futuro.

Não se pode associar estudos do futuro a apenas uma categoria de investigação; nesse campo, como nenhum método é totalmente assertivo, usar um cruzamento de métodos melhora os resultados da prospecção. Os estudos do futuro constituem uma mistura de metodologias qualitativas e quantitativas, e pode-se dizer que utilizam tanto o lado direito quanto o esquerdo do cérebro humano (GALHANONE; TOLEDO; MAZZON, 2011).

Saleh et al. (2008 apud GALHANONE; TOLEDO; MAZZON, 2011) e Patton (1990 apud GALHANONE; TOLEDO; MAZZON, 2011) classificam os métodos utilizados em estudos de futuro em qualitativos, quantitativos e mistos. Segundo Patton (1990 apud GALHANONE; TOLEDO; MAZZON, 2011), o método de pesquisa qualitativa tem como preocupação central a compreensão das questões, pois permite que o avaliador as estude em detalhes e profundidade, abordando o trabalho de campo sem categorias de análise predeterminadas. Os métodos de pesquisa quantitativos, por outro lado, exigem o uso de medidas padronizadas, de forma que as várias perspectivas e experiências possam encaixar-se em um número predeterminado de categorias de resposta, às quais são atribuídos números. A vantagem da abordagem quantitativa é que o grupo limitado de questões facilita a comparação e a agregação estatística dos dados. Em contraste, os métodos qualitativos produzem uma riqueza de informações detalhadas sobre um número bem menor de pessoas e casos, o que aumenta sua compreensão, mas reduz a possibilidade de generalização (PATTON, 1990; SALEH et al., 2008 apud GALHANONE; TOLEDO; MAZZON, 2011).

Porter et al. (2004) identificam 51 métodos presentes na *Futures research methodology*<sup>15</sup> e apresenta uma classificação dos métodos individuais em nove "famílias" de métodos, sendo elas: criatividade; descritivo e matrizes; estatístico; opinião de especialistas; monitoramento e inteligência; modelagem e simulação; cenários; análise de tendências; valorização/decisão /econômico, em que alguns métodos compilam informações; outros buscam compreender interações entre eventos, tendências e ações. Classifica-se também se o método é *hard* (quantitativo: empírico, numérico) ou *soft* (qualitativo: baseado em julgamento, refletindo o conhecimento tácito) e se é normativo (começando o processo com uma necessidade de futuro percebida) ou exploratório (iniciando o processo com extrapolação de capacidades tecnológicas atuais).

---

<sup>15</sup> *Futures research methodology, Version 2.0 Millennium Project of the American Council for the United Nations University, 2003 July. T.J. Gordon, J.C. Glenn (Eds.).*

Popper (2008) estabelece uma classificação de métodos de prospecção em 3 estruturas, sendo elas:

- a) tipos de técnicas, classificadas em qualitativa, quantitativa e semi-quantitativa;
- b) tipos de abordagens: exploratória e orientações normativas.

Exploratório: um método é exploratório se é baseado no que se conhece hoje e examina quais são os futuros possíveis. Os exemplos de métodos exploratórios são: *brainstorming*, análise SWOT, cenários, Delphi, *genius forecasting*, extrapolação de tendências e análise de sistemas.

Normativo: um método é normativo se, baseado em como o futuro é esperado ou desejado, ele examina como determinado cenário pode ser atingido ou evitado. Os exemplos de métodos normativos são: *survey*, Delphi, cenários, ficção científica, *genius forecasting*.

- c) tipo de fonte de conhecimento sendo elas criatividade, *expertise*, interação, evidência.

Métodos baseados em criatividade exigem uma mistura de pensamento original e imaginativo.

Métodos baseados em *expertise* são baseados na capacidade e conhecimento de indivíduos e são usados para apoiar decisões *top-down*, proporcionar conselhos e recomendações.

Métodos baseados em interação proporcionam reunião e desafio de *expertise*.

Métodos baseados em evidência tentam explicar e/ou prever um fenômeno particular com apoio de documentação confiável e meios de análise para entender o real estado de desenvolvimento da questão de pesquisa.

O autor apresenta 33 tipos de métodos classificados pelo tipo de técnica, conforme o figura 9.

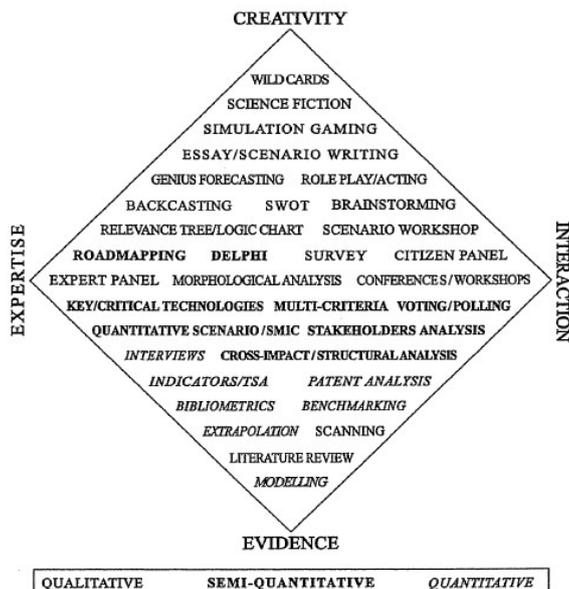
Figura 9 - Métodos de *Foresight*

| Qualitativo  | Quantitativo  | Semi-quantitativo  |
|--|---|--|
| Proporcionam discussões ricas e profundas, permitem o compartilhamento de pontos de vista, o entendimento de diferentes perspectivas. Frequentemente baseados em julgamentos subjetivos e processos criativos.   | A utilidade vai depender da qualidade dos dados. O uso crescente tem se dado em função da tecnologia da informação, aplicações que proporcionam rápida coleta de dados e processamento. | Aplicam princípios matemáticos para manipular dados derivados e subjetividade, julgamento racional, probabilidades, valores e pontos de vista de especialistas ou fontes similares.                                    |
| 1 Backcasting<br>2 Brainstorming<br>3 Painel de cidadãos<br>4 Conferências/Workshops<br>5 Ensaaios / redação de cenários<br>6 Painel de especialistas<br>7 Genius forecasting/previsão de genialidade<br>8 Entrevistas<br>9 Revisão de literatura<br>10 Análise morfológica<br>11 Árvores de relevância ou mapas lógicos<br>12 Dramatização/atuação/desempenhar um papel<br>13 Scanning – escaneamento ambiental<br>14 Cenários/ workshop de cenários<br>15 Ficção científica<br>16 Jogos de simulação<br>17 Surveys<br>18 Análise SWOT<br>19 Sinais fracos / wild cards | 20 Benchmarking<br>21 Bibliometria<br>22 Indicadores / análise de séries temporais<br>23 Modelagem<br>24 Análise de patentes<br>25 Extrapolação de tendências /Análise de impacto       | 26 Cross-impact / Análise estrutural<br>27 Delphi<br>28 Tecnologias críticas/tecnologias chave<br>29 Análise multi-critério<br>30 Votação<br>31 Cenários quantitativos<br>32 Roadmapping<br>33 Análise de stakeholders |

Fonte: POPPER, 2008 p.54.

Com base nisso Popper (2008b) elabora o Diamante de *Foresight* (*Foresight Diamond*) no qual situa os métodos em função das fontes de conhecimento, conforme figura 10.

Figura 10 - Diamante de *Foresight*



Fonte: POPPER, 2008 p.71.

Popper (2008) faz ainda uma análise dos métodos empregados em exercícios de *foresight* com base em uma amostra de 886 casos que foram coletados por meio de atividades de monitoramento da *European Foresight Monitoring Network* (EFMN) e da *Strategic Euro-Latin Foresight Research and University Learning Exchange* (SELF-RULE). Essas atividades de monitoramento criaram um banco de dados de estudos de caso que ofereceram informações para entender as práticas globais de *foresight*. Dos 886 casos analisados, os métodos que ele apresenta como os mais utilizados são: revisão de literatura, painel de especialistas, cenários, análise de megatendências e workshops.

Já Saritas e Burmaoglu (2015) apresentam 68 métodos de *foresight* mapeados de 1991 a 2014. Eles chamam a atenção para o uso desses métodos em diferentes países do mundo. Verificou-se que, enquanto os EUA têm colocado uma grande ênfase na análise de megatendências e previsão de tecnologia, o Canadá centrou-se na simulação e métodos estocásticos. O Reino Unido fez uso principalmente do método Delphi e análise de tecnologias emergentes. De um modo geral, verifica-se que os países europeus, incluindo a Holanda, a Finlândia e a Bélgica, são mapeados em torno de métodos mais amplos de prospecção, tais como painéis de especialistas e *roadmapping* tecnológico. A Alemanha, além destes, também fez uso de megatendências e previsão tecnológica e análise de impacto cruzado. Indo para o Leste, pode-se ver que o Japão está bastante envolvido com o método Delphi e análise de cenários; a Coreia do Sul está envolvida com pesquisa de tendências, *benchmarking* e mineração de texto, enquanto Taiwan está intimamente associada à análise de patentes. Verificou-se que embora nos tempos anteriores a maioria dos países se concentrasse em um ou em alguns métodos, eles atualmente utilizam múltiplos métodos de *foresight* e em grande parte de forma integrada.

As análises dos estudos de Popper (2008) e de Saritas e Burmaoglu (2015) tratam de uma análise em âmbito mundial. Embora tais análises tenham sido feitas sob bases, lista de métodos e em período de tempo diferentes, podemos perceber que o método de cenário, de análise de megatendências e painel de especialista aparecem nos dois estudos.

Para compilar e buscar uma visão sobre métodos que são utilizados em estudos de futuro, foi feita também uma análise bibliométrica, na base Scopus, representada no quadro 4. Optou-se por seguir a mesma lógica adotada para apresentar a evolução dos principais termos abordados em estudos de futuro ao longo do tempo, a qual se deu através da busca de títulos de documentos que apresentavam as abordagens mais importantes de estudos de futuro em todos

os períodos até 2017. É importante ressaltar que também neste caso existe uma limitação ao restringir a estratégia de busca por título, todavia, acredita-se que sua utilização conferiu maior especificidade ao resultado da busca (uma vez que a busca em resumo e palavra-chave resultou em um conjunto extenso de documentos não pertinentes). Foram recuperados 6.167 documentos. Em seguida as informações extraídas da base foram analisadas no software VOSviewer relacionando as palavras-chave com os métodos apresentados por Popper (2008b). Foram analisadas 6.470 palavras-chave dentre as quais 581 corresponderam aos métodos utilizados em estudos de futuro. O resultado está representado na figura 11.

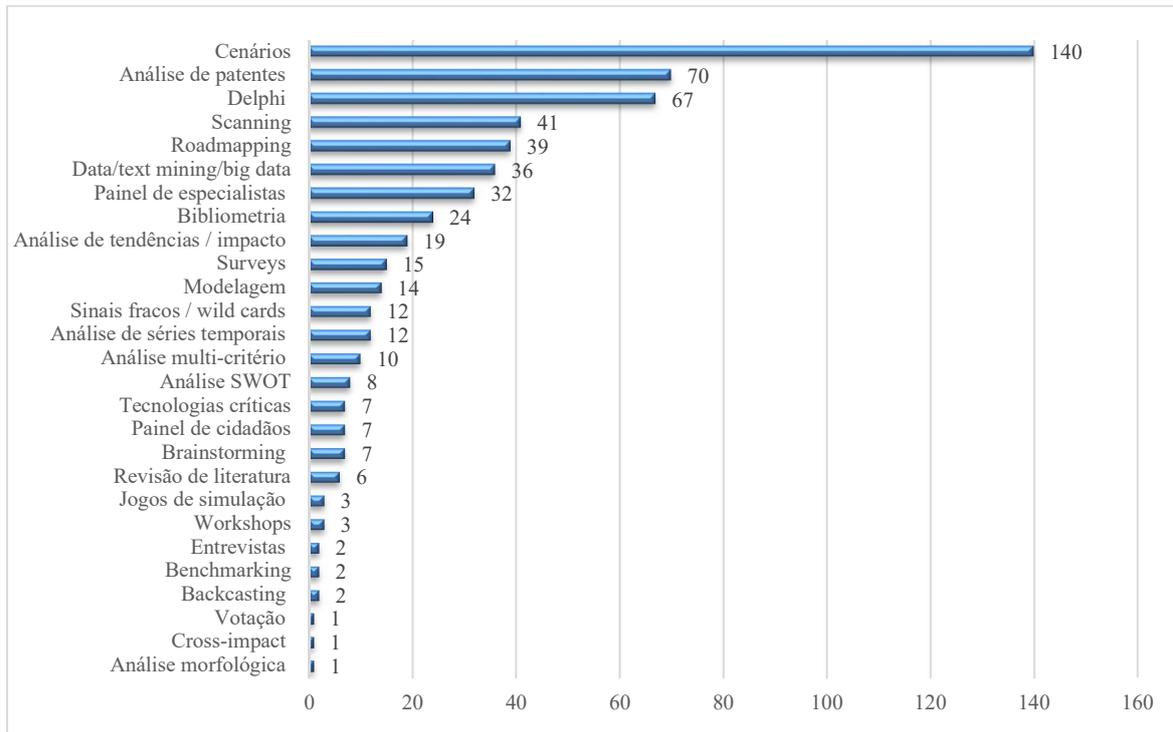
Quadro 4 - Estratégia de busca sobre métodos usados em estudos de futuro

| Data       | Base   | Termo                        | Equação de busca   | Resultado |
|------------|--------|------------------------------|--|-----------|
| 09/07/2018 | Scopus | <i>Foresight</i>             | TITLE ( <i>Foresight</i> )   | 2.033     |
| 09/07/2018 | Scopus | <i>Forecasting</i>           | TITLE ( <i>technology</i> AND <i>forecasting</i> OR <i>techonological</i> AND <i>forecasting</i> ) | 553       |
| 09/07/2018 | Scopus | <i>Technology Assessment</i> | TITLE ( "Technology Assessment" )  | 3.412     |
| 09/07/2018 | Scopus | <i>La prospective</i>        | TITLE ( " <i>La prospective</i> " )  | 52        |
| 09/07/2018 | Scopus | <i>Horizon Scanning</i>      | TITLE ( "Horizon Scanning" )   | 86        |
| 09/07/2018 | Scopus | <i>FTA</i>                   | TITLE ( "Future-oriented Technology Analysis" )  | 31        |

Fonte: Elaborado pela autora a partir da base Scopus.

Na figura 11, são apresentados os métodos de estudos de futuro mais citados na base Scopus. Dentre os cinco primeiros mais citados podemos ver: cenário, análise de patentes, Delphi, *scanning* e *roadmapping*. Ao comparar todos os métodos citados pelos autores referenciados acima, podemos perceber que os métodos que aparecem na busca também foram citados pelos autores que se preocuparam em listar e classificar métodos.

Figura 11 - Métodos de estudos de futuro mais citados em documentos na base Scopus



Elaborado pela autora a partir da base Scopus.

Para uma maior compreensão dos métodos, o quadro 5 traz uma definição geral dos principais métodos identificados na base Scopus.

Quadro 5 - Descrição de métodos de estudos de futuro

(continua)

| <b>Métodos</b>                            | <b>Definição</b>  |
|---|---|
| <b>Cenários</b>                           | Cenário é o conjunto formado pela descrição de uma situação futura e do encaminhamento dos acontecimentos que possibilitem passar da situação originária para a futura. São visões de alternativas possíveis para o futuro que levam em consideração aspectos econômicos, sociais, ambientais, científicos e tecnológicos. Os cenários indicam: a) a visão de especialistas em um assunto específico; b) a visão de um grupo de pessoas cuidadosamente selecionado para representar uma comunidade, região ou organização.  |
| <b>Análise de patentes</b>                | É um método baseado na análise quantitativa de patentes. Proporciona inteligência estratégica sobre tecnologias; ajuda a entender quem são os líderes tecnológicos.   |
| <b>Delphi</b>                             | Rodadas sucessivas de questionários envolvendo o mesmo grupo de respondentes, buscando o consenso – ou melhor, convergência. Geralmente são feitas duas ou três rodadas. É anônimo para reduzir influência. Indicado para responder se e quando determinados desenvolvimentos podem ocorrer – mas também indicado para qualquer tipo de opinião ou informação. Os resultados são usados para preparar recomendações, planos de ação e <i>roadmaps</i> .   |
| <b>Roadmapping</b>                        | Método que delinea o futuro de um campo tecnológico, gerando uma linha de tempo para o desenvolvimento de várias tecnologias inter-relacionadas e incluindo fatores como estruturas regulatórias e de mercado. Serve como ferramenta de comunicação, troca e desenvolvimento de visões compartilhadas e como forma de comunicação de expectativas sobre o futuro a outras partes.   |
| <b>Data/text mining/<br/>big data</b>     | Mineiração de dados e texto tenta encontrar padrões em grandes bancos de dados.   |
| <b>Painel de especialistas</b>            | Grupos de pessoas dedicadas a analisar e combinar seus conhecimentos relativos a uma área de interesse. Busca reunir expertise legítima mas também incluir perspectivas criativas, imaginativas e visionárias.  |
| <b>Bibliometria</b>                       | Análise quantitativa e estatística de publicações.  |
| <b>Análise de tendências<br/>/impacto</b> | Proporcionam uma ideia de como desenvolvimentos passados e futuros se parecerão no futuro. De alguma forma, o futuro é uma continuação do passado. Pode haver mudanças, mas existem alguns padrões. Por sua vez, a análise de impacto busca identificar impactos potenciais que as principais tendências e eventos teriam sobre sistemas, regiões, políticas, pessoas. Impactos seriam descritos em termos de possibilidades (provável, possível ou especulativo), prazo de ocorrência (curto, médio, longo prazo), força e consequências (positivo, negativo, neutro). |

(continuação)

---

|  |   |
|--|---|
| <b>Análise multi-critério</b>                      | Técnica de priorização e apoio à decisão especialmente desenvolvida para situações e problemas complexos, onde há múltiplos critérios a considerar sobre o efeito de uma determinada intervenção. Os participantes avaliam a importância de vários critérios de avaliação e o impacto de uma série de opções, políticas ou estratégias em cada critério. Pontuações finais são calculadas e análises de sensibilidade podem ser realizadas.   |
| <b>Surveys</b>                                     | É uma ferramenta fundamental de pesquisa social, amplamente usada em <i>foresight</i> -distribuição de questionário ou disponibilizado <i>on line</i> , espera-se amplo número de respondentes, uma alta taxa de participação exige um bom design do <i>survey</i> e que ele seja atrativo, pode pedir aos respondentes para sugerir avanços tecnológicos ou direcionadores sócio-econômicos.   |
| <b>Modelagem</b>                                   | Implica no uso de modelos matemáticos e técnicas de computação para relacionar variáveis, podendo ser dos mais simples com base em relações estatísticas de poucas variáveis, aos mais complexos com equações não lineares envolvendo centenas ou milhares de variáveis.  |
| <b>Sinais fracos/<br/>wild cards</b>               | Análise usualmente desenvolvida por pequenos grupos de pessoas altamente habilitadas, capazes de combinar expertise, análise de dados e pensamento criativo. Envolve a identificação de “coisas”/eventos não necessariamente importantes que não parecem ter forte impacto no presente, mas que poderiam ser o gatilho de eventos maiores no futuro. Identificar sinais fracos é um dos maiores desafios na pesquisa sobre o futuro.  |
| <b>Análise de séries<br/>temporais</b>             | Utilizada para medir mudanças ao longo do tempo. Serve para descrever, monitorar e medir a evolução e o estado atual de questões relevantes. Os indicadores podem ser econômicos, sociais, ambientais, científicos, tecnológicos. É método popular para previsões econômicas.   |
| <b>Análise SWOT</b>                                | Identificação de fatores internos à organização (recursos, capacidades) e os classifica em termos de forças e fraquezas. Examina e classifica os fatores externos (políticos, ambientais, econômicos, sociais, concorrentes) e classifica em termos de ameaças e oportunidades. É usado para explorar possíveis estratégias. É uma ferramenta amplamente usada para formulação de estratégia e tomada de decisão.   |
| <b>Tecnologias críticas/<br/>tecnologias-chave</b> | Envolve a elaboração de uma lista de tecnologias chave para um setor específico, país ou região. Uma tecnologia é chave se ela contribui para criação de riqueza ou pode aumentar a qualidade de vida dos cidadãos, é crítica para a competitividade da organização ou é uma tecnologia que pode influenciar outras tecnologias. Implica em algum processo de priorização. É mais orientada para tecnologias emergentes, envolve especialistas em novas áreas e também outros <i>stakeholders</i> . |
| <b>Painel de cidadãos</b>                          | Busca proporcionar visões sobre questões relevantes, regionais ou nacionais. As atividades podem incluir: questionários, discussão de questões específicas que afetam a comunidade e contribuição ao planejamento comunitário. No entanto, podem ser politicamente direcionados, o desafio: quão representativo da população o painel, o grupo é. Outro desafio é o comprometimento, o investimento de energia no processo.   |
| <b>Brainstorming</b>                               | Trabalho em grupo para geração de novas ideias sobre determinado tema, pode usar questionários, o primeiro passo é compartilhar visões de um grupo selecionado de pessoas, em seguida as ideias são discutidas e classificadas em categorias.   |

---

(continuação)

---

|   |   |
|---|---|
| <b>Revisão de literatura</b>                | É o processo de busca, análise e descrição de um corpo do conhecimento em busca de resposta a uma pergunta específica.  |
| <b>Simulação ou jogos de simulação</b>      | Uma das técnicas mais antigas de previsão e planejamento – uso militar – simula o contexto da ação e os atores envolvidos – simulações computacionais, modelagem, pode fazer uso da teoria dos jogos, pode ser usada para construir conhecimento e explorar possibilidades, o objetivo é propor planos de ação, instrumentos de cooperação e proporcionar material para o desenvolvimento de <i>roadmaps</i> .                              |
| <b>Workshops</b>                            | Apresentações, discussões e debates sobre determinado tema ou questão. Enfatiza a troca de ideias e a demonstração e aplicação de técnicas e habilidades. Proporcionam networking e troca de conhecimento.  |
| <b>Entrevistas</b>                          | Descritas como conversações estruturadas, ferramenta fundamental da pesquisa social. Em <i>foresight</i> é um instrumento de consulta formal, com a intenção de coletar conhecimento da ampla gama de entrevistados.  |
| <b>Benchmarking</b>                         | Método comumente usado para marketing e formulação de estratégia de negócios. Governos também passaram a utilizar. Consiste basicamente em comparar o que os outros estão fazendo em relação a sua organização, envolve a comparação de unidades similares de análise em termos de indicadores comuns.  |
| <b>Backcasting</b>                          | Abordagem que parte de um futuro imaginado até o presente para estabelecer que caminho nos leva até este futuro. Envolve simulação, usado em <i>wokshops</i> de cenários. Envolve a criação de um futuro desejado e a imaginação de todos os eventos e ações necessários para nos conduzir até este futuro. O objetivo é identificar possíveis políticas e estratégias necessárias para alcance do futuro desejado.                         |
| <b>Votação</b>                              | Uso de votação ou de <i>survey</i> para obter uma avaliação da força de visões sobre um tópico particular entre um conjunto de participantes. Frequentemente usado como uma forma de aferição de prioridades para uma análise adicional.  |
| <b>Cross-impact/<br/>Análise estrutural</b> | Procura trabalhar sistematicamente por meio das relações entre um conjunto de variáveis, ao invés de examinar individualmente. Procura explorar o que os grupos de especialistas acreditam sobre a interação entre tendências, <i>stakeholders</i> e objetivos dentro de um sistema. Foca na identificação e interpretação das relações entre variáveis.  |
| <b>Análise morfológica</b>                  | Indicado para solução de problemas complexos e gestão da mudança, pode ser usado em planejamento e desenvolvimento de cenário. Mapeia soluções promissoras para determinado problema e determina futuros possíveis – aplicação clássica é concepção de soluções tecnológicas para uma meta particular (missão a lua). Especialistas usam o método para sugerir novos produtos ou desenvolvimentos e construir cenários multi-dimensionais . |

---

Fonte: Popper (2008b).

Com base no que foi apresentado, é importante salientar que há listas e classificações diversas e distintas para os métodos de estudos de futuro. Contudo verificou-se que há sobreposição de métodos por abordagens e muitos métodos não são específicos de estudos de futuro, como é o caso de SWOT e *workshop*, mas eles passam a ser usados para o processo de prospecção. Mais recentemente, nota-se na literatura um crescente destaque para o *big data* e *text mining*.

Em se tratando de *big data*, de acordo com Massaguer (2017) o termo vêm sendo empregado para designar o conjunto e o desenvolvimento de diferentes técnicas, métodos e tecnologias capazes de analisar um grande e variado volume de dados.

Segundo Ajey Lele (2019) o século XXI trouxe uma revolução para o uso de dados. Percebeu-se que os dados poderiam “falar” por si mesmos, desde que uma grande quantidade de informações fosse efetivamente gerenciada e a análise de padrões fosse realizada. Para tanto, considerou-se útil a volumosa quantidade de dados coletados de várias fontes e em diferentes formatos. Normalmente, esses dados estavam disponíveis; no entanto, sua relevância foi menos compreendida porque era mais difícil agrupar e analisar essas gigantescas quantidades de dados. A presença de ferramentas baseadas na tecnologia da informação (TI) trouxe uma grande mudança na coleta, processamento e análise de dados. Particularmente, nos últimos dois anos, o uso de *big data* é encontrado impactando vários processos de tomada de decisão (LELE, 2019).

Kayser e Blind (2016) observaram que os métodos de *foresight* comumente usados em estudos prospectivos são análises de literatura, dados de patentes e publicações ou opiniões de especialistas, porém é feito pouco uso de outras fontes de dados. Em tempos de *big data*, muitas outras opções existem, em particular no que diz respeito ao conteúdo da web e mídias sociais. As redes sociais como YouTube, Facebook ou Twitter são plataformas relevantes para a coleta de dados. O conteúdo gerado por seus usuários, como blogs ou Twitter, pode contribuir com *insights* sobre os discursos e comportamento da sociedade e para o reconhecimento de tendências. Segundo os autores, um grande volume de dados textuais não é considerado sistematicamente em atividades prospectivas, analisado de maneira automática ou abrangente, ou usado em conjunto com outros métodos prospectivos, como o *roadmapping* ou o desenvolvimento de cenários. De acordo com os mesmos autores, o uso do método de *text mining* amplia a base de informações como ponto de partida para atividades prospectivas e

ajuda a explorar o crescente volume de dados (por exemplo, Twitter, artigos de notícias, web mining) (KAYSER; BLIND, 2016).

Porém, é importante ressaltar que o futuro não pode ser derivado apenas dos dados, porque quanto mais avançamos no futuro, menos precisos são os dados. E nesse sentido, a prospecção funciona melhor com uma combinação de pensamento qualitativo e quantitativo (KAYSER; BLIND, 2016).

## Considerações finais do capítulo

Conforme apresentado neste capítulo, o esforço para entender e revelar o futuro é algo tão antigo quanto a história da humanidade. Porém, ao longo do tempo esse esforço passou a constituir uma atividade científica, baseando-se em abordagens e métodos bem definidos, sendo eles mais baseados em dados ou em opiniões.

No decorrer do tempo, surgiram várias abordagens referentes a estudos de futuro e também variações dentro delas. Tais abordagens tiveram variações de objetivo percorrendo um enfoque mais determinístico até a ideia de construção de futuro. Não obstante, tais abordagens não são mutuamente excludentes e seus objetivos podem se diferenciar, mas os métodos utilizados podem ser os mesmos.

O conjunto de métodos utilizados para estudos de futuro evoluiu de acordo com o surgimento de novas aplicações de tecnologias e da inovação. Muitos desses métodos utilizados também foram adaptados de diversas áreas de conhecimento.

Foi possível observar que o limite entre as abordagens por vezes é muito tênue, o que favorece uma confusão no entendimento entre elas. Porém, se olharmos com mais cuidado podemos ver sim que as abordagens têm objetivos e funções diferentes. E de acordo com análises bibliométricas realizadas podemos verificar a coexistência entre as abordagens.

Contudo, o *foresight* como uma abordagem de prospecção, teve sua influência ampliada ao longo do tempo, trazendo consigo um enfoque de ações do presente que podem moldar o futuro e de futuro múltiplo em oposição a um futuro único e previsível.

Nesse sentido, o *foresight* tornou-se um instrumento fundamental para o desenvolvimento e implementação de políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI) e para planejamento estratégico. E dentro desse enfoque de planejamento estratégico surgiu uma ramificação denominada *Foresight* Corporativo, o qual será abordado em detalhes no capítulo 2 da dissertação.

Para concluir, pôde-se perceber que estudos de futuro conscientes do caráter condicional das previsões nos manterão atentos de que não podemos evitar a tarefa de planejar e moldar o futuro. Em vez de nos mostrar um futuro predeterminado, a ciência, tecnologia e inovação nos dão mais e mais alternativas. Assim como as pessoas e as organizações não podem tomar decisões inteligentes para agir sem saber as conseqüências futuras de suas ações, elas

também não podem fazê-lo sem ter uma maneira válida de decidir quão desejável ou indesejável essas consequências serão.

## **2. *Foresight* Corporativo**

Este capítulo tem como objetivo apresentar a base conceitual para o entendimento de *Foresight* Corporativo, a evolução do tema ao longo do tempo e uma descrição do processo de *foresight* nas organizações. O capítulo está dividido em três seções. Na primeira será apresentada uma compreensão e revisão conceitual do tema. Na segunda seção será apresentada uma revisão sobre o *foresight* nas organizações e na terceira e última seção será feita uma caracterização do objeto de pesquisa (instituto público de pesquisa) e apresentado uma adequação do conceito de *Foresight* Corporativo para instituto de pesquisa.

### **2.1 Origens do *Foresight* Corporativo**

Conforme apresentado no Capítulo 1, o termo *Foresight* Corporativo vem sendo usado apenas recentemente (principalmente a partir de década de 2000), apesar do fato de alguns métodos de *foresight* já terem sido usados antes em nível corporativo.

Um exemplo disso, citado por Rohrbeck, Battistella e Huizingh (2015), foi o caso de sucesso do Programa de planejamento de cenários da Royal Dutch/Shell. Uma das primeiras aplicações desta empresa foi o relatório de preços do petróleo baseado em cenários que foi enviado ao conselho diretivo em 1971. O relatório retratou um cenário de aumento acentuado nos preços do petróleo, que se baseava na percepção de que as nações exportadoras de petróleo poderiam não estar preparadas para aumentar a produção tendo em vista o atendimento da demanda crescente. Este relatório descreveu em muitos aspectos a crise do petróleo que mais tarde foi desencadeada pela Guerra de Yom Kippur e pelo embargo do petróleo árabe. O Programa de planejamento de cenários da Shell foi projetado para criar um conjunto de cenários plausíveis que permitiram criar uma plataforma para um diálogo sobre o futuro. Inspiradas pelo sucesso da Shell, outras empresas, como a Motorola, General Electric e United Parcel Service, desenvolveram abordagens de planejamento de cenários, muitas vezes de forma integrada aos seus sistemas de planejamento corporativo (ROHRBECK; BATTISTELLA; HUIZINGH, 2015).

No que diz respeito à prospecção em empresas, exemplos distintos incluem principalmente corporações multinacionais e transnacionais (por exemplo, Shell, Daimler, Siemens, Philips, Nokia), que foram pioneiros na criação de unidades ou equipes focadas em prospecção dentro da empresa. Eles visaram analisar mudanças que ocorrem em seus

ambientes, a saber: a macro ambiente (que incluem os aspectos socioculturais, tecnológicos, fatores econômicos, ecológicos, políticos) e do microambiente (que engloba consumidores, fornecedores, concorrentes, outras partes interessadas), a fim de gerenciar os componentes de seu ambiente interno (principalmente: funcionários, financeiro, tecnológico e de produção) (SACIO-SZYMAŃSKA; MAZURKIEWICZ; POTERALSKA, 2015).

O emprego do *foresight* no âmbito corporativo justifica-se pelo fato de que o processo prospectivo proporciona às organizações predisposição para fazer mudanças, preparando as pessoas e adaptando os recursos para enfrentar possíveis adversidades ou tirar proveito de oportunidades. Dessa forma, as organizações podem formular melhor suas estratégias e escolher as melhores ações para colocar em prática. A atitude prospectiva não consiste em estar à espera da mudança para reagir; ela visa controlar a mudança esperada (ser pré-ativo) e provocar a mudança desejada (ser proativo). O desejo é assim considerado uma força produtiva do futuro (GODET; DURANCE, 2011).

Uma pesquisa feita em empresas americanas revelou que no fim dos anos 70 e início dos anos 80 quase metade das empresas citadas na Fortune estavam usando técnicas de prospecção como suporte para o processo de planejamento (LINNEMAN; KLEIN, 1983 apud VECCHIATO, 2015); um padrão similar foi seguido nas empresas da Europa no mesmo período. (MALASKA, 1985 apud VECCHIATO, 2015).

Na década de 1990, quando os governos nacionais se tornaram mais ativos no uso de *foresight*, conforme relatado no capítulo 1 da dissertação, grandes empresas como a Philips, a Lucent Technologies, a Siemens, a DaimlerChrysler e a Shell já haviam desenvolvido seus próprios sistemas de visão de futuro e extraído conclusões para alimentar seu planejamento. Tais empresas usavam termos diferentes para as atividades e as metodologias também diferiam. Mas todas elas geraram informações para seus propósitos de planejamento. Os métodos de escolha baseavam-se em análises de patentes, análise de literatura, cenários, Delphi e *roadmaps* tecnológicos. A mais popular dessas técnicas na área de negócios eram o *roadmap* e cenários (GODET, 1994, 1997; REGER et al., 1998; BERKHOUT; HERTIN, 2002 apud CUHLS; JOHNSTON, 2008).

O manual da Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial - UNIDO<sup>16</sup>(2005) sobre *foresight* tecnológico relata que nas últimas duas décadas, várias grandes empresas de setores diversos como energia, automotivo, telecomunicações e tecnologia da informação estabeleceram grupos de *foresight* e processos de planejamento estratégico, analisando as perspectivas de longo prazo das novas tecnologias e seu impacto nos mercados e nas estratégias corporativas (CUHLS; JOHNSTON, 2008b).

De acordo com Rohrbeck, Battistella e Huizingh (2015), *Foresight* Corporativo é a habilidade de criar e manter uma visão de futuro de alta qualidade, coerente e funcional. Segundo esses autores *Foresight* Corporativo é definido como a prática que permite uma organização preparar a base para uma vantagem competitiva futura. Conforme Horton (1999), a nível organizacional, o *foresight* refere-se à análise de futuros possíveis em uma variedade de áreas, incluindo tecnologia, política e dados demográficos, bem como a determinação de quais as decisões devem ser tomadas hoje para estabelecer o melhor futuro possível para a organização.

*Foresight* refere-se a pensar, debater e moldar o futuro. As atividades de *foresight* representam um papel fundamental nos processos de tomada de decisão em organizações que procuram formular estratégias de planejamento futuro ou políticas orientadas ao futuro. Diante disso, *foresight* tem um enorme potencial para aumentar a conscientização e gerar um melhor conhecimento das interdependências entre os diferentes atores e os possíveis desafios e oportunidades a longo prazo decorrentes disso, bem como, proporcionar-lhes um ponto de entrada no processo de moldar um futuro em comum (BECKER, 2002).

Em geral, *Foresight* Corporativo envolve o esforço sistemático das organizações para estudar mercados emergentes e tendências, identificar sinais fracos e formular estratégias corporativas e políticas de inovação, buscando se preparar para um futuro incerto (HORTON, 1999; BECKER, 2002; MÜLLER, 2008 apud DAHEIM; UERZ, 2008).

Através do *Foresight* Corporativo, empresas privadas e empresas estatais compreendem as forças complexas que impulsionam mudanças na economia, o processo de tomada de decisão e o desenvolvimento de estratégias e incentivo à pesquisa para inovação em

---

<sup>16</sup> A Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial ou UNIDO é uma agência especializada da ONU, que tem o mandato de promover e acelerar o Desenvolvimento Industrial Sustentável e Inclusivo (UNIDO, 2019, <https://www.unido.org/>).

uma empresa (VON DER GRACHT;VENNEMANN; DARKOW, 2010; BATTISTELLA, 2014; GERSHMAN; BREDIKHIN; VISHNEVSKIY, 2016).

### 2.1.1 Análise Bibliométrica sobre *Foresight* Corporativo

No intuito de verificar a evolução do termo *Foresight* Corporativo foram realizadas análises bibliométricas. Para chegar em um melhor resultado para representar *Foresight* Corporativo primeiramente elaborou-se uma estratégia de busca, na base da Scopus, utilizando-se as expressões “*firm*”, “*business*”, “*corporat\**”, “*company*” e “*foresight*” para abranger o *foresight* no universo das organizações. O resultado da busca foi de 500 documentos. Foram analisados título e abstract desses documentos e, verificou-se que o termo que melhor se referia a *foresight* nas organizações foi “*Corporate Foresight*”. Posteriormente, foi conduzida uma busca, na base da Scopus, a partir da palavras-chave “*corporate foresight*”, sendo complementada com consulta no Google Scholar realizada por meio do software Publish or Perish<sup>17</sup>. O período analisado foi até 2017. Esse procedimento foi adotado devido a limitação encontrada tanto na utilização da base Scopus (mais restrita), quanto na utilização do Google Scholar (mais ampla) para verificar a evolução do termo *Foresight* Corporativo. A Scopus é uma base mais estruturada que propicia informações referentes ao ano de publicação, países, autores, áreas de estudo e fonte de publicação. O Google Scholar faz uma busca mais abrangente e, com o auxílio do software Publish or Perish é possível identificar informação de documentos por ano e autor e também é possível visualizar um ranking que indica resultados de consulta mais relevantes, ou seja, os documentos mais pesquisados e utilizados pelos usuários do Google Scholar.

Segue abaixo, a análise bibliométrica foi feita na base de dados Scopus, conforme a estratégia de busca apresentada no quadro 6.

Quadro 6 - Estratégia de busca para o tema *Foresight* Corporativo e *Foresight*

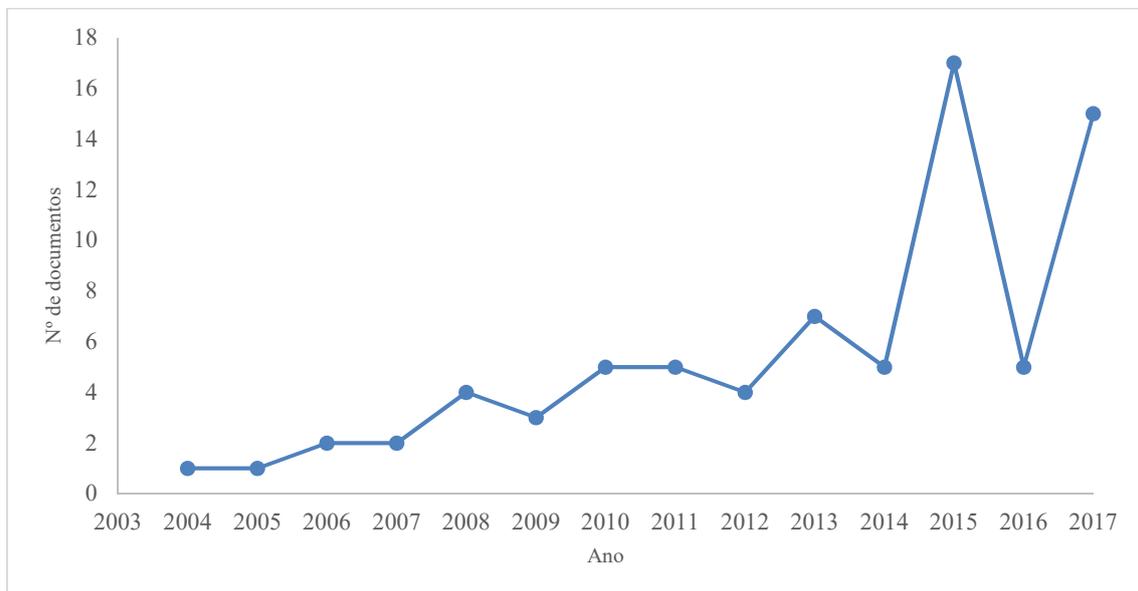
| Data       | Base   | Termo                      | Equação de busca                      | Resultado |
|------------|--------|----------------------------|---------------------------------------|-----------|
| 19/03/2018 | Scopus | <i>Corporate foresight</i> | TITLE-ABS-KEY ("corporate foresight") | 76        |

Fonte: Elaborado pela autora a partir da base Scopus.

<sup>17</sup> Publish or Perish é um software gratuito que extrai dados do Google Scholar para ajudar a analisar várias estatísticas sobre o impacto da pesquisa. Site <https://harzing.com/resources/publish-or-perish>.

Na busca pelo termo “*Corporate Foresight*”, verifica-se que os primeiros registros aparecem na década de 2000 e a partir de então há um crescimento do número de publicações sobre o assunto, totalizando 76 registros no período de 2004 a 2017, conforme apresentado na figura 12. Como podemos observar há um crescimento ao longo do tempo de publicações sobre o assunto. Outro ponto observado por meio da análise bibliométrica e revisão de literatura foi que a utilização acadêmica do termo *Corporate Foresight* é mais recente, embora haja evidências de que a prática de *foresight* nas empresas venha ganhando força desde a década de 1970, com o exercício de cenário feito na Shell, conforme citado anteriormente.

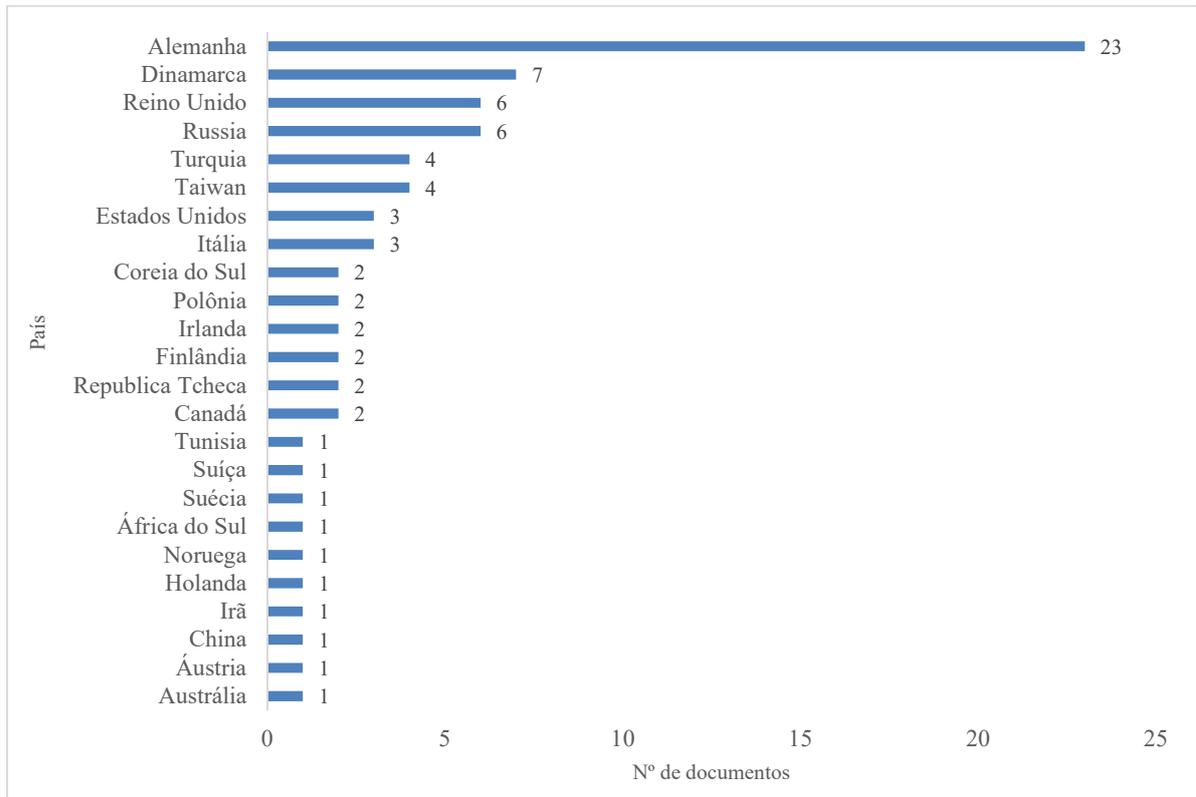
Figura 12 - Evolução do tema *Foresight* Corporativo ao longo dos anos



Fonte: Elaborado pela autora a partir da base Scopus.

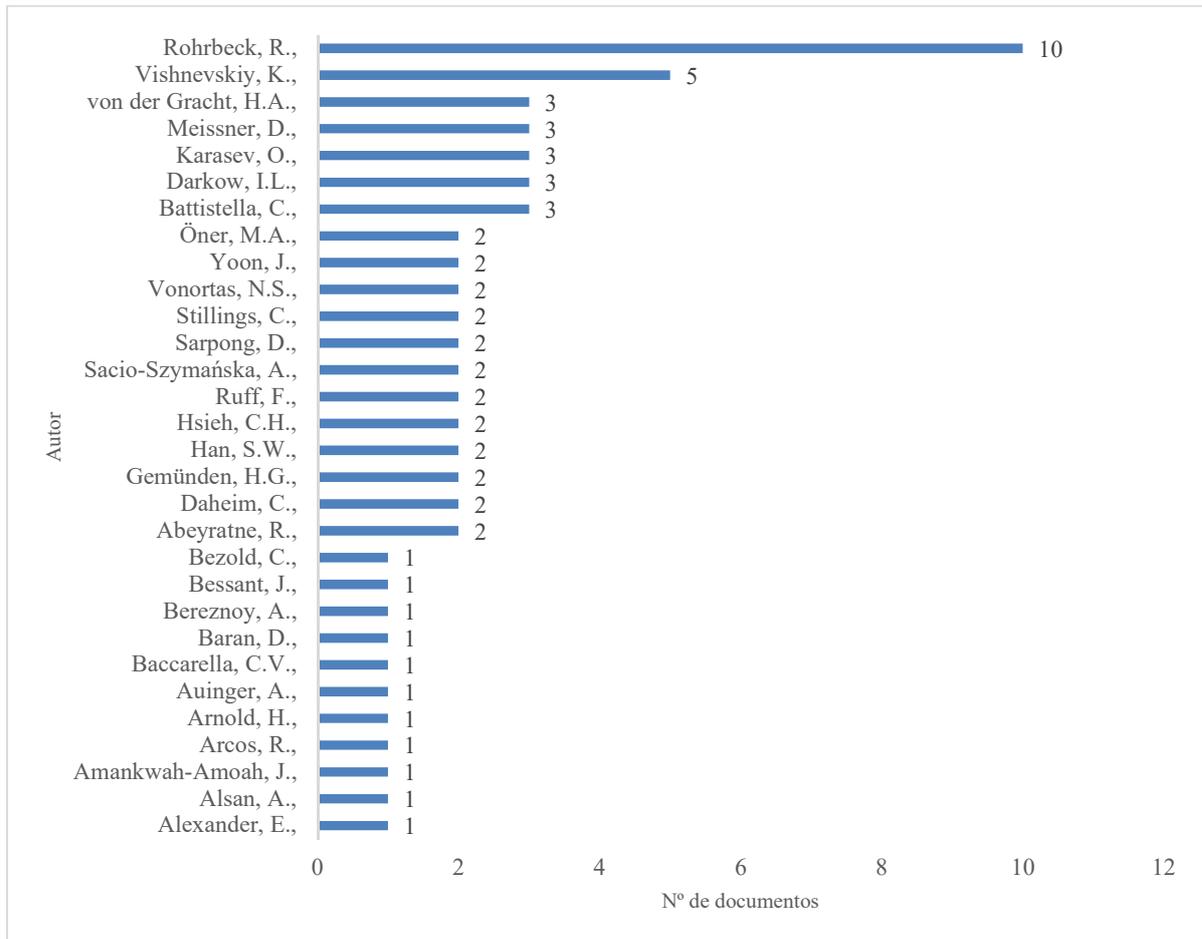
No que tange a publicações sobre *Foresight* Corporativo, o país que apresenta um número maior de registros até o ano 2017 é a Alemanha, com 23 publicações, seguido da Dinamarca com 7, Rússia e Reino Unido com 6 publicações, conforme apresentado na figura 13. É importante ressaltar que país se refere à país de afiliação do autor e que quando há uma publicação de autores de afiliações diferentes, o artigo é computado em todos os países de afiliação presentes no artigo. Os artigos publicados nos quatro países que mais publicam no tema tratam fundamentalmente de estudos de caso, que abordam determinadas aplicações de métodos de *foresight*, como cenário, Delphi e *roadmapping* em empresas, *Foresight* Corporativo e Gestão da Inovação, e outros que discutem a emergência do campo do *Foresight* Corporativo.

Figura 13 - Número de documentos por país



Fonte: Elaborado pela autora a partir da base Scopus.

Em um total de 124 autores identificados, apresentamos na figura 14, os trinta autores que mais publicaram sobre *Foresight* Corporativo foram: René Rohrbeck com 10 publicações, seguido de Konstantin Vishnevskiy com 5 publicações e, Cinzia Battistella, Inga-Lena Darkow, Heiko A. Von der Gracht, Oleg Karasev e Dirk Meissner com 3 publicações. Ao analisar a relação dos autores e países pode-se ver que Rohrbeck tem publicações afiliadas à Dinamarca e a Alemanha; Vishnevskiy, Karasev e Meissner tem publicações afiliadas à Rússia, Darkow e Von der Gracht tem publicações afiliadas à Alemanha e Battistella tem publicações afiliadas à Itália.

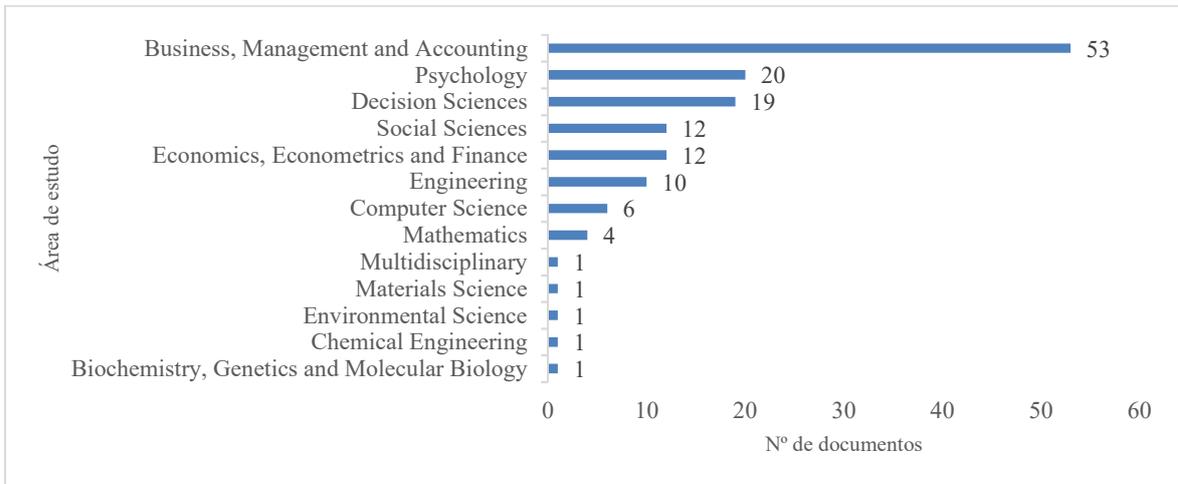
Figura 14 - Número de documentos por autor<sup>18</sup>

Fonte: Elaborado pela autora a partir da base Scopus.

A figura 15 apresenta quais são as 13 áreas de estudo em que as publicações de *Foresight* Corporativo aparecem. Podemos observar que 53 registros estão relacionados a área de estudo denominada *Business Management and Accounting*, seguida de *Psychology* com 20 publicações, *Decision Sciences* com 19 registros, *Social Sciences* e *Economics, Econometrics and Finance* com 12 registros. Podemos ver que a área de Administração é a que tem um número maior de registros e isso acontece porque *foresight* tem sido tradicionalmente visto como um instrumento de gestão. Já na área de Psicologia e Ciências de Decisão o *foresight* é discutido primordialmente como instrumento para tomada de decisão sob incerteza. Já nas áreas de Ciências Sociais e Economia relaciona-se o *foresight* como instrumento para detectar oportunidades, analisando impacto econômico e social e incorporando diversos atores no processo.

<sup>18</sup> Por uma questão visual de apresentação do gráfico optou-se por seleccionar os trinta primeiros autores do ranking.

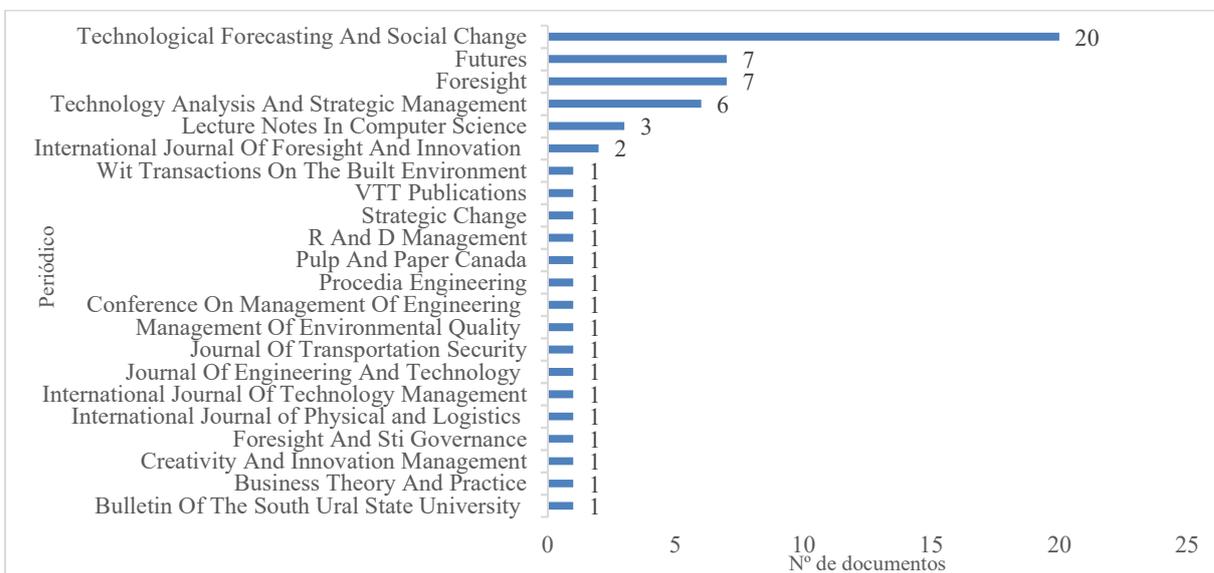
Figura 15 - Número de documentos por área de estudo



Fonte: Elaborado pela autora a partir da base Scopus.

Na figura 16 é possível verificar que existem 22 periódicos que publicaram sobre *Foresight* Corporativo, com destaque para: *Technological Forecasting And Social Change* (TFSC) com 20 publicações, seguida da *Futures* e *Foresight* com 7 publicações. Essas são as principais revistas da área de estudos futuros, conforme já discutido no Capítulo 1.

Figura 16 - Número de documentos por periódico

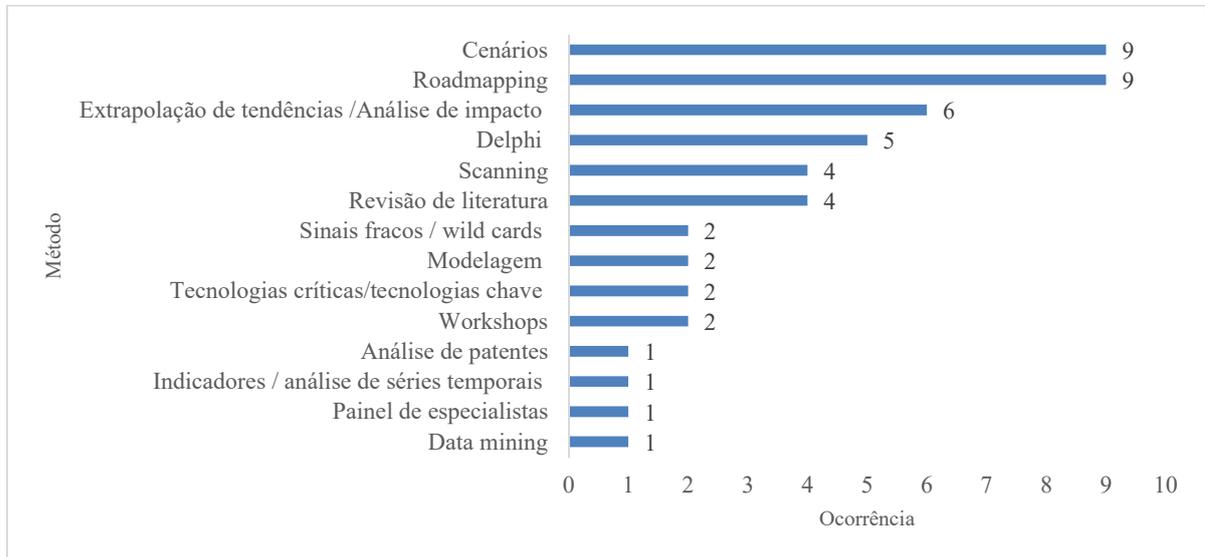


Fonte: Elaborado pela autora a partir da base Scopus.

Baseando-se na lista de métodos de *foresight* de Popper (2008b), conforme citado no item 1.4 do Capítulo 1 desta dissertação, buscou-se detectar os métodos que foram empregados nos artigos. Isso foi feito analisando palavras-chaves extraídas dos artigos por meio

do VOSviewer. Verificou-se que os métodos mais utilizados em *Foresight* Corporativo no período foram cenários e *roadmapping*, conforme apresentado na figura 17.

Figura 17 - Métodos utilizados em *Foresight* Corporativo



Fonte: Elaborado pela autora a partir da base Scopus.

De acordo com Cuhls e Johnston (2008) vários autores (por exemplo, Burmeister et al. 2004; Schwartz 2006; Cuhls e Kuwahara 1994; Reger et al., 1998) indicaram que as análises de tendências e meio ambiente, métodos de criatividade, métodos de cenário e pesquisas de especialistas (incluindo pesquisas Delphi) são as ferramentas mais utilizadas para *foresight* nas empresas. Embora algumas empresas prefiram a visão de longo prazo, as abordagens mais comumente encontradas são de curto prazo.

Em uma pesquisa elaborada para a Deutsche Telekom, em 1998, empresas norte-americanas, japonesas e alemãs com atividades de *foresight*, foram identificadas e entrevistadas. Embora tenha-se constatado que as terminologias usadas para representar atividades de *foresight* nas empresas variem, as metodologias utilizadas são muitas vezes as mesmas (CUHLS; JOHNSTON, 2008b). A pesquisa identificou um total de 23 métodos dentre eles, análise de patentes e de publicações, análise de risco, cenários e métodos de criatividade, entre outros.

Um outro estudo desenvolvido em 2006, por Adrian Müller, da Universidade de St. Gallen, na Suíça e realizado em cooperação com Z\_punkt<sup>19</sup> forneceu informações sobre a

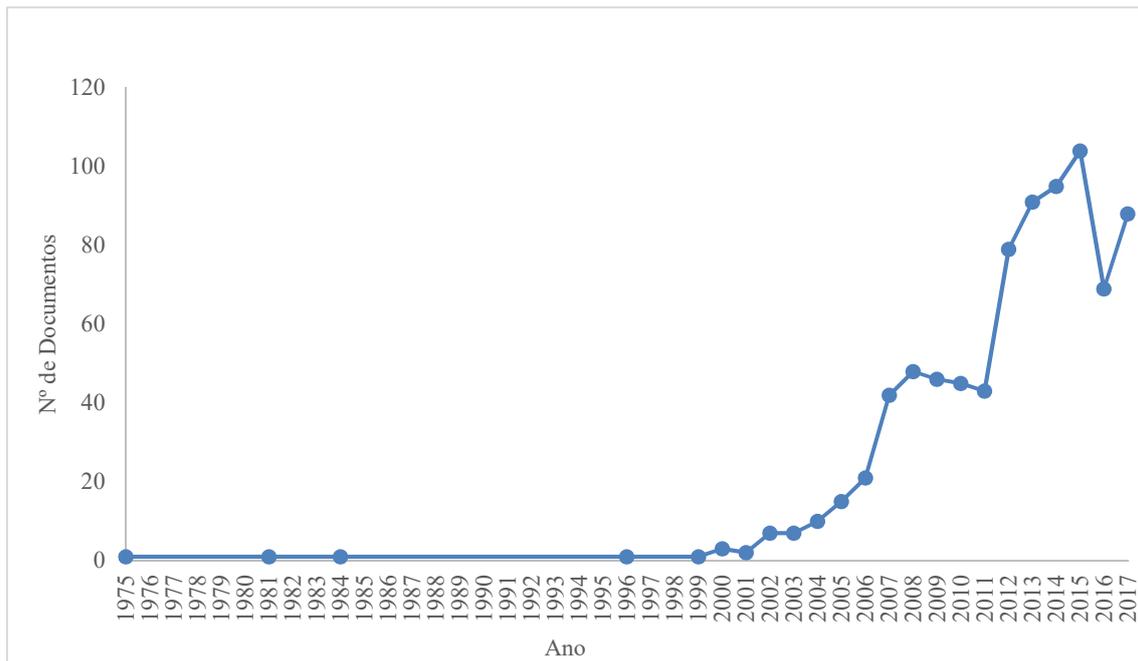
<sup>19</sup> Z\_punkt é uma empresa internacional de consultoria especializada em *foresight*. Site <http://www.z-punkt.de/en/>

prática de *Foresight* Corporativo nas empresas da Europa. Para esse estudo, Müller contatou 152 grandes empresas europeias, das quais 40 responderam a pesquisa (26,3%). Havia três critérios para inclusão na pesquisa: a empresa tinha que: (i) ser grande, com um faturamento anual de pelo menos 150 milhões de euros; (ii) ter sede na Europa; e (iii) ter um processo de *Foresight* Corporativo. Entre vários itens observados um deles foi a identificação dos métodos mais utilizados no processo de *foresight*. Tal estudo apresentou a “análise de tendências” entre os métodos usados no *Foresight* Corporativo, com 26 de 40 empresas relatando o uso regular desse método. A análise de mídia/publicação foi o segundo método mais empregado (26 de 40) seguido por cenários (19 de 40), *roadmapping* (12) e métodos participativos/ criativos (11). É importante ressaltar que a grande maioria dos participantes relatou ter muitos anos de experiência com *foresight*, com metade de todas as empresas participantes executando seu próprio processo de *foresigh* por até 10 anos, cerca de um quarto por até 3 anos e 8% há mais de 30 anos (DAHEIM; UERZ, 2008).

De acordo com o foi visto no capítulo 1 e no item acima, é possível inferir que os diferentes métodos têm seus diferentes objetivos, aplicações e, portanto, impactos. O que é claro é que a metodologia, como em todos os exercícios de *foresight* deve ser especificamente adaptada aos objetivos da empresa e às futuras questões de interesse (CUHLS; JOHNSTON, 2008b).

Conforme citado anteriormente, realizou-se complementarmente uma busca no Google Scholar sobre o tema em 09 de janeiro de 2019. Foram recuperados 998 documentos. A figura 18 apresenta a evolução do termo *Corporate Foresight* ao longo do tempo.

Figura 18 - Evolução do termo *Foresight* Corporativo no Google Scholar

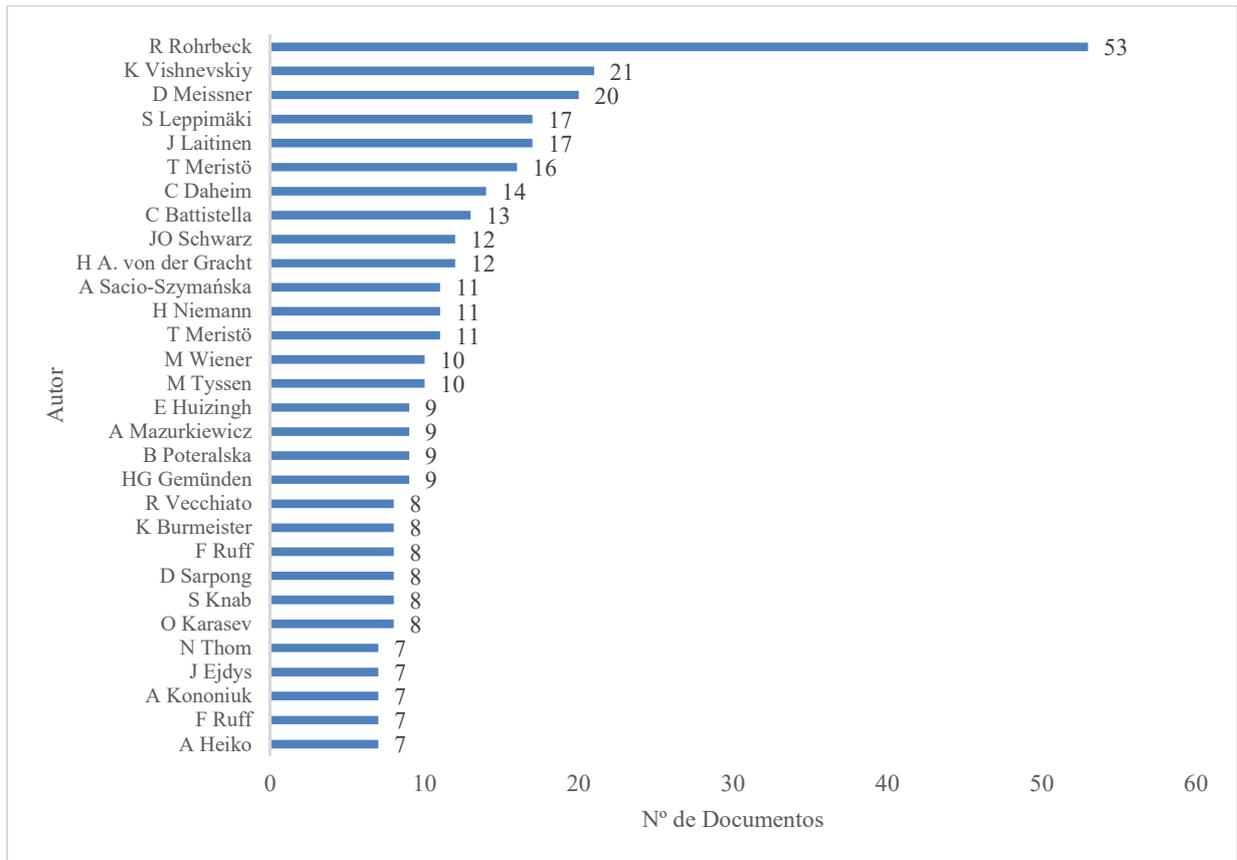


Fonte: Google Scholar via Publish or Perish.

Pode-se observar que a primeira publicação aparece na década de 1970. Ao analisar este documento verificou-se que ele trata de gestão da estratégia corporativa para lidar com mudanças e cita brevemente o termo *Foresight* Corporativo, fazendo uma crítica às corporações que não fazem *Foresight* Corporativo, porque julgam saber tudo e consideram que já estão fazendo o melhor, pois consideram que o ambiente em que estão inseridas continuará o mesmo, sem mudanças.

A partir da década de 2000 o número de publicações começa a aumentar substancialmente e se mantém em crescimento. Se comparamos este gráfico com aquele apresentado na figura 12, derivado da base Scopus é possível verificar que existe uma tendência semelhante de curva por ano entre as duas buscas, mostrando coerência entre as buscas e evidenciando a emergência do tema.

Figura 19 – Número de documentos por autor no Google Scholar<sup>20</sup>



Fonte: Google Scholar via Publish or Perish.

A figura 19 apresenta os 30 autores com o maior número de publicações nas quais aparece o termo *corporate foresight* na busca no Google Scholar, em um total de 1.198 autores. Cabe ressaltar que embora a base Scopus apresente um número muito menor de autores, na ordenação por relevância do Google Scholar, que aparece abaixo na figura 20, há uma coincidência interessante entre os autores identificados na busca na Scopus, que de fato são os mais representativos da área, como Rohrbeck, Vishnevskiy e Daheim, por exemplo.

<sup>20</sup> Por uma questão visual de apresentação do gráfico optou-se por selecionar os trinta primeiros autores do ranking.

Figura 20 - Ranking Google Scholar para *Foresight* Corporativo<sup>21</sup>

| Rank | Authors                           | Title   | Year |
|------|-----------------------------------|---|------|
| 1    | P Becker                          | Corporate foresight in Europe   | 2002 |
| 2    | R Rohrbeck, HG Gemünden           | Corporate foresight: Its three roles in enhancing the innovation capacity of a firm   | 2011 |
| 3    | R Rohrbeck                        | Introduction  | 2010 |
| 4    | C Daheim, G Uerz                  | Corporate foresight in Europe: from trend based logics to open foresight  | 2008 |
| 5    | F Ruff                            | Corporate foresight: integrating the future business environment into innovation and strategy   | 2006 |
| 6    | A Heiko, CR Vennemann, IL ...     | Corporate foresight and innovation management: A portfolio-approach in evaluating organizational development                                      | 2010 |
| 7    | R Rohrbeck, C Battistella, E H... | Corporate foresight: An emerging field with a rich tradition  | 2015 |
| 8    | R Rohrbeck                        | Exploring value creation from corporate-foresight activities  | 2012 |
| 9    | C Daheim, G Uerz                  | Corporate foresight in Europe: ready for the next step  | 2006 |
| 10   | M Will                            | Talking about the future within an SME? Corporate foresight and the potential contributions to sustainable development                            | 2008 |
| 11   | K Vishnevskiy, O Karasev, D ...   | Integrated roadmaps and corporate foresight as tools of innovation management: the case of Russian companies                                      | 2015 |
| 12   | C Battistella                     | The organisation of Corporate Foresight: A multiple case study in the telecommunication industry  | 2014 |
| 13   | JS Ratcliffe                      | Challenges for corporate foresight: towards strategic prospective through scenario thinking   | 2006 |
| 14   | F Ruff                            | The advanced role of corporate foresight in innovation and strategic management—Reflections on practical experiences from the automotive industry | 2015 |
| 15   | A Alsan                           | Corporate foresight in emerging markets: Action research at a multinational company in Turkey   | 2008 |
| 16   | A Neef, C Daheim                  | Corporate foresight: the European experience  | 2005 |
| 17   | A Horton                          | A simple guide to successful foresight  | 1999 |
| 18   | K Jannek, K Burmeister            | Corporate foresight in small and medium-sized enterprises   | 2007 |
| 19   | K Cuhls, R Johnston               | Corporate foresight   | 2008 |
| 20   | A Khripunova, K Vishnevskiy, ...  | Corporate foresight for corporate functions: impacts from purchasing functions  | 2014 |
| 21   | MA Oner, S Gol                    | Pitfalls in and success factors of corporate foresight projects   | 2007 |
| 22   | M Gershman, S Bredikhin, K ...    | The role of corporate foresight and technology roadmapping in companies' innovation development: The case of Russian state-owned enterprises      | 2016 |
| 23   | N Thom                            | Measuring the value contribution of corporate foresight   | 2010 |
| 24   | M Atilla Öner, S Göl Beşer        | Assessment of corporate foresight project results: case of a multinational company in Turkey  | 2011 |
| 25   | K Burmeister, A Neef, B Beyers    | Corporate foresight   | 2004 |
| 26   | R Rohrbeck                        | The Maturity Model of Corporate Foresight   | 2010 |
| 27   | R Rohrbeck                        | Best-Practices in Corporate Foresight   | 2010 |
| 28   | C Cagnin, M Keenan, R John...     | Future-oriented technology analysis: strategic intelligence for an innovative economy   | 2008 |
| 29   | R Rohrbeck                        | Harnessing a network of experts for competitive advantage: technology scouting in the ICT industry  | 2010 |
| 30   | I Rollwagner, J Hofmann, ...      | Improving the business impact of foresight  | 2008 |

Fonte: Google Scholar via Publish or Perish.

Para concluir o item 2.1, podemos observar que, com base no que foi apresentado, é possível considerar que há um crescimento do interesse de praticantes e acadêmicos sobre o tema *Foresight* Corporativo, embora ainda existam lacunas na literatura, o que torna necessário promover mais pesquisas, estudos de caso e debates acadêmicos sobre a prática do *Foresight* Corporativo.

## 2.2 *Foresight* no âmbito Corporativo

Na seção anterior foi apresentado como o *Foresight* Corporativo foi se tornando importante no meio corporativo ao longo das últimas décadas, algumas definições sobre a

<sup>21</sup> Por uma questão visual de apresentação da figura optou-se por selecionar os trinta primeiros autores do ranking.

prática do *Foresight* Corporativo e uma análise bibliométrica sobre a evolução do tema ao longo do tempo, seus principais autores, países que mais publicam sobre o tema, os principais periódicos e áreas que abordam o assunto. Esta seção dedica-se a apresentar os principais objetivos, processos e estrutura do *foresight* no âmbito corporativo.

### 2.2.1 Objetivos do *Foresight*

Embora as organizações tenham diferentes entendimentos sobre *foresight* tecnológico e, se envolvam nela com graus variados de intensidade, pode-se afirmar que as principais tarefas das atividades de *foresight* tecnológico são: garantir a competitividade para o futuro e a sustentabilidade da inovação; diferenciar a empresa para a concorrência futura; cultivar tecnologia existente ou áreas de conhecimento; identificar novas tecnologias ou áreas de conhecimento; mapear novas tendências ou sinais fracos; gerar novos negócios ou novos conhecimentos tecnológicos para o desenvolvimento de novos negócios; antecipar discontinuidades tecnológicas ou mudanças globais (REGER, 2001).

Com isso, as atividades de *Foresight* Corporativo, de acordo com Becker (2002) geralmente se concentram em uma das seguintes funções intermediárias, a saber: **inteligência competitiva** ou seja, fornecer informações básicas e um aviso prévio de desenvolvimentos recentes; **definição de direção**, ou seja, estabelecer diretrizes gerais para a estratégia corporativa; **definição de prioridades**: isto é, identificar as linhas mais desejáveis de P&D como uma contribuição direta para decisões específicas; **formulação e implementação de estratégia**. Nesse caso as atividades de *foresight* são usadas como parte integrante da formulação e implementação de decisões estratégicas e, **catálise de inovação/fomento à inovação**. Em outras palavras, estimulando e apoiando processos de inovação entre os diferentes parceiros dentro e fora da empresa (BECKER, 2002).

De acordo com Daheim e Uerz (2008) o *foresight* é utilizado nas organizações principalmente para atingir objetivos "difíceis" (do inglês *hard*), apoiando a tomada de decisão estratégica em geral. A melhoria do planejamento de longo prazo, possibilitando um sistema de alerta antecipado como ferramenta para gestão de problemas, melhoria do processo de inovação e melhoria na velocidade de reação às mudanças ambientais são elencados pelos autores como os principais objetivos do *Foresight* Corporativo. Esses pontos refletem dois direcionadores de *foresight* identificados por Becker (2002), como monitoramento e planejamento de longo alcance como um pré-requisito para decisões estratégicas de pesquisa, tecnologia,

desenvolvimento e inovação em indústrias caracterizadas por longos ciclos de produto e altos custos de desenvolvimento, e as empresas que buscam uma estratégia de liderança de inovação, que precisam monitorar e reagir constantemente às atividades de inovação de seus concorrentes.

Cuhls e Johnston (2008) destacam que o *foresight* pode ser utilizados nas organizações para quatro objetivos, sendo eles para planejamento estratégico, marketing, mudanças organizacionais e inovação.

Segundo os autores o *foresight* pode ser realizado nas organizações para apoiar o **planejamento estratégico**, sendo possível relacioná-lo às abordagens de Godet (2011) e *foresight* estratégico, vistas anteriormente no capítulo 1. Nesta perspectiva, os resultados das atividades de *foresight* geralmente são usados diretamente para a construção ou planejamento de visão estratégica, são realizados internamente nas organizações e geralmente têm um impacto interno direto. Como uma atividade interna, o processo geralmente é tão importante quanto os resultados. Há também muitos projetos orientados para o futuro realizados em departamentos de P&D ou outras divisões relacionadas à inovação (CUHLS; JOHNSTON, 2008; GODET; DURANCE, 2011).

Embora menos comum, o *foresight* também pode ser utilizado para o **marketing**. Esta prática tem sido usada para levantar questões sociais gerais por empresas como a Janssen Cilag (saúde), ou a Siemens (*Horizons, Pictures of the Future*). Essas atividades são usadas para posicionar a empresa como um parceiro responsável na sociedade. Outras atividades de *foresight* são realizadas nos departamentos de Marketing de grandes empresas, muitas vezes sob diferentes rótulos. Algumas empresas procuram tendências no comportamento do consumidor, novos padrões de consumo ou as necessidades/demandas das pessoas em geral. Essas abordagens são principalmente de curto prazo e podem ser encontradas em quase todos os grandes departamentos de Marketing. Os dados internos e externos sobre os clientes são geralmente analisados para esse fim. Algumas empresas analisam esses dados com uma visão de longo prazo, por exemplo, para desenvolver novos produtos (KONDÔ, 1993 apud CUHLS; JOHNSTON, 2008).

Em alguns casos, as empresas desenvolvem atividades de *foresight* para provocar **mudanças organizacionais**. Na maioria dos casos, o objetivo é reestruturar a organização internamente para se preparar para possíveis eventos futuros. Vale ressaltar que uma mudança organizacional demanda vastos conhecimentos internos e as pessoas envolvidas na realização

de um processo de *foresight* para este fim precisam trabalhar localmente na empresa (CUHLS; JOHNSTON, 2008b).

Por fim, o *foresight* para a **inovação** não trata apenas de tecnologias, mas também de suas aplicações e mercados potenciais para novos produtos derivados dessas novas aplicações. Podem ser orientados ao curto prazo, pois as empresas têm interesse em estar no mercado com um produto lucrativo o mais rápido possível. E também podem ser orientados a médio e longo prazo dependendo do ciclo do produto e setor de atuação. No *foresight* para inovação, existem tentativas de estabelecer métodos além do repertório clássico, pois é muito difícil avaliar um futuro mercado. Várias empresas maiores, como a Hewlett-Packard, a Intel e a Google, foram pioneiras no uso de "previsão de mercados" como forma de explorar e aplicar o conhecimento e a experiência de todos os seus funcionários, através de um mecanismo de negociação virtual, sobre direções futuras prováveis do desenvolvimento tecnológico. Outras empresas realizam *foresight* para inovação como pré-requisito para seu próprio planejamento estratégico. Algumas empresas consideram importante a função catalítica, para estimular e aprimorar seus processos de inovação (CUHLS; JOHNSTON, 2008b).

Becker (2002) em seu relatório para a Comissão Europeia sobre *Foresight* Corporativo na Europa identificou uma afinidade muito próxima entre atividades orientadas para o futuro, chamada de *foresight* e atividades de inovação e para tal autor apresentou duas razões:

**Estrutural:** uma razão principal para a grande atenção dada para o *foresight* parece residir sobre o cenário socioeconômico sob o qual a inovação deve ser fomentada. Nas economias baseadas em conhecimento, a tomada de decisão no campo da CT&I ocorre sob incerteza e condições sociais altamente complexas, requerendo, portanto, os insumos que são gerados pelas atividades de *foresight*.

**Processual:** *foresight* também tem uma estreita afinidade com inovação em relação a seus requisitos processuais e condições de sucesso: tanto a inovação quanto *foresight* devem ser considerados como processos que exigem uma boa comunicação envolvendo todos aqueles que possam ser impactados. Assim, além dos insumos que as atividades de *foresight* trazem para as atividades de inovação, também há outros benefícios muito importantes para o processo de inovação: se for devidamente conduzida, as atividades de *foresight* podem encorajar a

criação de uma melhor comunicação, colaboração e compromisso compartilhado entre empresas, academia e governo.

Em geral, existem duas situações diferentes em que o *Foresight* Corporativo pode contribuir para o processo de inovação: antes do nascimento de uma ideia e quando a ideia já está estabelecida. Na primeira situação, o *Foresight* Corporativo é aplicado como uma abordagem para inspirar e criar novas ideias que podem futuramente virar inovações. O *Foresight* Corporativo fornece uma visão abrangente sobre futuros desenvolvimentos, que por sua vez induz ideias para novos produtos e serviços. Na segunda situação, o processo de *Foresight* Corporativo pode ajudar a avaliar a viabilidade comercial e tecnológica, com o intuito de ajustar ou abandonar ideias/projetos no processo de inovação. Nessas situações, o *Foresight* Corporativo ajuda a lidar com a incerteza, evitando que as empresas invistam tempo, dinheiro e outros recursos, em ideias que talvez não sejam inovações bem-sucedidas no futuro (VON DER GRACHT; VENNEMANN; DARKOW, 2010).

### **2.2.2 Processo de *Foresight***

Vistos alguns dos principais objetivos do *Foresight* Corporativo, cabe uma análise de como tais processos ocorrem nas organizações, pois isso será usado no estudo de caso dessa dissertação. Serão apresentados abaixo alguns autores que descrevem em seus trabalhos processos de *foresight*, porém, é importante observar que alguns autores definem o processo de forma mais abrangente (Miles e Voros) enquanto outros autores definem o processo de forma mais específica (Reger e Horton), ou seja, com foco para o *foresight* em nível corporativo.

Reger (2001) apresenta em seu artigo um modelo conceitual de *foresight* tecnológico em empresas multinacionais, no qual descreve um processo de *foresight*. A descrição do processo baseia-se em entrevistas realizadas em 26 empresas multinacionais e levantamento de literatura científica. Segundo o autor, o processo de *foresight* tecnológico pode ser dividido em seis fases, sendo elas: 1) formulação de necessidades de informação (perspectiva "de dentro para fora" e "de fora para dentro") e seleção da área de pesquisa; 2) seleção de fontes de informação, métodos e instrumentos; 3) coleta de dados; 4) filtro, análise e interpretação das informações; 5) apresentação das decisões; 6) avaliação de propostas e tomada de decisão no início ou financiamento de um projeto ou programa.

Iniciando-se com a **fase formulação de necessidades de informação e seleção da área de pesquisa**, de acordo com o autor, a prospecção em nível mundial de novas tendências tecnológicas, concorrentes, fornecedores ou aplicativos é uma atividade de custo intensivo e demorada. Portanto, é importante determinar objetivos, questões centrais ou áreas de pesquisa antes de iniciar a fase de seleção das fontes de informação. Assim, pode ser decidido desde o início se a perspectiva é "de dentro para fora" ou "de fora para dentro". A decisão para uma ou outra perspectiva depende do objetivo da pesquisa. Com a perspectiva "de dentro para fora", primeiro, é delimitada a área de observação de acordo com a significância dos campos tecnológicos dentro do domínio da empresa e, em seguida, inicia-se a busca orientada por informações. A perspectiva de "fora de dentro" inicia-se com uma pesquisa não limitada de potenciais tecnológicos, de forma bem ampla e, em seguida, avalia-se a relevância dos resultados de pesquisa para a empresa (REGGER, 2001).

Na **fase de seleção de fontes de informação, métodos e instrumentos**, para a pergunta "Quais fontes de informação são usadas para a prospecção de tecnologias?", as empresas investigadas por Reger (2001) citaram várias fontes de informação diferentes, as quais foram divididas por ele em fontes de informação formais e informais. Para o autor as informações formais são documentadas e podem ser coletadas remotamente, enquanto as informações informais não são registradas e, muitas vezes, transmitidas oralmente.

Ao analisar o uso de métodos e ferramentas, Reger (2001) identificou em suas entrevistas que as empresas investigadas usavam vários métodos/ferramentas diferentes para *foresight* tecnológico, com intensidade diferente. Quase todas as empresas usavam análises de patentes e publicações, análises de mercado, análises de *benchmarking* e concorrência, cenários, técnicas de criatividade, *roadmaps* de tecnologia, workshops internos ou externos. Segundo o autor, ao considerar *foresight* tecnológico nas empresas é preciso fazer uma mistura de métodos quantitativos e qualitativos. Métodos e ferramentas são especialmente adequados quando permitem combinar diferentes abordagens e visualizar os resultados. Exemplos são o mix de portfólio de tecnologia com análise de patentes ou o mix de cenário, entrevistas com especialistas, workshops e Delphi.

E, no que se refere às informações que são utilizadas para o *foresight*, a qual compõe a fase de de seleção de fontes de informação, métodos e instrumentos, dados sobre tendências relacionadas à ciência e tecnologia e possíveis aplicações devem ser coletados. Isso inclui dados

sobre os atores do campo sob investigação, como concorrentes, fornecedores, clientes, universidades, institutos de P&D e empresas iniciantes (REGER, 2001).

Na **fase de coleta de dados**, segundo Reger (2001), na maioria das empresas, dados sobre mercados, mudanças no comportamento dos clientes ou na sociedade, regulação, direitos de propriedade intelectual, empresas iniciantes ou concorrentes são coletados por vários departamentos específicos da empresa, como marketing/vendas. Uma boa oportunidade para o *foresight* tecnológico seria coordenar essas atividades de diferentes unidades organizacionais e construir um banco de dados conjunto ou vinculado.

Em seguida, na **fase de filtro, análise e interpretação das informações**, os dados coletados devem ser filtrados, analisados e interpretados para estarem adequados para a tomada de decisão. Filtrar, analisar e interpretar informações coletadas geralmente é um processo fortemente interativo e discursivo dentro das empresas. As discussões ocorrem nas equipes de projeto, grupos de pesquisa, escritório de prospecção de tecnologia e planejamento de P&D, e podem envolver gerentes de programas de pesquisa ou unidades de negócios (REGER, 2001).

Na **fase de apresentação das decisões**, conforme visto, o *foresight* tecnológico deve ser parte integrante da gestão estratégica de P&D e tecnologia. O objetivo subjacente é influenciar e apoiar as decisões sobre alocação de recursos em P&D e tecnologia. De fato, preparar decisões significa tornar visíveis os resultados da prospecção tecnológica. O *foresight* tecnológico fornece essencialmente informações para: novos projetos de P&D e, como consequência, mudanças no portfólio de projetos de P&D; programas de pesquisa novos ou alterados; projetos de inovação estratégicos e interdepartamentais; futuros campos de inovação; definição de prioridades em tecnologia ou estratégia de P&D; melhoria no processo e coordenação de prospecção tecnológica; detecção e seleção de parceiros relacionados à tecnologia, como empresas start-up, fornecedores-chave, clientes, universidades, institutos de P&D, serviços de informação; *benchmarking* de concorrentes conhecidos e detecção de novos concorrentes (REGER, 2001).

Na **fase de avaliação e tomada de decisão**, o objetivo é fazer a avaliação de propostas e resultados das atividades de *foresight* tecnológico, para basear a nova decisão de prosseguir ou não com a iniciativa e a alocação de recursos. O processo e os tomadores de decisão diferem de acordo com o processo de planejamento de P&D e o assunto em questão (REGER, 2001).

A fase seguinte, de implementação e execução do projeto ou programa não é considerada como parte do processo de *foresight* tecnológico, mas sim como um processo subsequente (REGGER, 2001).

Segundo Reger (2001), o *foresight* tecnológico foi percebido pelas empresas entrevistadas como sendo diretamente útil e necessário para a formulação de estratégias, uma vez que seus resultados estão diretamente ligados ao planejamento da pesquisa de curto e longo prazo. A esse respeito, o *foresight* tecnológico é considerado a base para novos campos de negócios; pode levar a novos projetos ou programas de pesquisa e projetos estratégicos de inovação.

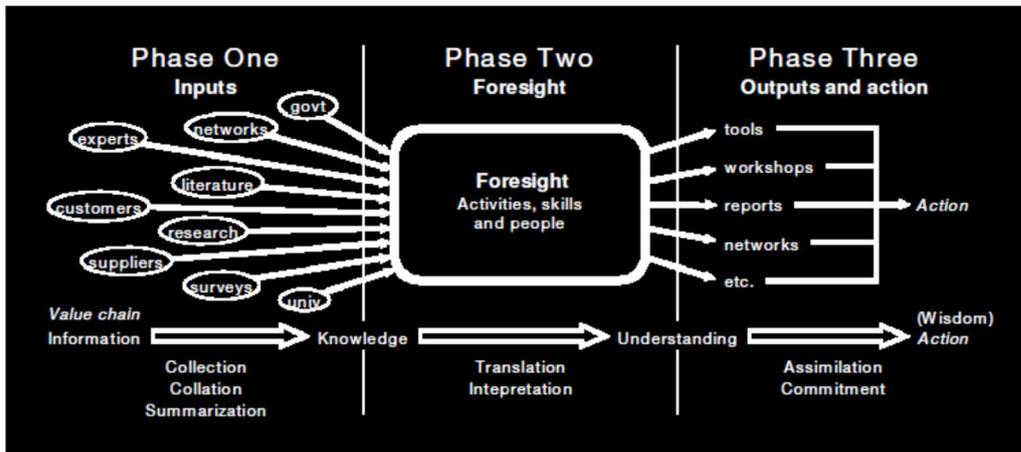
Horton (1999) fornece em seu artigo um guia curto e simples para o processo de *foresight* com o objetivo específico de derivar valor real para as organizações. O processo descrito pelo autor segue três fases, conforme figura 21.

A **primeira fase** compreende a coleta, compilação e sumarização de informações disponíveis (geralmente, como tendências, desenvolvimentos esperados, debates sobre eventos possíveis ou incomuns, entre outros) e resulta na produção do conhecimento prévio da visão.

A **segunda fase** compreende a tradução e a interpretação desse conhecimento para produzir uma compreensão de suas implicações para o futuro do ponto de vista específico de uma determinada organização.

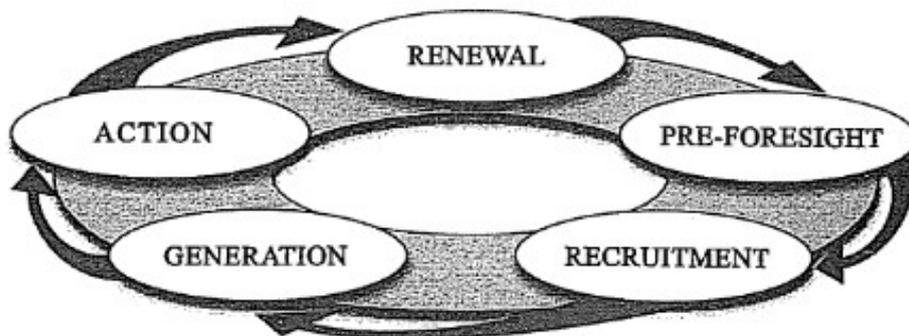
A **terceira fase** compreende a assimilação e avaliação desse entendimento para produzir um compromisso com a ação em uma organização específica.

Segundo o autor, cada fase cria um valor maior que a anterior, passando da informação para o conhecimento e o entendimento. No entanto, este valor só é obtido no final do processo. Cada fase é também mais difícil e demorada, mais abstrata e menos fácil de medir do que a anterior. Em um processo de *foresight* bem-sucedido, essas três fases resultarão na tomada de decisões e ações que serão diferentes daquelas que teriam sido executadas na ausência do processo (HORTON, 1999).

Figura 21 - Processo de *foresight*

Fonte: HORTON, 1999, p.6.

De uma maneira mais abrangente, Miles (2002 apud Popper 2008) descreve o *foresight* como um processo com 5 fases complementares, sendo elas *pré-foresight*, recrutamento, geração, ação e renovação, conforme figura 22 abaixo.

Figura 22 - As cinco fases do processo de *foresight*

Fonte: MILES, 2002 apud POPPER, 2008, p.45.

O processo inicia-se com a **fase pré-foresight**. Nesta fase ocorre a definição da lógica, justificativa e objetivos do exercício de *foresight*. Ocorre também nesta fase a montagem da equipe com a definição de tarefas e principais entregas, podendo ser criado um grupo consultivo para apoio com especialistas. E também é neste momento que é feita a elaboração e o desenho da metodologia, a qual será limitada pelos recursos disponíveis, como, orçamento, *expertise* (conhecimento), infraestrutura e tempo.

A **fase de recrutamento** é quase permanente ao longo do processo e está essencialmente ligada ao recrutamento de especialistas, consultores, entre outros atores que

deverão participar do exercício. Ressalta-se que as fontes principais de informação, as partes interessadas chave e outros indivíduos devem ser incorporados nos estágios iniciais do exercício. A análise bibliométrica e análise de patentes podem ajudar a identificar os especialistas.

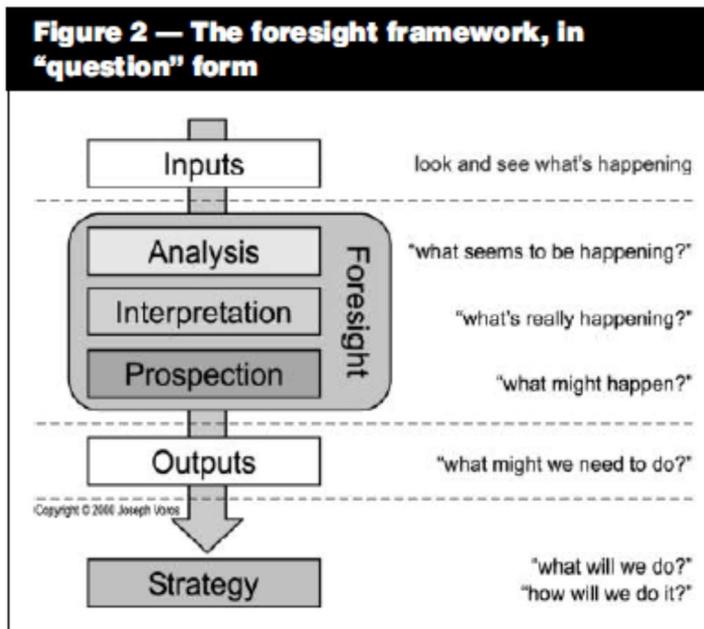
Logo a **fase de geração** é o coração do processo pois o conhecimento existente é analisado e sintetizado; o conhecimento tácito é codificado; novos conhecimentos são gerados e, novas visões do futuro são criadas.

A **fase de ação** é o momento em que as ações serão implantadas, envolvendo neste momento priorização, processo decisório, inovação e mudanças.

E por fim, há a **fase de renovação**, que envolve monitoramento e avaliação constante para verificar se o processo de *foresight* tem ajudado a atingir os objetivos originais e em que medida os resultados têm sido implementados. Os desafios nesta fase são: o desenvolvimento de indicadores de sucesso; e como manter o rastreamento sistemático de eventos interconectados e seus resultados.

Voros (2003) também apresenta um processo mais abrangente de *foresight*, o qual é descrito com perguntas a serem respondidas. O autor apresenta um fluxo dividido em *inputs*, *foresight*, *outputs* e *strategy*. Ele divide o processo de *foresight* em três fases: análise, interpretação e prospecção. Na fase de Análise, a pergunta a ser feita é “O que parece estar acontecendo no meio ambiente? Na fase de Interpretação, a pergunta a ser feita é “O que está realmente acontecendo? Quais mudanças são significativas?” Por fim, na fase de Prospecção, a pergunta é “O que pode acontecer?” Na fase Saída/*output* a pergunta feita é “O que precisa ser feito?” E por fim, na fase Estratégia/*Strategy*, a questão é “O que faremos” e “Como faremos” e, com isso elabora-se o planejamento de ações. As três fases do *foresight*, juntamente com a pré-condição (insumos/*inputs*) e pós-condição (saídas/*outputs*), são apresentadas na figura 23.

Figura 23 - Processo de *foresight* em formato de pergunta



Fonte: VOROS, 2003 p.15.

De acordo com os processos de *foresight* apresentados é possível perceber algumas sobreposições. Todos os processos de *foresight* apresentados têm inicialmente uma fase de observação, isto é, de varredura, monitoramento, exploração ou detecção. Ademais, todas elas resultam, após a análise das informações coletadas, em opções para tomada de decisão, as quais serão incluídas na estratégia e planejamento de ações.

Pode-se observar que o processo proposto por Miles (2002) foi originalmente proposto para exercícios nacionais, já o processo descrito por Horton (2003) e por Reger (2001) é mais direcionado para o nível micro das organizações.

### 2.2.3 Estrutura organizacional e gerencial do processo de *Foresight*

Assim como há visões distintas sobre o processo de *foresight* nas organizações, há também percepções distintas sobre as estruturas organizacionais e gerenciais que suportam esses processos.

Para Reger (2001), o *foresight* tecnológico é realizado nas empresas em três diferentes níveis organizacionais e por diferentes atores. Primeiro, a prospecção tecnológica pode ser conduzida em **nível corporativo**, principalmente por meio de uma área de P&D, tecnologia ou inovação corporativa. Neste caso, as atividades de prospecção tecnológica

geralmente fazem parte do trabalho cotidiano dos pesquisadores no laboratório central de pesquisa ou estrutura similar. Os pesquisadores constituem o núcleo da prospecção tecnológica no nível corporativo e alimentam as informações obtidas diretamente em novas ideias de projetos. Aqui, o pensamento estratégico a longo prazo predomina. Além desse envolvimento da pesquisa central na prospecção tecnológica, em algumas empresas há também um escritório especial que se preocupa exclusivamente com a prospecção tecnológica em nível corporativo. Esse departamento especial também está ligado à administração da pesquisa corporativa e se reporta diretamente ao gerenciamento da pesquisa ou ao vice-presidente executivo de tecnologia ou a unidades de negócios cooperantes. As tarefas deste escritório incluem a execução de projetos prospectivos próprios, bem como a coordenação e suporte do processo de prospecção tecnológica realizado em outras áreas (REGER, 2001).

Em segundo lugar, a prospecção tecnológica é realizada de forma muito menos extensiva por **divisões e unidades de negócios**. Esse nível de prospecção tecnológica tem uma orientação de curto prazo e é amplamente determinado pelos negócios do dia-a-dia. Sua principal preocupação é identificar novos clientes e mercados, bem como fazer *benchmarking* com competidores. No nível das unidades de negócios, a preocupação não é tanto com a prospecção tecnológica, mas sim, com a previsão de técnicas (no sentido de converter os resultados obtidos da pesquisa e da tecnologia em produtos ou processos concretos) (REGER, 2001).

Os níveis estruturais formais das corporações e unidades de negócios são sobrepostos por um terceiro nível de estruturas prospectivas de tecnologia. Estas são as chamadas **estruturas laterais ou virtuais** que podem ser caracterizadas por reunir pessoas de vários níveis e departamentos hierárquicos e funcionar como tarefas limitadas temporariamente. O objetivo dessas estruturas virtuais é criar comunicação direta, hierarquias e funções transversais entre os atores da prospecção tecnológica. As vantagens destas formas de organização são a sua alta flexibilidade, a sua natureza temporária e o seu alto grau de autonomia (REGER, 2001).

Becker (2002), por sua vez, usa outra classificação para identificar as estruturas de suporte para os processos de *foresight*. São três as abordagens apresentadas pelo autor.

A primeira abordagem é denominada **O Coletor**. Em empresas com um grau comparativamente baixo de atividades de prospecção, a pesquisa futura é principalmente feita em conjunto com - e fortemente incorporadas em outras atividades estratégicas de P&D.

Preocupa-se principalmente em fornecer informações básicas, como análises de concorrentes ou de patentes, para processos de tomada de decisão nessas áreas. Devido à isso, as pessoas responsáveis por essas informações o fazem em tempo parcial, a prospecção é apenas uma de suas diversas tarefas, e a maioria das atividades de *foresight* acabam se concentrando na busca e coleta de informações futuras que já foram preparadas por outros e que são de fácil acesso.

A segunda abordagem é denominada **O Observatório**. Em contraste com o primeiro tipo, o observatório é verdadeiramente uma unidade de *foresight* autônoma, com pessoal em tempo integral e um orçamento próprio. Além disso, também tem um mandato claro para se concentrar em questões relacionadas ao futuro. Seu traço particular é que cumpre um propósito altamente especializado e bastante singular para a empresa. Possui também um único destinatário na empresa - na maioria dos casos, o departamento de desenvolvimento corporativo. A fim de fornecer essa inteligência estratégica a longo prazo, as atividades dessas unidades de *foresight* incluem não apenas a reutilização de dados já existentes, mas também geram regularmente novos conhecimentos. Para tanto, eles não dependem tanto de redes internas e suas fontes de informação externas, mas de seus próprios contatos externos.

E a terceira abordagem denomina-se **The Think Tank/ Grupo de Reflexão**. O trabalho de *foresight* mais abrangente e elaborado é feito por unidades especiais que atuam como um grupo de reflexão para a sua empresa, ou seja, um grupo de pessoas que trabalham em tempo integral - especialistas e pesquisadores que exploram todos os tipos de questões relacionadas ao futuro não apenas no ambiente comercial, mas também na esfera socioeconômica, cultural e regional em geral. Eles têm uma gama muito maior de tarefas do que o observatório e, portanto, precisam ser mais generalistas do que especialistas. Isso não quer dizer que eles não tenham conhecimentos consideráveis em certas áreas, mas seu objetivo é, em especial, não analisar apenas os desenvolvimentos em seus campos de especialização individuais, mas conectá-los a uma imagem maior do futuro. Para cumprir suas tarefas, os *think tanks* criam uma rede global de especialistas tanto da empresa como do exterior. Alguns deles até estabelecem uma rotação de emprego ou uma cooperação de longo prazo com centros de pesquisa externos ou institutos. Em qualquer caso, no entanto, esses grupos de reflexão são chamados para muitas tarefas e são amplamente respeitados tanto dentro da empresa como fora - e, como tal, eles até realizam atividades de *foresight* para clientes externos selecionados como grandes fornecedores ou clientes.

O quadro 7 a seguir, apresenta os três tipos de formas organizacionais no *Foresight* Corporativo identificadas por Becker (2002).

Quadro 7 - Característica organizacional do Processo de *foresight*

|                             | O Coletor   | O Observatório   | Grupo de reflexão   |
|-----------------------------|---|--|---|
| <b>Organização</b>          | Em conjunto com e incorporado em outras atividades estratégicas de P&D.   | Unidade autônoma, com orçamento próprio e mandato claro para se concentrar em questões relacionadas ao futuro. | Unidade especial que atua como um grupo de reflexão.  |
| <b>Pessoas</b>              | Trabalham com <i>foresight</i> em tempo parcial.  | Equipe de especialista que trabalham com <i>foresight</i> em tempo integral.                                   | Grupo de “futuristas” que trabalham em tempo integral. Mais generalistas do que especialistas.                  |
| <b>Público-alvo</b>         | Alta gerência, tomadores de decisão na área de P&D.   | Departamento de desenvolvimento corporativo.   | Alta gerência, gerentes de pesquisa e clientes externos.  |
| <b>Informação oferecida</b> | Informações básicas, como análises de concorrentes ou de patentes.  | Altamente especializada, inteligência estratégica de longo prazo.  | Todo tipo de informação relacionada ao futuro, e também na esfera socioeconômica, cultural e regional em geral. |
| <b>Tarefas</b>              | Busca e coleta de informações, relativas ao futuro, que já foram preparadas por outros e de fácil acesso.           | Reutilização de dados existentes e geração de novos conhecimentos.   | Trabalho de <i>foresight</i> mais abrangente e elaborado para criar um grande retrado do futuro.                |
| <b>Fonte de Informação</b>  | Rede interna de especialistas. A informação é obtida através de trabalhos de agências especializadas e consultores. | Rede externa de especialistas de campos similares.   | Rede interna e externa global de especialistas. Cooperação de longo prazo com centros e institutos de pesquisa. |

Fonte: Elaborado pela autora com base em Becker, 2002; Pirttimäki, 2006.

No estudo desenvolvido por Müller (2006), citado na página 76 dessa dissertação, os três tipos de formas organizacionais no *Foresight* Corporativo identificadas por Becker (2002), não foram usados como critérios de classificação, mas suas descobertas sugerem tendências semelhantes no que se refere ao estabelecimento de unidades especializadas de *foresight*, assim como **Observatórios** e renomados **Think Tank** dentro de grandes empresas. Os resultados da pesquisa indicam que, em mais da metade das empresas, os processos de

*foresight* são executados por departamentos especializados, denominados *Trend Research*, *Global Foresight*, *Market Intelligence* ou *Issue Management*, e que a responsabilidade pelo processo raramente fica somente para os funcionários (internamente). Com exceção de uma empresa, todos os participantes da pesquisa dependem de consultores e/ou serviços externos.

Ao analisar os resultados da pesquisa de Müller e desenvolvimentos recentes do *Foresight* Corporativo na Europa em geral, Daheim e Uerz, (2008) julgaram apropriado adicionar um quarto tipo de forma organizacional à tipologia original de Becker, nomeando-o de **Subcontratante** (*outsoucer*). Esse tipo de unidade de *Foresight* Corporativo identifica e define a área de assunto e os objetivos de um processo prospectivo conforme sua perspectiva especializada dentro da empresa, mas geralmente permite que o processo em si ou grande parte da pesquisa envolvida seja conduzida por uma organização externa/consultoria antes de reintegrar e utilizar os resultados no planejamento estratégico ou outros campos de negócios dentro da empresa. O processo dentro da empresa é frequentemente liderado por uma equipe de projeto selecionada em relação às tarefas e questões específicas a serem abordadas pelo processo de *foresight*, e mesmo que a unidade seja pequena, ela tem uma alta visibilidade dentro e fora da empresa. A unidade terá um alto nível de especialização em *Foresight* Corporativo, mas a maioria do trabalho do dia-a-dia, como a verificação de tendências, é terceirizada.

Independente da forma como estes processos se estruturam, cabe ainda enfatizar a possibilidade de uso de informações geradas em exercícios de *Foresight* Corporativo.

Uma das abordagens mais populares neste sentido é o uso de dados de **atividades nacionais de foresight** especialmente para fins de planejamento estratégico nas corporações. Empresas japonesas relataram o uso efetivo dos resultados dos relatórios Delphi efetuados pelo *National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP)*, do Japão, citado no capítulo 1. No Japão é possível encontrar uma série de atividades de *foresight* que fornecem dados diretamente e, de forma regular, para uso externo. Todavia, como os dados são de natureza mais geral, eles precisam ser adaptados aos diferentes usuários e propósitos. Para análises setoriais, os dados relevantes devem ser pesquisados, selecionados, avaliados, e depois devem ser qualitativamente transferidos para o contexto desejado. Mesmo para obter uma visão geral, eles devem ser agrupados ou processados de forma a que a visão geral seja adaptada ao contexto e aos objetivos. Caso contrário, nenhum impacto poderá ser alcançado (CUHLS; JOHNSTON, 2008b).

As **Associações da indústria e Fundações**<sup>22</sup> também realizaram exercícios de *foresight* ou analisam os resultados das atividades nacionais de prospecção para seus membros. O *foresight* feito por Fundações é normalmente orientado para estabelecer prioridades ou fornecer informações para a sociedade, identificando por exemplo campos temáticos (CUHLS; JOHNSTON, 2008b). Aqui também as empresas podem se valer destes estudos, geralmente mais focados a seus contextos específicos.

Existe também um potencial para desenvolvimento de atividades de *foresight* como **estudo multiclientes**. Estes estudos são muitas vezes financiados pelas próprias empresas ou por uma associação para promover futuros desenvolvimentos. Um exemplo é 'HyWays', um consórcio internacional para promover infraestrutura de hidrogênio. No projeto foi desenvolvido um roteiro validado e bem aceito para a introdução de hidrogênio no sistema de energia. Empresas como Air Liquide, BMW Group, Det Norske Veritas, DaimlerChrysler, Total, GM Opel, Vattenfall Europe e outras participaram, bem como uma série de institutos de pesquisa. Os representantes dos Estados-Membros são da Comissão Francesa da Energia Atômica, da Agência Nacional Italiana de Novas Tecnologias, Energia e Ambiente, da Agência Alemã de Energia, do Instituto Helénico dos Transportes, e do Instituto de Pesquisa da Noruega. Nesses casos, há impactos diretos nas empresas porque os objetivos e os métodos dos estudos são adaptados às suas necessidades. Por outro lado, isso só é possível se as perguntas feitas forem relativamente claras e se a necessidade de informação for reconhecida no campo específico (CUHLS; JOHNSTON, 2008b).

Diante do que foi visto anteriormente, segue o quadro 8 com os elementos descritos de foresight, sendo eles: objetivos, processo, níveis e formas organizacionais e gerenciais. Vale ressaltar que a noção de horizonte temporal de longo, médio e curto prazo depende fortemente do negócio que se considera: no setor de energia, a noção de “longo prazo” geralmente é superior a 20 anos; logo na indústria de TIC, geralmente a noção de “longo prazo” fica entre 5 e 10 anos. Isto acontece devido à taxa de mudanças relevantes, a dificuldade de fazer suposições

---

<sup>22</sup> No Brasil, as associações e fundações são consideradas, no artigo 44 do Código Civil, como pessoas jurídicas de direito privado. As associações são formadas por um grupo de pessoas que se reúnem para atingir um determinado fim. Ela não visa o lucro e, portanto, seus resultados financeiros não são divididos entre os participantes. Sua função é atender as áreas assistencial, ambiental, social, etc. Elas são dirigidas por um estatuto social, tendo adquirido ou não capital para sua abertura. Já as fundações são entidades de direito privado com fins filantrópicos e com personalidade jurídica. São administradas de acordo com os objetivos e fundamentos de seu instituidor que pode ser uma pessoa física ou jurídica capaz de indicar um patrimônio em sua constituição (TERCEIRO SETOR, fonte <http://terceiro-setor.info/associacoes-e-fundacoes.html>).

razoáveis e o período de retorno dos investimentos em despesas de capital (VECCHIATO; ROVEDA, 2010).

Quadro 8 - Elementos do *Foresight* Corporativo

| Elemento  | Atributos   |
|---|---|
| <b>Objetivos</b>  | <p>Reger (2001):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificar novas tecnologias ou áreas de conhecimento;</li> <li>- mapear novas tendências ou "sinais fracos";</li> <li>- gerar novos negócios ou novos conhecimentos tecnológicos;</li> <li>- antecipar descontinuidades tecnológicas, mudanças globais ou "sinais fracos"</li> </ul> <p>Becker (2002)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fornecer informações e aviso prévio de desenvolvimentos recentes;</li> <li>- estabelecer diretrizes gerais para a estratégia corporativa;</li> <li>- identificar as linhas mais desejáveis de P&amp;D;</li> <li>- estimular e apoiar processos de inovação</li> </ul> <p>Cuhls e Johnston (2008) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- apoiar planejamento estratégico;</li> <li>- apoiar marketing;</li> <li>- provocar mudanças organizacionais;</li> <li>- contribuir para o processo de inovação</li> </ul>   |
| <b>Processo</b>   | <p>Reger (2001):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) formulação de necessidades de informação e seleção a área de pesquisa;</li> <li>2) seleção de fontes de informação, métodos e instrumentos;</li> <li>3) coleta de dados;</li> <li>4) filtro, análise e interpretação;</li> <li>5) apresentação das decisões;</li> <li>6) avaliação de propostas e tomada de decisão</li> </ol> <p>Horton (1999):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) coleta, compilação e sumarização de informações;</li> <li>2) tradução e interpretação;</li> <li>3) assimilação e avaliação</li> </ol> <p>Miles (2002):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) pré-foresight;</li> <li>2) recrutamento;</li> <li>3) geração;</li> <li>4) ação;</li> <li>5) renovação</li> </ol> <p>Voros (2003):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Entrada para <i>Foresight</i></li> <li>2) Análise</li> <li>3) Interpretação</li> <li>4) Prospecção;</li> <li>5) Saída para a estratégia</li> </ol> |
| <b>Estrutura organizacional e gerencial do processo de <i>Foresight</i></b> | <p>Nível corporativo; Divisões e unidades de negócios; Estruturas "laterais" ou "virtuais" (Reger, 2001)</p> <p>Becker (2002):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Coletor</li> <li>Observatório</li> <li>Grupo de reflexão/<i>Think Tank</i></li> </ul> <p>Daheim e Uerz (2008):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Coletor</li> <li>Observatório</li> <li>Grupo de reflexão/<i>Think Tank</i></li> <li>Subcontratante/outsoucer</li> </ul>   |
| <b>Horizonte temporal</b>   | Curto prazo; Médio prazo; Longo prazo   |
| <b>Time de <i>Foresight</i></b>   | Interno; Externo  |
| <b>Métodos</b>  | Cenários; Workshops; Painel de especialistas ; Scanning; Análise SWOT; Sinais fracos /wild cards; Bibliometria; Modelagem; Análise de patentes; Extrapolação de tendências / Análise de impacto; Delphi; Tecnologias críticas/tecnologias chave; Análise multi-critério; Análise de stakeholders; Roadmapping (Popper, 2008)  |
| <b>Fonte de informação</b>  | Interna; Externa e Formal; Informal (Reger, 2001; Becker, 2002)   |

Fonte: Elaborado pela autora, a partir das referências citadas e inspirado no quadro de Sacio-Szymańska; Mazurkiewicz; Poteralska, 2015.

### 2.3 *Foresight* Corporativo em Institutos de Pesquisa

Diante do que foi apresentado até momento sobre *Foresight* Corporativo nessa dissertação, é possível perceber que este termo aparece fortemente relacionado com empresas e, sua aplicação no âmbito de institutos de pesquisa ainda é pouco abordada na literatura

científica. Este item tem como objetivo caracterizar o objeto de estudo da dissertação procurando adequar o conceito de *foresight* para Institutos de Pesquisa de caráter público, sob a ótica do *Foresight* Corporativo.

Institutos de pesquisa (IPs) podem ser considerados atores importantes para a produção, difusão, transformação e avanço do conhecimento científico e tecnológico no contexto dos países (QUENTAL; GADELHA; FIALHO, 2001).

A Associação Européia de Organizações de Pesquisa e Tecnologia - EARTO define os institutos de pesquisa como Organizações de Pesquisa e Tecnologia (RTOs) cuja atividade predominante é fornecer serviços de pesquisa e desenvolvimento, tecnologia e inovação para empresas, governos e outros clientes (ROOS; PIKE; KALLIOKOSKI, 2012).

O setor que representa os institutos de pesquisa não é reconhecido nas estatísticas oficiais, e, portanto, existem poucos dados confiáveis sobre o mesmo. A EARTO contratou o Technopolis Group para desenvolver alguns indicadores-chave a nível europeu (Technopolis, 2010). Eles encontraram que o impacto econômico que representa esse setor na Europa, é de até 40 mil milhões de euros por ano. Os institutos de pesquisa coordenam cerca de um terço de todos os projetos vinculados aos programas da UE. O setor apóia cerca de 100.000 empresas por ano, especialmente PMEs. Constatou-se que €1 investido em institutos de pesquisa gera até €25 no volume de negócios para as empresas beneficiárias (ROOS; PIKE; KALLIOKOSKI, 2012).

Os institutos de pesquisa atuam também na direção do alargamento da fronteira científica e tecnológica existente, realizando atividades estratégicas e focalizadas numa perspectiva de atendimento aos requerimentos da competitividade a longo prazo (QUENTAL; GADELHA; FIALHO, 2001).

De acordo com Sacio-Szymańska; Mazurkiewicz; Poteralska (2015), um instituto de pesquisa é uma unidade organizacional legal, econômica e organizacional criada para realizar atividades de pesquisa básica e aplicada, cujos resultados devem ser transferidos com sucesso para o setor comercial para benefício público. A vocação de tais institutos é dupla: (1) a realização de pesquisas estratégicas (financiadas pelo Estado) nas áreas de importância prioritária para o desenvolvimento sustentável de um país, onde a convergência com as prioridades nacionais de P&D deve ser preservada e (2) a condução de pesquisa com

financiamento privado com vista a desenvolver e comercializar certos produtos, tecnologias ou *know how*.

BIN (2008) apresenta uma classificação mais abrangente, identificando sete categorias de atividades científicas e tecnológicas para os IPPs: Pesquisa e desenvolvimento (P&D); Desenvolvimento tecnológico; Produção/Fabricação; Capacitação em C&T; Atividades Operacionais; Serviços tecnológicos especializados; e Produção de Informação estratégica. Nesse sentido espera-se que os IPPs produzam respostas científicas e tecnológicas que permitam melhorar a competitividade das indústrias no país e a qualidade de vida da sociedade (BIN, 2004).

Dado o papel central na competitividade global desempenhado pelas políticas de promoção da inovação, os IPPs são cada vez mais estimulados a se reestruturar para participar do processo de inovação. Este é um fenômeno global, mas suas características específicas diferem entre países (SALLES-FILHO; BONACELLI, 2010). As instituições evoluem com o ambiente regido por normas, leis, comportamentos, novas tecnologias etc. São, portanto, obrigadas a conviver com a tensão entre explorar o que sabem fazer melhor e explorar novas oportunidades apontadas pelo meio técnico, econômico e competitivo de que fazem parte. Daí a necessidade de aprender e evoluir e, portanto, de criar e manter competências (SALLES-FILHO et al., 2000).

Em outras palavras, dadas condições iniciais semelhantes, os IPPs seguem diferentes trajetórias definidas por decisões internas para perseguir (ou não) novas atividades, novas capacidades e uma nova cultura institucional para enfrentar um panorama institucional em mudança (SALLES-FILHO; BONACELLI, 2010).

Permitir que as virtudes das instituições de pesquisa se destaquem, sejam renovadas e fortalecidas é uma questão não apenas de política pública, mas também de sabedoria e compromisso com a sociedade. Em muitos países, esse tipo de instituição desempenha um papel essencial. Por exemplo, em países menos desenvolvidos, especialmente na agricultura e nas áreas de saúde (mas também em vários outros campos), os IPPs tiveram um papel crítico no desenvolvimento econômico, como fontes de tecnologia para aumentar a produção de alimentos ou melhorar as condições de saúde pública (SALLES-FILHO; BONACELLI, 2010).

Atualmente, a questão principal é como proceder para que os IPPs ampliem seu potencial inovador e desenvolvam um novo compromisso social que os torne indispensáveis,

não apenas para o desenvolvimento científico e tecnológico, mas também para a promoção do desenvolvimento socioeconômico, sustentabilidade ambiental e participação ativa na definição e execução de políticas públicas (SALLES-FILHO; BONACELLI, 2010).

Segundo Salles-Filho et al. (2000) um dos elementos essenciais para a busca de legitimidade e competitividade dos IPP é o *awareness*. *Awareness* é a percepção de tendências, de transformações no contexto externo. Isso é essencial para a legitimidade e competitividade, pois se evita que na busca pela manutenção em áreas de excelência já consolidadas, os institutos deixem de perceber as possibilidades em termos de novas oportunidades (SALLES-FILHO et al., 2000).

Para ter *awareness* a organização precisa ter rotinas de busca ativa para ver quais são as novas oportunidades tecnológicas. E para isso, é necessário o monitoramento do contexto externo para orientar novos caminhos de evolução e atualização constante para possibilitar a antecipação às mudanças. Essa percepção de tendências deve incorporar a perspectiva dos IPPs de serem reconhecidos pelos pares, pelo setor produtivo e pela sociedade como organizações de excelência, capazes de resolver problemas através de respostas científicas e tecnológicas (BIN, 2004).

Todavia, observa-se que participar dos processos de inovação não é algo trivial para os IPPs e isso vem exigindo deles cada vez, a necessidade de adotar modelos organizacionais e de gestão que permitam identificar tendências e aproveitar oportunidades.

Os modelos organizacionais e de gestão adotados pelas instituições de pesquisa mudaram significativamente nas últimas três décadas. Embora as mudanças implementadas nas décadas de 1980 e 1990 tenham refletido a necessidade de as instituições serem mais flexíveis e autônomas, no decorrer dos anos 2000, ocorreu uma nova fase de transformações onde a tendência mais forte passou a ser a busca por novas formas de inserção dos institutos nos respectivos sistemas de inovação. Com isso, os imperativos da última década centraram-se na importância de capacitar as instituições de pesquisa para se apropriarem e usarem o conhecimento e as tecnologias criadas nos sistemas de inovação mais efetivamente (BIN et al., 2013; RIBEIRO; SALLES-FILHO; BIN, 2015).

As principais conseqüências das mudanças implementadas por esses institutos de pesquisa têm sido a adoção de modelos de gestão mais sofisticados, especialmente em termos de configuração e sistematização de práticas de prospecção, planejamento, monitoramento e

avaliação de suas atividades de pesquisa, bem como a incorporação dessas práticas na perspectiva de promover a inovação no setor em que o instituto atua. A idéia principal é que, mais recentemente, a inovação tem se tornado cada vez mais importante como um elemento a ser considerado na lógica das atividades dessas organizações (BIN et al., 2013).

A necessidade de incorporar a lógica da inovação deve, portanto, ser vista como um novo aspecto da reorganização dos IPPs nos primeiros anos do século XXI. Embora parcialmente derivado das mudanças ocorridas nas duas últimas décadas do século anterior, esse imperativo é essencialmente novo porque apresenta desafios gerenciais e culturais ainda maiores do que seus predecessores (BIN et al., 2013).

Embora a inovação pareça uma rota natural para os IPPs se adaptarem à nova base para a produção e apropriação do conhecimento sem mudar a lógica de sua existência, não tem sido fácil ajustar suas estruturas organizacionais e gerenciais a essa nova lógica (BIN et al., 2013).

Nesse sentido, a revisão de literatura realizada por Ribeiro; Salles-Filho e Bin (2015) permitiu identificar que autores e organizações têm demonstrado que a busca por boas práticas de governança aparece como um dos elementos centrais das trajetórias recentes de IPPs. A sistematização do ciclo completo do planejamento, envolvendo planejamento, monitoramento e avaliação, é outro componente que aparece nos estudos sobre o tema dos IPPs. A revisão de literatura também apontou que o planejamento se tornou imprescindível aos IPPs de todas as áreas do conhecimento, inclusive em áreas do conhecimento que trabalham com pesquisa básica e que sistematizam ações de planejamento para poder competir por recursos humanos, materiais e financeiros (RIBEIRO; SALLES-FILHO; BIN, 2015).

Como visto, observa-se que para a manutenção e sustentabilidade, os IPPs precisam reorganizar sua gestão e, para isso as atividades de prospecção tornam-se fundamentais. E, é justamente dentro dessa perspectiva que se insere a dinâmica do *Foresight* Corporativo.

Os institutos de pesquisa são muitas vezes parceiros em projetos de *foresight* nacional, regional ou setorial, mas raramente implementam um processo de *Foresight* Corporativo para antecipar seu próprio desenvolvimento. Como a missão de tais organizações difere significativamente da vocação de empresas típicas orientadas para o lucro (elas são mais orientadas para o benefício público), a necessidade é de desenvolver uma abordagem de prospecção sob medida; nesse sentido *Foresight* Corporativo implementado por institutos de

pesquisa visa antecipar seu próprio desenvolvimento. (KLINGER et al. 2008; OLSMATS 2002 apud SACIO-SZYMAŃSKA; MAZURKIEWICZ; POTERALSKA, 2015).

Um exemplo encontrado na literatura que pode ser citado para ilustrar o *Foresight* Corporativo integrando objetivo, processo, níveis organizacionais e métodos, e aplicado no âmbito de um instituto de pesquisa, é o caso do Instituto de Tecnologias Sustentáveis - Instituto Nacional de Pesquisas (ITeE - PIB), em Radom, na Polônia. Descrito por Sacio-Szymańska, Mazurkiewicz e Poteralska (2015), o processo de *foresight* realizado no Instituto polonês foi focado principalmente na priorização de P&D de longo prazo para o instituto.

O modelo assumiu que as prioridades de P&D de um instituto de pesquisa são determinadas com base nos resultados obtidos em um processo prospectivo, que integra uma perspectiva organizacional, setorial e nacional. Em primeiro lugar, **os objetivos do processo de *foresight*** foram definidos. Estes incluíram: priorizar P&D de longo prazo para o instituto, implementar os resultados do processo de *foresight* na economia, melhorar a colaboração interna (entre os pesquisadores do instituto), melhorar a colaboração externa (entre os pesquisadores do instituto e outras partes interessadas) (SACIO-SZYMAŃSKA; MAZURKIEWICZ; POTERALSKA, 2015).

Os estágios principais para o **processo de *foresight*** foram: 1) *pré-foresight* (desenho da metodologia do *foresight*); 2) *foresight* (execução do *foresight*); 3) *pós-foresight* (implementação das saídas do *foresight*), seguindo a perspectiva de Horton (1999) descrita anteriormente.

O **horizonte de tempo** do processo foi adotado a partir do Programa Nacional de Prospecção “Polônia 2020”, cujos resultados foram o ponto de partida para as análises executadas no âmbito do processo de prospecção corporativa do instituto, de acordo com uma abordagem *top-down* (SACIO-SZYMAŃSKA; MAZURKIEWICZ; POTERALSKA, 2015).

Os **métodos** que foram utilizados para alcançar os objetivos acordados do processo de *foresight* incluíram: *benchmarking*, tecnologias-chave - para determinar as prioridades de P&D do instituto, SWOT, análise estrutural - para definir os principais fatores que influenciam a atividade de P&D do instituto, construção de cenários - para criar visões alternativas da atividade de P&D do instituto, *roadmap* de tecnologia - a fim de elaborar um plano operacional para a implementação do cenário preferido, painéis de especialistas, *workshops*, pesquisas por

questionário e *brainstorming* - para apoiar a implementação dos métodos primários, acima mencionados (SACIO-SZYMAŃSKA; MAZURKIEWICZ; POTERALSKA, 2015).

Ambos os especialistas internos (a maioria acadêmicos) representando o ITeE-PIB e especialistas externos representando ciência, indústria e administração federal contribuíram para o processo de *foresight*. Os procedimentos de trabalho dos grupos de especialistas foram baseados nos três **modelos operacionais** de Becker (2002): Coletor, Observatório e *Think-tank*. Algumas das análises prospectivas foram realizadas por especialistas internos de cada um dos departamentos de P&D, com o uso de métodos de prospecção relativamente simples e utilizando informações de fácil acesso (características do modelo Coletor). A parte principal da pesquisa prospectiva foi realizada durante painéis de especialistas por meio de técnicas mais sofisticadas, tais como: construção de cenários, *roadmap* de tecnologia (características do modelo do Observatório). Considerando que as principais análises incluíram a determinação de prioridades críticas de P&D estabelecidas com o uso do método das principais tecnologias durante uma série de painéis de especialistas, com contribuição de especialistas externos representando várias instituições e regiões do país (características do modelo *Think-tank*).

O resultado mais importante do processo de *foresight* do instituto foi o desenvolvimento da proposta e o lançamento do programa estratégico de pesquisa e desenvolvimento que abrange as prioridades de P&D selecionadas no processo de *foresight* do instituto (SACIO-SZYMAŃSKA; MAZURKIEWICZ; POTERALSKA, 2015).

Resumindo, para atingir esse resultado, primeiramente, foram geradas direções de pesquisa prioritárias em cinco áreas de pesquisa. Em segundo lugar, a concepção do processo de *foresight* (principalmente a aplicação de métodos implementados através de *workshops* e painéis de especialistas) desencadeou a cooperação interdisciplinar entre o pessoal de pesquisa dos vários departamentos do instituto e levou à ação coletiva, que resultou (entre outros) na elaboração de cenários e planos operacionais para a realização da “visão mais preferida do futuro”. Em terceiro lugar, o envolvimento ativo de partes interessadas externas no processo de *foresight* do instituto aumentou o interesse por projetos comuns de pesquisa e desenvolvimento. Todos os itens acima resultaram no esforço conjunto empreendido para desenvolver e lançar um programa estratégico de P&D: “Sistemas Inovadores de Suporte Técnico para o Desenvolvimento Sustentável da Economia” baseado nas prioridades de P&D estabelecidas no processo de prospecção (SACIO-SZYMAŃSKA; MAZURKIEWICZ; POTERALSKA, 2015).

Este é apenas um exemplo da aplicação do *Foresight* Corporativo em institutos de pesquisa, mas que deixa claro que as categorias exploradas anteriormente são também pertinentes para este tipo de organização.

## Considerações finais do capítulo

Pode-se concluir que houve um crescimento muito substancial na aplicação do *foresight* nas organizações.

Verificou-se que existem muitas oportunidades para uma aplicação mais ampla do *foresight* nas organizações. Como por exemplo, na área tradicional do planejamento estratégico, as abordagens de análises de tecnologias futuras têm muito a oferecer no desenvolvimento de visões e objetivos, na análise do ambiente externo à organização e as oportunidades e ameaças que pode representar no futuro e no desenvolvimento de inteligência estratégica. Em gestão de riscos, existem enormes oportunidades para uma melhor identificação dos possíveis riscos futuros e das partes interessadas que podem ser afetadas. Mesmo no gerenciamento de mudanças, como observou-se, desenvolver e comunicar uma imagem clara do futuro e para motivar mudanças de comportamento oferecem um potencial considerável.

Outro aspecto também supracitado foi que o *Foresight* Corporativo pode se valer de resultados de exercícios de *foresight* externos, como por exemplo, resultado de exercícios Nacional, de Associações e Fundações e de estudos multicliente, entre outros.

Mediante o exposto, é possível assumir que *Foresight* Corporativo é a dinâmica do *foresight* no âmbito organizacional, ou seja, o olhar para o futuro realizado de forma sistemática dentro das organizações. Essa dinâmica está baseada em objetivos, processos de *foresight*, métodos e, em uma estrutura organizacional. O que é claro no *Foresight* Corporativo é que fazer *foresight* por si só não faz sentido, mas objetivos claros devem traçados para serem alcançáveis.

Tendo em vista o que foi apresentado, o próximo capítulo será dedicado a verificar a prática de *Foresight* Corporativo, integrando objetivos, processo, níveis organizacionais e métodos aplicados no âmbito de um instituto de pesquisa público, sendo ele a Embrapa. Sendo assim, o capítulo 3 será dedicado a fazer uma caracterização da Embrapa, apresentando o processo de prospecção tecnológica atual, procurando associar de tal modo o seu sistema de *Foresight* Corporativo.

### **3. *Foresight* na Embrapa**

Este capítulo apresenta um estudo de caso que tem como objetivo verificar como é a prática do *foresight* na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), integrando objetivos, processo, níveis organizacionais e métodos aplicados no âmbito desse instituto de pesquisa público. O capítulo será dividido em três seções. Na primeira seção será apresentada a metodologia utilizada para o estudo de caso realizado na Embrapa. Na segunda seção serão apresentadas uma caracterização geral e um breve histórico da Embrapa, procurando recuperar como a prospecção tecnológica tem sido realizada ao longo do tempo. Na terceira seção serão apresentados os elementos e os atributos do *foresight* na Embrapa, sob a ótica do *Foresight* Corporativo.

#### **3.1 Metodologia**

O tipo de estudo de caso adotado foi o estudo de caso único, pois não se visou a generalização, mas sim a compreensão do caso investigado. Dessa forma o estudo de caso não teve a pretensão de uma amostragem que trouxesse uma generalização estatística, mas sim uma visão analítica do estudo de caso investigado.

O fenômeno estudado foi o *foresight* no âmbito de uma organização de pesquisa.

A organização escolhida para o estudo de caso foi a Embrapa. Esta instituição de pesquisa foi escolhida por ser referência para o setor que atua e porque tem trabalhado a institucionalização de práticas prospectivas.

A coleta de dados para o estudo de caso pautou-se em atos verbais orais através de entrevista semiestruturada e análise documental utilizando informações obtidas através do site da Embrapa.

A entrevista é uma técnica que consiste em gerar e manter conversações com pessoas consideradas chaves no processo de investigação. Através da entrevista é possível construir histórias de vida, captar experiências, valores, opiniões, aspirações e motivações dos entrevistados, escolhidos segundo os critérios e interesses do tema investigado (SESC SÃO PAULO; CEBRAP, 2016).

A escolha por entrevistas pautou-se por buscar a livre manifestação do respondente, optando-se assim por não ter a pretensão de generalização estatística. E mais especificamente,

a escolha por entrevistas semiestruturadas pautou-se por seguir um determinado número de questões principais e específicas, em uma ordem prevista, com liberdade para incluir outras questões.

Elaborou-se um roteiro de entrevista (Apêndice A), com diversos itens a fim de compreender como o instituto de pesquisa selecionado para o estudo de caso implementa seus processos de prospecção tecnológica. Em suma pretendeu-se com essas entrevistas entender: como; por quem; quando; onde; estrutura da organização e pessoas envolvidas no processo de *foresight*, além dos benefícios reais e potenciais de tal prática. Sendo assim, o roteiro de entrevista adotado procurou ter uma sequência em que permitisse conduzir a entrevista baseando-se na ideia de uma conversa, seguindo um determinado número de questões principais em uma ordem prevista.

Para realização das entrevistas procurou-se a prevalência da forma presencial buscando assim a máxima interação entrevistador-entrevistado, porém em casos específicos as entrevistas foram realizadas por Skype.

O processo de busca e seleção de entrevistados foi feito primeiramente através das redes de contato da orientadora desta dissertação (que conhece pessoas da instituição selecionada para o estudo de caso). A eles foi explicado o objetivo da dissertação, anexando também o projeto de pesquisa. Uma das pessoas dessa rede de contatos enviou uma relação de pessoas em potenciais para a entrevista. Com base nessa relação enviada foram selecionadas as pessoas que possuíam cargo de gestão em alguma área relacionada a prospecção e planejamento. Tais pessoas selecionadas possuem visão mais corporativa e atuam a partir da Sede Brasília. Foram selecionadas aleatoriamente pessoas com experiência em processos de prospecção no âmbito dos Observatórios de Estudo e Tendências, que é uma fonte interessante para entender o processo de prospecção no âmbito das Unidades Descentralizadas.

O critério de inclusão dos participantes foi: pessoas com experiência em processos de prospecção no âmbito da Embrapa, independente de nível de escolaridade. E o critério de exclusão dos participantes: pessoas sem experiência em processos de prospecção no âmbito da Embrapa.

No total foram selecionadas 11 pessoas (8 da Sede e 3 de Unidades Descentralizadas). Para as pessoas selecionadas foi enviado um e-mail cujo teor continha uma apresentação pessoal breve uma explicação do projeto de pesquisa (anexando-o ao e-mail) e o

objetivo da entrevista. Nem todas as pessoas retornaram o e-mail e, no total, oito pessoas foram entrevistadas, conforme quadro 9, sendo elas: uma pessoa da SIRE, uma pessoa da SGE, uma pessoa da SIN, uma pessoa da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, três pessoas da Embrapa Meio Ambiente (nesse caso uma pessoa foi contatada para a realização da entrevista e durante a entrevista outras pessoas foram convidadas a participar) e uma pessoa da Embrapa Agroenergia.

As entrevistas tiveram uma duração média de 1 hora e meia e foram conduzidas com base no roteiro de entrevista. As entrevistas aconteceram no período de setembro de 2018 e janeiro de 2019.

Quadro 9 – Relação de entrevistados na Embrapa

| Entrevistado   | Cargo  | Unidade   | Área onde atua              | Ano de contratação |
|----------------|--|---|-----------------------------|--------------------|
| Entrevistado 1 | Coordenadora da CGPR   | Coordenadoria de Gestão de Processos - CGPR<br>Secretaria Geral - SGE                                   | Gestão de Pessoas           | 1987               |
| Entrevistado 2 | Gerente Interino de Inteligência Estratégica e Supervisor da Rede de Observatórios | Gerência de Inteligência Estratégica (GIE)<br>Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas (SIRE) | Gestão Estratégica          | 2010               |
| Entrevistado 3 | Pesquisadora e Supervisora do Núcleo de Apoio à Programação - NAP                  | Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia  | Transferência de Tecnologia | 2002               |
| Entrevistado 4 | Supervisor de Prospecção e Análise Mercadológica (PAM)                             | Gerência de Marketing (GGM/SIN)   | Pesquisa e Desenvolvimento  | 2010               |
| Entrevistado 5 | Chefe Adjunto de Transferência e Tecnologia  | Embrapa Meio Ambiente   | Pesquisa e Desenvolvimento  | 2010               |
| Entrevistado 6 | Supervisor do Setor de Prospecção e Avaliação de Tecnologia                        | Embrapa Meio Ambiente   | Negócios                    | 2004               |
| Entrevistado 7 | Supervisora da Secretaria de Apoio à Programação                                   | Embrapa Meio Ambiente   | Gestão Estratégica          | 1995               |
| Entrevistado 8 | Supervisora do Setor de Prospecção e Avaliação de Tecnologias                      | Embrapa Agroenergia   | Negócios                    | 2011               |

Fonte: Embrapa, 2019, <https://www.embrapa.br/equipe>.

Conforme apresentado no quadro 9, os entrevistados trabalham em média há 14 anos na Embrapa, possuindo assim um conhecimento representativo sobre a empresa. Eles possuem cargos de chefia, supervisão, gerência e coordenação e atuam nas áreas de gestão

estratégica, negócio, gestão de pessoas e processos, transferência de tecnologia e pesquisa e desenvolvimento.

Complementarmente as entrevistas, realizaram-se análises documentais utilizando informações obtidas através do site da Embrapa. Foram analisados documentos relativos a governança corporativa e informações institucionais tais como: Plano Diretor, Embrapa em números, Regimento de Unidades Centrais e Descentralizadas e documento Visão. Buscou-se também informações sobre exercícios prospectivos realizados na Embrapa estando esses, indexados no repositório da empresa.

Além disso, com o intuito de identificar trabalhos mais específicos relacionados à prospecção tecnológica na Embrapa, foi conduzida uma busca não-exaustiva para identificar publicações internas relativas à estudos prospectivos na empresa. A base de dados consultada foi o Repositório da Embrapa Alice (<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/>). Este repositório foi escolhido por ser composto por informações científicas produzidas por pesquisadores da Embrapa e editadas em capítulos de livros, artigos em periódicos indexados, artigos em anais de congressos, teses e dissertações, notas técnicas, entre outros tipos de publicações. Em uma busca realizada em janeiro de 2019 foram encontrados 739 documentos da Embrapa e aqui são relatadas algumas dessas experiências, apenas para ilustrar exercícios que são feitos para e por determinadas Unidades descentralizadas, em temas específicos. A escolha por tais documentos não foi feita por nível de importância, mas sim de forma exploratória, tentando ilustrar iniciativas desta natureza ao longo do tempo no contexto da Embrapa.

### **3.2 Embrapa: caracterização geral e breve histórico**

Essa primeira seção tem como objetivo apresentar uma caracterização e uma visão histórica da Embrapa resgatando em especial como têm sido conduzidos os estudos prospectivos na empresa.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) é uma Empresa de pesquisa, desenvolvimento e inovação, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) (EMBRAPA, 2017).

A Embrapa visa desenvolver, em conjunto com os parceiros do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), um modelo de agricultura e pecuária tropical genuinamente

brasileiro, superando as barreiras que limitavam a produção de alimentos, fibras e energia no País (EMBRAPA, 2017, <https://www.embrapa.br/quem-somos>).

A organização está presente em quase todos os Estados brasileiros e atua por intermédio Unidades Centrais e Descentralizadas da Embrapa, conforme figura 24. A Embrapa dispõe de 9.545 empregados, dos quais 2.430 são pesquisadores, 12% com mestrado, 75% com doutorado e 13% com Pós-Doutorado (EMBRAPA, 2017). Seu orçamento em 2018 foi de aproximadamente R\$ 3,4 bilhões (SECRETARIA DE ORÇAMENTO FEDERAL, 2017).

A Embrapa ofereceu ao país, em 2016, um lucro social de R\$ 34,88 bilhões, apurado com base nos impactos econômicos de uma amostra de 117 tecnologias e 200 cultivares desenvolvidas pela empresa e seus parceiros, em especial as organizações estaduais de pesquisa, e transferidas para a sociedade. As 117 tecnologias avaliadas foram responsáveis pela geração de 43.229 novos empregos. Contabilizou-se que para cada R\$1,00 investido na Embrapa em 2016 R\$ 11,37 retornaram à sociedade brasileira na forma de tecnologias, conhecimento, empregos (EMBRAPA, 2017).

Figura 24 - Embrapa Unidades Centrais e Descentralizadas



Fonte: EMBRAPA, 2017, p.24.

A **Missão** da Embrapa é “viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura, em benefício da sociedade brasileira” (EMBRAPA, 2018 <https://www.embrapa.br/missao-visao-e-valores>). Ela tem como **Visão** “ser referência mundial na geração e oferta de informações, conhecimentos e tecnologias, contribuindo para a inovação e a sustentabilidade da agricultura e a segurança alimentar” (EMBRAPA, 2018, <https://www.embrapa.br/missao-visao-e-valores>).

Os valores que balizam as práticas e comportamentos da Embrapa e de seus integrantes, independentemente do cenário vigente são: 1) **Comprometimento**: A empresa trabalha de forma engajada e responsável no cumprimento de suas atividades; 2) **Cooperação**: Preza-se o trabalho em equipe, com colaboração e transdisciplinaridade; 3) **Equidade**: A empresa acolhe todos e valoriza as diferenças na consecução dos seus objetivos; 4) **Ética**: A empresa trabalha para o bem comum, com respeito ao próximo e integridade; 5) **Excelência**: A empresa é comprometida com a realização de seu trabalho e empenhada em entregar os melhores resultados com alto grau de qualidade; 6) **Responsabilidade Socioambiental**: A empresa busca soluções que possam devolver para a sociedade os investimentos realizados de forma comprometida com o meio ambiente; 7) **Flexibilidade**: A empresa adapta-se às mudanças e busca soluções criativas para as necessidades e os desafios da agricultura; 8) **Transparência**: As ações da empresa são pautadas pela publicidade e compartilhamento de informações para uma comunicação aberta com todos os interlocutores (EMBRAPA, 2018, <https://www.embrapa.br/missao-visao-e-valores>).

A organização interna da Embrapa é formada pelo Conselho de Administração (Consad) que tem 2 Unidades ligadas a ele, a Ouvidoria (OUV) e a Auditoria (AUD), a Presidência que tem o Gabinete do Presidente (GPR), 3 Diretorias, sendo elas a Diretoria Executiva de Pesquisa e Desenvolvimento (DE-PD), Diretoria Executiva de Gestão Institucional (DE-GI), Diretoria Executiva de Inovação e Tecnologia (DE-IT), 5 Secretarias, sendo elas a Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas (SIRE), Secretaria de Pesquisa e Desenvolvimento (SPD), Secretaria Geral (SGE), Secretaria de Desenvolvimento Institucional (SDI), Secretaria de Inovação e Negócios (SIN), e 42 Unidades Descentralizadas, conforme apresentado na figura 25 (EMBRAPA, 2018).

Figura 25 - Organograma da Embrapa



Fonte: EMBRAPA, 2018, <https://www.embrapa.br/organograma>.

### 3.2.1 Histórico da Embrapa em estudos prospectivos

A Embrapa foi criada em abril de 1973, sob a lei 5851, de 7 de dezembro de 1972 (FRANCO, 2009). A organização foi criada com natureza jurídica de empresa pública de direito privado (MENDES, 2015).

A Embrapa foi criada no contexto da urbanização acelerada do Brasil. O país importava alimentos, questão esta que se tornou “segurança nacional”. A modernização tecnológica, por sua vez, era a importação de tecnologias, equipamentos, no contexto da Revolução Verde<sup>23</sup> (ERMIDA, 2017). Nesse sentido a criação da Embrapa ocorreu no momento de implantação da modernização tecnológica da agricultura brasileira. Percebia-se, naquele

<sup>23</sup> De acordo com Francisco (2019) a expressão Revolução Verde foi criada em 1966, em uma conferência em Washington. Porém, o processo de modernização agrícola que desencadeou a Revolução Verde ocorreu no final da década de 1940. Esse programa surgiu com o propósito de aumentar a produção agrícola através do desenvolvimento de pesquisas em sementes, fertilização do solo e utilização de máquinas no campo que aumentassem a produtividade. Isso se daria através do desenvolvimento de sementes adequadas para tipos específicos de solos e climas, adaptação do solo para o plantio e desenvolvimento de máquinas (FRANCISCO, 2019, <https://brasile scola.uol.com.br/geografia/revolucao-verde.htm>).

momento, a necessidade de atualizar a base tecnológica do setor agropecuário, pois se evidenciava no país o subaproveitamento das pesquisas científicas e tecnológicas já desenvolvidas ou em geração por países desenvolvidos (FRANCO, 2009).

Em 1988, a Embrapa elaborou o seu primeiro planejamento estratégico, que resultou no seu I Plano Diretor:

Com a aprovação do seu I Plano Diretor, a Empresa de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA se projeta para o futuro. Numa antevisão das tendências de evolução da sociedade, da economia, e, particularmente, da agropecuária, a EMBRAPA estabelece os rumos de sua ação para o quinquênio 1988/1992, coadunando-se a esta evolução ou corrigindo as tendências comprometedoras ao desenvolvimento do País. O Plano Diretor reafirma o compromisso do Governo na área de ciência e tecnologia agropecuária em seu papel fundamental para o desenvolvimento brasileiro (EMBRAPA, 1988, p. xvii).

Como pode ser visto, em seu primeiro Plano Diretor a Embrapa faz considerações em relação à antevisão do futuro como algo orientador para suas ações. O texto acima sugere que desde o primeiro momento a Embrapa vem empregando estudos prospectivos para apoiar o planejamento estratégico da empresa.

Em 1990 a Embrapa publicou um estudo sobre o futuro da agricultura brasileira, intitulado **Cenários para a pesquisa agropecuária: aspectos teóricos e aplicação na Embrapa**. Este estudo prospectivo teve como objetivo analisar tendências da evolução tecnológica para os 20 anos seguintes e, além de embasar a formulação dos objetivos e diretrizes de pesquisa para aquela época, também deu suporte à elaboração de um conjunto de ações de planejamento estratégico (NOGUEIRA; FUSCALDI, 2018).

O II Plano Diretor da Embrapa: 1994-1998 utilizou-se do exercício prospectivo citado acima. Nesse sentido observa-se que a empresa passa a buscar, de forma mais sistemática, métodos para olhar o futuro.

É possível observar que o II Plano Diretor da Embrapa deixa clara a visão de futuros múltiplos em contraponto ao I Plano Diretor que pautou-se basicamente em tendências futuras:

Levando-se em conta as dificuldades de fazer previsões sobre os rumos que orientarão a ação da pesquisa agropecuária no Brasil, concebeu-se um conjunto de cenários que retratariam as possibilidades de evolução futura de fatores e parâmetros de grande relevância para a atuação da EMBRAPA, sem, entretanto, constituírem previsões. [...] no planejamento e reposicionamento da EMBRAPA, o uso da técnica de cenários salienta a incerteza, inerente aos processos de mudança. A análise das incertezas leva à explicitação de premissas e à identificação de determinantes e condicionantes externos, fundamentais à fixação de objetivos e diretrizes, suficientemente robustos

para enfrentar as transformações do ambiente externo e assegurar a realização da missão institucional da EMBRAPA (EMBRAPA, 1994, p.12).

O III Plano Diretor da Embrapa: realinhamento estratégico 1999-2003 trouxe em seu documento um item sobre tendências do agronegócio brasileiro e a visão de futuro do agronegócio brasileiro direcionando, nesse sentido, um realinhamento estratégico da organização, incorporando o conjunto de premissas, componentes e mecanismos básicos de articulação das ações da Embrapa (EMBRAPA, 1998; FRANCO, 2009).

Em 2002, foi desenvolvido um estudo prospectivo, por iniciativa da Embrapa, em parceria com o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), que tinha como objetivo aprofundar a visão prospectiva no âmbito da pesquisa, desenvolvimento e inovação no agronegócio. O estudo denominado **Cenários do Ambiente de Atuação das Organizações Públicas de Pesquisa e Desenvolvimento para o Agronegócio Brasileiro, no Horizonte dos Próximos 10 Anos** tinha como objetivo construir cenários para atuação de organizações públicas de PD&I, antecipando tendências, ameaças e oportunidades, subsidiando o desenho de grandes estratégias para essas organizações (NOGUEIRA; FUSCALDI, 2018).

Em paralelo ao estudo acima mencionado, iniciado ao final de **2002**, foi desenvolvido o **Projeto *Quo Vadis* – O futuro da pesquisa agropecuária brasileira**, que, sob a liderança da Embrapa, também foi proposto para dez países da América Latina (Cuba, México, Panamá, Peru, Venezuela, Nicarágua, República Dominicana, Equador, Colômbia e Costa Rica). O Projeto *Quo Vadis* tinha como objetivos: analisar o contexto internacional e o sistema alimentar mundial em mudança, identificando influências relevantes, originadas nesse sistema, que poderiam impactar o desempenho atual e o futuro das organizações de pesquisa; analisar as organizações públicas e privadas de pesquisa agrícola na América Latina (seus respectivos desempenhos e suas interfaces) e as oportunidades e restrições futuras para seu desempenho e sustentabilidade institucional, frente a mudanças no contexto internacional e no sistema alimentar mundial (NOGUEIRA; FUSCALDI, 2018).

Nesse sentido, o IV Plano Diretor da Embrapa: 2004-2007 parte da visão de possíveis cenários futuros e de determinantes e condicionantes externos a Embrapa (EMBRAPA, 2004).

Outro estudo prospectivo relevante no contexto da Embrapa foi conduzido no ano de 2007. Intitulado **Cenários do Ambiente de Atuação das Instituições Públicas e Privadas**

**de Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação (PD&I) para o Agronegócio e o Desenvolvimento Rural Sustentável Brasileiro no Horizonte 2023**, o estudo foi desenvolvido por iniciativa da Rede de Inovação e Prospecção Tecnológica para o Agronegócio (Ripa/CTAgro) e teve como objetivos: (i) construir uma visão de futuro compartilhada do contexto da PD&I para o agronegócio e o desenvolvimento rural sustentável; e (ii) oferecer subsídio ao processo de planejamento estratégico individual das instituições públicas e privadas que compõem o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária. Participaram deste projeto a Macroplan Prospectiva, Estratégia & Gestão – como consultoria técnica para apoio metodológico – cerca de 200 técnicos e especialistas ligados ao setor e diversos parceiros, como Embrapa, Ministério da Ciência e Tecnologia, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, academia, institutos e associações (NOGUEIRA; FUSCALDI, 2018).

Sendo assim, o V Plano Diretor da Embrapa: 2008-2011-2023 baseou-se em análise prospectiva tendo como suporte o estudo Cenários citado acima (EMBRAPA, 2008).

A importância de trabalhos prospectivos e sua relação com Planejamento Estratégico foi explicitada nas palavras de Maurício Antônio Lopes, então Presidente da Embrapa, no artigo Inteligência estratégica: o novo paradigma da Embrapa, publicado em 2014:

A Embrapa possui um longo histórico de planejamento estratégico. Ingressamos em nosso quinto ciclo de planejamento. Considero bem-sucedido esse grande esforço que a empresa vem realizando ao longo dos seus quase 40 anos, a serem completados no dia 26 de abril de 2013. Em grande medida, o sucesso da empresa está relacionado ao investimento realizado em recursos humanos – formação, treinamento e capacitação de pessoas, de profissionais, assim como em seu planejamento estratégico, que amplia sua capacidade de antecipar e antever os grandes desafios enfrentados por nossa agricultura e de buscar respostas para essas questões de forma organizada e tempestiva. [...] Processos de inteligência, de antecipação e de antevisão são críticos para instituições dedicadas à ciência, tecnologia e inovação, como é a Embrapa. Tudo o que fazemos ou iniciamos hoje terá impacto no futuro, muitas vezes em um futuro distante. [...] Necessitamos de processos sistemáticos de coleta, tratamento, análise e validação de dados e informações que permitam à organização orientar suas prioridades, sua pesquisa na direção que interessa à sociedade, para podermos resolver problemas e buscar novas oportunidades, no caso, para a agricultura brasileira. Na verdade, as instituições devem ter estruturas, núcleos e profissionais dedicados integralmente ao entendimento do mundo que nos cerca, de modo a tentar prever possíveis cenários para o futuro, assim como a definir prioridades de uma maneira mais inteligente e sistemática (LOPES, 2014, p.19).

Em 2014 é criada na Embrapa, a Secretaria de Inteligência e Macroestratégia (SIM), como uma Unidade Central, responsável por promover e coordenar processos sistemáticos que possam gerar novas visões de futuro, cenários e estratégias. Sob a coordenação dessa Secretaria

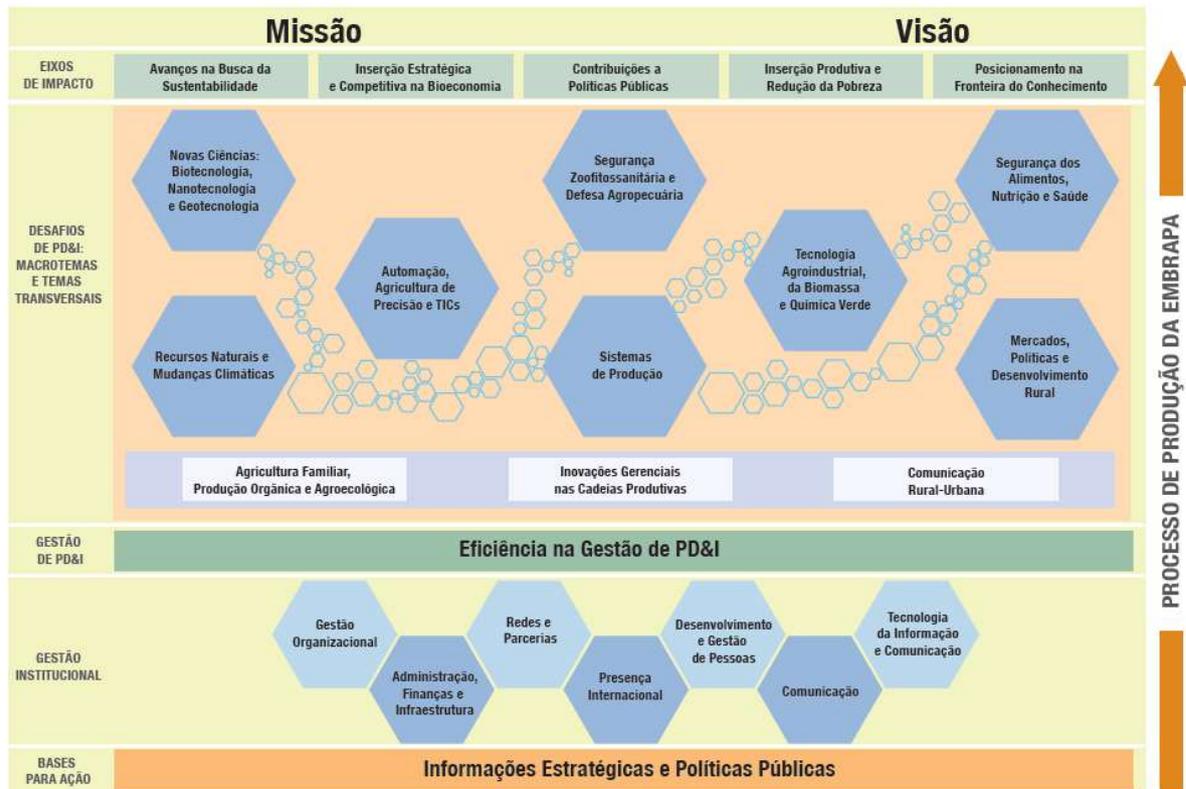
foi estruturado o Sistema de Inteligência Estratégica da Embrapa (Agropensa), dedicando-se a produzir e difundir conhecimentos e informações em apoio à formulação de estratégias de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) para a própria Empresa e instituições parceiras (NOGUEIRA; FUSCALDI, 2018). Em 2018 a SIM passa a ser denominada SIRE - Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas, a qual terá sua estrutura apresentada no item sobre Estrutura Organizacional de apoio ao processo de *foresight*, neste capítulo.

Nesse contexto, o Agropensa é estabelecido com o objetivo principal de identificar tendências que vão além do dia a dia da empresa, realizando estudos que tragam alinhamento às principais demandas da agricultura, gerando conhecimento e inovação que, por sua vez, contribuam para o desenvolvimento sustentável. Composto por uma rede de agentes e atores dos setores público e privado, o Sistema Agropensa propõe-se a delinear cenários prospectivos e promover melhor direcionamento estratégico por meio da coleta, organização e análise de informações relevantes (EMBRAPA, 2018).

Nesse mesmo ano de 2014, o Agropensa conduziu um grande estudo prospectivo que gerou o documento **Visão 2014–2034: O Futuro do Desenvolvimento Tecnológico da Agricultura Brasileira**. O documento é um conjunto de informações, reflexões e hipóteses, que forneceu elementos para elaboração do VI Plano Diretor da Embrapa, que compreende o planejamento estratégico da Empresa para um período que compreende 2014 até 2034 (EMBRAPA, 2014; EMBRAPA, 2015; NOGUEIRA; FUSCALDI, 2018). O documento Visão 2014–2034 foi resultado da construção coletiva, organizado a partir de análises, seminários e painéis com especialistas que envolveram mais de 200 profissionais de Unidades da Embrapa e de instituições parceiras, nacionais e internacionais, além de representantes das cadeias produtivas agropecuárias nacionais (EMBRAPA, 2014).

O VI Plano Diretor da Embrapa forneceu subsídios para a criação do mapa estratégico da empresa, conforme figura 26. O mapa informa sobre a definição e integração de esforços de inteligência, gestão e execução para disponibilizar informações relevantes e soluções tecnológicas para a agricultura rumo aos impactos e à visão estabelecida para 2034 (EMBRAPA, 2018).

Figura 26 - Mapa Estratégico da Embrapa - 2014-2034



Fonte: EMBRAPA, 2015, p. 11.

Em 2016, com base no Documento Visão 2014–2034, o Agropensa apresentou o estudo **Cenários Exploratórios para o Desenvolvimento Tecnológico da Agricultura Brasileira**, em parceria com a Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE-PR). Os cenários desenvolvidos consideraram quatro grandes eixos de impacto, para onde os cenários podiam se dirigir, num extremo: (a) refém da commoditização; e no outro (b) na era da bioeconomia. Em um eixo transversal: (c) PD&I dependente de geração internacional; e no outro eixo (d) PD&I majoritariamente gerado nacionalmente. Da tendência dessas forças surgiriam cenários exploratórios, como “Na crista da onda”, que seria influenciado pela “era da bioeconomia” e pelo protagonismo na geração de tecnologias, impulsionado pela “PD&I majoritariamente gerado nacionalmente”. O cenário “Celeiro do mundo” surgiria se, apesar das pesquisas majoritariamente geradas nacionalmente, o país ainda estivesse refém das commodities. “Casa de ferreiro, espeto de pau” e “Perdeu o voo” seguem a mesma lógica dentro dos eixos de impacto (NOGUEIRA; FUSCALDI, 2018).

O mais recente documento, lançado em 2018, foi o estudo prospectivo denominado **Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira**, o qual será descrito a seguir.

Além dos estudos prospectivos mais abrangentes apresentados anteriormente, visando apoiar o planejamento estratégico da Embrapa, foram identificados também estudos prospectivos mais específicos, apresentados a seguir, referentes a uma cadeia produtiva, um ecossistema ou tema de pesquisa (temático), visando assim apoiar o planejamento de P&D no universo das Unidades Descentralizadas da Embrapa. Para tal a base de dados consultada foi o Repositório da Embrapa Alice, conforme mencionado no item 3.1.

Considerando os esforços prospectivos apoiando a programação de pesquisa em Unidades Descentralizadas, identificou-se um capítulo de livro em que foi apresentado um trabalho desenvolvido pela Embrapa Meio Ambiente, cujo título “Agricultura e meio ambiente: tendências”, escrito pelo pesquisador da Embrapa Tarcízio Rego Quirino. O estudo foi uma contribuição a reflexão sobre a situação e tendências das relações entre o homem e a natureza, assim como se exprimem no impacto da agricultura sobre o meio ambiente no Brasil. Essa reflexão tornou-se insumo fundamental para informar os rumos e as decisões de prioridade da pesquisa agropecuária e da agricultura em geral. Foi uma construção coletiva, no sentido de que o método empregado se caracterizou pela combinação de contribuições de um número de especialistas intencionalmente selecionados, para assim atingir uma visão prospectiva. Segundo o autor:

[...] o método propõe que tal visão, compartilhada e informada pelo conhecimento de especialistas heterogêneos, tem maior probabilidade de se aproximar de um futuro obviamente desconhecido. A justificativa para tentar empreendimento tão dubiamente exitoso é a mesma que filósofos, políticos, negociantes e simples mortais nos damos para explorar o futuro sob qualquer outro ângulo. Se não sistematizamos nem disciplinamos nossa reflexão fundamentada no que sabemos do passado, o futuro será uma incógnita perfeita sobre que, apesar disso, estaremos continuamente influenciando através das decisões definidoras de nossas presentes ações e de suas consequências, sejam elas, intencionais ou fortuitas. Ou então, o futuro será visto como a projeção de desejos individuais ou coletivos que, ao final, possivelmente nada terá a ver com a forma como as coisas de fato acontecerão (QUIRINO, 1998, p.112).

O corpo central do estudo examinou os principais fatores com alta probabilidade de influenciar o futuro da qualidade ambiental na agricultura e as tecnologias críticas e linhas de pesquisa básica e aplicada que, a partir da análise dos especialistas, se revelaram mais apropriadas para atender aos problemas da agricultura sustentada no Brasil. Para tal utilizou-se o método Delphi em duas rodadas, em que participaram, respectivamente, 135 e 64 especialistas. Na primeira, identificaram-se os fatores que, segundo o julgamento compartilhado pelos especialistas, iriam influenciar os aspectos da qualidade ambiental na agricultura brasileira, aqueles que melhor descrevem tal ambiente futuro e as prioridades de atuação e de pesquisa a adotarem tais circunstâncias. Na segunda, confirmaram-se e

aprofundaram-se os resultados da primeira rodada, discutindo-se temas polêmicos e novos assuntos sugeridos por esta. Ao fim foram sumariadas as conclusões e apresentadas algumas reflexões sobre as condições emergentes examinadas, com referência principal até o ano de 2005, porém com horizonte dilatado para mais além (QUIRINO, 1998).

Identificou-se também, de que forma uma outra Unidade Descentralizada utilizou-se de estudos prospectivos. O livro “Estudo do Mercado Brasileiro de Software para o Agronegócio”, resultou de pesquisa conduzida durante o período de 2008 a 2010, pela Embrapa Informática Agropecuária, em parceria com diversas instituições. Utilizando-se principalmente de metodologias como painel de especialistas, *surveys* e questionários, o livro apresenta um panorama da oferta de software para o agronegócio, o relacionamento entre a oferta e a demanda em software para o agronegócio, um estudo do mercado brasileiro de software para o agronegócio, contendo cenários, prospecção e oportunidades e por fim apresenta tendências e perspectivas da tecnologia da informação aplicada à agricultura (MENDES; OLIVEIRA; SANTOS, 2011).

Foram identificados ainda documentos associados à prospecção tecnológica empregando técnicas de *roadmap* e análise de patentes. Um dos trabalhos foi o artigo apresentado no Congresso Brasileiro de Olericultura com o título “*Technology roadmapping*, uma ferramenta eficaz para o delineamento da pesquisa agropecuária: estudo de caso da cadeia de cenoura”, que teve como objetivo apresentar a utilização do método *Technology Roadmapping* (TRM) para auxiliar no direcionamento da programação de pesquisa da Embrapa Hortaliças, levando em conta as necessidades futuras do mercado e a capacidade tecnológica da Unidade, no presente e no futuro. Os resultados obtidos mostram que a aplicação do TRM acarretou na proposição de ações de pesquisa visando atender às aspirações da cadeia de cenoura, o que possibilitou a priorização das demandas. Em adição, o método possibilitou a organização destas em ações de pesquisa distribuídas no tempo, e a verificação dos recursos humanos e materiais necessários em cada etapa do processo (ONOHAMA et al., 2010).

O documento intitulado “Prospecção de demandas de pesquisa para a cadeia produtiva da pesca artesanal brasileira – Prospesque”, descreveu que em junho de 2012, na cidade de Palmas (TO), foi realizada pela Embrapa Pesca e Aquicultura, com o apoio do Ministério da Pesca e Agricultura (MPA), o Seminário Nacional de Prospecção de Demandas da Cadeia Produtiva da Pesca (PROSPESQUE), onde especialistas do setor pesqueiro brasileiro, da pesca artesanal continental e da pesca artesanal marinha, debateram sobre as

demandas de pesquisa e desenvolvimento tecnológico (P&D). O processo de consulta, que durou cerca de um ano e meio e culminou com o Seminário, teve como objetivo principal levantar e priorizar demandas de pesquisa e desenvolvimento (P&D) de forma participativa para o setor da pesca em âmbito nacional, por meio de prospecção científico-tecnológica. A dinâmica das oficinas durante o seminário mesclou os métodos Delphi e o Painel de Especialistas, e sua condução foi dividida em três etapas: (i) palestras orientadoras, (ii) organização e priorização de assuntos críticos e (iii) construção de portfólios de projetos. A construção participativa proposta na metodologia permitiu elencar 16 esboços de projetos para comporem os portfólios, distribuídos nas duas modalidades de pesca artesanal (marinha e continental). O evento permitiu o início da formação de redes colaborativas de Pesquisa e Desenvolvimento no Brasil e a Embrapa sinalizou que iria continuar fomentando esta rede para desenvolver não somente os projetos esboçados, mas também a construção de novos projetos (PRYSTHON, 2014).

No artigo “O uso de estudos prospectivos no planejamento estratégico da Embrapa” publicado em 2013, os autores apresentam que Embrapa busca manter a sua sustentabilidade como organização e, para isso, revê periodicamente sua missão, visão de futuro, objetivos e diretrizes estratégicas, em consonância com as prioridades e orientações governamentais, partir de possíveis cenários futuros, baseados em eventos potenciais e de determinantes e condicionantes externos (EMBRAPA, 2008). Os autores discorrem sobre a lógica do ciclo de planejamento estratégico da Embrapa e a partir desse plano o autor apresenta como a Unidade Suínos e Aves da Embrapa elaborou o seu planejamento estratégico citando que o planejamento foi elaborado levando-se em consideração as informações geradas a partir do estudo prospectivo junto aos representantes das cadeias de suínos e aves de todo país por meio de entrevistas e questionários semiestruturados. Para formulação estratégica foi utilizada a técnica de mapeamento e interpretação das interações e convergências entre oportunidades e ameaças frente às forças e fraquezas mais relevantes para a unidade, considerando o horizonte de médio (2008-2011) e longo (até 2023) prazos (BASSI et al., 2013). Esse artigo mostra a relação entre estudos prospectivos e planejamento estratégico na Embrapa e em uma Unidade Descentralizada.

Verificaram-se também trabalhos que utilizaram o método de análise de patentes para a identificação de tecnologias com intuito de auxiliar na definição de produtos e tecnologias a serem desenvolvidas pela Embrapa. Um desses trabalhos é o “Desenvolvimento tecnológico de couve-brócolos: prospecção de demandas em uma grande cidade”. O trabalho

visou buscar informações de forma estruturada sobre a cadeia produtiva da couve-brócolos na Região Metropolitana de Belo Horizonte. Estas informações visaram subsidiar o planejamento de P&D para a cadeia de couve-brócolos atendendo a necessidades mais importantes dos atores da cadeia. O estudo para a identificação das necessidades dos clientes, contou com uma sequência de análises dentre elas, análise de patentes em banco de patentes nacionais e internacionais gratuitos (Web of Science, USPTO, Spacenet e INPI), cujo objetivo foi identificar os produtos e tecnologias já desenvolvidos, que poderiam auxiliar na etapa de definição dos produtos a serem desenvolvidos pela Embrapa Hortaliças (TURQUETE; SANTOS; CHENG, 2013).

Identificou-se também um artigo denominado “Prospecção tecnológica sobre a utilização de óleo de coco para produção de biodiesel”, publicado em 2014. Este trabalho prospectivo teve como objetivo demonstrar como estava o cenário dos depósitos de patentes sobre o tema biodiesel, especialmente com a utilização de coco. Foram utilizadas buscas na WIPO<sup>24</sup>, sendo encontradas 196 patentes relacionadas ao tema. Observou-se que a tecnologia teria potencial para desenvolvimento de novos projetos tanto em novas tecnologias como também aperfeiçoamento de processos já existentes (TOMMASI et al., 2014).

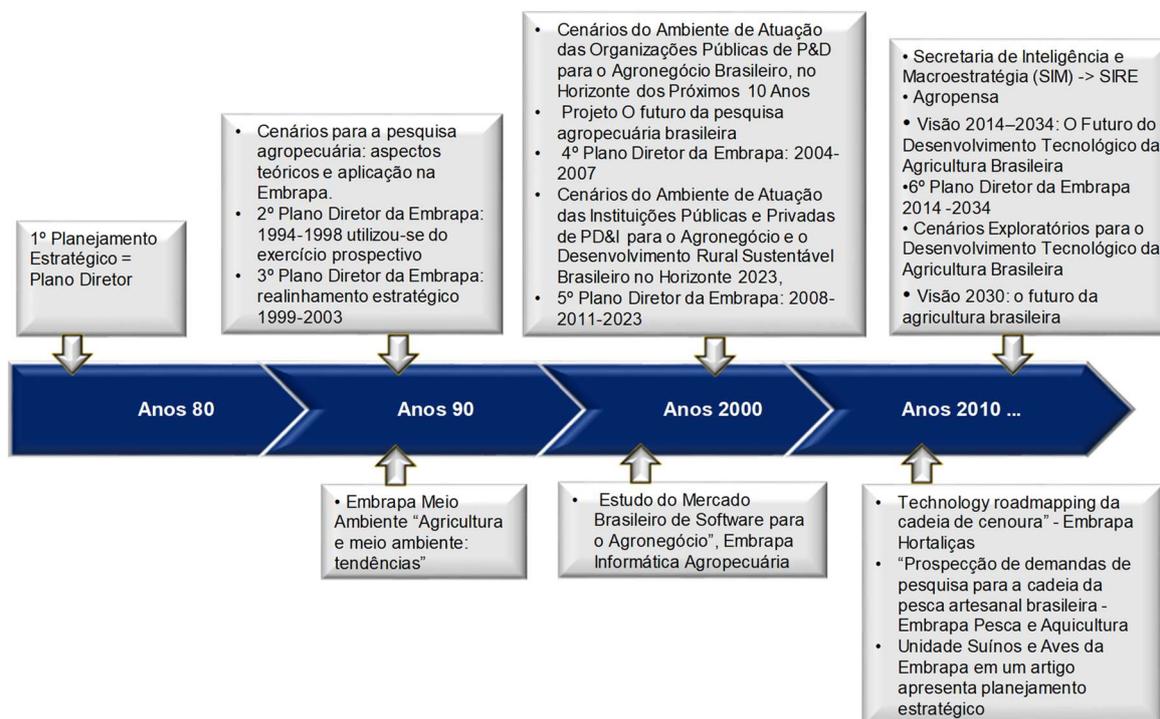
E por fim um outro trabalho empregando *roadmap* foi o “Technology Roadmapping, um método para apoiar a gestão tecnológica”, publicado na Revista Gestão & Tecnologia, em 2017. Esta pesquisa teve como objetivo aplicar o método *Technology Roadmapping* (TRM) para o planejamento tecnológico de pesquisa em tomateiro de mesa, com foco em fitossanidade (doenças e pragas), na Embrapa Hortaliças. Como resultado, a aplicação do TRM permitiu uma proposição clara de ações voltadas a atender as principais demandas relacionadas à fitossanidade para tomateiro de mesa (MORI et al., 2017).

Diante do que foi visto, a figura 27 apresenta um resumo do histórico da Embrapa em estudos prospectivos.

---

<sup>24</sup> *World Intellectual Property Organization* (WIPO) – em português, Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) é uma entidade internacional de Direito Internacional Público com sede em Genebra (Suíça), integrante do Sistema das Nações Unidas (WIPO, 2019, site <https://www.wipo.int/services/en/>).

Figura 27 - Estudos prospectivos na Embrapa



Fonte: Elaborada pela autora a partir da bibliografia citada.

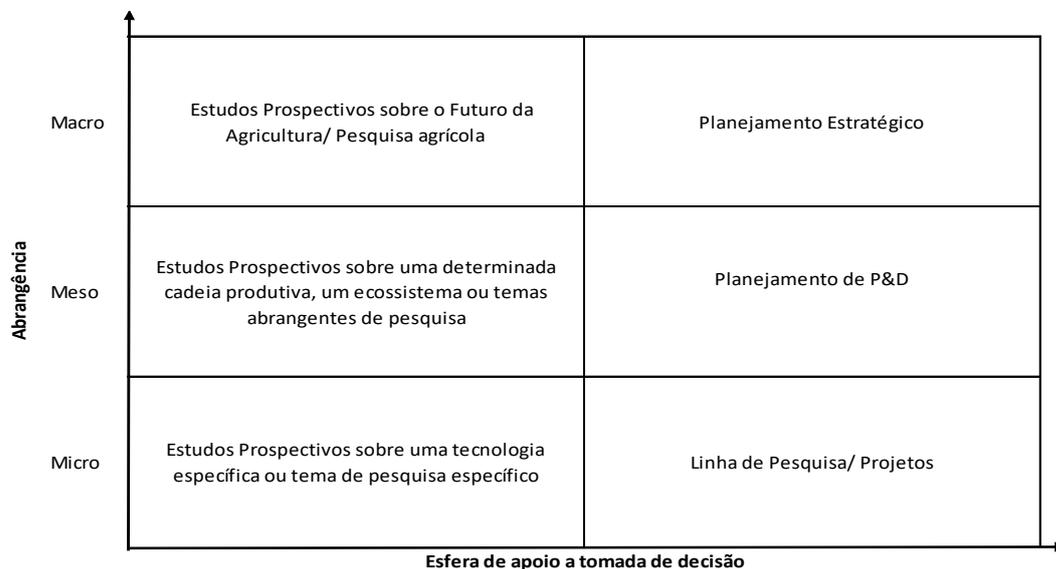
É importante ressaltar que, os trabalhos supracitados não correspondem a todo o universo de iniciativas que a Embrapa fez em prospecção, mas ilustram como o assunto tem sido tratado na empresa.

Mediante o exposto, verificou-se que a Embrapa vem a muito empregando exercícios prospectivos para planejamento estratégico, definições de agenda de pesquisa e identificação de tecnologias. É possível afirmar que a prática de prospecção e o constante olhar para o futuro está presente desde os primórdios da empresa e, portanto, em seu "DNA". Tal prática foi se aprimorando e se institucionalizando principalmente com a criação do Agropensa e com a utilização de documento Visão 2014-2034 e Visão 2030 como base para o Plano Diretor da empresa. A elaboração desde último será detalhada no item que se refere ao processo atual de *foresight* na Embrapa.

Além disso, observou-se que existe um esforço paralelo muito grande a prospecção formal/centralizada e que apoia o planejamento estratégico. Este esforço tem sido feito pelos próprios pesquisadores, pelas próprias Unidades Descentralizadas para auxiliar nos seus processos mais individuais ou de equipes de pesquisa do que as questões mais gerais que são tratadas em exercícios prospectivos mais abrangentes. Pode-se inferir que existe uma relação

entre a abrangência dos exercícios prospectivos e a esfera de apoio a tomada de decisão na Embrapa. A figura 28 abaixo, representa essa relação.

Figura 28 - Relação entre abrangência e apoio a tomada de decisão na Embrapa

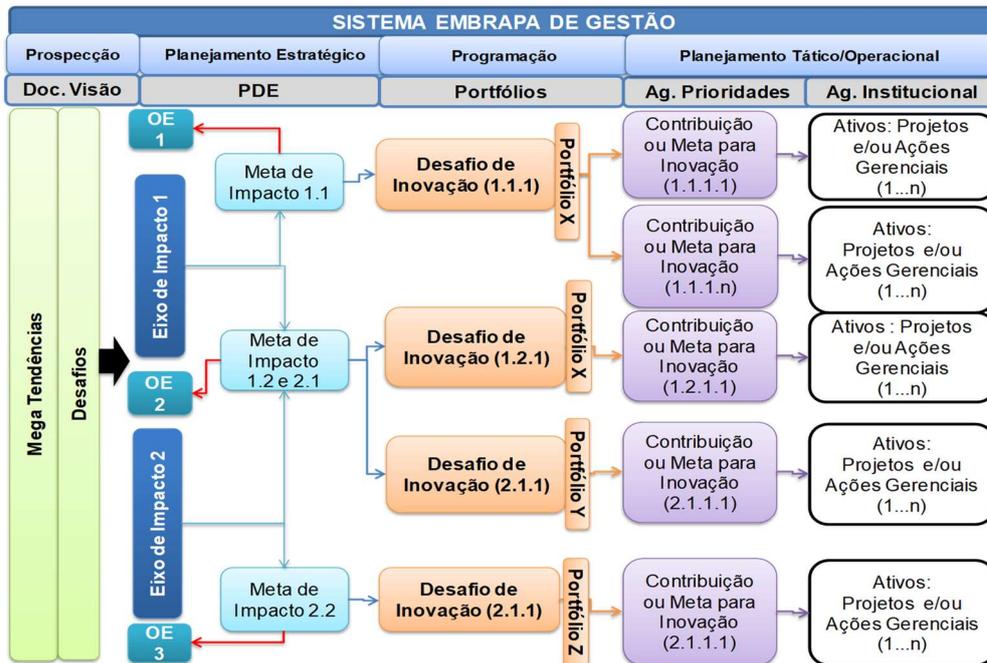


Fonte: Elaborado pela autora.

### 3.2.2 Sistema de Gestão e o *Foresight* na Embrapa

A fim de deixar mais clara a integração entre planejamento e prospecção nos diferentes níveis da Embrapa, procurou-se identificar em linhas gerais como o *foresight* está inserido no Sistema de Gestão da Embrapa. O Sistema de Gestão Embrapa integra: Prospecção, Planejamento Estratégico, Programação e Planejamento Tático/Operacional. A figura 29, de Mendes (2018), apresenta o Sistema de Gestão da Embrapa.

Figura 29 - Sistema Embrapa de Gestão



Fonte: MENDES, 2018, p.2.

**Prospecção:** com as atividades de prospecção, a empresa pretende identificar quais são as megatendências, em termo de temas, tecnologias, parcerias e quais são os desafios para empresa. A partir do momento que se tem a visão das tendências e dos desafios, o instrumento onde a empresa materializa essa informação é o documento Visão. Os estudos prospectivos servem de base para o Planejamento Estratégico.

**Planejamento Estratégico:** ele é organizado no sentido de estabelecer quais são os eixos e as metas de impacto e quais são os objetivos estratégicos (OE) que a Embrapa irá trabalhar. O instrumento por meio do qual ela materializa o trabalho de planejamento estratégico é o Plano Diretor (PDE), conforme citado anteriormente. Uma vez definido o Plano Diretor, ocorre a Programação de Pesquisa.

**Programação:** a Programação de Pesquisa é organizada em portfólios, que contemplam as grandes áreas de atuação da empresa. Portfólios são instrumentos de apoio gerencial para a organização de projetos afins, segundo uma visão temática, com o objetivo de direcionar, promover e acompanhar a obtenção dos resultados finalísticos a serem alcançados naquele tema, considerando-se os objetivos estratégicos da Embrapa. As prioridades de PD&I são ordenadas sob a forma de desafios de inovação, que descrevem oportunidades e demandas

das cadeias produtivas de forma conectada àqueles objetivos estratégicos, no âmbito da temática de cada portfólio (EMBRAPA, 2018). A visão temática que orienta os Portfólios origina-se tanto sob a ótica corporativa - com o propósito de encontrar soluções para demandas nacionais, institucionais ou de governo - quanto sob a ótica das Unidades Descentralizadas - com a finalidade de produzir soluções para demandas regionais, de biomas ou de cadeias produtivas (EMBRAPA, 2018). Portanto, a missão dos Portfólios é produzir soluções em pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) para demandas nacionais e suas interfaces com as demandas regionais considerando megatendências apontadas para a agricultura brasileira (EMBRAPA, 2018).

**Planejamento Tático/Operacional:** A partir da definição dos portfólios elabora-se a contribuição ou meta para Inovação que ele trará, compondo assim a agenda de prioridades. A partir dessas metas e contribuições são definidos os projetos e as ações compondo assim a agenda institucional da Embrapa.

Muito embora a Figura apresente uma lógica clara de encadeamento entre a prospecção e as diferentes esferas de planejamento, na prática esta relação não ocorre sempre de forma tão encadeada. A Embrapa vem passando por um período de mudanças e o Sistema de Gestão Embrapa apresentado tem buscado acompanhá-las, em especial no que se refere a este encadeamento. Conforme um dos entrevistados:

As mudanças que estão sendo feitas aqui vão no sentido de fortalecer essa lógica – juntar essa visão mais prospectiva com o processo de planejamento. Você precisa que o processo de planejamento seja alimentado por essa questão mais prospectiva e vice e versa, o planejamento precisa também trazer coisas que ele identificou para um novo ciclo de prospecção (ENTREVISTADO 1, 2018).

No que tange ao alinhamento da prospecção com a estratégia da Embrapa:

Esse caminho aonde a prospecção encontra a estratégia não está claro. [...]. É um desafio, não é um processo claro de alinhar a prospecção com a estratégia da empresa. [...] você pode fazer esse desdobramento baseado no documento Visão, depois tem portfólios com linhas temáticas e aí você olha esses portfólios e essas linhas temáticas indicadas pelos portfólios e tenta indicar, sair de lá com uma estratégia dentro da Unidade, isso é um ponto que a gente precisa melhorar, a gente ainda não tem um caminho 100% construído entre a prospecção e a estratégia (ENTREVISTADO 3, 2018).

Desse modo, verificou-se que embora exista um desafio em alinhar prospecção e estratégia da Embrapa evidenciou uma forte tradição e esforço que a empresa tem feito nesse sentido. É possível observar que esse é um desafio não só da Embrapa, mas de toda a organização que busca desenvolver processos mais claros entre da prospecção, planejamento estratégico, planejamento de P&D, de portfólio e de projeto. Conforme visto na literatura, o

*Foresight* Corporativo busca criar uma visão para olhar além do ambiente próximo das organizações e um dos principais desafios das organizações é formular perspectivas e anexá-los em suas decisões e ações diárias.

### **3.3 *Foresight* na Embrapa**

Na seção anterior foi apresentado uma caracterização geral e um breve histórico da Embrapa dando ênfase à relação entre esforços prospectivos e planejamento estratégico e o Sistema de Gestão Embrapa. Esta seção dedica-se a apresentar os principais objetivos, processos e estrutura do *foresight*, na Embrapa, utilizando-se o Quadro 8, desenvolvido no Capítulo 2 dessa dissertação, como instrumental para interpretar esses elementos, de acordo com a estrutura atual da empresa. Não será apresentada estrutura, processo e outras configurações de prospecção anteriores. Ao longo do histórico levantado, vimos que os processos de prospecção na empresa foram adquirindo diferentes formas e diferentes contornos, passando por diferentes configurações. Para essa dissertação limitou-se descrever como é realizado *Foresight* Corporativo atualmente.

Primeiramente, verificou-se que o termo *Foresight* Corporativo não é utilizado na Embrapa. O termo *foresight* aparece no artigo “Inteligência estratégica: o novo paradigma da Embrapa”, de Maurício Antônio Lopes, então Presidente da Embrapa, publicado em 2014. O termo não está explícito no título, mas aparece ao longo do texto:

Existem vários conceitos para se lidar com inteligência estratégica. Nós trabalhamos com a antecipação de futuros possíveis, modelo de estudo chamado *Foresight*, que nos permite avaliar cenários e tendências e antecipar que futuro se pode esperar em determinada área em cinco, dez, quinze anos (LOPES, 2014, p.20).

Embora o termo *foresight* aparece no documento da Embrapa, acima citado, observou-se que não existe um único termo que seja mais amplamente utilizado para definir prospecção tecnológica na empresa.

#### **3.3.1 Propósito e Objetivo do *Foresight***

Com base no que foi identificado ao longo das entrevistas e através de levantamento documental, verificou-se que o **propósito do *foresight*** na Embrapa é subsidiar a tomada de decisão com vistas a gerar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação que sejam úteis para a sociedade.

No entanto, identificou-se que um dos entrevistados reforçou o propósito do *foresight* para tomada de decisão de forma mais abrangente:

O propósito, de fato, o geral é apoiar tomada de decisão – apoiar a tomada de decisão estratégica na Embrapa (considerando o planejamento estratégico da Embrapa) [...], mas também é para apoiar a tomada de decisão do Ministro, do Congresso, das cadeias produtivas, ou seja, não só interno quanto externo (ENTREVISTADO 2, 2018).

Essa afirmação sinaliza que o *foresight* tem potencial de impactar tanto dentro como fora da empresa e verifica-se aderente no que tange a buscar a construção do futuro influenciando outros atores a agir.

O **objetivo do *foresight*** na empresa é identificar, por meio do monitoramento constante do ambiente externo, quais são as principais tendências e oportunidades, e por meio destes sinais, orientar o desenvolvimento institucional e a agenda de pesquisa da Embrapa. Segundo um dos entrevistados:

[...] o objetivo principal é ter essa “antena” com o ambiente externo [...] ter a flexibilidade para ajustar e incorporar, coisas novas na sua programação e tomar decisão de continuidade e até mesmo descontinuidade de alguma ação (ENTREVISTADO 1, 2018).

De acordo com o que foi visto na literatura, os objetivos e propósitos de *foresight* na Embrapa corroboram com o que foi identificado por Reger (2001) que é para mapear novas tendências ou "sinais fracos"; antecipar descontinuidades tecnológicas, mudanças globais ou "sinais fracos", e por Becker (2002), que é para estabelecer diretrizes gerais para a estratégia corporativa e com Cuhls e Johnston (2008) que é para apoiar planejamento estratégico. Segundo esses autores o *foresight* pode ser realizado nas organizações para apoiar o planejamento estratégico, sendo possível relacioná-lo às abordagens de Godet (2011) e *foresight* estratégico, vistas anteriormente no capítulo 1 (CUHLS; JOHNSTON, 2008; GODET; DURANCE, 2011).

A importância dada para o mapeamento de sinais fracos foi identificada por um dos entrevistados ao dizer que: “Nem tudo é dado, nem tudo é tendência. É importante estar atento aos sinais fracos” (ENTREVISTADO 2, 2018).

Além da importância citada para identificar sinais fracos, a importância da prospecção foi abordada pelos entrevistados:

A prospecção é importante porque nos ajuda a ficar em sintonia com o que a Unidade precisa devolver para a sociedade, nos ajuda a focar mais no desenvolvimento de práticas processos, tecnologias e até mesmo serviços que sejam mais coerentes com o que esperam da Unidade, ela nos ajuda a fazer essa autoanálise (ENTREVISTADO 7, 2019).

O trabalho de prospecção envolve uma atividade de pensar junto muito interessante [...] é um momento para se refletir a respeito das atividades em andamento (ENTREVISTADO 8, 2019).

Conforme o que foi visto, verificou-se que os objetivos de *foresight* identificados na Embrapa são abrangentes e estão bem alinhados com a literatura sobre *foresight*.

### 3.3.2 Estrutura Organizacional e Equipe de apoio ao processo de *Foresight*

Conforme já destacado no item 3.2.1, a antiga Secretaria de Inteligência e Macroestratégia (SIM), atual Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas (SIRE), tem papel fundamental no apoio ao processo de *foresight* na Embrapa.

A SIRE é uma unidade organizacional do nível estratégico, vinculada à Diretoria Executiva da Empresa, responsável pela gestão do macroprocesso de inteligência e governança estratégica e pelos processos de inteligência estratégica, macroestratégia, comunicação e relações institucionais e governamentais, nacionais e internacionais da Embrapa. Ela é composta por cinco gerências, sendo elas a Gerência de Inteligência Estratégica (GIE), Gerência de Macroestratégia (GME), Gerência de Comunicação Estratégica (GCE), Gerência de Relações Institucionais e Governamentais (GRIG), Gerência de Relações Estratégicas Internacionais (GREI), uma coordenadoria, a Coordenadoria Estratégica de Orçamento Corporativo (CEOC) e pelo Núcleo de Desenvolvimento Institucional (NDI), compreendendo assim a estrutura apresentada na figura 30 (EMBRAPA, 2018).

Figura 30 - Organograma SIRE



Fonte: EMBRAPA, 2018.

A SIRE tem um mandato regimental para conduzir o processo de Inteligência Estratégica. Exatamente por sua importância, a Secretaria está vinculada diretamente à Diretoria da Embrapa, sendo a única secretaria que responde diretamente para o colegiado gestor (o presidente e os 3 diretores). Sendo assim, a SIRE é uma secretaria com uma administração mais geral e transversal.

Essa Secretaria é responsável por coordenar estudos prospectivos, captando informações, interagindo com o ambiente externo e trabalhando com as demais Secretarias para traduzir essas informações para o ambiente interno. Portanto, a prospecção de futuro é coordenada pela SIRE, e mais especificamente pela Gerência de Inteligência Estratégica (GIE). De acordo com o Regimento das Secretarias da Embrapa, item 10.4.2.1 - Finalidade e Atribuições da SIRE, cabe a Gerência de Inteligência Estratégica:

- a) Coordenar a rede de observatórios com foco no acompanhamento do ambiente externo, prospectando e captando tendências e sinais tecnológicos, socioeconômicos, institucionais, organizacionais e de mercado para a agricultura;
- b) Coordenar e realizar estudos e análises estratégicos, elaborar cenários (tecnológicos, socioeconômicos, institucionais, organizacionais e de mercado) e a visão de futuro da agricultura brasileira (EMBRAPA, 2018a, p.8).

A SIRE, através do **Sistema Agropensa**, fomenta a criação de uma rede de conhecimento por meio de Observatórios. Eles são denominados **Observatórios de Estudos e Tendências**. O conceito para o funcionamento dos Observatórios é de produzir e difundir conhecimentos, com o apoio de parceiros internos e externos à Embrapa em todo o processo de prospecção para agricultura (EMBRAPA, 2019, <https://www.embrapa.br/agropensa/rede-de-conhecimento>).

Porém, para a estrutura e as funções do Observatório de Estudos e Tendências não há um mandato regimental e não há um funcionamento padrão.

Sobre a estrutura do Observatório, um dos entrevistados comentou: “[...] na estrutura temos a rede de Observatórios. No mundo ideal a gente teria um observatório em cada Unidade da empresa, porém hoje temos 29 observatórios” (ENTREVISTADO 2, 2018).

Foi apontado também, questões sobre governança e perspectivas para melhoria do processo:

Então no sentido da governança com os Observatórios tem que ser muito melhor estruturado o que é que tem que ser, fazer e entregar. Inclusive para continuar sendo Observatório, porque senão deixa de ser. [...] No caso do observatório entra uma questão mais complexa porque você precisa ter domínio de uma série de ferramentas, ter um determinado processo e fazer isso com uma determinada rotina gerar um determinado conteúdo também com uma certa frequência – isso é difícil coordenar, especialmente quando você não está falando de uma equipe de 10 pessoas que estão no mesmo lugar, você está falando de uma equipe de centenas de pessoas que estão espalhadas no país inteiro, não é trivial, além de tudo isso tem uma questão de temas - se tem uma equipe que é responsável por fazer análise de, por exemplo, agricultura 4.0, você tem 10 pessoas fazendo aquilo, você consegue colocar para rodar – agora se você tem 29 Observatórios, espalhados no país inteiro, cada um com um determinado tema, pessoas com perfis bastante diferentes, responsáveis pelo tema na ponta. A complexidade de disso é grande. E as pessoas tem níveis de conhecimento

diferentes em relação à prospectiva e suas ferramentas. Esse é um desafio e que a área planeja trazer todos para a mesma base, disponibilizar treinamentos para que todos dominem minimamente algumas ferramentas (ENTREVISTADO 2, 2018).

Existe uma equipe de especialistas que trabalha com *foresight* em tempo integral, equipe esta, que está situada na SIRE. Há também pessoas que trabalham com *foresight* em tempo parcial, essas pessoas representam os Observatórios de Estudos e Tendências.

Porém, segundo um dos entrevistados: “Prospecção de futuro está na SIRE, mas na verdade a gente entende que quem tem que fazer Prospecção de futuro é todo mundo, a SIRE coordena isso” (ENTREVISTADO 2, 2018).

De acordo com os entrevistados, historicamente na Embrapa havia participação de consultoria externa na organização e condução dos exercícios de *foresight*; contudo, os exercícios de *foresight* encontram-se recentemente sendo predominantemente conduzidos pela Embrapa e ela está desenvolvendo cada vez mais competências para isso.

Nesse sentido, a SIRE caracteriza-se, de acordo com Becker (2002), como uma estrutura de nível corporativo, sendo uma estrutura de suporte para os processos de *foresight*. Esta estrutura caracteriza-se como uma unidade autônoma, com pessoal em tempo integral, orçamento próprio e mandato claro para se concentrar em questões relacionadas ao futuro. A fim de fornecer inteligência estratégica a longo prazo, as atividades dessas unidades de *foresight* incluem não apenas a reutilização de dados já existentes, mas também geram regularmente novos conhecimentos

Os Observatórios de Estudos e Tendências da Embrapa, de acordo com Becker (2002), são estruturas laterais ou virtuais, sendo uma estrutura de suporte para os processos de *foresight*, caracterizando-se por reunir pessoas de vários níveis e departamentos e funcionar como tarefas limitadas temporariamente, criando comunicação direta entre os atores da prospecção tecnológica. Uma vez que as pessoas responsáveis o fazem em tempo parcial, a prospecção é apenas uma das diversas tarefas das pessoas envolvidas, e a maioria das atividades de *foresight* acabam se concentrando na busca e coleta de informações futuras que já foram preparadas por outros e que são de fácil acesso.

Diante do que foi visto, a estrutura organizacional e a equipe de apoio ao processo de *foresight* da Embrapa possuem características identificadas na literatura, apresentando equipe com finalidade de manter um enfoque holístico no processo de *foresight* e uma estrutura formal, com responsabilidades descritas em regimento interno da empresa. Por outro lado,

existe também uma estrutura envolvida no processo de *foresight* que demanda um aperfeiçoamento, conforme sinalizado em entrevista – este é o caso do Observatório de Estudos e Tendências. Verificou-se também que há uma expectativa de que o contingente da empresa esteja empenhado em ter uma atitude prospectiva, identificando sinais relativos ao futuro da agricultura de maneira geral ou específico e produzindo com isso informações a esse respeito.

### 3.3.3 Processo de *Foresight*

O **Agropensa** é o Sistema de Inteligência Estratégica da Embrapa, que atua na:

- (i) na captura e prospecção de tendências, para a identificação de futuros possíveis; e,
- (ii) no mapeamento e apoio a organização, integração e disseminação de base de dados e de informações agrícolas. Esses dois grandes focos de atuação têm como principal objetivo a elaboração de estudos de futuro, os quais contenham e difundam conhecimentos e informações em apoio à formulação de estratégias de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) para a própria Empresa e instituições parceiras (EMBRAPA, 2018, <https://www.embrapa.br/agropensa/sistema-agropensa>).

No âmbito do processo de gestão estratégica da Embrapa, essa geração de conhecimentos e informações para apoiar a formulação de estratégias de PD&I aporta insumos que podem ser utilizados para ampliação, ajustes e redirecionamentos da carteira de projetos PD&I da Embrapa. (EMBRAPA, 2018):

No Agropensa é onde se concentra o maior esforço, a maior movimentação relacionada a construção de cenários, identificação de cenários e o olhar para o futuro, identificação de macrotendências, elementos do ambiente externo que podem de alguma forma influenciar nas atividades que a Embrapa realiza tanto de P&D quanto inovação e Transferência de Tecnologia (ENTREVISTADO 4, 2018).

Para realizar essas ações, o Sistema Agropensa fomenta a articulação de atores internos e externos à Embrapa, incentivando parcerias organizacionais e institucionais, citado anteriormente (EMBRAPA, 2018).

O Agropensa é estruturado em três componentes específicos, apresentados na figura 31.

Figura 31 - Componentes do Agropensa



Fonte: EMBRAPA, 2018.

O Componente Observatório de Estudos e Tendências, representa a **Fase I** do processo de prospecção que é a **captura e processamento de bases de dados e informações**. Por meio desse componente, o Agropensa faz o monitoramento e a prospecção de tendências sobre o setor agropecuário no Brasil e no exterior. Nessa fase a intenção é qualificar a informação e disponibilizar conhecimentos que contribuam para tomada de decisão sobre desenvolvimento tecnológico, sustentabilidade, assuntos correlatos de economia/política agrícola; e ainda voltadas para o desenvolvimento rural e possíveis soluções que passem pela geração e adoção de tecnologia. A captura e o processamento de dados e informações geram sinais relevantes para o Sistema Agropensa e insumos para análises e estudos mais elaborados e que demandam mais tempo para sua conclusão.

O Componente **Análise e Estudos** representa a **Fase II e III** do processo. A **Fase II** é etapa de **realização de análises e estudos**, na qual os temas prioritários, definidos pelo Comitê Gestor de Estratégias (CGE) e Diretoria-Executiva (DE), a partir da sistematização das tendências prospectadas pelo Observatório de Estudos e Tendências são estudados de forma mais detalhada. O Comitê Gestor do Agropensa identifica as equipes necessárias para providenciar a análise dos temas. Este comitê também acompanha a análise e os estudos.

A **Fase III análises e estudos submetidos à Diretoria-Executiva para validação e utilização**, é a etapa em que os resultados são apresentados à Diretoria-Executiva, que pode validá-los junto ao CGE e ao Comitê Assessor Nacional (CAN). Os principais produtos gerados por este componente são informações estratégicas com indicação de gargalos, oportunidades e possíveis cursos de ação.

O **Componente Estratégias para a Embrapa** representa a **Fase IV** que é a **transformação de informações estratégicas em planos e ações**. Nesta fase, as análises e estudos aprovados pela DE são encaminhados à Secretaria de Gestão Institucional (SGI) com o objetivo de transformar informações estratégicas em efetiva tomada de decisão na Empresa. Os resultados produzidos nos estudos são utilizados para nortear ações de PD&I, Comunicação e Transferência de Tecnologia relevantes para a agropecuária brasileira. Assim, resultados de análises e estudos são transformados em planos, ações e agendas implementáveis na Empresa.

Ao observar o processo de *foresight* procurou-se identificar como as atividades de prospecção são iniciadas na organização e de acordo com um dos entrevistados:

Hoje como o processo já está sistematizado e ele já tem uma lógica eu não consigo imaginar que tem um gatilho, do tipo “começa agora”, não é isso, na verdade esse já é um processo contínuo sistemático, porque a ideia é uma atualização o tempo inteiro e como existem os Observatórios, e tem um grupo na Sede que está vendo essas coisas, ascendeu uma luzinha diferente em algum ambiente, isso tem que vir para a área de Inteligência e de Macroestratégia para verificar que impacto que isso pode ter nos rumos e no planejamento da Embrapa. [...] então tem que ser um processo fluido, eu não diria que tem uma coisa específica que desencadeia, já foi assim do tipo a cada 4 anos você para, e faz todos aqueles estudos prospectivos de cenários para a empresa, todo mundo foca nisso, ele já foi assim, hoje eu acho que ele é mais dinâmico e em cada momento está acontecendo coisas que interferem que podem ter influência num processo de planejamento (ENTREVISTADO 1, 2018).

Existe uma lógica definida no processo de prospecção, mas sua dinâmica indica a necessidade de alguns ajustes serem realizados:

O mundo ideal, como queríamos que estivesse acontecendo hoje é que isso fosse rotineiro/cotidiano, as equipes dos observatórios conseguissem fazer todos os dias. Isso hoje não está assim. Como é que está acontecendo – a SIRE dispara um pedido – observatórios a gente está nesse momento precisando gerar conteúdo porque estamos iniciando o Visão – foi o que aconteceu com o Visão – justamente quando foi o gatilho (ENTREVISTADO 2, 2018).

Um dos recentes resultados do processo de *foresight* da Embrapa é o documento Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira, publicado em 2018. Para a geração do documento Visão 2030 foram planejadas e executadas cinco etapas, conforme figura 32, com foco na identificação e na análise de aspectos do contexto mundial que impactam direta e indiretamente o setor agrícola. São elas: 1) identificação de sinais e tendências/drivers em conteúdos gerados por diferentes atores dos diversos elos das cadeias produtivas agrícolas; 2) análises desses sinais e tendências/drivers do ambiente elaborados pelos Observatórios de Tendência e Estudos, Portfólios de Projetos e especialistas (*ad hocs*) da Embrapa; 3) definição das megatendências e desafios derivados; 4) consultas sobre megatendências e desafios a segmentos da iniciativa

privada, do terceiro setor, de organizações públicas e de unidades e especialistas da Embrapa; e 5) consolidação da visão da agricultura brasileira (EMBRAPA, 2018b).

O Passo 1 (Identificação de Sinais e Tendências/Drivers) consistiu na identificação de documentos globais e nacionais que abordavam questões de futuro, com impacto na agricultura. Grande parte desses documentos tinham foco em cenários, e foram considerados, sobretudo, aqueles que abordavam possíveis contribuições de CTI para o desenvolvimento sustentável e inserção competitiva da agricultura brasileira no mercado global. Nessa etapa, foram realizados também painéis de especialistas por algumas Unidades da Rede de Observatórios da Embrapa, com o intuito de aprofundar a identificação de sinais e tendências com impacto sobre a agricultura brasileira (EMBRAPA, 2018b).

Foram elencados, ainda, documentos com informações sobre a trajetória recente da agricultura e outros aspectos que acarretavam fortes impactos a ela, tais como demografia, renda e comércio internacional. Nesse contexto, atentou-se para questões como produção, produtividade, tecnologias, políticas públicas, organização territorial e mudanças estruturais. Além disso, analisaram-se as agendas estratégicas das Câmaras Setoriais e Temáticas (CSTs)<sup>25</sup> do MAPA, considerando aspectos do setor produtivo brasileiro representado por essas instâncias. O conjunto de dados e informações levantado nessa etapa subsidiou a elaboração de parte dos tópicos iniciais do documento Visão e sinalizaram tendências importantes, que não poderiam deixar de ser abordadas durante o processo de construção do documento final (EMBRAPA, 2018b).

Na sequência, foram elaboradas notas técnicas, por parte das equipes dos Observatórios do Sistema Agropensa, dos Comitês Gestores dos Portfólios de Projetos da Embrapa e, também, de especialistas em temáticas específicas (consultores *ad hoc*), consolidando o Passo 2 (Análise de Sinais e Tendências/Drivers). Essas notas técnicas

---

<sup>25</sup> As Câmaras Setoriais e Temáticas constituem-se em importantes fóruns de discussão entre os diversos elos das cadeias produtivas, reunindo entidades representativas de produtores, empresários, instituições bancárias e de outros parceiros no setor, além de representantes de órgãos públicos e de técnicos governamentais. A criação das Câmaras Setoriais e Temáticas teve origem nos atos desenvolvidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, por força de delegação contida no Decreto presidencial de 2 de setembro de 1998. As Câmaras Setoriais e Temáticas são criadas e nominadas em conformidade com o produto, segmento ou tema de especialização do agronegócio. A parceria do MAPA com o setor produtivo desenvolvida por meio destes fóruns iniciou-se no ano de 2006, com a criação de 16 Câmaras Setoriais, relacionadas ao agrupamento de segmentos da cadeia produtiva e 7 Câmaras Temáticas, relacionadas com serviços, temas e áreas de conhecimento e atuação no agronegócio. Hoje, com o monitoramento de Assessoria subordinada ao Gabinete do Ministro da Pasta, estão em funcionamento 38 Câmaras, sendo 32 Câmaras Setoriais e 6 Câmaras Temáticas (MAPA, 2017 <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/camaras-setoriais-e-tematias-do-mapa>).

apontaram os principais sinais e tendências gerais e de CTI no contexto nacional e internacional, com atenção àqueles com potencial de impacto para o setor agrícola nos próximos anos. Nessa fase, também foram considerados sinais e tendências com base em informações geradas no âmbito dos Comitês Assessores Externos dos Centros de Pesquisa da Embrapa (CAEs) (EMBRAPA, 2018b).

Todo o conteúdo captado nas etapas anteriores foi então analisado, permitindo a extração dos pontos centrais, ou os mais intensos sinais e tendências para a agricultura brasileira. Esses pontos foram organizados em uma matriz, por meio da qual foram tratados e agrupados em uma proposta inicial para as megatendências, o que se denominou de Passo 3 (Definição das Megatendências). Nessa mesma etapa, realizou-se um workshop com especialistas da Embrapa em temáticas ligadas aos sinais e tendências captados, para ajustes de conteúdo, o que consolidou as sete megatendências com forte potencial de impacto para a agricultura brasileira: 1) Mudanças Socioeconômicas e Espaciais na Agricultura; 2) Intensificação e Sustentabilidade dos Sistemas de Produção Agrícolas; 3) Mudança do Clima; 4) Riscos na Agricultura; 5) Agregação de Valor nas Cadeias Produtivas Agrícolas; 6) Protagonismo dos Consumidores; e 7) Convergência Tecnológica e de Conhecimentos na Agricultura. Cada uma dessas megatendências se desdobrou em desafios considerando o horizonte 2030 (EMBRAPA, 2018b).

Além disso, ao longo de todo o processo foram compilados conteúdos de consultas realizadas com atores dos setores privado e público, com o intuito de identificar fortes sinais e tendências que pudessem apontar grandes transformações com potencial de impacto sobre as cadeias produtivas agrícolas. Nesse processo, foram consultados artigos de opinião, com expectativas de caminhos possíveis para o desenvolvimento sustentável da agricultura brasileira. Essas diferentes visões foram pautadas pela Agenda 2030, que fundamenta os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU. Esse material foi tratado, com maior profundidade, no Passo 4 (Consultas sobre Megatendências e Desafios), possibilitando melhor adequação das megatendências. Destacou-se ainda nesse passo, a disponibilização de consulta ao documento a todos os colaboradores da Empresa, da qual surgiram inúmeras indicações de ajustes ao conteúdo, as quais foram analisadas e processadas (EMBRAPA, 2018b).

Por fim, foi realizada análise integrada do documento, com participação de instâncias de decisão estratégica (Comitês, Diretoria e Presidência) da Empresa, o que

denominou o Passo 5 (Consolidação da Visão da Agricultura Brasileira). Essa etapa resultou na versão final do documento Visão 2030: O Futuro da Agricultura Brasileira (EMBRAPA, 2018b).

Figura 32 - Processo de construção do documento Visão 2030



Fonte: EMBRAPA, 2018, p.37.

Conforme descrito ao longo do item 3.3.3, o do processo de *foresight* da Embrapa possui semelhanças ao processo de *foresight* proposto por Horton (1999) e apresentado no segundo capítulo desta dissertação. O autor descreve o processo de *foresight* em três fases sendo elas: Fase I de coleta, compilação e sumarização de informações disponíveis (geralmente, como tendências, desenvolvimentos esperados, debates sobre eventos possíveis ou incomuns, entre outros) e resulta na produção do conhecimento prévio da visão; Fase II de tradução e interpretação das informações desse conhecimento para produzir uma compreensão de suas implicações para o futuro do ponto de vista específico de uma determinada organização; e a Fase III de assimilação e avaliação desse entendimento para produzir um compromisso com a ação em uma organização. Muito embora o processo da Embrapa apresente 4 fases, a fase II e

III juntas assemelham-se a fase II do processo de proposto por Horton. Cabe ressaltar que, segundo o autor, em um processo de *foresight* bem-sucedido, essas três fases resultarão na tomada de decisões e ações que serão diferentes daquelas que teriam sido executadas na ausência do processo (HORTON, 1999).

Entretanto, observou-se que a estruturação do processo de *foresight* é muito recente e, efetivamente são poucos os resultados que podem ser evidenciados até agora a partir dele. Muito embora tenha sido identificado fases bem definidas no processo de *foresight* da Embrapa, estando elas alinhadas com a literatura de *Foresight* Corporativo, identificou-se divergência entre este ser um processo cíclico ou iniciado a partir de uma demanda, como visto nas entrevistas e na elaboração do documento Visão 2030. Não foi possível identificar também se existe relação dos estudos prospectivos realizados pelas Unidades Descentralizadas e o Agropensa e um claro papel do Observatório de Estudos e Tendência nesse processo.

### 3.3.4 Métodos de *Foresight* e fontes de informação

Foi observado e citado pelos entrevistados que os métodos de *foresight* utilizados na Embrapa são levantamento e revisão de estudos já existentes, workshops, seminários, consultas, *survey*, estudo de cenários, painel de especialistas, SWOT, análise de patentes e bibliométricas e *roadmap* (é mais específico para Unidades Descentralizadas para ver trajetórias tecnológicas) e Delphi (mas esse, não é um método comumente usado de acordo com os entrevistados).

Não existe uma linha padrão a ser seguida para a escolha de métodos; existe sim um conjunto de opções que são usadas dependendo do resultado que se quer obter, do recurso e dos meios que cada equipe de pesquisadores tem:

[...]cada equipe de pesquisadores, por exemplo, pode fazer algum estudo mais prospectivo direcionado para a temática do portfólio, quem vai escolher os instrumentos e os métodos são eles. Não existe uma linha padrão a ser seguida para a escolha de métodos, existe um conjunto de opções que são usados dependendo do resultado que se quer obter, do dinheiro que o departamento tem e dos meios que cada um tem (ENTREVISTADO 3, 2018).

De acordo com um dos entrevistados os métodos de prospecção são conhecidos na Embrapa, essa não é uma linguagem que as pessoas desconhecem.

As fontes de informação utilizadas para os exercícios de *foresight* são estudos e informações produzidas por: MAPA, Câmaras Setoriais, Universidades, Estudos do CGEE,

IPEA, estudos de *foresight* nacionais e internacionais. No documento Visão 2030 alguns desses estudos são citados e no final dele há uma lista de todas as Notas Técnicas e dos documentos utilizados. Há também fontes informais de captação de informação como feiras, congressos e contatos com produtores.

Em suma observou-se que a Embrapa faz uso de métodos de *foresight* que são comumente usados para essa prática, conforme visto em literatura. A empresa possui uma grande experiência na utilização e na elaboração de cenários, prática essa identificada através dos tempos e fortemente associada como uma ferramenta para o auxílio ao planejamento estratégico da empresa desde seus primórdios.

### **3.3.5 Horizonte temporal**

Com base nos dois últimos estudos prospectivos realizadas pela Embrapa, sendo eles o Documento Visão 2014-2034 e Documento Visão 2030, o horizonte temporal foi em torno de 20 anos. Porém, foi colocado por um dos entrevistados que não existe um consenso em relação a definição de horizonte temporal, mas a tendência é pensar em 20 anos. O documento Visão 2030 teve sua linha temporal um pouco pautada pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), lançados pelas Nações Unidas (ONU) em 2015, que tem metas para 2030. Segundo esse entrevistado esse foi um ponto discutido para a elaboração do Visão 2030 e seu posicionamento foi que esses documentos não deveriam ter uma data definida sendo ele denominado “Visão: o futuro da agricultura brasileira”.

Contudo, para a captação de conteúdo no exercício dos Observatórios não há uma definição padrão para o horizonte temporal. Essa definição depende do objetivo e do tema a ser prospectado. Por exemplo para área de Biotecnologia um horizonte de 10 ou 15 anos pode ser considerado muito tempo, devido a velocidade das mudanças nessa área.

## Considerações finais do capítulo

Primeiramente, verificou-se que o termo *Foresight* Corporativo não é utilizado na Embrapa e não existe um termo comum a todos que represente a prática de prospecção tecnológica na Empresa.

Todavia, independente desta ausência de convergência conceitual, identificou-se uma forte tradição e esforços empregados em exercícios prospectivos na Embrapa. A empresa ao longo do tempo vem empregando exercícios prospectivos para planejamento estratégico, definições de agenda de pesquisa e identificação de tecnologias. O constante olhar para o futuro está presente praticamente desde a origem da empresa.

Tal prática foi se aprimorando e se institucionalizando principalmente com a criação do Agropensa e com a utilização de documento Visão 2014-2034 e Visão 2030 como base para o Plano Diretor da empresa. Como visto, atualmente sua lógica incide em uma atualização de informações por meio dos Observatórios e pela equipe da SIRE, e, uma vez que se capturam sinais do ambiente externo, o Sistema de Inteligência tem como papel verificar que impacto isso pode ter nos rumos e no planejamento da Embrapa.

No entanto o processo descrito ainda é recente. Conforme citado anteriormente, a primeira estrutura formal identificada foi a Secretaria de Inteligência e Macroestratégia (SIM), a qual em 2018 teve o nome mudado para SIRE. Verificou-se que anteriormente a criação de uma Secretaria e do Sistema Agropensa existiam trabalhos relativos a cenários futuros que apoiavam o Planejamento Estratégico e trabalhos que apoiavam a identificação de tecnologias emergentes e, ao longo do tempo os processos de prospecção na empresa foram adquirindo diferentes formas e diferentes contornos, passando por diferentes configurações.

Além disso, observou-se que existe um esforço paralelo muito grande a prospecção formal/centralizada e que apoia o planejamento estratégico, coordenada pela SIRE. Este esforço tem sido feito pelos próprios pesquisadores, pelas próprias Unidades Descentralizadas para auxiliar nos seus processos mais individuais ou de equipes de pesquisa.

Vale ressaltar que a atual configuração do processo de *foresight* na empresa é recente e efetivamente são poucos os resultados que podem ser evidenciados até agora a partir dela. Não foi possível identificar também se existe relação dos estudos prospectivos realizados

pelas Unidades Descentralizadas e o Agropensa e um claro papel do Observatório de Estudos e Tendência nesse processo.

Não obstante, o documento Visão 2030 pode ser visto atualmente como um dos principais exercícios de *Foresight* Corporativo. O que o modelo propõe, como já explorado anteriormente, é que a partir do documento Visão orienta-se toda a programação de pesquisa.

Verificou-se que embora o processo de *foresight* demande algumas melhorias, não há dúvidas que a Embrapa tem conseguido colocar em perspectiva de importância a visão de futuro, trazendo assim uma cultura do pensamento do longo prazo.

Na visão de muitos entrevistados, a prospecção tem contribuído para a reflexão sobre os trabalhos que estão sendo desenvolvido na Embrapa e que essa é uma prática essencial para a sobrevivência da empresa.

Diante do que foi visto, abaixo segue quadro 9 que apresenta os elementos descritos de *foresight* sendo eles: objetivos, processo, níveis e formas organizacionais e gerenciais na Embrapa

Quadro 10 - Elementos do *Foresight* na Embrapa

| Elemento  | Atributos EMBRAPA   |
|---|---|
| <b>Propósito e Objetivos</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- apoiar a tomada de decisão estratégica;</li> <li>- identificar as principais tendências, as oportunidades;</li> <li>- analisar como a Embrapa pode se antecipar a algo que está surgindo;</li> <li>- captar sinais para orientar a agenda de pesquisa;</li> <li>- identificar quais são as megatendências, em termo de temas, tecnologias, parcerias;</li> <li>- identificar quais são os desafios futuros para empresa</li> </ul> |
| <b>Processo</b>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Captura e processamento de bases de dados e informações;</li> <li>2) Realização de análises e estudo;</li> <li>3) Submissão de análises e estudos para validação e utilização;</li> <li>4) Transformação de informações estratégicas em planos e ações</li> </ol>   |
| <b>Estrutura organizacional e gerencial do processo de <i>Foresight</i></b> | Nível corporativo: SIRE<br>Estruturas "laterais" ou "virtuais": Observatórios de Tendência  |
|   | Coletor: Observatórios de Tendência<br>Observatório: SIRE   |
| <b>Horizonte temporal</b>   | Longo prazo: 20 anos - Documento Visão 2014-2034 e Documento Visão 2030   |
| <b>Equipe de <i>Foresight</i></b>   | Interna   |
| <b>Métodos</b>  | Workshops, seminários, consultas, survey, delphi, cenários, painel de especialistas, SWOT, análise de patentes e bibliométricas e <i>roadmap</i> .  |
| <b>Fonte de informação</b>  | MAPA, Câmaras Setoriais, Universidades, Estudos do CGEE, IPEA estudos de <i>foresight</i> nacional e internacional, NTs, Feiras, Congressos e contato com o produtor.   |

Fonte: Elaborado pela autora a partir das referências citadas.

De acordo com o quadro 10 supracitado, os principais objetivos do *Foresight* Corporativo na Embrapa são: apoiar a tomada de decisão estratégica; identificar as principais tendências, as oportunidades; analisar como a Embrapa pode se antecipar a algo que está surgindo; captar sinais para orientar a agenda de pesquisa; identificar quais são as megatendências, em termo de temas, tecnologias, parcerias; identificar quais são os desafios futuros para empresa. Tais objetivos servem de base para o processo da Embrapa. Porém, conforme apontado anteriormente tanto o processo quanto a estrutura organizacional e gerencial são relativamente novos e a figura do Observatório de Estudos e Tendências precisa ser revisitada e melhor estruturada quanto as suas funções. Conforme aumente seu nível de maturidade os Observatórios de Estudos e Tendências podem passar de Coletor para Observatório, de acordo com Becker (2002). Diante do que foi visto nas entrevistas a prática do Observatórios de Estudos e Tendências pode se apoiar no *Horizon Scanning* (visto no primeiro capítulo desta dissertação), que de acordo com Miles e Saritas (2012), é o exame sistemático de potenciais ameaças, oportunidades e prováveis desenvolvimentos futuros, incluindo, mas não se limitando àqueles presentes no planejamento clássico. Em relação a estrutura da SIRE ela traz consigo características de Observatório, conforme apresentado por Becker (2002), mas conforme aumente sua maturidade essa estrutura pode vir a ser um *Think Tank*, de acordo com Becker (2002) e ser referência tanto dentro quanto fora da Embrapa.

Para finalizar de acordo com o que foi visto, verificou-se que os propósitos e objetivos, o processo, a estrutura organizacional e gerencial de *foresight* identificados na Embrapa estão bem alinhados com a literatura sobre *foresight*, porém na prática verificou-se que existem desafios a serem enfrentados quanto a estrutura organizacional e gerencial do processo de *foresight*.

## Considerações Finais

Esta dissertação partiu do anseio de se obter um entendimento sobre a prática do *foresight* no âmbito das organizações e, mais especificamente no âmbito de um instituto público de pesquisa. Nesse sentido, o objetivo da dissertação foi identificar e analisar o processo, experiências e acumuladas e a prática de *foresight*, sob a ótica do *Foresight* Corporativo, em um instituto de pesquisa no Brasil.

Para atingir o objetivo que cercou esse trabalho, buscou-se primeiramente o entendimento do campo de estudos de futuro na área de CTI. Em seguida buscou-se compreender o subcampo de estudo do *Foresight* Corporativo e por fim realizar um estudo de caso em um instituto público de pesquisa, sendo ele a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

Ao longo do primeiro capítulo foi possível observar que, muito embora a prática de se pensar no futuro seja algo inerente aos seres humanos, sua prática mais formalizada e com respaldo conceitual se deu a partir da década de 1950.

A ideia de futuro, como é conhecida hoje, é recente na história da humanidade, mas vem adquirindo tanta importância que se tornou motivo de reflexão institucionalizada. Os estudos do futuro tiveram precursores antes do século XX, mas foi a partir da Segunda Guerra Mundial que evoluíram para a atual estruturação e foco de interesse. Nesse ínterim surgiram várias abordagens referentes a estudos de futuro em CTI e também variações dentro delas. Uma evidência importante desta trajetória é a identificação de diferentes nomenclaturas a partir das quais os estudos de futuro foram sendo conduzidos e aplicados, refletindo, em maior ou menor grau, diferentes abordagens para lidar com esta prática.

Foi possível observar que o limite entre as abordagens por vezes é muito tênue, em especial pelo fato de que compartilham muitos métodos e ferramentas. Porém, se olharmos com mais cuidado podemos ver que algumas abordagens têm objetivos e funções diferentes, sendo algumas delas mais específicas e outras mais abrangentes. Destaca-se, todavia, que importância de cada uma delas é inegável e sua existência é vital para a área de CTI.

Conforme destacado anteriormente, verificou-se ainda que os métodos que são utilizados em estudos de futuro em CTI não são exclusivos das abordagens, mas sim empregados de acordo com o objetivo e propósito de cada estudo específico.

Dentre as abordagens de estudos de futuro, foi dado um enfoque maior à abordagem de *foresight*, a qual deu suporte para o tema central da presente dissertação que foi o *Foresight* Corporativo. A razão para isso, explicitada na presente dissertação, é a disseminação desta abordagem, que se tornou ao longo dos anos praticamente um sinônimo de prospecção.

Nesse sentido, o Capítulo 2 contribuiu para esclarecer que o termo *Foresight* Corporativo tem sido usado recentemente, apesar do fato de alguns métodos de *foresight* já terem sido usados antes a nível corporativo.

Verificou-se também que embora as organizações tenham diferentes entendimentos sobre *foresight* pode-se afirmar que o *Foresight* Corporativo é considerado por um número crescente de corporações como uma ferramenta que as auxilia a se prepararem para o futuro, uma vez que possuem papel fundamental nos processos de tomada de decisões estratégicas.

Assim como há visões distintas sobre o entendimento do *foresight* identificaram-se também visões distintas sobre processo de *foresight* nas organizações, e também nas percepções sobre as estruturas organizacionais e gerenciais que suportam esses processos.

Mediante o exposto, foi possível assumir que as diferentes configurações do *Foresight* Corporativo dependem da combinação entre seus objetivos, processos de *foresight*, métodos e da estrutura organizacional de suporte.

Verificou-se que existem muitas oportunidades para uma aplicação mais ampla do *foresight* nas organizações. Como por exemplo, na área tradicional do planejamento estratégico, as abordagens de análises de tecnologias futuras têm muito a oferecer no desenvolvimento de visões e objetivos, na análise do ambiente externo à organização e as oportunidades e ameaças que pode representar no futuro e no desenvolvimento de inteligência estratégica.

Diante do que foi apresentado sobre *Foresight* Corporativo ao longo do segundo capítulo, foi possível perceber que este termo aparece fortemente relacionado com empresas e, sua aplicação no âmbito de institutos de pesquisa ainda é pouco abordada na literatura científica.

Todavia, apesar da importância crescente do tema, não é uma tarefa trivial encontrar relatos sobre *Foresight* Corporativo que apresentem como tal processo ocorre, uma vez que o

mais comum é encontrar apenas os resultados obtidos por estudos prospectivos específicos. Esta dissertação surgiu com intuito de preencher essa lacuna e contribuir de certa forma, apresentando como o *foresight* acontece em um instituto público de pesquisa.

Por meio do estudo de caso, apresentado no terceiro capítulo dessa dissertação foi possível identificar de forma objetiva, como, por quem e para que um instituto público de pesquisa, no caso a Embrapa, faz *foresight*.

Foi possível concluir que a Embrapa tem práticas que sinalizam a importância que a empresa coloca nos exercícios de prospectivos para subsidiar a tomada de decisão. Essa importância pode ser vista tanto na institucionalização do *foresight*, com identificação de propósitos e objetivos, processo, estrutura organizacional e gerencial, métodos e equipe para o *Foresight* Corporativo, como em seu longo histórico nessa prática. Entretanto, observou-se que a estruturação do processo de *foresight* é muito recente e, efetivamente são poucos os resultados que podem ser evidenciados a partir dele. Muito embora tenham sido identificadas fases bem definidas no processo de *foresight* da Embrapa, não foi possível identificar de forma precisa a relação entre os estudos prospectivos realizados pelas Unidades Descentralizadas e o Sistema de Inteligência – o Agropensa, assim como papel do Observatório de Estudos e Tendência nesse processo. Desta forma, apesar de existir uma proposta clara de encadeamento entre a prospecção e as diferentes esferas de planejamento na Embrapa, na prática esta relação não ocorre sempre da forma planejada.

No geral, entende-se que esta dissertação contribui para ampliar o entendimento da prática do *foresight* em um instituto público de pesquisa. Uma das conclusões derivada deste trabalho é que é complexa a tarefa de explorar o futuro para um melhor planejamento. Muito embora existam diversas maneiras para isso, lidar com o arsenal de métodos, coletar dados e informações, reunir especialistas e estruturar exercícios prospectivos consistentes e que tragam bons resultados é algo que requer um tempo de experiência e sobretudo requer que a organização identifique isso como algo essencial e relevante para tomada de decisão. Nesse contexto, a institucionalização do *foresight* foi percebida como um componente para demonstrar a importância da construção das estratégias organizacionais baseadas na prática da prospecção, aliada a visão de construção de futuro desejado com a finalidade de apoiar a tomada de decisões.

Portanto, por meio desse trabalho, foi possível observar que o *foresight* pode oferecer uma reflexão estratégica frente a futuros alternativos, preparando melhor os subsídios para o processo de tomada de decisão dos gestores.

Entretanto, cabe mencionar que as conclusões se baseiam em um único estudo de caso, não sendo possível fazer generalizações. Um conjunto maior de casos poderia trazer informações adicionais e permitir comparações sobre o nível de maturidade da prática do *Foresight* nas organizações. A própria análise bibliométrica, realizada no capítulo 2 da dissertação, ficou restrita ao termo *Foresight* Corporativo e ficou também restrita a utilização de duas bases (Scopus e Google Scholar) para análise da evolução do tema. Entende-se que o emprego de outras fontes poderia resultar em discussões conceituais e práticas de *Foresight* Corporativo não identificadas nas duas bases utilizadas.

Nesse sentido espera-se que no futuro a metodologia utilizada nessa dissertação possa ser replicada para outros casos, trazendo assim mais contribuições sobre a prática de *foresight* no nível das organizações e, em especial nas organizações de pesquisa.

Diante do que foi visto ao longo do estudo de caso, surgiu um novo questionamento que incide no quanto a prática prospectiva contribui para os resultados e o desempenho de uma dada organização. O desafio de se estabelecer esta relação torna-se ainda maior quando olhamos o universo dos institutos públicos de pesquisa. As razões para isso são: 1) a avaliação da prática de *foresight* em institutos públicos de pesquisa – buscando identificar se o instituto possui práticas de *Foresight* Corporativo adequadas para o ambiente em que ele está inserido; e 2) a determinação de indicadores que caracterizem o desempenho de institutos públicos de pesquisa, uma vez que essa também não é questão trivial de ser resolvida e traz com ela muitas especificidades. Sabe-se que essa não é uma relação linear, uma vez que existem inúmeros pontos que podem afetar o desempenho de um instituto público de pesquisa além da condução de exercícios prospectivos.

Por fim, entende-se que é necessário promover mais pesquisas, estudos de caso e debates acadêmicos sobre a prática do *foresight* no âmbito das organizações, em especial sobre a avaliação *ex post* destas práticas, uma vez que se observou um interesse crescente de praticantes e acadêmicos sobre o assunto.

## Referências

- ALBORNOZ, M. Applying FTA Methods in Latin American Countries. In: CAGNIN, C. et al. (Eds.). . **Future-Oriented Technology Analysis: Strategic Intelligence for an Innovative Economy**. Berlin: Springer-Verlag, 2008. p. 131.
- ARAÚJO, R.; ALVARENGA, L. A Bibliometria na Pesquisa Científica da Pós-Graduação Brasileira De 1987 A 2007. **R. Eletr. Bibliotecon. Ci. Inf.**, v. 16, n.31, p. 51–70, 2011.
- AULICINO, A. L. **Foresight para políticas de CT&I com desenvolvimento sustentável: estudo de caso Brasil**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2006.
- BASSI, N. S. et al. O uso de estudos prospectivos na elaboração do planejamento estratégico de uma instituição científica-tecnológica brasileira. **Parc. Estrat.**, v. 18, n. 37, p. 173–192, 2013.
- BATTISTELLA, C. The organisation of Corporate Foresight: A multiple case study in the telecommunication industry. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 87, p. 60–79, 2014.
- BECKER, P. **Corporate foresight in Europe: a first overview working paper European Commission**. Germany: European Commission, 2002.
- BIN, A. **Agricultura e meio ambiente: contexto e iniciativas da pesquisa pública**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2004.
- BIN, A. **Foresight: métodos e aplicações em ciência, tecnologia e inovação**. Curso Extensão para CEE/Fiocruz, abril e maio, 2017.
- BIN, A. et al. Organization of research and innovation: a comparative study of public agricultural research institutions. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 8, p. 209–218, 2013.
- BLAIR, P. D. **Technology Assessment: Current Trends and the Myth of a Formula**. Norway: 1994
- CAGNIN, C. Estudos de futuro de CT&I no Brasil. **Parcerias Estratégicas**, v. 19, n. 39, p. 49–64, 2014.
- CAGNIN, C. H. A Conferência Future-Oriented Technology Analysis ( FTA ). **Parc. Estrat.**, v. 20, n. 40, p. 179–188, 2015.
- CIARLI, T.; COAD, A.; RAFOLS, I. Quantitative Analysis of Technology Futures: A Review of Techniques, Uses and Characteristics. **SSRN Electronic Journal**, v. SWPS 2015-, n. October 2015, p. 630–645, 2015.
- CGEE - CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. Disponível em [http://www.cgee.org.br/prospeccao/index.php?operacao=Manut&serv=info/eventos&cgee\\_info\\_inf\\_id=&ano=%E0%20realizar](http://www.cgee.org.br/prospeccao/index.php?operacao=Manut&serv=info/eventos&cgee_info_inf_id=&ano=%E0%20realizar). Acesso em 13 nov.2017.
- CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO, 2019. Disponível em [http://dgp.cnpq.br/dgp/faces/consulta/consulta\\_parametrizada.jsf](http://dgp.cnpq.br/dgp/faces/consulta/consulta_parametrizada.jsf). Acesso em: 10 jan.2019.

- COATES, J. F. Technology assessment: Here today, gone tomorrow. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 113, p. 67–68, 1995.
- CORAZZA, R. **Políticas públicas para tecnologias mais limpas: uma análise das contribuições da economia do meio ambiente**. Tese defendida no Instituto de Geociências, Unicamp, Campinas, 2001.
- COZZENS, S. E. et al. **The Research System in Transition**. Itália, 1990.
- CUHLS, K. From forecasting to foresight processes - New participative foresight activities in Germany. **Journal of Forecasting**, v. 22, n. 2, p. 93–111, 2003.
- CUHLS, K. et al. **Models of Horizon Scanning: How to integrate Horizon Scanning into European Research and Innovation Policies**. European Commission, 2015.
- CUHLS, K.; JOHNSTON, R. **Corporate foresight**. 2008.
- CUHLS, K.; JOHNSTON, R. Corporate Foresight. In: CAGNIN, C. et al. (Eds.). . **Future-Oriented Technology Analysis: Strategic Intelligence for an Innovative Economy**. Germany: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008b. p. 169.
- DAHEIM, C.; UERZ, G. Corporate foresight in Europe : from trend based logics to open foresight Corporate foresight in Europe : from trend based logics to open foresight. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. v.20, n.3, n. October 2013, p. 37–41, 2008.
- EEROLA, A.; MILES, I. Methods and tools contributing to FTA: A knowledge-based perspective. **Futures**, v. 43, n. 3, p. 265–278, 2011.
- EMBRAPA. **I Plano Diretor da Embrapa: 1988-1992**. Brasília, 1988.
- EMBRAPA. **II Plano Diretor da Embrapa 1994-1998**. Brasília, 1994.
- EMBRAPA. **IV Plano Diretor da Embrapa 2004-2007**. Brasília, 2004.
- EMBRAPA. **V Plano Diretor da Embrapa 2008-2011-2023**. Brasília, 2008.
- EMBRAPA. **Visão 2014 – 2034 O Futuro do Desenvolvimento Tecnológico da Agricultura Brasileira**. Brasília, 2014.
- EMBRAPA. **VI Plano Diretor da Embrapa 2014-2034**. Brasília, 2015.
- EMBRAPA. **Embrapa em números**. Brasília, 2017.
- EMBRAPA. **Regimento das Secretarias da Embrapa**. Brasília, 2018a.
- EMBRAPA. **Visão 2030 : o futuro da agricultura brasileira**. Brasília, 2018b.
- ERMIDA, V.S. **Decision-making and Strategic Planning in a Public Research Organisation: the case of Fiocruz**. Tese (Doutorado) Universidade de Manchester. Manchester, p.348, 2017.
- FRANCISCO, Wagner de Cerqueira e. Revolução Verde; **Brasil Escola**. Disponível em <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/revolucao-verde.htm>. Acesso em 28 de março de 2019.
- FRANCO, R. R. **O Mapeamento Tecnológico e a Gestão de Tecnologia no CNPDIA -**

**Embrapa Agradecimentos.** Dissertação (Mestrado) Universidade de São Carlos. São Carlos, p.104 2009.

FUNDACIÓN BARRILOCHE. Modelo mundial latinoamericano. **Nueva Sociedad**, n. 22, p. 16–29, 1976.

GALHANONE, R. F.; TOLEDO, G. L.; MAZZON, J. A. Os estudos do futuro podem realmente prever o futuro? uma análise retrospectiva de duas abordagens. **Semead**, v. XIV, p. 3–33, 2011.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GEORGHIOU, L. The UK technology foresight programme. **Futures**, v. 28, n. 4, p. 359–377, 1996.

GEORGHIOU, L.; HARPER, J. C.; SCAPOLO, F. From priority-setting to societal challenges in future-oriented technology analysis. **Futures**, v. 43, n. 3, p. 229–231, 2011.

GERSHMAN, M.; BREDIKHIN, S.; VISHNEVSKIY, K. The role of corporate foresight and technology roadmapping in companies' innovation development: The case of Russian state-owned enterprises. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 110, p. 187–195, 2016.

GODET, M. From Forecasting to La-Prospective a New Way of Looking at Futures. **Journal of Forecasting**, v. 1, n. 3, p. 293–301, 1982.

GODET, M.; DURANCE, P. **A prospectiva estratégica.** Paris: UNESCO, 2011.

GOKHBERG, L. et al. **Deploying Foresight for Policy and Strategy Makers : Creating Opportunities Through Public Policies and Corporate Strategies in Science, Technology and Innovation.** Moscou: Springer, 2016.

HABEGGER, B. Strategic foresight in public policy: Reviewing the experiences of the UK, Singapore, and the Netherlands. **Futures**, v. 42, n. 1, p. 49–58, 2010.

HORTON, A. A simple guide to successful foresight. **Foresight**, v. 1, n. 1, p. 5–9, 1999.

INAYATULLAH, S. Causal Layered Analysis: Poststructuralism as method. **Fututres**, v. 30, n. 8, p. 815–829, 1998.

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS. Disponível em: <http://portal.ige.unicamp.br/pt-br/departamentos/dpct/hist%C3%B3rico>. Acesso em: 06 de nov 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA. **Prospecção tecnológica: metodologias e experiências nacionais e internacionais.** Nota técnica 14 - Projeto CTPETRO. Rio de Janeiro: INT/ANP, 2003.

IPEA; ASSECOR. **Brasil 2035 : cenários para o desenvolvimento.** Brasília: Ipea, 2017.

KAYSER, V.; BLIND, K. Extending the knowledge base of foresight : the contribution of text mining. **Technological Forecasting & Social Change**, v. nt, n. nt, p. 1–8, 2016.

KNIGHT, F. **Risk, Uncertainty, and Profit.** Dover Publications Inc., Mineola, New York, 1921.

- LELE, A. Big Data. In: **Disruptive Technologies for the Militaries and Security**. Singapore: Springer Nature, 2019. p. 155–165.
- LOPES, M. A. Inteligência estratégica: o novo paradigma da Embrapa. In: **Desafios à convivência com a seca**. Brasília, DF: Edições Câmara, 18-36 p. 2014.
- MARTIN, B. R. The origins of the concept of “foresight” in science and technology: An insider’s perspective. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 77, n. 9, p. 1438–1447, 2010.
- MAPA. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/camaras-setoriais-e-tematias-do-mapa>. Acesso em 12 jan 2019.
- MASSAGUER, P. X. R. **Sistemas de apoio à decisão para Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2017.
- MEADOWS, D. H. et al. **Limites do crescimento**: um relatório para o Projeto do Clube de Roma sobre o Dilema da Humanidade. São Paulo: Perspectiva, 1973.
- MENDES, C. I. C. **Transferência de tecnologia da embrapa: rumo à inovação**. Campinas, Universidade Estadual de Campinas, 2015.
- MENDES, C. I. C.; OLIVEIRA, D. R. M. DOS S.; SANTOS, A. R. DOS. **Estudo do mercado brasileiro de software para o agronegócio**. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2011.
- MENDES, P. J. V. **Sistema Embrapa de Gestão** Brasília Embrapa, 2018.
- MILES, I. The development of technology foresight: A review. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 77, n. 9, p. 1448–1456, 2010.
- MILES, I.; SARITAS, O. The depth of the horizon: Searching, scanning and widening horizons. **Foresight**, v. 14, n. 6, p. 530–545, 2012.
- MILES, I.; SARITAS, O.; SOKOLOV, A. **Foresight for Science, Technology and Innovation**. Springer, 2016.
- MILLENNIUM PROJECT. Disponível em: <http://www.millennium-project.org/about-us/history/>. Acesso em: 07 nov 2017.
- MORI, S. S. O. et al. Technology Roadmapping, um método para apoiar a gestão tecnológica. **Revista Gestão & Tecnologia**, v. 17, n. 2, p. 233–251, 2017.
- MOSES, S. **Horizon Scanning in medical education: 2020 vision**. Israel: 2001
- NEF. Disponível em: [http://www.pucsp.br/~nef/projetos/projeto\\_millennium.htm](http://www.pucsp.br/~nef/projetos/projeto_millennium.htm). Acesso em: 07 nov 2017.
- NOGUEIRA, V. G. DE C.; FUSCALDI, K. DA C. **Painel de Especialistas e Delphi : métodos complementares na elaboração de estudos de futuro**. Brasília Embrapa, 2018.
- NÚCLEO DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Projeto Brasil 3 tempos: 2007, 2015 e 2022 - Cenários Prospectivos. **Cadernos NAE**, n. 6, p. 103, 2006.

NÚCLEO DE POLÍTICA E GESTÃO TECNOLÓGICA (PGT). Disponível em: <http://pgt.prp.usp.br/o-que-somos/>. Acesso em: 06 nov. 2017.

ONOHAMA, S. et al. Technology roadmapping, uma ferramenta eficaz para o delineamento da pesquisa agropecuária: estudo de caso da cadeia de cenoura. **Horticultura Brasileira**, v. 2, p. 503–509, 2010.

PIRTTIMÄKI, A. **Foresight in a Research and Technology Organisation**. HELSINKI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, 2006.

POLESI, A. Dossiê Brasil: o país no futuro Cenários para o Brasil no Futuro. **Estudos Avancados**, v. 20, n. 56, p. 7–12, 2006.

POPPER, R. How are foresight methods selected? **Foresight**, v. 10, n. 6, p. 62–89, 2008a.

POPPER, R. Foresight Methodology. In: GEORGHIOU, L., CASSINGENA, J., KEENAN, M., MILES, I. AND POPPER, R. (Ed.). . **The Handbook of Technology Foresight**. Edward Elgar, Aldershot., 2008b.

PORTALEONI, C. G. et al. **Corporate Foresight and Strategic Decisions: lessons from a European bank**. London: Palgrave Macmillan, 2013.

PORTER, A. L. et al. Technology futures analysis: Toward integration of the field and new methods. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 71, n. 3, p. 287–303, 2004.

PORTO, C. A. DE F.; MARQUES, E.; SANTOS, A. B. A. Prospective in Brazil: The power to build the future. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 77, n. 9, p. 1550–1558, 2010.

PRYSTHON, A. Prospecção de demandas de pesquisa para a cadeia produtiva da pesca artesanal brasileira - Prospesque. **Encontro da rede de estudos rurais**, 6., 2014, Campinas. Desigualdade, exclusão e conflitos nos espaços rurais. Campinas: FEAGRI, 2014.

QUENTAL, C.; GADELHA, C. A G.; FIALHO, B. D. C. O papel dos institutos públicos de pesquisa na inovação farmacêutica. **Rev. adm. pública**, v. 35, n. 5, p. 135–161, 2001.

QUIRINO, T. R. Agricultura e meio ambiente: tendências. In: **Globalização e a sustentabilidade da agricultura**. Jaguariúna: Embrapa, 1998. p.109-138.

REGER, G. Technology Foresight in Companies: From an Indicator to a Network and Process Perspective. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 13, n. 4, p. 533–553, 2001.

RHISIART, M. Foresight and “grand challenges” within research and innovation policies. **Foresight**, v. 15, n. 1, p. 29–39, 2013.

RIBEIRO, V. C. DOS S.; SALLES-FILHO, S. L. M.; BIN, A. Gestão de institutos públicos de pesquisa no Brasil: limites do modelo jurídico. **Revista de Administração Pública**, v. 49, n. 3, p. 595–614, 2015.

RODRIGUES, R. C. DA PREVISÃO TECNOLÓGICA AO ESTUDO DE FUTURO ORIENTADO AOS SISTEMAS DE INOVAÇÃO: De ontem aos amanhã. In: SOUZA, H. S. E. M. DE F. J. C. R. B. D. (Ed.). . **Pesquisa aplicada & inovação**. p. 406, 2016.

ROHRBECK, R.; BATTISTELLA, C.; HUIZINGH, E. Corporate foresight : An emerging field with a rich tradition. **Technological Forecasting & Social Change**, v. 101, p. 1–9, 2015.

ROOS, G.; PIKE, S.; KALLIOKOSKI, P. The Increasing Importance of Research and Technology Organisations in Global Innovation Systems. n. June 2012, p. 7–9, 2012.

SACIO-SZYMAŃSKA, A.; MAZURKIEWICZ, A.; POTERALSKA, B. Corporate foresight at the strategic research institutes. **Business: Theory and Practice**, v. 16, n. 3, p. 316–325, 2015.

SALLES-FILHO, S. L.M. (Coord.); BONACELLI, M. B. M.; MELLO, D. L. **Instrumentos de apoio à definição de políticas em biotecnologia**. Brasília: MCT; Rio de Janeiro: FINEP, 2001.

SALLES-FILHO, S.; BONACELLI, M. B. M. Trends in the organization of public research organizations: Lessons from the Brazilian case. **Science and Public Policy**, v. 37, n. 3, p. 193–204, 2010.

SARITAS, O. Systemic Foresight Methodology. In: **Science, Technology and Innovation Policy for the Future: Potentials and Limits of Foresight Studies**. p. 257–288, 2013.

SARITAS, O.; BURMAOGLU, S. The evolution of the use of Foresight methods: a scientometric analysis of global FTA research output. **Scientometrics**, v. 105, n. 1, p. 497–508, 2015.

SCHENATTO, F. J. A. et al. Análise crítica dos estudos do futuro: uma abordagem a partir do resgate histórico e conceitual do tema. **Gest. Prod., São Carlos**, v. 18, n. 4, p. 739–754, 2011.

SECRETARIA DE ORÇAMENTO FEDERAL. **Orçamentos da União exercício financeiro 2018: projeto de lei orçamentária**. Brasília, 2017.

SELLTIZ, C. et al. **Métodos de Pesquisa nas Relações Sociais**. São Paulo: EPU e EDUSP, 1975.

SESC SÃO PAULO; CEBRAP. **Métodos de pesquisa em Ciências Sociais: bloco qualitativo**. São Paulo, 2016.

SIARQ. Disponível em:  
[http://www.siarq.unicamp.br/siarq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=90&Itemid=8](http://www.siarq.unicamp.br/siarq/index.php?option=com_content&view=article&id=90&Itemid=8). Acesso em: 06 nov.2017.

SILVA, C. G. DA; MELO, L. C. P. DE. **Ciência, tecnologia e inovação: desafio para a sociedade brasileira - livro verde**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia / Academia Brasileira de Ciências, 2001.

SLAUGHTER, R. A. the Knowledge Base of Futures Studies. v. A, n. C, 1996.

TOMMASI, A. C. et al. Prospecção tecnológica sobre a utilização de óleo de coco para produção de biodiesel. **Cadernos de Prospecção**, v. 7, n. 1, p. 107–117, 2014.

TURQUETE, A. L.; SANTOS, M. F.; CHENG, L. C. **Desenvolvimento tecnológico de couvebrócolos: prospecção de demandas em uma grande cidade**. III Jornada Científica da Embrapa Hortaliças. **Anais...**Brasília: 2013

VECCHIATO, R. Creating value through foresight: First mover advantages and strategic agility. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 101, p. 25–36, 2015.

VECCHIATO, R.; ROVEDA, C. Strategic foresight in corporate organizations: Handling the effect and response uncertainty of technology and social drivers of change. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 77, n. 9, p. 1527–1539, 2010.

VERASZTO, E. et al. **O papel e os desafios da ciência e tecnologia no cenário ambiental contemporâneo**. III SEGeT Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2006.

VON DER GRACHT, H. A.; VENNEMANN, C. R.; DARKOW, I. L. Corporate foresight and innovation management: A portfolio-approach in evaluating organizational development. **Futures**, v. 42, n. 4, p. 380–393, 2010.

VOROS, J. A generic foresight process framework. **Foresight**, v. 5, n. 3, p. 10–21, 2003.

WILL, M. Talking about the future within an SME?: Corporate foresight and the potential contributions to sustainable development. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 19, n. 2, p. 234–242, 2008.

WIPO. Disponível em: <https://www.wipo.int/services/en/>. Acesso em 12 jan 2019.

WISSEMA, J. G. Trends in technology forecasting. **R&D Management**, v. 12, n. 1, p. 27–36, 1982.

YOSHIDA, N. D. Análise bibliométrica: um estudo aplicado à previsão tecnológica. **Future Studies Research Journal**, v. v. 2, n. 1, p. 52–84, 2010.

## **Apêndice A - Roteiro de entrevista**

### **a) Informações do entrevistado**

Nome do entrevistado:

Cargo do entrevistado:

Área/Setor:

### **b) Questões**

#### **Estrutura organizacional do processo de prospecção**

1. Quais áreas são responsáveis pelas atividades de prospecção na Embrapa (tanto em âmbito corporativo – Embrapa sede, quanto nas unidades descentralizadas)? Comente sobre o Observatório de Estudos e Tendências.
2. Qual o nível hierárquico destas áreas (tanto em âmbito corporativo – Embrapa sede, quanto nas unidades descentralizadas)?

#### **Objeto e propósitos da prospecção**

3. Quais foram os objetos (o que foi prospectado – o que se pretendeu identificar com as atividades de prospecção) das atividades de prospecção (ex. novas tecnologias, novos produtos, novos mercados, contexto em geral)?
4. Como as atividades de prospecção são iniciadas (gatilho) na organização?
5. Quais são seus propósitos de forma geral (para que ele serve no contexto da organização)?
6. As atividades de prospecção estão ligadas a quais outros processos/áreas da Embrapa (ex. planejamento, avaliação, transferência de tecnologia etc.)?

#### **Time de prospecção**

7. Os exercícios de prospecção são realizados por pessoas da própria Embrapa, por consultores externos ou por ambos?

#### **Horizonte temporal**

8. Há um padrão na definição do horizonte temporal dos exercícios de prospecção da Embrapa?

**Processo e métodos**

9. Descreva, por favor, como ocorre um processo de prospecção típico na sua organização.
10. Quais métodos são comumente utilizados nos exercícios de prospecção (ex. cenários, *roadmaps*, bibliometria etc.)?
11. Como os métodos são escolhidos para os exercícios de prospecção?
12. Como a Embrapa comunica os resultados dos exercícios de prospecção?

**Fontes de informação e pessoal envolvido**

13. Quais fontes de informação são utilizadas para os exercícios de prospecção? (exemplo: uso de dados de atividades de prospecção nacionais e/ou setoriais)
14. Quais são os *stakeholders* geralmente envolvidos nos exercícios de prospecção?

**Perspectiva do entrevistado**

15. Qual é sua relação com as atividades de prospecção?
16. Com quais áreas você se relaciona durante a execução das atividades de prospecção?
17. A demanda de prospecção está aumentando? Por que?
18. Como você percebe a demanda por exercícios de prospecção na Embrapa?
19. Qual sua opinião sobre os resultados que têm sido alcançados por meio da prospecção?  
Eles têm gerado benefícios? De que natureza?
20. Qual o alinhamento da prospecção com a estratégia da Embrapa?
21. Há barreiras para melhorar/incrementar a prospecção (pessoas, competências, infraestrutura, processos, ferramentas)? Quais?

## Anexo A - Parecer Comitê de Ética



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Foresight Corporativo: um estudo sobre o uso da prospecção tecnológica em um instituto de pesquisa no Brasil

**Pesquisador:** DANIELLI RONDON DE ARRUDA

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 81203617.4.0000.8142

**Instituição Proponente:** Instituto de Geociências

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.600.144

#### Apresentação do Projeto:

O interesse por Foresight (ou um processo que sistematicamente busca olhar para o futuro de longo prazo da ciência, tecnologia, economia e sociedade, com o objetivo de identificar áreas de pesquisa estratégica e, emergência de prováveis tecnologias que produzam um maior benefício econômico e social) no âmbito corporativo vem aumentando cada vez mais, pois há uma busca constante por orientação estratégica em um ambiente de rápidas mudanças e as organizações precisam suportar mais ideias de futuro para ganhar a corrida pela inovação. Dentro dessa perspectiva, os institutos de pesquisa também podem usar o Foresight para estabelecer prioridades de pesquisa estratégica, que correspondem às tendências nacionais e internacionais de desenvolvimento de C&T (Ciência e Tecnologia).

O objetivo geral desta pesquisa é estudar o uso do Foresight corporativo no âmbito de institutos de pesquisa.

Os participantes serão convidados a falar sobre a sua visão de como é o processo de prospecção tecnológica adotado no instituto de pesquisa que trabalha, sendo que, caso autorizem, a entrevista será gravada em áudio e transcrita e, posteriormente, enviada para aprovação.

O material ficará armazenado no google drive por um ano. A entrevista tem uma estimativa de duração de duas horas, será feita uma vez somente no local de trabalho do entrevistado ou por Skype (assim como o entrevistado preferir).

**Endereço:** TESSALIA VIEIRA DE CAMARGO - 126 - Distrito de Barão Geraldo  
**Bairro:** CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 13.083-887  
**UF:** SP **Município:** CAMPINAS  
**Telefone:** (19)3521-7187 **E-mail:** cep@fcm.unicamp.br



Continuação do Parecer: 2.600.144

Serão identificadas pessoas chave para as entrevistas, primeiramente através das redes de contato da orientadora deste projeto (que conhece pessoas da instituição selecionada para o estudo de caso) e em seguida, com base nas pessoas identificadas por gestores e/ou especialistas do instituto de pesquisa participante.

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

O objetivo geral desta pesquisa é identificar o processo de implantação, benefícios e potencialidades do foresight corporativo em um instituto de pesquisa no Brasil.

Objetivo Secundário:

- Elaborar base conceitual para o entendimento do campo de estudos de futuro na área de ciência, tecnologia e inovação (CTI), com ênfase em sua evolução ao longo do tempo e abordagens relacionadas. Dentre as abordagens de estudos de futuro, será dado um enfoque maior à abordagem de Foresight, a qual dará suporte para o tema central da presente dissertação – que é o Foresight Corporativo;
- Compreender o campo de estudo do Foresight Corporativo;
- Realizar estudo de caso em um Instituto de Pesquisa brasileiro que vêm empregando Foresight Corporativo.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

Não há risco previsível.

Benefícios:

Não há benefício direto. Identifica-se um benefício indireto que será contribuir para um maior entendimento do tema de pesquisa.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Protocolo de pesquisa orientado pela Profª Drª Adriana Bin para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Política Científica e Tecnológica do Instituto de Geociências da UNICAMP.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Constam duas versões do projeto de pesquisa, a página de rosto devidamente assinada, os comprovantes de vínculo com a universidade tanto da aluna quanto da orientadora, o roteiro das entrevistas e o TCLE.

**Endereço:** TESSALIA VIEIRA DE CAMARGO - 126 - Distrito de Barão Geraldo  
**Bairro:** CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 13.083-887  
**UF:** SP **Município:** CAMPINAS  
**Telefone:** (19)3521-7187 **E-mail:** cep@fcm.unicamp.br



Continuação do Parecer: 2.600.144

**Recomendações:**

Não há recomendações a serem feitas.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

As pendências colocadas anteriormente foram resolvidas e documentadas no arquivo "cartaresposta.pdf"

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

| Tipo Documento  | Arquivo                                       | Postagem               | Autor                     | Situação |
|---|---|------------------------|---------------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto                            | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1032307.pdf | 22/02/2018<br>12:49:28 |                           | Aceito   |
| Outros  | TermoEmbrapa.pdf                              | 22/02/2018<br>12:48:20 | DANIELLI RONDON DE ARRUDA | Aceito   |
| Outros  | cartaresposta.pdf                             | 22/02/2018<br>12:43:02 | DANIELLI RONDON DE ARRUDA | Aceito   |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador                 | Projeto.pdf                                   | 22/02/2018<br>12:42:31 | DANIELLI RONDON DE ARRUDA | Aceito   |
| Outros  | roteiro.pdf                                   | 08/02/2018<br>13:35:02 | DANIELLI RONDON DE ARRUDA | Aceito   |
| Declaração de Pesquisadores                               | vinculoAdriana.pdf                            | 08/02/2018<br>13:33:51 | DANIELLI RONDON DE ARRUDA | Aceito   |
| Outros  | AtestadoMatricula.pdf                         | 08/02/2018<br>13:17:49 | DANIELLI RONDON DE ARRUDA | Aceito   |
| Declaração de Pesquisadores                               | CVA.pdf                                       | 15/12/2017<br>12:44:02 | DANIELLI RONDON DE ARRUDA | Aceito   |
| Declaração de Pesquisadores                               | CVD.pdf                                       | 15/12/2017<br>12:41:45 | DANIELLI RONDON DE ARRUDA | Aceito   |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE.pdf                                      | 15/12/2017<br>12:37:17 | DANIELLI RONDON DE ARRUDA | Aceito   |
| Folha de Rosto  | termo.pdf                                     | 28/11/2017<br>13:29:23 | DANIELLI RONDON DE ARRUDA | Aceito   |

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Endereço:** TESSALIA VIEIRA DE CAMARGO - 126 - Distrito de Barão Geraldo  
**Bairro:** CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 13.083-887  
**UF:** SP **Município:** CAMPINAS  
**Telefone:** (19)3521-7187 **E-mail:** cep@fcm.unicamp.br



Continuação do Parecer: 2.600.144

CAMPINAS, 16 de Abril de 2018

---

**Assinado por:**  
**Sandra Fernandes Leite**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** TESSALIA VIEIRA DE CAMARGO - 126 - Distrito de Barão Geraldo  
**Bairro:** CIDADE UNIVERSITARIA      **CEP:** 13.083-887  
**UF:** SP      **Município:** CAMPINAS  
**Telefone:** (19)3521-7187      **E-mail:** cep@fcm.unicamp.br