



Coleção
PROFNIT

Série

PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA

Volume I

Organizadora
Núbia Moura Ribeiro



INSTITUTO
FEDERAL
Bahia



fortec

Série
**PROSPECÇÃO
TECNOLÓGICA**

Volume I



Coleção
PROFNIT

Série
**PROSPECÇÃO
TECNOLÓGICA**

Volume I

Organizadora
Núbia Moura Ribeiro

Salvador – Bahia – 2018



© 2018 Dos organizadores

Coordenação Editorial

Denise Aparecida Bunn

Revisão de Português e Normalização da ABNT

Patrícia Regina da Costa

Capa, Projeto Gráfico e Diagramação

Claudio José Girardi

Ficha Catalográfica

P966 Prospecção tecnológica [Recurso eletrônico on-line] / organizadora Núbia Moura Ribeiro. – Salvador (BA) : IFBA, 2018.
194 p. , graf. , figs. , tabs. – (PROFNIT, Prospecção tecnológica; V.1)

Inclui referências e índice remissivo

ISBN: 978-85-67562-24-7

Disponível em: <http://www.profnit.org.br/pt/livros-profnit/>
<http://fortec.org.br/documentos/materias/>
<http://www.editora.ifba.edu.br/>

1. Prospecção tecnológica. 2. Inteligência competitiva. 3. Foresight.
4. Inovações tecnológicas. I. Ribeiro, Núbia Moura. II. Série.

CDU: 659.2

Catálogo na publicação por: Onélia Silva Guimarães CRB-14/071



Renato da Anunciação Filho
Reitor

Luiz Gustavo da Cruz Duarte
Pró-Reitor de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação

Claudio Reynaldo Barbosa de Souza
Coordenador Geral da Editora do IFBA

Ronaldo Bruno Ramalho Leal
Assistente de Coordenação da Editora do IFBA

Conselho Editorial

Ana Rita Silva Almeida Chiara – Davi Novaes Ladeia Fogaça – Deise Danielle Neves
Dias Piau – Fernando de Azevedo Alves Brito – Jeferson Gabriel da Encarnação –
Luiz Antonio Pimentel Cavalcanti – Marijane de Oliveira Correia – Mauricio Mitsuo
Monção – Selma Rozane Vieira

Suplentes

Carlos Alex de Cantuaria Cypriano – Jocelma Almeida Rios – José Gomes Filho –
Juliana dos Santos Müller – Leonardo Rangel dos Reis – Manuel Alves de Sousa
Junior – Romilson Lopes Sampaio – Tércio Graciano Machado

Conselho Editorial do PROFINIT (C-ED)

Titulares

Cristina M. Quintella (Presidente) (UFBA, Brasil) – Elias Ramos de Souza (IFBA,
Brasil) – Glória Maria Marinho Silva Sampaio (IFCE e SETEC/MEC, Brasil) – Irineu
Afonso Frey (UFSC, Brasil) – Josealdo Tonholo (UFAL, Brasil) – Manuel Mira
Godinho (ISEG, Brasil) – Maria da Graças Ferraz Bezerra (MPEG e MCTIC, Brasil)
– Ricardo Carvalho Rodrigues (INPI, Brasil) – Samira Abdallah Hanna (UFBA, Brasil)
– Wagner Piler Carvalho dos Santos (IFBA, Brasil)

Suplentes

Grace Ferreira Ghesti (UnB, Brasil) – Maria Hosana Conceição (UnB, Brasil) –
Paulo Gustavo Barboni Dantas Nascimento (UnB, Brasil) – Rita de Cássia Pinheiro
Machado (INPI, Brasil) – Silvia Beatriz Uchoa (UFAL, Brasil)

Coordenação

Conselho Gestor (CG)

Representante da Associação FORTEC junto à CAPES (Presidente)

Josealdo Tonholo

Ministério da Educação (MEC)

A indicar

Ministério de Ciência Tecnologia Inovações e Comunicações (MCTIC)

Francisco Silveira dos Santos (Titular) e Antenor Cesar Vanderlei Correa (Suplente)

Sede Acadêmica do PROFNIT

Alejandro Frery (Titular) e Eliana Almeida (Suplente)

Coordenadora Acadêmica Nacional

Cristina M. Quintella

Confederação Nacional da Indústria (CNI)

Marcelo Fabrício Prim (Titular) e Rosângela M. C. F. de Oliveira (Suplente)

Associação Nacional de Entidades Promotoras de

Empreendimentos Inovadores (ANPROTEC)

Renato de Aquino Faria Nunes (Titular) e Francilene Procópio Garcia (Suplente)

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE)

Célio Cabral de Sousa Júnior (Titular) e Carla Regina Nedel Rech (Suplente)

Comissão Acadêmica Nacional (CAN)

Coordenador Acadêmico Nacional – Presidente

Cristina M. Quintella

FORTEC

Maria das Graças Ferraz Bezerra

Representantes do Corpo Docente

Gesil Sampaio Amarante Segundo (titular) – Irineu Afonso Frey (titular) – Núbia

Moura Ribeiro (suplente) – Flávia Lima do Carmo (suplente)

Coordenador da Comissão Acadêmica Institucional (CAI) da Sede

Josealdo Tonholo

Presidentes das Coordenações Técnicas Nacionais

Disciplina Conceitos e Aplicações de Propriedade Intelectual (PI): Wagner Piler Carvalho dos Santos (titular) e Pierre Barnabé (suplente) – *Disciplina Conceitos e Aplicações de Transferência de Tecnologia (TT):* Tércia Vieira Carvalho (titular) e Grace Ferreira Ghesti (suplente) – *Disciplina Prospecção Tecnológica:* Ricardo Carvalho Rodrigues (titular) e Núbia Moura Ribeiro (suplente) – *Disciplina Metodologia da Pesquisa Científico-Tecnológica e Inovação:* Glória Maria Marinho Silva (titular) e Maria Hosana Conceição (suplente) – *Disciplina Políticas Públicas de Ciência, Tecnologia e Inovação e o Estado Brasileiro:* Edilson Pedro (titular) e Gesil Sampaio Amarante Segundo (suplente) – *Disciplina Seminário de Projeto de Mestrado:* Samira Abdallah Hanna (titular) e Paulo Gustavo Barboni Dantas Nascimento (suplente)

Representantes Discentes

Camila Lisdália Dantas Ferreira (titular) e

Fábio Araujo do Nascimento Teixeira (suplente)

SUMÁRIO

Prefácio	13
Apresentação.....	15
Métodos de Prospecção Tecnológica, Inteligência Competitiva e <i>Foresight</i>: principais conceitos e técnicas	19
Introdução.....	20
Inteligência Competitiva, <i>Foresight</i> e outros Temas Relacionados	22
Inteligência Competitiva	22
<i>Foresight</i>	26
Conceitos correlatos: Prospecção Tecnológica, <i>Forecasting</i> , Prospectiva, Monitoração e Estudos de Futuro	29
Técnicas de Inteligência Competitiva e <i>Foresight</i>	32
Principais Técnicas de Inteligência Competitiva Tecnológica, <i>Foresight</i> , Prospecção Tecnológica, Prospectiva e Estudos de Futuro	47
Técnicas para Busca de Informação.....	48
<i>Brainstorming</i> e <i>Brainwriting</i>	48
<i>Conferências</i> e <i>Workshops</i>	50
Entrevistas.....	50
<i>Genius Forecasting</i>	51
<i>Nominal Group Process</i>	52
Mapeamento de Arcabouço Legal e de Jurisprudência Associada...	53
Mapeamento de dados Empresariais.....	54
Mapeamento Patentário	55

Painéis de Especialistas	55
Painéis Sociais	56
Pesquisa Delphi	57
Questionários e Pesquisas de Levantamento ou <i>Surveys</i>	58
Revisão Bibliográfica e Pesquisa Documental	59
Votação	60
Técnicas de Tratamento para Aplicação das Informações ..	60
Análise Bibliométrica	60
Análise da Indústria e Análise de Competidores	61
Análise da Maturidade Tecnológica	62
Análise das Partes Interessadas	65
Análise de Forças Motrizes	66
Análise de Impactos Cruzados	66
Análise de Megatendências ou de Tendências ou Extrapolação de Tendências ou Análise de Série Temporal	67
Análise de Mapeamento de Patentes	69
Análise Morfológica	69
Análise Multicritério	70
Análise SWOT (FFOA)	71
Árvore de Relevância	72
<i>Benchmarking</i>	73
Modelagem e Simulação	74
Técnicas para Representação dos Resultados ou para Reflexão sobre o Futuro	76
<i>Backcasting</i>	76
Cenários	76
Ficção Científica	79
Jogos ou <i>War Gaming</i>	80

<i>Mind Mapping</i> ou Construção de Mapas Mentais	81
Mapas Tecnológicos ou <i>Technology Roadmapping</i>	81
Role Play ou Acting (Atuação) ou Jogos de Atores	83
Tecnologias Críticas	84
Wild Cards Weak Signal (WIWE) ou Mapeamento de Sinais Fracos e Curingas.....	85
Glossários e Informações sobre as Técnicas Citadas.....	86
Glossário de outras Técnicas, Abordagens e Enfoques Usados em Foresight e Inteligência Competitiva.....	86
Informações sobre as Técnicas para Busca de Informação.....	93
Informações sobre as Técnicas de Tratamento para Aplicação das Informações.....	95
Informações sobre as Técnicas para Representação dos Resultados ou para Reflexão do futuro.....	97
Considerações Finais	98
Referências	99
 Busca de Anterioridade.....	 109
Introdução.....	110
Busca de Anterioridade: o que é? Por que Realizar? Como se Relaciona com Prospecção Tecnológica?.....	111
Busca de Anterioridade e Determinação Preliminar de Nível de Maturidade Tecnológica (TRL) a partir de Indicadores de Fácil Obtenção.....	113
Busca de Similar já Existente.....	114
Busca de Publicações Científicas	115
Busca de Parcerias com Empresas	116
Busca de propriedade industrial	118
Busca de Anterioridade: bases de patentes	118

Como Realizar a Busca de Anterioridade?.....	121
Exemplos de Fontes para Busca Patentária.....	125
Revistas que Publicam Prospecção Tecnológica.....	133
Considerações Finais	136
Referências	136
Indústria de Baixo Carbono: captura e sequestro de carbono e o mundo das Empresas <i>Startups</i>.....	141
Introdução.....	142
Captura e Sequestro de Carbono (CCS) e Carbono Capture, Use and Storage (CCUS).....	142
Carbono Capture, Use and Storage (CCUS) no Mundo..	149
Captura e Sequestro de Carbono (CCS) no BRASIL.....	153
Startups.....	155
Qual a Maturidade Tecnológica (TRL) para Iniciar ou Finalizar uma Startup?.....	163
Patentes em Captura, Armazenamento e Sequestro de Dióxido de Carbono Subterrâneo ou Submarino.....	165
Captura e Sequestro de Carbono Carbono (CCS) e <i>Startups</i> e sua Articulação com as Empresas Transnacionais de Energia Focando em Baixo Carbono..	172
Considerações Finais	173
Referências	174
Índice Remissivo.....	183
Sobre os Autores	193

PREFÁCIO

Hoje, é comum ouvirmos frases como “Vivemos na Era do Conhecimento, em que *know how*, acesso a informações e outros ativos intangíveis valem mais que cimento, tijolo, máquinas e fábricas”. Apesar disso, por incrível que pareça, ainda são poucas as pessoas em nosso país que sabem como acessar, analisar e tomar decisões com base no uso sistemático de informações tecnológicas. Para complicar a situação, entre os poucos que detêm tais conhecimentos, são raros os que costumam compartilhá-los.

Foi nesse cenário que, em 2016, o Brasil foi agraciado com o lançamento do Programa de Pós-Graduação Profissional, em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT), que atua em Rede Nacional. Um programa de capacitação inovador em seu foco profissional, em sua estrutura em Rede Nacional e em seu conteúdo programático ímpar.

Certamente teria sido mais fácil criar um mestrado acadêmico. Certamente teria sido mais fácil reunir docentes de algumas poucas instituições. Certamente teria sido mais fácil fugir de temas que poucos dominam. Ao contrariar o senso comum, o PROFNIT foi objeto de ceticismo e de críticas. Tinha tudo para não dar certo, mas o trabalho de uma equipe de visionários, com imensa capacidade de realização, transformou o impossível em possível e converteu o improvável em realidade.

Hoje, com 28 Pontos Focais em 20 estados, 620 alunos e mais de 300 docentes, o PROFNIT é um notável caso de sucesso. E o que é melhor: é um caso de sucesso em algumas das áreas mais estratégicas para qualquer nação: Conhecimento, Educação e Capacitação para Inovação.

Como parte dessa história, presenciamos aqui o lançamento da “Série Prospecção Tecnológica” da Coleção PROFNIT, organizada pela professora Núbia Moura Ribeiro, responsável por boa parte da construção e do aprimoramento da disciplina de Prospecção Tecnológica no PROFNIT, ao lado dos coautores da presente obra.

Aos leitores da coleção e, em especial, aos leitores deste primeiro volume, fica o pedido para que apliquem os ensinamentos aqui contidos e para que façam parte da história de transformação de nosso país de modo que, efetivamente, nos tornemos jogadores e não meramente expectadores da Era do Conhecimento.

Henry Suzuki

Junho de 2018.

APRESENTAÇÃO

A Coleção PROFNIT, como o próprio Programa de Pós-Graduação Profissional, em Rede Nacional, em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT) do qual ela surge, é resultado da vontade de vários pesquisadores, intencionalmente focados em deixar um legado para o país no campo do desenvolvimento tecnológico. É também um testemunho de que é possível criar uma rede com essa sintonia, uma rede que abraça o país inteiro, com a dedicação e o esforço de muitos docentes, a paixão e o empenho de vários mestrandos e com o apoio de diversos participantes, da academia, do setor empresarial ou do setor governamental.

Este livro é o primeiro da *Série Prospecção Tecnológica* e não poderia iniciar de forma mais acertada do que com o capítulo inicial *Métodos de Prospecção Tecnológica, Inteligência Competitiva e Foresight: principais conceitos e técnicas*, assinado pelas autoras Adelaide Maria de Souza Antunes, Viviane Masseran Antunes Parreiras, Cristina M. Quintela e Núbia Moura Ribeiro. O capítulo, além de apresentar um vasto número técnicas relacionadas à inteligência competitiva e *foresight*, apresenta o conceito dessas técnicas, contribuindo para diferenciá-las e agrupando-as conforme seu uso. Assim, as técnicas foram classificadas como as utilizadas na busca de informações para tratamento de dados, aplicação de informações, representação dos resultados ou para reflexão sobre o futuro. A construção do texto é fruto de uma revisão bibliográfica e documental sobre técnicas de inteligência competitiva e de prospecção

tecnológica, contendo, adicionalmente, um glossário com termos em português e em inglês.

O capítulo intitulado *Busca de Anterioridade*, que tem como autores Cristina M. Quintella, Bethania de Araujo Almeida, Wagna Piler Carvalho dos Santos, Lilian Maria Tosta Simplicio Rodrigues e Samira Abdallah Hanna, traz uma abordagem ampla sobre o tema. Não são apenas tratadas as razões e as motivações para realizar a busca, como também são apresentados procedimentos e exemplos acerca de vários tipos de buscas de anterioridade em bases de patentes. Ampliando as discussões para além da busca de anterioridade, o texto discute as etapas necessárias para determinar preliminarmente maturidade de uma tecnologia (TRL). A fim de ilustrar o tema, são ilustradas as bases de dados de documentos de patentes, detalhando as bases de acesso gratuito: a base do European Patent Office (EPO), a da World Intellectual Property Organization (WIPO), a da United States Patent Office (USPTO) e a base do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Também são apresentados dados acerca da Derwent World Patent Index e de revistas especializadas no tema que podem ser utilizadas como fontes de informação científico-tecnológica.

Tendo como autores Ana Paula Santana Musse, Cristina M. Quintella e Vitor M. Quintella, o capítulo intitulado *Indústria de Baixo Carbono: captura e sequestro de carbono e o mundo das empresas startups* discute, no cenário brasileiro e no cenário mundial, tecnologias, programas e ações rumo à economia de baixo carbono enfocando a captura e o sequestro de carbono (CCS) e ressaltando os benefícios de redução do efeito estufa e de mitigação das mudanças climáticas. O texto coloca em destaque o negócio de energia e a captura, o armazenamento geológico e os usos de dióxido de carbono (CCUS), por se

tratar de um campo inovador; conceitua termos como: empresa *startup*, *spin-off*, *scale-up* e unicórnios. Aprofundando os temas correlacionados à inovação, os autores elencam os principais gargalos enfrentados pelas empresas *startups* e destacam a importância do apoio ao crescimento pelas aceleradoras e por outros ambientes de inovação. A fim de identificar empresas que sejam *startups* e que estejam atuando em captura, armazenamento e sequestro de dióxido de carbono subterrâneo ou submarino, no nível de maturidade tecnológica TRL4 a TRL7, o capítulo traz um mapeamento patentário desse campo tecnológico, o que permitiu aos autores selecionar algumas *startups* das quais são apresentados dados de sua história, das tecnologias produzidas e de seus mercados de atuação. Ainda em relação à gestão da inovação, no texto indica-se em qual nível de maturidade deve-se iniciar ou finalizar uma *startup*.

Assim, iniciando com um panorama dos métodos e técnicas utilizados em prospecção tecnológica e inteligência competitiva, que prepara o leitor para utilizar ferramentas adequadas às suas necessidades de informações para tomada de decisão em termos de tecnologia, este livro prossegue, no segundo capítulo, municiando o leitor com informações sobre busca de anterioridade, um dos principais objetivos de uma análise de dados de patentes e método de prospecção que permite ao usuário decidir sobre a patenteabilidade, ou não, de uma invenção. Por fim, para introduzir o leitor num cenário de aplicação de vários dos conceitos que permeiam os capítulos anteriores, o capítulo sobre indústria de baixo carbono abre um leque de possibilidade de entendimento sobre a captura e o sequestro de carbono e sua relação com as empresas *startups*.

Esperamos que a seleção desses textos enriqueça o arcabouço de conhecimento dos leitores e amplifique sua

compreensão sobre prospecção tecnológica e suas inter-relações com a gestão da inovação.

Boa leitura a todos!

Núbia Moura Ribeiro

Junho de 2018.

MÉTODOS DE PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA, INTELIGÊNCIA COMPETITIVA E *FORESIGHT*: PRINCIPAIS CONCEITOS E TÉCNICAS

Adelaide Maria de Souza Antunes

Viviane Masseran Antunes Parreiras

Cristina M. Quintela

Núbia Moura Ribeiro

Resumo: o foco deste capítulo é elucidar conceitos e apresentar as inúmeras técnicas relacionadas à inteligência competitiva e *foresight*. Trata-se, portanto, de uma revisão bibliográfica e documental com conceitos e com dezenas de técnicas de inteligência competitiva, de *foresight* e de outros temas relacionados, como prospecção tecnológica. O texto está sistematizado em tópicos, detalhando as técnicas de busca de informações, as técnicas de tratamento de dados para aplicação de informações e as técnicas para representação dos resultados ou para reflexão sobre o futuro. Ademais, o texto contém um glossário abarcando termos em português e em inglês.

Abstract: this chapter aims to review concepts and present techniques related to competitive intelligence and foresight. It is, therefore, a bibliographical and documentary revision with concepts and techniques related to competitive intelligence, foresight and other topics, such as technological forecast and foresight. The text reviews information search techniques, data processing techniques for applying information, and techniques for presenting the results or to build hypotheses about the future. Additionally, the text presents a glossary with terms in Portuguese and in English.

Introdução

Para se manter competitivas, as empresas procuram se diferenciar por meio da busca pela inovação e da tentativa de antecipar tendências e sinais de mudanças, de forma que possam se posicionar à frente dos concorrentes no mercado. Segundo Canongia e Antunes (2006), para manter a competitividade, as organizações dependem crescentemente da inovação tecnológica.

Com o acirramento da competitividade, o acompanhamento do ambiente externo tem se tornado cada vez mais importante (LEITÃO, 1996). A análise do ambiente externo pode ser feita a partir da aplicação de métodos de inteligência competitiva e de *technology foresight*, ajudando as empresas a lidarem com a competitividade atual e se prepararem melhor para o futuro. Esses métodos envolvem iniciativas como: i) identificação de tendências tecnológicas (ou não) que podem impactar a empresa; ii) desenvolvimento de uma visão de longo prazo; iii) elaboração e monitoração de cenários; iv) mapeamento de concorrentes, potenciais parceiros e demais tipos de instituições por meio do monitoramento de atores e do mapeamento de redes de pesquisadores e de especialistas, entre outros. Assim, a empresa pode se antecipar às inovações e às mudanças no mercado, que podem representar oportunidades ou ameaças, e se preparar para lidar com seus impactos para, em alguns casos, desenvolver e implementar inovações antes dos competidores.

A inteligência competitiva está relacionada ao monitoramento do ambiente externo e pode ter diferentes focos, principalmente o foco mercadológico e o tecnológico (de maior interesse para um centro de pesquisa e desenvolvimento). No âmbito da dimensão ligada ao mercado, a inteligência competitiva pode auxiliar e acompanhar ações de concorrentes, potenciais fusões, aquisições, investimentos e desinvestimentos, entre outros. Considerando o âmbito da tecnologia, a inteligência competitiva

pode ajudar a identificar potenciais parceiros ou concorrentes, novas tecnologias que estejam sendo desenvolvidas e que podem afetar os negócios da empresa. Ashton e Klavans (1997) afirmam que a inteligência competitiva com foco em tecnologia envolve a prática de coleta, a análise e comunicação de informações disponíveis sobre desenvolvimentos em Ciência e Tecnologia (C&T) e as tendências que existem fora da própria empresa.

O *foresight* está relacionado à visão de futuro, ou seja, pode ser representado pelos estudos de futuro que ajudam as empresas a se prepararem para as diversas possibilidades de cenários, fornecendo informações sobre tendências que servem como insumos para que os tomadores de decisão definam as estratégias de longo prazo.

Além disso, algumas técnicas de *foresight* possibilitam vasta participação de especialistas, o que pode ampliar a rede de contatos, facilitando, por exemplo, a identificação de potenciais parceiros e possibilitando a contribuição de diferentes atores para a construção de uma visão de futuro. Segundo Georghiou (2008), o *foresight* envolve fontes de conhecimento e agentes de mudança considerados chave para o desenvolvimento de visões estratégicas e inteligência antecipatória. Os atores-chave envolvidos são: firmas, governos, setores de negócios, organizações voluntárias, movimentos sociais e especialistas técnicos.

Porter (1992) afirma que a elaboração de estudos prospectivos pode facilitar o desenvolvimento do pensamento estratégico e a definição das estratégias da empresa, mas também proporciona outros benefícios, como:

- Melhor compreensão do ambiente.
- Melhor forma de lidar com a incerteza.
- Criação das redes de troca de informações dentro da empresa e integração entre as diversas áreas.

- Visão global do ambiente e suas interligações.
- Desenvolvimento da criatividade na empresa.
- Identificação de novas oportunidades de negócios.

O propósito aqui é mostrar os principais conceitos de inteligência competitiva e *foresight*, além de suas principais técnicas. Trata-se, portanto, de uma revisão bibliográfica e documental relacionada aos conceitos e às técnicas de inteligência competitiva, ao *foresight* e a outros temas relacionados.

Inteligência Competitiva, *Foresight* e outros Temas Relacionados

A fim de contribuir para uma melhor clareza sobre inteligência competitiva e *foresight*, nesta seção são apresentados conceitos sobre esses processos prospectivos, além de apresentar alguns conceitos correlatos.

Inteligência Competitiva

A inteligência competitiva é um processo em que se avalia a evolução da indústria e o comportamento dos concorrentes para auxiliar na manutenção ou no desenvolvimento de uma vantagem competitiva. E envolve o conhecimento do ambiente em que se insere a empresa, transformando dados em conhecimento estratégico e orientando os processos de tomada de decisão gerencial, tendo em vista a obtenção de vantagens competitivas. A inteligência competitiva é um método de prospecção de curto prazo, permitindo o acompanhamento de informações públicas sobre tendências e atores e focando em aspectos atuais e potenciais em relação a pontos fortes e fracos e nas atividades

das organizações que possuam produtos ou serviços semelhantes dentro de um setor.

A inteligência competitiva tecnológica, uma das vertentes da inteligência competitiva, envolve a prática de coleta, a análise e a comunicação de informações disponíveis sobre desenvolvimentos em Ciência e Tecnologia (C&T) e as tendências que existem fora da própria empresa. A inteligência competitiva tecnológica tem foco na identificação de tendências tecnológicas, nas oportunidades e ameaças e na sua relação com as estratégias de negócios dos concorrentes. Possui um horizonte de longo prazo, se comparada com outras formas de inteligência competitiva, como vendas, produto e finanças, e pode ser útil em ambientes suscetíveis à disrupção tecnológica e em ambientes de negócios direcionados pela tecnologia, que são dependentes de desenvolvimentos atuais em C&T.

A inteligência competitiva tecnológica é um foco importante para as empresas por que:

- Tecnologia é um determinante básico do posicionamento competitivo da empresa.
- Novas tecnologias podem ser adquiridas de diversas fontes globais.
- A tecnologia também pode ser uma importante fonte de receitas para a empresa.
- A tecnologia se torna obsoleta, às vezes rapidamente (dependendo do tipo de indústria).

A informação sobre tecnologia pode ser valiosa para avaliar a posição futura de negócio do competidor por ser uma oportunidade de estar à frente de novas gerações de produtos e processos.

A inteligência competitiva tecnológica pode ser utilizada para:

- Prover descrições técnicas de tecnologias existentes ou emergentes, desenvolvimentos, eventos, tendências ou capacidades.
- Identificar ou antecipar mudanças significantes no progresso de uma área ou *break throughs* tecnológicos.
- Identificar quando tecnologias substitutas ou concorrentes serão disponibilizadas.
- Identificar oportunidades e ameaças do ambiente tecnológico externo.
- Avaliar o impacto de novas forças tecnológicas influenciadoras do mercado nas direções do desenvolvimento tecnológico (como regulações ou mudanças nos hábitos do consumidor).
- Reconhecer padrões de atividades que podem ter consequências para as relações de mercado da empresa (como, *joint ventures* entre concorrentes, clientes ou fornecedores; desenvolvimentos de pesquisas com universidades; questões de patentes ou licenças).
- Identificar capacidades emergentes (novas competências tecnológicas) ou forças e fraquezas em competidores, fornecedores ou clientes que podem afetar o posicionamento da empresa.
- Comparar o desempenho e o custo de uma tecnologia referente a um produto ou processo com dados passados para identificar potenciais impactos futuros ou tendências, dentre outros.

Um aspecto relevante para essa vertente da inteligência competitiva é o conceito de *gate keepers* que pode ser compreendido

como os nós mais importantes de redes sociais, esses nós são uma fonte importante para a inteligência competitiva tecnológica e podem ser internos ou externos à empresa. Os internos são os nós das redes sociais internas informais, geralmente pesquisadores que conhecem bastante as novidades em suas áreas de interesse e podem ajudar tanto na busca de informações como na análise.

Os *gate keepers* internos podem ajudar a:

- Manter os tomadores de decisão atualizados sobre o estado da arte das tecnologias.
- Prover entendimento da posição competitiva da organização em relação às tecnologias.
- Apontar futuras tecnologias para perfil competitivo.
- Participar do processo de elaboração de perfil de competidores.
- Participar de processo de *technology forecasting*.
- Ajudar a avaliar o impacto de opções de tecnologias futuras.
- Ajudar a elaborar conclusões e recomendar estratégias.
- Treinar futuros *gate keepers* internos.

Quanto aos *gate keepers* externos, estes são pessoas da rede de contatos da empresa que representam fontes de informação para a inteligência competitiva tecnológica, como: consultores, editores, fornecedores, analistas, executivos aposentados, entre outros.

Ressalta-se que essa síntese acerca de inteligência competitiva foi baseada nos seguintes autores: Prescott e Gibbons (1993), Ashton e Klavans (1997), Herring (1997), Coburn (1999), Tarapanoff (2001), Braga e Gomes e (2001), Parreiras e Antunes (2012), Miller (2002), Kerr *et al.* (2006), Ashton e Hohhof (2009).

Foresight

O *foresight* envolve um conjunto de abordagens ligadas a considerações de longo prazo para tomada de decisão, como o engajamento de *stakeholders* na análise e o diálogo para a elaboração de produtos formais que podem ser codificados e disseminados. Está relacionado a algumas abordagens, entre as quais, podem ser destacadas estas:

- Elaboração de políticas que adotam perspectivas de longo prazo na forma de planejamento estratégico.
- Abordagens participativas que envolvem interações entre *stakeholders* e especialistas para pensar o futuro, buscando aumentar a base de conhecimento, proporcionar comprometimento com a visão criada por todos e mobilizar os envolvidos.
- Abordagens prospectivas que envolvem esforços tradicionais de previsão, usando métodos sistemáticos para explorar dinâmicas futuras.

É importante ressaltar que o *foresight* não é apenas uma previsão e tampouco um estudo de futuro em que uma consultoria ou um acadêmico especialista produz sua visão de futuro. Ele pode ser considerado um processo contínuo de comunicação e de aprendizado cuja meta não é dar respostas fáceis, mas ampliar o questionamento e a conscientização sobre o futuro da organização e seu ambiente.

Quanto ao *technology foresight*, é um processo que busca analisar o futuro de longo prazo da C&T economia e sociedade, a fim de identificar áreas estratégicas de pesquisa e tecnologias emergentes, possibilitando que se entenda as forças que moldam o futuro e que são consideradas na formulação de políticas, de planejamento e de tomada de decisão.

O conceito de *technology foresight* inclui os elementos a seguir:

- Análise tecnológica – que abrange a análise de tecnologias para a competição e a posição da empresa.
- Monitoração tecnológica – que está relacionada à observação de tecnologias e resultados de pesquisas já existentes (estado da arte).
- Prognóstico tecnológico – que aborda a identificação de tendências futuras para C&T.
- Mapeamento do ambiente tecnológico – que está ligado à identificação, à observação e à análise de novas tecnologias fora das áreas existentes da companhia.

Há uma relação entre o planejamento estratégico e o *foresight* em que a estratégia tem metas e objetivos de longo prazo na empresa e, com isso, o *foresight* tem importância no processo de planejamento estratégico, ajudando as empresas a olhar para o futuro, a fim de que possam entender as implicações futuras de suas ações presentes. O *foresight* é baseado em *insights* profundos sobre tendências tecnológicas, demográficas, regulações e estilos de vida. Os exercícios de *foresight* organizacionais são muito focados na geração de futuros possíveis para a organização, embora utilizados em muitos contextos e por meio de várias técnicas.

Foresight e estudos futuros são utilizados, muitas vezes, como termos equivalentes. Os estudos de *foresight* são uma boa maneira de construir representações de desafios existentes e futuros, e sua estratégia está relacionada a alcançar um futuro desejável. A escola francesa conhecida como *La Prospective* é um ramo do *foresight*, com ferramentas e técnicas para compreender os futuros potenciais. O *foresight* pode aumentar a conscientização e gerar debates entre especialistas ou ser utilizado como ferramenta para definir prioridades de futuro.

O *foresight* tem alguns aspectos relevantes, citados a seguir:

- Antecipação estruturada e projeções de longo prazo de aspectos sociais e econômicos e desenvolvimentos tecnológicos.
- Métodos participativos e interativos de estudos, análises e debates exploratórios, envolvendo vários *stakeholders*.
- Criação de novas redes sociais.

Os produtos formais do *foresight* vão além da apresentação de cenários e da preparação de planos, considerando-se essencial a elaboração de uma visão estratégica, pela qual pode ser compartilhado um senso de compromisso por todos os envolvidos.

A visão compartilhada não é uma utopia, deve ter uma explicação sobre as implicações de decisões e ações presentes:

- Orientação de longo prazo.
- Uso de um conjunto de técnicas e ferramentas formais.
- Multidisciplinaridade e envolvimento de vários especialistas.

Em resumo, pode-se dizer que o *foresight* é um processo em que são realizados estudos prospectivos, de forma a gerar visões de longo prazo, por meio do uso de diversas técnicas, muitas vezes aplicadas em conjunto, de maneira complementar e que envolve vários atores. Esse processo tem natureza bastante participativa e multidisciplinar. Outro aspecto que deve ser ressaltado é que o *foresight* não busca adivinhar o futuro. Além disso, o *foresight* tem grande importância na geração de visões de longo prazo que são subsídio para a tomada de decisão.

Essa síntese acerca de *foresight* foi baseada nos seguintes autores: Irvine e Martin (1984), Coates (1985), Reger (2001),

Miles, Keenan e Kaivo-Oja (2002), Georghiou (2008), Costanzo e Mackay (2009), Bezold (2010).

Para destacar as principais diferenças entre inteligência competitiva, inteligência competitiva tecnológica e *foresight*, é possível dizer que a inteligência competitiva é um método de prospecção de curto prazo, utiliza informações públicas sobre tendências e atores e foca em aspectos atuais e potenciais em relação a pontos fortes e fracos e nas atividades de organizações que possuem produtos ou serviços semelhantes dentro de um setor. Já a inteligência competitiva tecnológica visa a um horizonte de longo prazo e tem como foco nas tendências tecnológicas, nas oportunidades e ameaças e na sua relação com as estratégias de negócios dos concorrentes. O *foresight* é um conjunto de abordagens com horizonte de longo prazo para tomada de decisão, envolve *stakeholders*, fontes de conhecimento e agentes de mudança considerados chave para o desenvolvimento de visões estratégicas e a elaboração de produtos formais que podem ser codificados e disseminados. É um processo contínuo de comunicação e de aprendizado, que amplia o questionamento e a conscientização sobre o futuro da organização e seu ambiente.

Conceitos Correlatos: Prospecção Tecnológica, Forecasting, Prospectiva, Monitoração e Estudos de Futuro

Muitos termos são utilizados como sinônimos ou de forma complementar aos conceitos de inteligência competitiva e de *foresight*.

A prospecção tecnológica usa diferentes atividades e/ou métodos de captação, tratamento e análise de informações para subsidiar os processos de tomada de decisão. Em alguns casos, o termo prospecção é usado em referência a estudos de prospecção de patentes, porém, em geral, é um termo mais amplo, envolvendo

várias fontes de informações e não apenas patentes. Ademais, o termo prospecção é bastante utilizado abrangendo também os conceitos de inteligência competitiva e *foresight*.

Existem algumas diferenças entre os termos *forecasting* e *foresight*: o primeiro é utilizado para a identificação de futuros esperados ou prováveis a partir da evolução de informações sobre o passado ou o presente, enquanto o último se relaciona à procura por futuros possíveis, com o propósito de antecipar eventos, sem ter obrigatoriamente uma correlação com o presente.

Ainda quanto ao esclarecimento sobre termos, o *forecasting* está relacionado à previsão probabilística de desenvolvimentos tecnológicos, já o termo *assessment* está ligado à antecipação de impactos de tecnologias futuras na sociedade, enquanto o *technology foresight* diz respeito à identificação de prioridades em C&T em relação ao futuro desenvolvimento econômico e social, buscando reconhecer a demanda tecnológica de futuros possíveis, prováveis ou desejados.

Outro termo bastante conhecido é “prospectiva” ou “prospectiva estratégica”. Esse conceito vincula as atividades prospectivas ao planejamento estratégico. Nesse sentido, o termo “*La prospective*” refere-se aos estudos que envolvem a antecipação de ações direcionadas a futuros possíveis e desejados. Existem diferenças entre os termos *prospective* (relacionado a antecipar ações), previsão (relacionado a estimar o futuro com certo grau de confiança) e projeção (relacionado a projetar o futuro a partir de tendências passadas). É importante ver diferentemente, coletivamente, e usar técnicas rigorosas e participativas de forma a evitar vieses. Em geral, o termo “*La prospective*” pode ser traduzido por estudos futuros ou *foresight*. No entanto, o termo “*La prospective*” abrange pré e proatividade, enquanto o termo “*foresight*” pode ser principalmente aplicado à dimensão tecnológica, com o propósito de ser um processo coletivo de

antecipação de mudanças, eventualmente deixando de lado a proatividade. Os exercícios de futuro não buscam eliminar incertezas por meio de previsões, mas sim, minimizá-las de forma a possibilitar a tomada de decisões a partir da observação de futuros possíveis ou desejáveis.

Outro termo relacionado aos demais já abordados é monitoração, que representa um processo contínuo de mapeamento e de acompanhamento do ambiente de atuação de uma organização. A monitoração é considerada um método de coleta e de organização da informação e pode envolver o acompanhamento de incertezas científicas, tecnológicas, econômicas e sociais. Assim, o termo monitoração, na verdade, representa a aplicação de técnicas de inteligência competitiva para acompanhamento de um determinado assunto, de atores etc.

A monitoração do ambiente externo é um processo contínuo, que envolve o acompanhamento dos cenários para identificar necessidades de alterações diante dos movimentos observados. É importante monitorar dois níveis: o ambiente mais remoto (para identificação de sinais e tendências que afetem a empresa de forma direta ou indireta, possibilitando a construção de cenários alternativos e a identificação de oportunidades e de ameaças); e o ambiente mais ligado aos negócios da empresa (analisar a área de atuação, contemplando concorrentes, clientes, fornecedores, regulamentações). O conceito de monitoração ambiental pode ser compreendido como um conjunto de técnicas que abrangem variáveis sociais, políticas, econômicas e tecnológicas que precisam ser acompanhadas e pode ser aplicado à monitoração de cenários prospectivos. Em geral permite identificar eventos técnicos, científicos ou socioeconômicos relevantes; identificar potenciais ameaças e oportunidades para a instituição; e verificar a direção das tendências para ver se estão convergindo, divergindo, ampliando, diminuindo ou interagindo. E pode ser: (a) Passivo, quando é feito a partir da leitura de jornais, revistas e periódicos

relevantes. Refere-se a como se manter atualizado sobre um assunto; (b) Ativo, quando utiliza fontes específicas, que são monitoradas frequentemente, fazendo um esforço para ampliar o escopo para além da área normalmente coberta e um processo mais formal; e (c) Dirigido, que geralmente é organizado dentro de um time e implica em uma abordagem mais organizada e seletiva para monitorar com base em um objetivo específico.

Também, relacionada a esse tipo de técnica, existe a análise macroambiental (*STEPPV – social, technological, economic, environmental, political and human values*), que representa uma abordagem estruturada de *brainstorming* para a identificação de aspectos sociais, tecnológicos, econômicos, ambientais, políticos e de valores, sendo um sistema para classificação de tendências relevantes e desenvolvimentos potenciais.

Todos esses termos têm sido utilizados fazendo-se referência, de alguma forma, aos conceitos de prospecção, monitoração, estudos de futuro, *foresight*, *forecast* e inteligência competitiva. Alguns termos são complementares, outros são usados com sentidos similares.

A discussão acerca dos conceitos correlatos à inteligência competitiva e *foresight* baseou-se nos seguintes autores: Ansoff (1975), Porter A. (1991), Porter, M. (1991), Stoffels (1994), Leitão (1996), Gavigan e Cahill (1997), Johnston (2000), Godet (2000), Miles, Keenan e Kaivo-Oja (2002), Bahruth (2004), Gilad (2004), Marcial e Grumbach (2006), Georghiou (2008), Ashton e Hohhof (2009); e no Relatório UNIDO (2005).

Técnicas de Inteligência Competitiva e *Foresight*

Os conceitos de inteligência competitiva e *foresight* podem ser analisados segundo o horizonte de tempo de aplicação e o uso das informações a serem preparadas, em que:

- A inteligência competitiva está focada na dimensão presente, envolvendo o acompanhamento de ações atuais, que podem ser utilizadas para tomada de decisão em situações do presente, mas também como insumo para a própria realização de estudos de futuro.
- O *foresight* está focado na dimensão futuro, ligado a questões de médio e longo prazo para a realização de estudos prospectivos.

O Quadro 1 apresenta as principais variáveis a serem consideradas para a escolha das técnicas para a realização de prospectivos, de inteligência competitiva e de *foresight*.

Quadro 1: Variáveis para escolha das técnicas de estudos prospectivos

Classificação geral das variáveis	Variáveis utilizadas na escolha das técnicas	Descritivo
Escopo	Horizonte temporal	Horizonte contemplado no estudo (10, 20, 30 anos etc.)
	Amplitude geográfica	Amplitude geográfica do estudo (região, país, bloco etc.)
	Nível de detalhe	Detalhamento em nível micro, meso ou macro
	Participantes	Quantidade de participantes, perfil (especialistas ou profissionais com conhecimento amplo), multidisciplinaridade
	Duração do estudo	Prazo para realização do estudo
	Periodicidade	Frequência com a qual se pretende repetir o estudo
	Natureza do estudo	Nível governamental ou empresarial
	Objetivo	Motivação e propósito do estudo
	Área de conhecimento	Tema do estudo em questão

Classificação geral das variáveis	Variáveis utilizadas na escolha das técnicas	Descritivo
Condições e recursos	Processo de decisão	Operacional, estratégico ou visionário
	Recursos disponíveis	Financeiros (custos dos estudos x orçamento disponível), humanos, tempo e informações disponíveis
	Organização	Equipe, técnicas necessárias, gestão do projeto
	Fluxos de comunicação	Gestão do projeto e formas de participação
	Clientes/público-alvo do estudo	Áreas que solicitam o estudo, identificação de suas necessidades: de informação, nível de agregação necessário das informações e formatação do estudo
	Conhecimento prévio	O que já se tem de conhecimento sobre o tema a ser estudado e o que falta
	Condições de estrutura	Demandantes e patrocinadores, contexto e cultura socioeconômica, objetivos, resultados e recursos
Técnicas	Combinação de métodos	Necessidade/possibilidade, ou não, de combinação de métodos
	Dados quantitativos/qualitativos	Identificação dos dados necessários para verificar se há algo indisponível e os tipos de fontes a serem utilizadas
	Tipos de informações necessárias	Informações primárias, secundárias, internas, externas etc.
	Competência metodológica	Conhecimento sobre as técnicas a serem aplicadas

Classificação geral das variáveis	Variáveis utilizadas na escolha das técnicas	Descritivo
Resultados desejados	Representação das conclusões	Produtos gerados pelo estudo, formas de apropriação, formato e forma de representação dos resultados
	Disseminação	Forma de disseminação dos resultados do estudo
	Implementação	Como as áreas solicitantes pretendem implementar os resultados do estudo.
	Resultados desejados	Resultados esperados para o estudo pelos clientes do trabalho

Fonte: Elaborado pelos autores deste capítulo com base em Porter *et al.* (2004), Relatório UNIDO (2005), Carvalho (2007) e Georghiou (2008)

Conforme apresentado no Quadro 1, existem diversas variáveis a serem consideradas na definição do escopo dos trabalhos prospectivos, de inteligência e *foresight*, e na seleção das técnicas a serem utilizadas. Algumas delas podem ser mais apropriadas para determinadas áreas de conhecimento. Analisando-se as técnicas de inteligência competitiva e as técnicas de *foresight*, observa-se que, em sua grande maioria, as técnicas são complementares, podendo ser aplicadas em conjunto de diferentes formas e classificadas também de diferentes formas. No Quadro 2 é possível observar a relação das principais formas de classificação das técnicas de *foresight* e de inteligência competitiva.

Quadro 2: Formas de classificação das técnicas de *foresight* e de inteligência competitiva

Classificações	Descritivo
Qualitativas	Abrangem interpretações com base na subjetividade ou criatividade
Quantitativas	Abrangem mensuração de variáveis e aplicação de análises estatísticas

Classificações	Descritivo
Semiquantitativas	Utilizam métodos matemáticos para quantificar variáveis subjetivas, julgamentos e pontos de vista de especialistas
Exploratórias	Examinam o futuro com base no que se tem no presente
Normativas	Propõem um cenário que pode ser alcançado ou evitado com base no que se deseja para o futuro
Evolucionárias	Analizam o desenvolvimento contínuo ao longo do tempo a partir de um ponto de início
Revolucionárias	Buscam projetar ou pular de forma ampla e descontínua em diferentes futuros, sem conexão com o estado anterior
Criatividade	São métodos baseados na inventividade ou inspiração
Expertise	São métodos baseados na habilidade ou conhecimento
Interação	São métodos que envolvem interação entre os indivíduos
Evidências	São métodos que buscam explicar ou prever fenômenos com base em documentação confiável
Baseadas na suposição	Abordam visões e prioridades baseadas em conhecimento público
Baseadas em especialistas	Abrangem a busca de opiniões e evidências de opiniões de especialistas
Identificação de questões	Identificam questões chave
Priorização	Geram priorizações
Antecipação do futuro	São estudos ligados a predições e extrapolações
Gerenciamento	São estudos relacionados a julgamentos, questões de gerenciamento, etc.
Criação	São estudos ligados à elaboração de políticas, imaginação, etc.
Baseadas em inferência	Partem da ideia central de que o futuro tende a reproduzir em certo grau os fenômenos passados, sem grandes rupturas
Geração de trajetórias	Consideram que o futuro se projeta por meio de cenários
Construção por consenso	Consideram que o futuro se projeta por meio de consenso, a partir de visões subjetivas de especialistas ou outros grupos de indivíduos

Classificações	Descritivo
Coleta de dados	São métodos para coleta de dados
Análise de dados	São métodos de análise de dados
Organização de dados	São métodos para organização de dados
Representação de resultados	São métodos para representar os resultados
Conceitos para interpretação de informações	Possibilitam interpretar informações que podem gerar <i>insights</i> sobre o futuro
Monitoramento e sistemas de inteligência	Envolvem monitoração de informações e sistemas
Análise de tendências	Envolvem previsões a partir de projeções de padrões passados
Opinião de especialistas	São estudos baseados em informação qualitativa, com base em lógica subjetiva e visões de pessoas que com expertise nos temas em discussão
Construção de cenários	Ordenam percepções sobre futuros alternativos a partir de combinações de condicionantes e variáveis
Métodos computacionais/ Ferramentas analíticas	Incorporam eventos em modelos de análise possibilitando tratamento das informações em grande quantidade, sejam estas qualitativas ou quantitativas
<i>Hard</i>	São estudos quantitativos, empíricos ou numéricos
<i>Soft</i>	São estudos qualitativos, baseados em julgamentos ou refletindo conhecimentos tácitos
Participativas	Envolvem <i>stakeholders</i> e outros atores
De gestão	Consideram que regras e condições são necessárias para aumentar a probabilidade de progresso em situações complexas e com diversificação de atores
Orientação para negócios	São esforços analíticos orientados a exploração de compromissos possíveis e busca de soluções de interesse dos <i>stakeholders</i>

Fonte: Elaborado pelos autores deste capítulo com base em Kupfer e Tigre (2004), Relatório UNIDO (2005) e Georghiou (2008)

Além das diversas formas de classificação para as técnicas apresentadas no Quadro 2, propõe-se mais um tipo de classificação. Desse modo, as diversas técnicas podem ainda ser classificadas com base na necessidade ou na possibilidade de uso de mais de uma técnica de forma conjunta e complementar:

- Técnicas Primárias – técnicas consideradas básicas para a geração de informações, podendo ser aplicadas por si só ou em conjunto com outras para gerar informações para essas outras técnicas, como revisão bibliográfica, *brainstorming*, *brainwriting*, painel de especialistas, questionários, entrevistas, *workshops*, análise de patentes e artigos, análise de tendências, entre outras.
- Técnicas Secundárias ou “dependentes” – técnicas que necessitam de alguma outra técnica ou procedimento para coleta de dados, como: *roadmaps*, cenários, identificação de tecnologias críticas, entre outras.

A seguir, serão apresentados alguns quadros que agrupam as técnicas conforme essa classificação. Foram pesquisadas 94 técnicas ou abordagens de inteligência competitiva, *foresight* e outros conceitos afins e analisadas sob a perspectiva de autores reconhecidos e de documentos/relatórios relacionados ao tema em questão. Embora alguns tenham focado em outros conceitos, como *forecasting*, prospectiva e análise estratégica, as técnicas abordadas podem ser consideradas como técnicas de inteligência competitiva e *foresight*.

O Quadro 3 apresenta as técnicas usadas para a geração de informações, aplicadas isoladamente ou em conjunto com outras em estudos de inteligência competitiva e *foresight*.

Quadro 3: Técnicas para busca de informações em inteligência competitiva tecnológica e *foresight*

Técnicas	Inteligência Competitiva	<i>Foresight</i>	Outras técnicas (<i>forecasting</i> , prospectiva, análise estratégica, entre outras)
<i>Brainstorming</i>		Relatório UNIDO (2005); Georghiou (2008)	Porter, A. (1991); Leitão (1996)
Conferências/ <i>Workshops</i>	Coburn (1999)	Georghiou (2008)	Porter, A. (1991)
Entrevistas		Georghiou (2008)	
<i>Genius Forecasting</i>		Relatório UNIDO (2005); Georghiou (2008)	
Mapeamento de arcabouço legal e de jurisprudência associada			Quintella (2011c); Quintella (2013a); Quintella (2013b)
Mapeamento de dados empresariais			Reis e Giacomini Filho (2008)
Mapeamento patentário	Coburn (1999); Miller (2002); Ashton e Hohhof (2009)	Georghiou (2008)	Porter, A. (1991)
<i>Nominal Group Process</i>			Porter, A. (1991)
Opinião de especialistas			Porter, A. (1991)

Técnicas	Inteligência Competitiva	<i>Foresight</i>	Outras técnicas (<i>forecasting</i> , prospectiva, análise estratégica, entre outras)
Painéis de especialistas		Relatório UNIDO (2005); Georghiou (2008)	
Painéis sociais		Georghiou (2008)	
Pesquisa Delphi		Relatório UNIDO (2005); Georghiou (2008)	Porter, A. (1991); Leitão (1996)
Questionários/ pesquisas de levantamento		Georghiou (2008)	Porter, A. (1991)
Revisão bibliográfica		Georghiou (2008)	
Votação		Georghiou (2008)	

Fonte: Elaborado pelos autores deste capítulo com base em Porter, A. (1991), Roussel, Saad e Bohlin (1992), Leitão (1996), Coburn (1999), Coates, Faroque e Klavans (2001), Miller (2002), Relatório UNIDO (2005), Marcial e Grumbach (2006), Georghiou (2008) e Ashton e Hohhof (2009)

O Quadro 4 apresenta as técnicas usadas para tratamento de dados em estudos de inteligência competitiva e *foresight*.

Quadro 4: Técnicas para tratamento de dados em inteligência competitiva tecnológica e *foresight*.

Técnicas	Inteligência Competitiva	<i>Foresight</i>	Outras técnicas (<i>forecasting</i> , prospectiva, análise estratégica, dentre outras)
Análise bibliométrica	Ashton e Hohhof (2009)	Georghiou (2008)	Coates, Faroque e Klavans (2001)
Cientometria	Ashton e Hohhof (2009)		Coates, Faroque e Klavans (2001)
Análise da indústria	Ashton e Hohhof (2009); Miller (2002)		
Análise de competidores	Ashton e Hohhof (2009); Miller (2002)		Porter, M. (1991)
Análise da maturidade tecnológica	Coburn (1999)		Roussel, Saad e Bohlin (1992)
Technology Readiness Levels	Ashton e Hohhof (2009)		
Análise das partes interessadas	Ashton e Hohhof (2009)	Georghiou (2008)	
Análise de forças motrizes	Ashton e Hohhof (2009)		Marcial e Grumbach (2006)
Análise de impactos cruzados		Relatório UNIDO (2005); Georghiou (2008)	Porter, A. (1991); Marcial e Grumbach (2006)
Análise de megatendências		Georghiou (2008)	
Análise de tendências	Ashton e Hohhof (2009)		Porter, A. (1991)

Técnicas	Inteligência Competitiva	<i>Foresight</i>	Outras técnicas (<i>forecasting</i> , prospectiva, análise estratégica, dentre outras)
Análise de série temporal		Georghiou (2008)	
Análise de patentes	Coburn (1999); Miller (2002); Ashton e Hohhof (2009)	Georghiou (2008)	Porter, A. (1991)
Análise morfológica		Relatório UNIDO (2005); Georghiou (2008)	Porter, A. (1991); Marcial e Grumbach (2006)
Análise multicritério		Georghiou (2008)	Porter, A. (1991); Marcial e Grumbach (2006)
Análise SWOT	Miller (2002); Ashton e Hohhof (2009)	Relatório UNIDO (2005); Georghiou (2008)	
Árvore de relevância		Georghiou (2008)	
<i>Benchmarking</i>	Ashton e Hohhof (2009)	Georghiou (2008)	
Mapeamento de patentes	Ashton e Hohhof (2009)		
Modelagem e simulação		Relatório UNIDO (2005); Georghiou (2008)	Porter, A. (1991); Leitão (1996)

Fonte: Elaborado pelos autores deste capítulo com base em Porter, A. (1991), Roussel, Saad e Bohlin (1992), Leitão (1996), Coburn (1999), Coates, Faroque e Klavans (2001), Miller (2002), Relatório UNIDO (2005), Marcial e Grumbach (2006), Georghiou (2008) e Ashton e Hohhof (2009)

O Quadro 5 apresenta as técnicas usadas para representação dos resultados ou para reflexão sobre o futuro em estudos de inteligência competitiva e *foresight*.

Quadro 5: Técnicas para representação dos resultados ou para reflexão sobre o futuro em inteligência competitiva tecnológica e *foresight*

Técnicas	Inteligência Competitiva	<i>Foresight</i>	Outras técnicas (<i>forecasting</i> , prospectiva, análise estratégica, dentre outras)
<i>Backcasting</i>	Ashton e Hohhof (2009)	Georghiou (2008)	
Cenários	Ashton e Hohhof (2009)	Relatório UNIDO (2005); Georghiou (2008)	Porter, A. (1991); Leitão (1996); Coates, Faroque e Klavans (2001); Marcial e Grumbach (2006)
Ficção científica		Georghiou (2008)	
Jogos		Georghiou (2008)	
<i>War Gaming</i>			
Mapas tecnológicos/ <i>Technology roadmapping</i>	Ashton e Hohhof (2009)	Relatório UNIDO (2005); Georghiou (2008)	Coates, Faroque e Klavans (2001)
<i>Mindmapping</i>			
<i>Role play/ Acting</i> (Atuação)		Georghiou (2008)	
Tecnologias críticas		Relatório UNIDO (2005); Georghiou (2008)	

Técnicas	Inteligência Competitiva	<i>Foresight</i>	Outras técnicas (<i>forecasting</i> , prospectiva, análise estratégica, dentre outras)
<i>Weak Signal/Wild Cards</i> (Sinais Fracos)	Ashton e Hohhof (2009)	Georghiou (2008)	
Estudos de futuro	Ashton e Hohhof (2009)		
<i>Forecasting</i>	Ashton e Hohhof (2009)		
Monitoração			Porter, A. (1991)

Fonte: Elaborado pelos autores deste capítulo com base em Porter, A. (1991), Roussel, Saad e Bohlin (1992), Leitão (1996), Coburn (1999), Coates, Faroque e Klavans (2001), Miller (2002), Relatório UNIDO (2005), Marcial e Grumbach (2006), Georghiou (2008) e Ashton e Hohhof (2009)

O Quadro 6 mostra outras técnicas, abordagens e enfoques usados em estudos de inteligência competitiva e *foresight* que são encontrados na literatura, mas que não foram sumarizados neste texto.

Quadro 6: Outras técnicas, abordagens e enfoques usados em estudos de inteligência competitiva e *foresight*, não sumarizados neste texto

Técnicas	Inteligência Competitiva	<i>Foresight</i>	Outras (<i>forecasting</i> , prospectiva, análise estratégica, dentre outras)
<i>Análise da curva de experiência</i>	Ashton e Hohhof (2009)		
Análise da posição predominante			Roussel, Saad e Bohlin (1992)
Análise de risco e custo-benefício			Porter, A. (1991)

Técnicas	Inteligência Competitiva	<i>Foresight</i>	Outras (<i>forecasting</i> , prospectiva, análise estratégica, dentre outras)
Análise de simulação	Ashton e Hohhof (2009)		
<i>Análise do mercado de produto</i>	Ashton e Hohhof (2009)		
Análise macro ambiental (STEEPV)	Ashton e Hohhof (2009)		
<i>Análise metagame</i>	Ashton e Hohhof (2009)		
<i>Cenários quantitativos</i>		Georghiou (2008)	
Checklists			Porter, A. (1991)
<i>Competências essenciais</i>	Miller (2002)		
Contato individual com especialistas			Porter, A. (1991)
<i>Environmental scanning</i>		Relatório UNIDO (2005)	
Extrapolação de tendências		Relatório UNIDO (2005)	Leitão (1996)
Fracionamento			Porter, A. (1991)
Impacto competitivo			Roussel, Saad e Bohlin (1992)
Issue Surveys		Relatório UNIDO (2005)	
Método AHP (Analytic Hierarchy Process)		Relatório UNIDO (2005)	Marcial e Grumbach (2006)

Técnicas	Inteligência Competitiva	<i>Foresight</i>	Outras (<i>forecasting</i> , prospectiva, análise estratégica, dentre outras)
Método dos Exámenes (Métodos dos Concursos)			Marcial e Grumbach (2006)
Método Electre (Elimination et Choix-Traduisant la Réalité)			Marcial e Grumbach (2006)
Método Mac Beth (Measuring Attractiveness by Categorical Based Evaluation Technique)			Marcial e Grumbach (2006)
Método Pattern (Planning Assistance Through Technical Evaluation of Relevance Numbers)			Marcial e Grumbach (2006)
Modelo Bayesiano		Relatório UNIDO (2005)	
POSTURE (Policy Specification Technique Using Realistic Environments)			Porter, A. (1991)
Reversão			Porter, A. (1991)
Varredura do ambiente externo		Georghiou (2008)	

Fonte: Elaborado pelos autores deste capítulo com base em Porter, A. (1991), Roussel, Saad e Bohlin (1992), Leitão (1996), Coburn (1999), Coates, Faroque e Klavans (2001), Miller (2002), Relatório UNIDO (2005), Marcial e Grumbach (2006), Georghiou (2008) e Ashton e Hohhof (2009)

Observa-se que, entre os autores considerados neste estudo para a elaboração dos quadros, Georghiou (2008) e Ashton e Hohhof (2009) foram os que apresentaram maior quantidade de técnicas listadas, e, entre elas, as mais citadas são: Cenários – 6 citações; Análise de patentes – 5 citações; *Delphi* – 4 citações; *Brainstorming* – 4 citações; *Roadmaps* – 4 citações.

Principais Técnicas de Inteligência Competitiva Tecnológica, *Foresight*, Prospecção Tecnológica, Prospectiva e Estudos de Futuro

Neste tópico, são apresentadas as principais técnicas identificadas na revisão bibliográfica, seguidas de suas definições e os autores utilizados como referências. Vale ressaltar que algumas técnicas foram comuns a mais de um autor, outras não. O objetivo não foi esgotar todas as técnicas existentes e tampouco os autores que escrevem sobre o assunto, mas sim, listar as principais e mais comuns técnicas encontradas na revisão bibliográfica, buscando agrupá-las por afinidade, de forma a construir um panorama delas e apresentar suas descrições.

Como forma de organização, as técnicas são apresentadas divididas da seguinte forma:

- Técnicas para busca de informação.
- Técnicas de tratamento das informações.
- Técnicas para representação dos resultados e técnicas para reflexão sobre o futuro.
- Outras técnicas.

Técnicas para Busca de Informação

Nessa categoria foram listadas as técnicas que possibilitam buscar informações a partir de fontes primárias ou secundárias.

Brainstorming e Brainwriting

Nesta técnica, os participantes são convidados a discutir sobre um tema, com ênfase na geração de ideias, sem críticas. É uma técnica utilizada em sessões de trabalho em grupo (presencial ou *on-line*) e na qual a intenção é estimular a imaginação e a criatividade, possibilitando a geração e a caracterização rápida de um conjunto de ideias e buscando quebrar as inibições, sem permitir críticas às ideias dadas pelos participantes. Primeiro há um momento de livre pensamento para articular e capturar ideias, sem comentários críticos. Depois há um momento de discussão das ideias, que envolve agrupar e priorizar temas.

A fase de preparação do *brainstorming* envolve responder às seguintes questões:

- Qual é o objetivo da sessão de *brainstorming* e qual é o tópico a ser trabalhado?
- Quantas e quais pessoas devem ser envolvidas?
- Quando e onde a sessão ocorrerá?

As regras do *brainstorming* são:

- Sem críticas ou julgamentos.
- Liberdade para os participantes se expressarem durante a sessão.
- A quantidade de ideias é o que interessa.
- Todas as ideias devem ser registradas.

- Os resultados são avaliados após um período de tempo.

Os benefícios do *brainstorming* são:

- Soluções podem ser encontradas mais rapidamente e de forma mais econômica.
- Os resultados e meios de solução de problemas podem ser novos e inesperados.
- Uma percepção mais ampla do problema pode ser obtida.
- A atmosfera dentro do grupo é mais aberta.
- O grupo compartilha a responsabilidade sobre a questão discutida.

O *brainstorming* pode ser utilizado como ponto de partida para gerar discussões para outras técnicas, como painéis de especialistas.

Uma variação do *brainstorming* é o *brainwriting* que se dá por meio da leitura e da escrita, ao invés da expressão oral. Os participantes escrevem suas ideias em papel e passam para outro participante, o que pode ocorrer em algumas rodadas. Com esse método, obtêm-se algumas vantagens, como:

- Trabalhar em igualdade independente dos níveis de hierarquia dentro do grupo de participantes.
- Consolidar e agregar as sugestões de todos os participantes.
- Evitar tempos ociosos entre as discussões.
- Estimular ideias antes do *brainstorming*.

Essa síntese sobre *brainstorming* e *brainwriting* foi baseada nos seguintes autores: Porter A. (1991), Ashton e Klavans (1997),

Miles, Keenan e Kaivo-Oja (2002), Georghiou (2008); e no Relatório UNIDO (2005).

Conferências e Workshops

São eventos ou reuniões em que são realizadas apresentações, discussões ou debates sobre assuntos específicos. Favorecem a formação de *network* para obtenção e troca de informações sobre produtos, tecnologias ou temas específicos. Esse tipo de método tem valor principalmente devido aos contatos que são feitos. Vale ressaltar que essa técnica normalmente requer que os participantes estejam presentes no mesmo ambiente, porém, atualmente, com as novas tecnologias digitais, também é possível a participação de algumas pessoas por meio da Web. Podem ser usadas para gerar insumos para outras técnicas, como cenários e *roadmaps* (PORTER, A., 1991; ASHTON; KLAVANS, 1997; COBURN, 1999; GEORGHIOU, 2008).

Entrevistas

As entrevistas são procedimentos de coleta de dados. Frequentemente são descritas como conversas estruturadas e são uma ferramenta fundamental para a pesquisa social. A realização de uma entrevista requer habilidades do entrevistador e pode, caso seja presencial, envolver custos para sua realização. Entretanto, ainda assim, é uma boa forma de obter informações, principalmente quando se deseja compreender opiniões. Também exige certa capacidade de integração e de interpretação das informações obtidas.

Algumas práticas básicas a serem seguidas na realização de entrevistas:

- Identificar os tipos de informação necessários, depois definir os especialistas a serem entrevistados.
- Definir o número de entrevistas e o tempo disponível para as entrevistas a partir da disponibilidade de tempo e recursos financeiros para o trabalho.

As entrevistas devem ser conduzidas pessoalmente ou por telefone. O tempo e o local das entrevistas devem ser acordados previamente com o entrevistado.

A depender da experiência do entrevistador, o roteiro de entrevista pode ser mais ou menos estruturado. É importante que o entrevistador pergunte a seu modo, mas deixe o entrevistado responder como quiser. A técnica de entrevistas pode ser utilizada em estudos de inteligência competitiva e *foresight* com o propósito de obter informações sobre um determinado assunto e para obter a opinião de especialistas sobre um tema específico.

Essa síntese sobre entrevistas foi baseada nos seguintes autores: Millet e Honton (1991), Ashton e Klavans (1997), Georghiou (2008).

Genius Forecasting

A técnica *genius forecasting* objetiva a geração de uma visão (ou várias) do futuro por meio de *insights* de indivíduos respeitados. Esse método envolve uma atividade realizada por indivíduos respeitados com *expertise* e criatividade em proporções relativamente similares e requer a preparação de previsões baseadas em *insights* de um especialista brilhante, cientista ou autoridade de uma área específica. Essa técnica baseia-se no fato de que, em geral, alguns indivíduos têm *insights* particulares e formas provocativas de abordar tópicos, estimulando pensamentos e assegurando que perspectivas importantes sejam

levadas em consideração (ASHTON; KLAVANS, 1997; MILES; KEENAN; KAIVO-OJA, 2002; RELATÓRIO UNIDO, 2005; GEORGHIOU, 2008; ASHTON; HOHHOF 2009).

Nominal Group Process

A técnica *Nominal Group Process* é um tipo de dinâmica de grupo e pode ser usada para definir dimensões de uma decisão e identificar opções e questões para a realização de outras pesquisas, por exemplo, a pesquisa *Delphi*. É utilizada para superar aspectos não produtivos de reuniões não estruturadas, face a face, e estimular o pensamento criativo de um grupo de especialistas.

Diferente do *brainstorming*, essa técnica incorpora uma avaliação após a geração de ideias. Ao final, gera-se não apenas uma lista, mas também uma ordem do que o grupo considera mais importante. Essa técnica possibilita a geração e a priorização de ideias relacionadas a um problema estabelecido para um grupo de indivíduos.

Os procedimentos para essa técnica seguem esta ordem:

1. É elaborado e enviado para o grupo um *briefing*, um comunicado, sobre o tópico e o método. O número de pessoas deve ser entre 8 e 12, e elas devem ser selecionadas cuidadosamente, devem receber convite com o objetivo, local, tempo da sessão em grupo. É definido quem serão os moderadores para a sessão em grupo.
2. As ideias são geradas silenciosamente e anotadas em papel pelos participantes.
3. Cada participante compartilha suas ideias.
4. Inicia-se uma rodada de discussão, cujo objetivo é a revisão e consolidação de ideias para ter uma opinião do

grupo sobre o que foi gerado e se as ideias que podem ser consolidadas para reduzir a redundância.

5. Após a discussão, é feita uma votação privada das ideias apresentadas, utilizando, por exemplo, votos em papel, mas a votação pode ser feita de diversas formas.
6. É feita a tabulação dos resultados e estes são apresentados ao grupo.

Essa síntese sobre *Nominal Group Process* foi baseada nos seguintes autores: Porter, A. (1991) e Ashton e Klavans (1997).

Mapeamento de Arcabouço Legal e de Jurisprudência Associada

Para que a tecnologia seja utilizada e tenha segurança jurídica, é essencial conhecer os aspectos legais associados, como:

- leis pertinentes;
- decretos;
- instruções normativas;
- permissões de produção ou uso da tecnologia;
- localização geográfica da tecnologia, sua produção e comercialização e suas respectivas permissões pelo estado;
- jurisprudências;
- acidentes ocorridos.

A pesquisa, que é um tipo de pesquisa documental para mapeamento de arcabouço legal e de jurisprudência associada, pode ter diversos focos. A base a ser consultada e o escopo da pesquisa têm que estar de acordo, de modo que os objetivos

sejam alcançados, sejam eles, por exemplo, o uso de alimentos transgênicos ou os controles para produção de gás de xisto. Assim, é possível evitar acidentes ou amenizar mudanças climáticas pelo uso de tecnologias que retirem o dióxido de carbono da atmosfera (PORTAL JUSTIÇA, 2017; QUINTELLA 2013a; QUINTELLA, 2013b; QUINTELLA 2011c).

Mapeamento de dados Empresariais

Essa pesquisa é um tipo de pesquisa documental que visa o mapeamento de Dados empresariais, e pode compreender:

- demonstrativos financeiros de empresas;
- históricos de cotações/negócios;
- balanço social de empresas;
- *releases* e homepages de empresas, portfólios;
- informações periódicas e eventuais de empresas;
- documentos de companhias abertas;
- produtos e processos no mercado;
- dados de importação e exportação.

A depender do objetivo, é bastante comum que o mapeamento de dados empresariais seja um mapeamento complementar quando se buscam as tecnologias. Nele podem ser vistos, por exemplo, aquisições de ações de empresas da cadeia produtiva nos seus diversos estágios, compras e vendas de empresas, visões de futuro das empresas, entre outros. A confiabilidade da informação é extremamente variável e deve sempre ser levada em conta de acordo com seus usos potenciais (REIS; GIACOMINI FILHO, 2008; BOVESPA, 2017; CVM, 2017; ALICE web, 2017).

Mapeamento Patentário

O mapeamento patentário é realizado em bases de dados diversas e consta essencialmente destas etapas:

- definição das melhores bases de dados a serem consultadas a depender do objetivo do mapeamento;
- definição de escopo da busca patentária, desta forma garantindo a qualidade da metodologia utilizada;
- realização do *download* dos documentos selecionados pelo escopo;
- remoção das duplicidades, redundâncias e documentos espúrios;
- preparo das planilhas para análises estatísticas e análises qualitativas.

O ponto crucial é a amplitude da busca e sua relação com o foco e interesse e os objetivos pretendidos (PORTER, A., 1991; ASHTON; KLAVANS, 1997; COBURN, 1999; MILLER, 2002; MILES; KEENAN; KAIVO-OJA, 2002; GEORGHIOU, 2008; ASHTON; HOHHOF, 2009; QUINTELLA 2011a; QUINTELLA, 2011b; GONÇALVES, 2014; SILVA, 2016).

Painéis de Especialistas

Os painéis de especialistas são um método que reúne grupos de pessoas dedicadas a analisar e combinar seus conhecimentos a respeito de uma determinada área de interesse. Eles podem ter abrangência local, regional, nacional e internacional. São geralmente organizados para trazer uma *expertise* legitimada, mas podem tentar incluir perspectivas visionárias, imaginativas e criativas. Procedimentos como os de *brainstorming* e discussões focadas são comuns nos painéis.

Os painéis são processos centrais nos exercícios de *foresight*, podem ter várias formas e tamanhos, envolvendo atividade participativa e, podendo, em muitos casos, ter seus resultados publicados em relatórios.

Os painéis permitem uma interação entre os participantes e possibilitam a discussão de temas específicos a fim de gerar conclusões e recomendações, a partir da obtenção de percepções de especialistas. Os especialistas devem ter conhecimento mínimo necessário para dizer como o tema em estudo vai se comportar no futuro próximo, por isso, é importante fazer uma boa seleção dos participantes de um painel.

As principais funções dos painéis de especialistas em exercícios de *foresight* são:

- coleta de informação e conhecimento relevantes;
- síntese das informações coletadas;
- estimulação de novos *insights* e visões criativas e provisão de uma visão de alternativas de futuro, bem como criação de novas *networks*;
- difusão do processo de *foresight* e seus resultados;
- influência em termos e ações de continuidade do trabalho de *foresight*.

Painéis Sociais

Essa técnica envolve a participação de um grupo de cidadãos (membros de um departamento de estado e/ou residentes de uma área geográfica) dedicado a prover discussões sobre questões relevantes, frequentemente no âmbito de um governo nacional ou regional. O painel social é mais do que uma pesquisa de opinião convencional, já que seus membros são incentivados a aprofundar

seu entendimento sobre as questões em discussão. As atividades realizadas envolvem: preenchimento de questionários, discussão específica de assuntos que afetam a comunidade, contribuição para o planejamento comunitário (GEORGHIOU, 2008).

Pesquisa Delphi

A pesquisa *Delphi* é um tipo de pesquisa de levantamento, foi empregada pela primeira vez em empresas, em 1948, pela Rand Corporation, para estimar os efeitos prováveis de um maciço ataque atômico aos EUA e seu nome foi uma homenagem ao Oráculo de Delfos. É uma técnica de trabalho em grupo que busca a convergência de opiniões e que assegura anonimato, interação e *feedback* controlado, composta de uma série de questionários aplicados em rodadas. Envolve a votação repetida pelos mesmos indivíduos, dando *feedback* de respostas anônimas de rodadas anteriores, com a ideia de que isso permitirá melhores julgamentos, e é realizada em duas ou três rodadas. Geralmente, é empregada para elicitare visões sobre se e quando desenvolvimentos particulares podem ocorrer, mas a técnica pode ser utilizada para qualquer tipo de opinião ou de informação, por exemplo, impacto de tecnologias.

A pesquisa *Delphi* é frequentemente usada com foco em visões dominantes que emergem, porém pode ser orientada para delinear diferentes pontos de vista. Pode ser feita *on-line*, e seus resultados são usados para preparar recomendações, planos de ação, *roadmaps*, dentre outros.

Em resumo, a pesquisa *Delphi* tem três características básicas:

- O anonimato entre os participantes.
- Realização de duas ou mais rodadas de respostas.

- Utilização de estatística para definir a resposta do grupo.

Essa síntese sobre pesquisa *Delphi* foi baseada nos seguintes autores: Porter, A. (1991), Wright e Giovinazzo (2000), Miles, Keenan e Kaivo-Oja (2002), Georghiou (2008); e no Relatório UNIDO (2005).

Questionários e Pesquisas de Levantamento ou Surveys

As pesquisas de levantamento constituem uma técnica comum para obter opinião de especialistas quando não é possível fazer reuniões presenciais, entretanto podem ser aplicadas a qualquer público, de acordo com o objetivo do estudo. São utilizadas para obter informações sobre um determinado assunto. Podem ser realizadas via *e-mail*, correio ou telefone, e envolver perguntas fechadas e quantitativa, ou abertas e qualitativas. Os questionários são os meios mais utilizados para obter essas informações e podem ser estruturados ou não, dependendo do objetivo.

Alguns aspectos relevantes para a aplicação de questionários em estudos prospectivos:

- Determinar o tipo de informação necessária e porque ela é necessária, antes de estruturar as questões, deixando o objetivo explícito na estrutura.
- Realizar um pré-teste com o questionário, analisado sua adequação ao objetivo do estudo, clareza, linguagem, extensão, formato etc.
- Deixar o questionário tão curto quando for possível e com formato amigável.
- Selecionar os participantes cuidadosamente para assegurar a participação, e conhecer sua área de formação.

- Usar o questionário como meio de obter opinião de especialistas, mas não como ferramenta de projeções por si só.

É importante estruturar o questionário, e, quando possível, elaborar algumas questões abertas deixando para os respondentes a oportunidade de expressar suas visões com mais liberdade.

Os questionários podem ser utilizados, por exemplo, em estudos de *foresight* para obter a opinião de especialistas sobre um determinado assunto. Um exemplo de pesquisa de levantamento é a pesquisa *Delphi* que se utiliza de questionários para obter a opinião e consenso dos especialistas e sociedade em geral sobre um determinado assunto.

Essa síntese sobre pesquisa de levantamento e questionários foi baseada nos seguintes autores: Porter, A. (1991), Millet e Honton (1991), Miles, Keenan e Kaivo-Oja (2002), Georghiou (2008); e no Relatório UNIDO (2005).

Revisão Bibliográfica e Pesquisa Documental

A revisão bibliográfica ou revisão de literatura consiste na busca de informações sobre um determinado tema com base na pesquisa em diferentes fontes, principalmente livros e artigos científicos. Em geral, quando a pesquisa envolve relatórios, jornais e outros dados documentais, ela é denominada pesquisa documental. É muito utilizada no início de estudos acadêmicos, mas também pode ser usada no começo de estudos de inteligência competitiva e *foresight*, com o propósito de montar um panorama preliminar sobre o tema (ASHTON; KLAVANS, 1997; GEORGHIOU, 2008).

Votação

A pesquisa por meio de votação é mais um tipo de pesquisa de levantamento e busca obter as visões sobre um tópico particular entre um conjunto de participantes. Pode ser usada para aferir prioridades para análises futuras em um *workshop*, como também pode ser utilizada para obter a opinião de pessoas sobre um determinado assunto. Caso a votação seja realizada a distância, podem ser utilizados questionários para obter a visão das pessoas e a consolidação quantitativa mostrará o resultado da votação (GEORGHIU, 2008).

Técnicas de Tratamento para Aplicação das Informações

Nesta categoria foram listadas as técnicas que possibilitam reunir, consolidar e analisar as informações obtidas.

Análise Bibliométrica

A análise bibliométrica possibilita examinar o número de artigos publicados sobre determinado tema e vários outros dados bibliográficos. Essa técnica incorpora análises múltiplas de artigos publicados para identificar o perfil de esforços em uma determinada tecnologia emergente, com o objetivo de apontar tendências em publicações, citações ou padrões de atividades de projetos.

A análise bibliométrica contribui, por exemplo, para:

- Identificação de atores (competidores e/ou potenciais parceiros).
- Análise da maturidade da tecnologia.

- Identificação de padrões de desenvolvimento.
- Identificação de tecnologias emergentes.
- Localização de competências.

No tratamento das informações podem ser aplicadas as ferramentas de *datamining* e *textmining*. O *datamining* é o processo de identificar novas correlações, padrões ou tendências a partir de grandes quantidades de dados. O *textmining* é a aplicação de técnicas de tratamento automático de linguagem natural que possibilitam a classificação automática e representação gráfica dos dados bibliográficos.

A análise bibliométrica pode gerar insumos importantes para os estudos de inteligência competitiva e de *foresight*, mostrando tendências e atores relevantes (COATES; FAROQUE; KLAVANS, 2001; MILES; KEENAN; KAIVO-OJA, 2002; GEORGHIOU, 2008; ASHTON; HOHHOF, 2009).

Análise da Indústria e Análise de Competidores

A análise da indústria está relacionada às cinco forças de Porter: competidores, fornecedores, compradores, substitutos e entrantes. Esse é um instrumento importante para a análise setorial, relacionada ao tema da competitividade, envolvendo a avaliação das cinco forças, que permite posicionar a empresa dentro daquele segmento específico da indústria, analisando cada uma das forças citadas. A análise da indústria pode ser útil nos processos de inteligência competitiva com o propósito de identificar e monitorar os principais atores do ambiente de atuação de uma determinada instituição (PORTER, M., 1991; LEITÃO, 1996; MILLER, 2002; ASHTON; HOHHOF, 2009).

Análise da Maturidade Tecnológica

A análise de maturidade tecnológica ajuda no entendimento das possibilidades de avanços da tecnologia, ou seja, no seu ciclo de vida. As fases da maturidade tecnológica são: embrionária, crescimento, madura e envelhecimento (pós-madura). As informações sobre a maturidade de uma tecnologia auxiliam na definição de:

- Incerteza/risco.
- Recompensa.
- Atividade competitiva.
- Probabilidade de sucesso.
- Expectativas gerenciais.
- Controle.
- Estratégias de pesquisa e desenvolvimento (P&D) apropriadas.
- Estratégias de investimento.
- Marketing.

A maturidade tecnológica pode ser plotada contra a posição competitiva, proporcionando uma representação gráfica de oportunidades e ameaças potenciais.

Dentro do conceito de análise de maturidade, existe a técnica de Níveis de Maturidade Tecnológica (em inglês, *Technology Readiness Levels, TRL*), uma forma de análise de prontidão tecnológica, proposta pela ISO 16290 (ISO, 2013) e aplicada pela NASA, EMBRAPA, EMBRAER e dentre outras instituições. Em geral, varia dos níveis 1 a 9 (TRL1 a TRL9) e tem essencialmente três faixas:

- TRL1 a TRL3: informações sobre a tecnologia são encontradas em resumos em eventos, artigos científicos etc.; está em fase de bancada.
- TRL4 a TRL6: informações sobre a tecnologia são encontradas em rodadas de negociação de Portfólios de Propriedade Intelectual e mentorias, startups; tradicionalmente denominadas de fases piloto.
- TRL7 a TRL9: fase de finalização das tecnologias, com alta interação com incubadoras, parques tecnológicos, aceleradoras etc.; tradicionalmente são denominadas de fase demonstração e, depois, de fase comercial.

Os eventos que permitem classificar nos níveis TRL têm especificidades de cada tecnologia ou de cada organização. Em geral, é possível considerar:

- TRL1 – Princípios básicos observados e reportados. Boas ideias com perspectivas futuras. Por exemplo: resumos em eventos, artigos etc.
- TRL2 – Aplicação e/ou conceito de tecnologias. Por exemplo: resumos em congressos, estudos iniciais, *big data* de palavras.
- TRL3 – Função crítica analítica e experimental e/ou prova de conceito. Por exemplo: bibliografia e artigos em revistas indexadas em bases universais.
- TRL4 – Validação de componente em ambiente laboratorial. Por exemplo: patentes de academia. Testes alfa de *softwares*.
- TRL5 – Validação de componente em ambiente relevante. Por exemplo: patentes em cotitularidade com empresas, mercados potenciais, solicitações pelo *Patent Cooperation Treaty* (PCT). Testes pré-clínicos de medicamentos.

- TRL6 – Demonstração de protótipo ou modelo do sistema/subsistema em ambiente relevante. Por exemplo: balanços mobiliários, balanços sociais, bancos de jurisprudência, *releases* e *homepages* de empresas, portfólios, produtos e processos no mercado, *roadmaps*. Testes beta de *softwares*.
- TRL7 – Demonstração de protótipo de sistema em ambiente operacional. São então necessárias as análises de: potencial de comercialização, valorar a tecnologia. Testes clínicos de medicamentos.
- TRL8 – Sistema real completo e *flightqualified* através de demonstração e teste. São então necessários estudos de mercado, dados de importação e exportação, acidentes, comparação com as tecnologias já existentes.
- TRL9 – Sistema real através de operações preliminares bem-sucedidas. São então necessárias análises de: arcabouço legal; permissão de comercialização, contribuição social, impactos ambientais.

A análise de maturidade tecnológica pode ser útil para o processo de inteligência competitiva, com ênfase na dimensão tecnológica, possibilitando que a instituição avalie seu próprio nível de maturidade tecnológica e procure identificar os níveis de maturidade das tecnologias de outras instituições.

As informações sobre análise de maturidade tecnológica basearam-se em Roussel, Saad e Bohlin (1992), Coburn (1999), ISO (2013), Ashton e Hohhof (2009), DOE (2011), DOD (2011), EARTO (2014), EMBRAPII (2015), NASA (2016), Quintella (2017), EMBRAER (2017).

Análise das Partes Interessadas

Essa é uma técnica tradicional de planejamento estratégico que leva em conta os interesses e as forças de diferentes *stakeholders*, a fim de identificar objetivos-chave em um sistema e reconhecer potenciais alianças, conflitos e estratégias. Esse método é mais comumente utilizado em negócios e assuntos políticos. A técnica envolve a identificação e avaliação sistemática de grupos e indivíduos que afetam ou podem ser significativamente afetados pelo alcance dos objetivos da empresa. Ajuda os gestores a determinarem quais *stakeholders* são importantes para as atividades da companhia, quais são seus interesses, quando e como iniciar ações junto a eles.

Em estudos de futuro, são técnicas como MACTOR (*Matrix of Alliances and Conflicts: Tactics, Objectives and Recommendations*) que consideram sistematicamente se os *stakeholders* estão a favor ou contra objetivos particulares e representa a situação na forma de matrizes que podem ser analisadas formalmente. Tal informação é usada para construir cenários, ações de plano estratégico e estratégias de *stakeholders*. O método requer informação confiável de interesse dos *stakeholders* e a força de suas atitudes. O método MACTOR tem sido utilizado não só como uma etapa de cenarização subsequente à análise estrutural, mas, também, de forma mais flexível, como instrumento para compreensão de sistemas mais ou menos complexos em que há correlação de múltiplos atores.

Os dados sobre análise de partes interessadas basearam-se nas seguintes referências: Alvarenga e Carvalho (2007), Georghiou (2008), Ashton e Hohhof (2009).

Análise de Forças Motrizes

Esse método está relacionado à análise das forças que podem influenciar a evolução da questão principal de interesse da indústria. A análise de forças motrizes envolve técnicas que ajudam a identificar condições, no nível da indústria, que têm a melhor influência e são as principais causas de mudanças na estrutura da indústria e no ambiente competitivo. As companhias que alinham suas estratégias na direção das forças motrizes devem experimentar sucesso conforme sua indústria se desenvolve em direção ao futuro. Esta técnica costuma ser empregada na construção de cenários prospectivos (MARCIAL; GRUMBACH, 2006; ASHTON; HOHHOF, 2009).

Análise de Impactos Cruzados

Esse é um método que trabalha as relações entre um conjunto de variáveis, examinando cada uma como se fosse independente umas das outras. Usualmente, o julgamento de especialistas é usado para examinar a influência de cada variável sobre cada uma das outras. Dessa forma, uma matriz é produzida e suas células representam o efeito de cada variável nas outras. O método tem sido adaptado para explorar o que os grupos de especialistas acreditam a respeito da interação entre tendências, *stakeholders* e objetivos dentro de um sistema. A técnica em questão envolve direcionadores e suas interdependências, de forma a identificar a influência direta e a dependência direta. Os mapas de dependência e de influência direta e indireta permitem que os pesquisadores e tomadores de decisão tenham uma visão da estrutura de um sistema. A análise de impactos cruzados considera que a ocorrência de uma variável dependerá ou não da ocorrência de outras variáveis. A partir da análise de impactos cruzados, pode ser realizada a análise estrutural, que

foca na identificação e interpretação de correlações entre variáveis para identificar os *drivers* chave em termos de sua influência e dependência em outros elementos de um sistema particular. A análise estrutural é aplicada no método de cenários, constituindo a elaboração de uma imagem do estado atual do sistema, constituído pelo fenómeno estudado e pelo seu contorno. Esta análise permite identificar as relações entre as variáveis (motrizes, dependentes). Esta síntese sobre análise de impactos cruzados foi fundamentada nos seguintes autores: Porter, A. (1991), Godet (2000), Miles, Keenan e Kaivo-Oja (2002), Marcial e Grumbach (2006), Alvarenga e Carvalho (2007), Georghiou (2008); e no Relatório UNIDO (2005).

Análise de Megatendências ou de Tendências ou Extrapolação de Tendências ou Análise de Série Temporal

Os métodos de extrapolação consideram que o comportamento do passado é um bom indicativo do comportamento futuro, relacionando-se à abordagem de “futuro esperado”. Em sua forma mais simplificada, a extrapolação de tendências utiliza correlações lineares, mas também pode envolver sistemas dinâmicos, curvas-S, análise de regressão, dentre outras técnicas.

O termo “extrapolação de tendências” usa o passado para antecipar o futuro, empregando técnicas matemáticas e estatísticas. Uma tendência é determinada por dados históricos e a extrapolação significa que os dados correlacionados no presente definem uma relação matemática que permite projetar a tendência futura.

Já o termo “análise de tendências” consiste em usar métodos quantitativos relacionados para identificar, prever e entender movimentos de longo prazo entre variáveis específicas

em dados de uma série temporal, ajudando a visualizar tendências que podem afetar a competitividade futura da companhia e permitindo que os decisores tenham tempo para dar respostas estratégicas apropriadas.

Outro termo semelhante aos já citados é a análise de megatendências que está entre as ferramentas de *forecasting* estabelecidas há mais tempo e fornece uma ideia de como desenvolvimentos passados e presentes podem se assemelhar no futuro, assumindo que o futuro seria uma continuação do passado. Considera-se que podem existir grandes mudanças, mas estas são extensões dos padrões previamente observados. Assume-se que certos processos continuarão a operar, direcionando as tendências. Tal fenômeno se refere a um nível macro que inclui vários subfenômenos.

Já o termo “análise de série temporal” representa uma técnica bastante relacionada à extrapolação de tendências, que envolve a identificação de dados numéricos para medir mudanças ao longo do tempo. Os indicadores são geralmente construídos a partir de dados estatísticos com o propósito de descrever, monitorar e medir a evolução e o estado atual de questões relevantes. Os indicadores podem ser econômicos, ambientais, sociais, científicos, tecnológicos, dentre outros.

Pode-se dizer que os termos análise de megatendências ou de tendências, extrapolação de tendências e análise de série temporal são, muitas vezes, utilizados como sinônimos e estão relacionados ao conceito de *forecasting* que possibilita fazer previsões a partir de observações do comportamento do passado e do presente. Em geral, a análise de megatendências ou de tendências, extrapolação de tendências e análise de série temporal aplica-se a estudos de curto prazo, quando as tendências do passado e as atuais podem ser extrapoladas com menor probabilidade de erros.

Essa síntese sobre análise de megatendências ou de tendências, extrapolação de tendências e análise de série temporal baseou-se nos seguintes autores: Porter, A. (1991), Miles, Keenan e Kaivo-Oja (2002), Georghiou (2008), Ashton e Hohhof (2009); e no Relatório UNIDO (2005).

Análise de Mapeamento de Patentes

A análise dos mapeamentos patentários provê informações sobre tendências tecnológicas. Nesse tipo de técnica, é possível identificar os inventores, os titulares, os tipos de tecnologias, as referências a patentes e artigos anteriores, ajudando a entender quem são os principais provedores de tecnologias. As análises quantitativas usam métodos estatísticos para observar o número de documentos depositados de patentes, enquanto as análises qualitativas podem focar mais no conteúdo das patentes. A análise estatística e as representações gráficas dos dados tornam a informação digerível e ajudam na tomada de decisão, permitindo que a empresa avalie sua competitividade atual em ciência e tecnologia e tendências nesta área. O mapeamento e a análise de patentes podem gerar insumos importantes para os estudos de inteligência competitiva e de *foresight*, mostrando tendências e atores relevantes (PORTER, A., 1991; ASHTON; KLAVANS, 1997; COBURN, 1999; MILLER, 2002; MILES; KEENAN; KAIVO-OJA, 2002; GEORGHIOU, 2008; ASHTON; HOHHOF, 2009).

Análise Morfológica

A análise morfológica é uma técnica que utiliza a decomposição de cada variável explicativa em seus possíveis comportamentos futuros e envolve o mapeamento de todas as soluções possíveis de um problema para determinar diferentes

possibilidades de futuro. O método baseia-se na separação do foco do estudo em características ou fatores, seguida de diversas combinações entre eles, a fim de construir futuros possíveis. Pode incluir, também, o mapeamento das áreas científicas ou tecnológicas que contribuam para solucionar o problema em estudo. Essa técnica combina características de fracionamento e de *checklists*, e expande para uma nova direção. Na análise morfológica, o fracionamento é aplicado para escolher parâmetros de importância para um conceito, são definidas alternativas possíveis e é criado um *checklist* para gerar uma lista exaustiva de todas as combinações possíveis. É um método que geralmente costuma ser aplicado em conjunto com outros, como a “árvore de relevância” e/ou “cenários”, com o objetivo de identificar novas oportunidades. A análise morfológica é útil para geração de ideias para inovações em áreas tecnológicas específicas. Sua integração com programas de análise computacional pode ser útil para facilitar o processo. Essa síntese sobre análise morfológica baseou-se em: Porter, A. (1991), Porter (1999), Godet (2000), Miles, Keenan e Kaivo-Oja (2002), Relatório UNIDO (2005), Marcial e Grumbach (2006), Alvarenga e Carvalho (2007), Georghiou (2008).

Análise Multicritério

A análise multicritério é uma técnica que serve para facilitar a tomada de decisão sobre um problema, quando é necessário levar em consideração múltiplos pontos de vista, possibilitando priorizar ou reduzir os fatores que devem ser considerados. Nesse método, os participantes definem a importância de vários critérios de avaliação e o impacto de uma série de opções, políticas ou estratégias em cada critério. Os escores finais são calculados com base em conjuntos de julgamentos; por exemplo, análises de sensibilidade podem ser conduzidas através da atribuição de

pesos. Dentre os tipos de análise multicritério, o Método AHP (*Analytic Hierarchy Process*) pode ser citado como exemplo. Trata-se de um processo hierárquico, com quatro estágios básicos: sistematização de julgamentos em direção a uma hierarquia ou árvore; comparações em pares; síntese dos julgamentos em pares para chegar aos julgamentos gerais; e teste dos julgamentos para verificar se a combinação deles tem consistência. O Método AHP foi desenvolvido por Thomas L. Saaty na década de 1990. Embora criada fundamentalmente para dar suporte à tomada de decisão, esta ferramenta também pode ser aplicada a visões de futuro, dando uma perspectiva causal dos processos de criação de cenários futuros, sendo esta uma rede hierárquica para construir o modelo de probabilidade de cada cenário possível. As informações sobre este tema foram baseadas nas seguintes referências: Porter, A. (1991), Relatório UNIDO (2005), Marcial e Grumbach (2006), Georghiou (2008).

Análise SWOT (FFOA)

A técnica de Análise SWOT (*Strength, Weakness, Opportunity, Threaten*) corresponde à análise de forças e fraquezas (internas) e oportunidades e ameaças (externas). Essa análise envolve a coleta e análise de informações sobre fatores internos e externos que tenham impacto na evolução da organização ou unidade geopolítica em questão, classificando-os em forças ou em fraquezas, do ponto de vista interno à organização; e faz o mesmo com os fatores externos (por exemplo: mudanças ambientais e socioeconômicas, o comportamento de concorrentes, regiões vizinhas, etc.), classificando-os em oportunidades ou em ameaças. Esta técnica é amplamente utilizada para a formulação de estratégias e em processos de tomada de decisão, aproveitando as forças e superando as fraquezas, provendo *insights* como recursos e capacidades requeridas para lidar com mudanças em ambientes.

Pode ser usada, por exemplo, em situações específicas para analisar ameaças e oportunidades provenientes de tecnologias e do ambiente tecnológico (PORTER, M., 1991; LEITÃO, 1996; MILLER, 2002; MILES; KEENAN; KAIVO-OJA, 2002; RELATÓRIO UNIDO, 2005; GEORGHIOU, 2008; ASHTON; HOHHOF, 2009).

Árvore de Relevância

A árvore de relevância permite subdividir um tópico amplo em subtópicos, sendo representada na forma de um diagrama em formato de árvore. O resultado é um mapeamento dos vários aspectos críticos de um sistema ou problema, ou um conjunto de soluções possíveis para um problema. É um método no qual o tópico de pesquisa é abordado de uma forma hierárquica. Normalmente, começa com uma descrição geral do assunto e continua com uma exploração desagregada de seus diferentes componentes e elementos, examinando particularmente as interdependências entre eles. É definida uma meta no nível principal, que é conectada às metas de segundo nível e a possíveis meios de alcançá-la. Então, são associadas às metas de terceiro nível. O resultado é um diagrama detalhado que parece com a raiz de uma planta ou uma árvore invertida. A árvore de relevância pode ser construída para indicar um conjunto de passos e estágios requeridos para trazer um resultado final desejado. Nessa técnica, os participantes imaginam o futuro e buscam identificar as condições necessárias para atingir o estado futuro, identificando fraquezas a serem trabalhadas para o alcance de objetivos tecnológicos específicos, considerando-se metas já estabelecidas. Cada ramo da árvore representa alternativas de lacunas separadas em estrutura hierárquica. O método pode ser útil, por exemplo, para identificar sinais que poderiam impactar as atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) de uma instituição (MILES; KEENAN; KAIVO-OJA, 2002; GEORGHIOU, 2008).

Benchmarking

O *benchmarking* permite analisar as diferenças entre a empresa e seus concorrentes. Esse é um método comumente usado no *marketing* e planejamento estratégico ou para gerar insumos para inteligência competitiva. A questão principal aqui é o que os outros estão fazendo em comparação ao que você faz. Envolve a comparação de unidades similares de análise em termos de indicadores comuns (exemplo: capacidade de pesquisa de setores chave, capacidade de recursos humanos, desenvolvimento e exploração de tecnologias, tamanho do mercado das indústrias etc.). Geralmente, esses estudos são contratados junto a empresas de consultoria com acesso a dados relevantes e atualizados sobre países, regiões, indústrias ou empresas.

Essa técnica inclui uma variedade de abordagens sistemáticas ou baseadas em projetos, pelas quais uma delas é mensurada e comparada com itens similares de desempenho mais alto e programas *world-class*. Tem como objetivo gerar conhecimento e ações a respeito de papéis, processos, práticas, produtos, serviços, questões estratégicas ou tecnologias que levarão a melhorias de desempenho. É um exercício útil que permite o aprendizado pela comparação. Pode ajudar a identificar oportunidades e ameaças, desafios competitivos e formulação de metas.

Questões relevantes a serem levadas em conta para realizar um bom trabalho de *benchmarking*:

- Examinar a área a ser estudada cuidadosamente para identificar as questões apropriadas para construir indicadores.
- Examinar quais indicadores serão mais úteis.
- Determinar situações ou organizações que podem ser comparadas.

- Construir um processo de reflexão e debate em que o significado das comparações possa ser discutido.

Alguns tipos de *benchmarking* são:

- Interno: com outras unidades da mesma organização.
- Processo: análise das melhores práticas dos processos e funções independentemente da indústria.
- Competitivo: análise das estratégias, processos e práticas com organizações da mesma área funcional.
- Estratégico: análise proativa de tendências emergentes em mercados, processos, tecnologia, e distribuição que poderá influenciar na direção estratégica da instituição.

Essa síntese sobre *benchmarking* baseou-se em: Spendolini (1992), Miller (2002), Miles, Keenan e Kaivo-Oja (2002), Georghiou (2008), Ashton e Hohhof (2009).

Modelagem e Simulação

A técnica de modelagem e simulação é uma representação simplificada da estrutura e dinâmica de uma parte do mundo real. Pode ser utilizada para prever o comportamento de um sistema e envolve modelagens computacionais utilizadas para simular sistemas que tenham propriedades facilmente quantificáveis. Tais modelos são baseados em análises extensivas de dados estatísticos e das relações entre as variáveis. A modelagem pode ser utilizada para projetar como o sistema operará ao longo do tempo ou qual será o resultado de intervenções específicas. Assim, a modelagem é um método que se refere ao uso de modelos baseados em computação que relacionam os valores

alcançados por variáveis particulares. Modelos simples podem ser usados em relações estatísticas entre duas ou três variáveis apenas. Modelos mais complexos podem usar centenas, milhares ou até mais variáveis (por exemplo: modelos econométricos usados na tomada de decisão em economia). Os modelos são geralmente utilizados em atividades de planejamento. Muitos estudos de futuro empregam modelos que envolvem relações entre variáveis não lineares, cuja calibração é altamente difícil. Para a modelagem de sistemas, que se utiliza de relações matemáticas, algumas questões são fundamentais: a existência de relações entre as variáveis; o conhecimento sobre a intensidade da relação entre as variáveis; e o acesso a séries temporais das variáveis. A modelagem estatística considera que os dados históricos podem ser extraídos, trabalhados e analisados para serem utilizados em extrapolações de tendências. Os modelos computacionais são construídos a partir de equações matemáticas que retratem a evolução temporal do sistema. Os elementos do sistema podem interagir e influenciar o comportamento do sistema e servem de entrada para o modelo por meio das variáveis das equações. Nos estudos envolvendo modelagens, também pode ser utilizado o termo “análise de simulação”, considerando que este emprega uma ampla variedade de técnicas baseadas em computação para a simulação de relacionamentos e de situações futuras. Essas técnicas ajudam a prever o resultado de vários cursos de ação tomados em resposta a possíveis situações apresentadas na simulação e ajudam em projeções realizadas no desenvolvimento de estudos de futuro, por exemplo (PORTER, A.,1991; MILES; KEENAN; KAIVO-OJA, 2002; RELATÓRIO UNIDO, 2005; GEORGHIOU, 2008; ASHTON; HOHHOF, 2009).

Técnicas para Representação dos Resultados ou para Reflexão sobre o Futuro

Nessa categoria são listadas técnicas baseadas em outras técnicas primárias e secundárias e que possibilitam a representação dos resultados e/ou proporcionam reflexões sobre o futuro.

Backcasting

O *backcasting* envolve trabalhar com um futuro imaginado para estabelecer o caminho que deveríamos tomar a partir do presente. Envolve a criação de um futuro desejado e a identificação (geralmente, através de *brainstorming*) de todos os eventos, ações e marcos necessários para que o futuro desejado seja alcançado. A técnica possibilita a construção de futuros preferidos independentemente da existência de condicionantes para estes futuros. Essa técnica requer que o analista considere mudanças no presente que seriam requeridas para chegar a alternativas de futuro definidas. Dessa forma, o analista identifica e define os passos necessários para alcançar as condições de futuro vislumbradas. Esta ferramenta ajuda a empresa a se afastar do pensamento extrapolativo, em que as estratégias são meramente projetadas para o futuro (GEORGHIU, 2008; ASHTON; HOHHOF, 2009).

Cenários

Os cenários são conjuntos de hipóteses representadas sob a forma de histórias coerentes, consistentes e plausíveis de futuro, que, ao serem elaboradas, levaram em consideração a incerteza. A análise de cenários é uma tentativa de desenhar o futuro pelo desenvolvimento de uma descrição estruturada de características hipotéticas ou eventos. Os cenários podem ser indutivos (a partir

da combinação de hipóteses) ou dedutivos (a partir de dados baseados nos eventos). Os cenários são, por definição, hipóteses sobre como será o futuro, devendo ser construídos por equipes multidisciplinares. Não são limitados às trajetórias da história. E são uma boa ferramenta para lidar com incertezas. Os cenários não têm o propósito de acertar o futuro, mas sim mostrar diferentes alternativas de futuro, de forma que as instituições possam se preparar.

A técnica de cenários consiste de visões de futuro, organizadas de forma sistemática, como textos, quadros etc., e envolve os conceitos de forças motrizes, incertezas e tendências. Os cenários são utilizados para estimular a imaginação de possibilidades de futuro e são especialmente úteis para as organizações quando há alta incerteza e ajudam na definição de estratégias e no aprendizado organizacional, permitindo a uniformização da linguagem da organização e auxiliando no desenvolvimento da criatividade, na criação de redes de informação e no entendimento do ambiente do entorno da organização.

Há algumas linhas metodológicas para a construção dos cenários, como as propostas por Godet (2000); a GBN, proposta por Schwartz (2006); e as propostas por Porter (1992) e por Grumbach (1997).

A técnica de elaboração de cenários desenvolvida por Godet (2000) é composta basicamente de seis etapas, que utilizam os fatos “portadores de futuro” para gerar cenários. As etapas do método são: delimitação do sistema e do ambiente, análise estrutural do sistema e do ambiente, retrospectiva e da situação atual, seleção dos condicionantes do futuro, geração de cenários alternativos, testes de consistência, ajuste e disseminação e opções estratégicas e plano/monitoração estratégica.

A técnica de elaboração de cenários conhecida como GBN compreende o método descrito por Schwartz (2006), um

dos fundadores da empresa americana *Global Business Network* (GBN). Sua técnica é composta por oito etapas: identificação da questão principal; identificação das principais forças do ambiente local (fatores-chave); identificação das forças motrizes (macroambiente); *ranking* (classificação) por importância e incertezas; seleção das lógicas dos cenários; descrição dos cenários; análise das implicações e opções; e seleção dos principais indicadores e sinalizadores, que levam em consideração os modelos mentais dos dirigentes, depois de os modelos mentais do grupo responsável pela elaboração terem sido examinados. O método tem como finalidade a geração de cenários globais, sem utilizar a probabilidade como ferramenta, a fim de evitar a tendência de se considerar sempre o cenário mais provável.

A técnica de elaboração de cenários de Porter (1992) é composta por oito etapas, nas quais variáveis macroambientais e mercadológicas são utilizadas. Suas características particulares consistem em considerar o comportamento da concorrência e focar no setor industrial, admitindo cinco forças (entrada de novos concorrentes no mercado, ameaças de produtos substitutos, poder de negociação dos compradores, poder de negociação dos fornecedores e a rivalidade entre os concorrentes) como regentes do ramo. As etapas da técnica são: definição do propósito do estudo; estudo histórico e da situação atual; identificação de incertezas críticas; proposta de comportamento futuro das variáveis; análise de cenários e consistência, concorrência; elaboração dos enredos dos cenários e elaboração das estratégias competitivas.

A técnica de elaboração de cenários de Grumbach (1997) é a composta de quatro etapas: definição do problema; pesquisa; processamento; e sugestões, sendo atualmente aplicada pela Marinha do Brasil e pela Escola Superior de Guerra (ESG). É a única técnica, entre as citadas, que utiliza o método *Delphi*

(método de trabalho em grupo que busca a convergência de opiniões e procura minimizar os problemas típicos dos grupos) na sua composição.

Comparativamente, os métodos de Godet (2000) e Grumbach (1997) utilizam tanto variáveis quantitativas como qualitativas, enquanto Porter (1992) e Schwartz (2006) utilizam variáveis qualitativas. Todos os métodos possuem consultas a especialistas ou a peritos e todos têm como objetivo o desenvolvimento de cenários múltiplos.

Outras técnicas de *foresight* podem ser aplicadas junto às técnicas de elaboração de cenários com o propósito de enriquecer a construção de cenários, como, por exemplo: *brainstorming*, mapeamento ambiental, painéis de especialistas, workshops do futuro, questionários e entrevistas, análise SWOT, *Delphi*, *technology roadmapping*, dentre outras.

As informações sobre construção de cenários basearam-se nos seguintes autores: Porter, A. (1991), Porter (1992), Schoemaker (1995), Geus (1997), Heijden (1996), Leitão (1996), Ashton e Klavans (1997), Godet (2000), Coates, Faroque e Klavans (2001), Miles, Keenan e Kaivo-Oja (2002), Buarque (2003), Gilad (2004), Marcial e Grumbach (2006), Schwartz (2006), Georghiou (2008), Ashton e Hohhof (2009); e no Relatório UNIDO (2005).

Ficção Científica

Os trabalhos de ficção científica proveem imagens desafiadoras de futuros possíveis. É uma técnica que lida com histórias que assumem que possíveis eventos ainda não materializados já aconteceram, geralmente, em um momento do futuro, e elabora as consequências para isso. É comum, por exemplo, que os cenários sejam ilustrados em relatórios por breves vinhetas que usam técnicas de ficção científica para ilustrar

um ou outro ponto de um mundo futuro imaginado. A principal limitação é encontrar pessoas com mentalidades ou *mindsets* inventivos e abstratos. Essa técnica busca explorar a imaginação, podendo, inclusive, fazer uso do *brainstorming* ou *brainwriting* de forma mais exploratória (MILES; KEENAN; KAIVO-OJA, 2002; GEORGHIOU, 2008).

Jogos ou War Gaming

Os jogos são uma modalidade de *role-playing* que permitem que os participantes tenham *insights* sobre motivos e opções de pessoas ou de organizações, e podem explorar que estratégias e respostas deveriam ser definidas. Requer uma preparação cuidadosa. Nessa técnica de jogos, um *script* abrangente delinea o contexto da ação e os atores envolvidos. Ela também pode ser realizada por meio de modelagem computacional, em que o *software* assume o papel de alguns atores.

Esse método pode ser utilizado para entender e explorar possibilidades, seu principal objetivo é propor planos de ação, instrumentos de cooperação e prover material para, por exemplo, o desenvolvimento de *roadmaps*.

O conceito de *war gaming* permite à empresa distinguir entre futuros prováveis e improváveis e entre desenvolvimentos mais ou menos arriscados. É um método em que os envolvidos desempenham papéis da empresa e concorrentes e refletem sobre determinado horizonte de tempo.

Algumas características do *war gaming* diante de sua aplicação ao *foresight* são:

- Orientado para o futuro.
- É dinâmico e envolve antecipação ativa.

- Foca no mercado, nos competidores e suas dinâmicas, bem como na própria empresa.
- Ensina os participantes a identificarem sinais fracos.
- Possibilita o teste de estratégias antes de implementá-las.
- Permite o teste e o desenvolvimento de habilidades de improviso organizacional.

As informações sobre a técnica de jogos foram baseadas nas referências: Miles, Keenan e Kaivo-Oja (2002), Gilad (2004), Georgiou (2008), Schwarz (2009).

Mind Mapping ou Construção de Mapas Mentais

A técnica de *mind mapping* possibilita a representação e organização visual de ideias e suas inter-relações. É uma técnica com foco na gestão de informações e do conhecimento, que envolve a elaboração de um diagrama para representar ideias, palavras, tarefas, temas, dentre outros, vinculados a um conceito central. Os elementos são dispostos de acordo com a importância dos conceitos e organizados em grupos, árvores, áreas etc. Busca estimular formas de pensamento convergente e divergente. Tem aplicações em diversas áreas e assuntos. Pode ser utilizada para facilitar deliberações de grupos nos trabalhos de *foresight* (MILES; KEENAN; KAIVO-OJA, 2002; CHIBÁS, 2013).

Mapas Tecnológicos ou Technology Roadmapping

O termo *roadmap* é usado para descrever todos os tipos de planejamentos futuros para estágios de desenvolvimento esperados. A técnica de *roadmap* produz planos baseados no tempo, usados para planejamento tecnológico e para tentativas de prever os passos necessários em relação ao alcance de metas

tecnológicas. Os *roadmaps* ajudam as empresas a identificar, selecionar e desenvolver opções tecnológicas para satisfazer mudanças, operações futuras, demandas de produtos ou serviços. O *roadmap* possibilita alinhar visões diferentes, buscando responder a três questões: “Onde estamos?”, “Aonde queremos chegar?”, e “Como chegaremos?”, estruturando algumas perspectivas ao longo de uma linha do tempo, por meio de uma visualização gráfica.

Os *roadmaps* são usados, em muitos casos, para suportar o planejamento estratégico tecnológico, permitindo que os desenvolvimentos tecnológicos sejam alinhados a tendências e *drivers* de mercado.

O processo de elaboração de um *roadmap* é denominado *roadmapping*, e nele podem ser utilizadas diversas técnicas como, por exemplo, revisão bibliográfica, pesquisa de patentes e artigos, workshops, entrevistas, questionários, pesquisa *Delphi*, entre outras, a depender do objetivo do estudo, do escopo etc.

Em geral, um *roadmap* tecnológico contém três principais níveis: mercado, produto e tecnologia, subdivididos em seus *drivers*, que são analisados no cenário atual e em cenários de curto, médio e longo prazo.

Alguns tipos de usos dos *roadmaps* são:

- No planejamento estratégico, que inclui a dimensão estratégica, em termos de suporte da avaliação de diferentes oportunidades ou ameaças, tipicamente no nível de negócios.
- No planejamento de longo prazo, que amplia o horizonte do planejamento e é frequentemente utilizada em *foresight* nacional ou regional.

- No planejamento tecnológico, já que os *roadmaps* tecnológicos também podem ser chamados de mapas tecnológicos, mostrando as principais trajetórias que uma tecnologia pode seguir ao longo do tempo.
- No planejamento de produto, relacionado à inserção de tecnologia em produtos manufaturados, incluindo frequentemente mais de uma geração do produto.
- No planejamento de programas, mostrando a implementação de estratégias mais relacionadas a planejamento de projetos (exemplo: programas de P&D).

As informações sobre *technology roadmapping* basearam-se em: Coates, Faroque e Klavans (2001), Phaal (2004), Relatório UNIDO (2005), Georghiou (2008), Ashton e Hohhof (2009), Oliveira (2012), Borschiver e Silva (2016).

Role Play ou Acting (Atuação) ou Jogos de Atores

Esse é um método que requer reflexão, interação imaginária e criatividade. Tenta responder a questões como: “Se eu fosse a pessoa X, como eu lidaria com o problema Y?”, “Se nós fôssemos o país X, qual seria a nossa posição com relação à questão Y?”. É um método interessante e atrativo, embora limitado pela capacidade de suprimir as tendências pessoais. Pode ser realizado, por exemplo, sob a forma de um jogo em que vários participantes interpretam papéis de indivíduos ou grupos em determinadas situações. Os participantes recebem detalhes dos stakeholders envolvidos na interpretação, que podem ser obtidos, por exemplo, a partir de revisões de dados da literatura, documentos e entrevistas (GEORGHIOU, 2008).

Tecnologias Críticas

A técnica de tecnologias críticas é uma abordagem útil para avaliar várias tecnologias (ou direções de pesquisas) quando a seleção de prioridades é a tarefa principal de um exercício de *foresight*.

Esse é um método que envolve a elaboração de uma lista de tecnologias chave para uma indústria específica, país ou região. Uma tecnologia é considerada chave se ela contribui para a criação ou a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos, se é importante para a competitividade corporativa, ou se é uma tecnologia de base, que influencia muitas outras tecnologias.

Quando o método é implementado, geralmente se utiliza de algumas outras técnicas como, por exemplo, painéis de especialistas, entrevistas, questionários ou pesquisas documentais e é necessário algum processo de priorização (exemplo: votação, análise multicritério ou análise de impacto cruzado), ou seja, esse método é resultado da aplicação de um conjunto de outros métodos. O exercício geralmente é orientado a tecnologias emergentes e envolve especialistas em vários campos, mas pode também envolver outros *stakeholders*.

Alguns exemplos de questões importantes em geral usadas na técnica de tecnologias críticas são:

- Quais são as áreas críticas de P&D?
- Quais são as tecnologias críticas que devem ser preferencialmente apoiadas por meio de recursos?
- Que critérios devem ser aplicados para escolher tecnologias críticas?
- Quais são as medidas mais importantes que devem ser discutidas no nível político para permitir a implementação de resultados?

- Os critérios para uma tecnologia ser considerada crítica são:
- Indicar intervenções políticas relevantes.
- Ser claramente distinta de tecnologias não críticas.

Ao ser aplicada a técnica de tecnologias críticas, o método deve ser transparente, robusto e acessível publicamente e ser reproduzível mesmo por aqueles que não participaram diretamente do exercício (Relatório UNIDO, 2005; GEORGHIOU, 2008).

Wild Cards Weak Signal (WTWE) ou Mapeamento de Sinais Fracos e Curingas

Curingas ou *Wild cards* são eventos de baixa probabilidade, porém alto impacto, que são tidos como improváveis. Sinais fracos ou *Weak signals* são indicadores de mudanças em tendências e sistemas. Este é um tipo de análise geralmente realizada em grupos pequenos com pessoas altamente capacitadas, capazes de combinar expertise, exame de dados e pensamento criativo. Os sinais fracos são geralmente identificados por meio de *brainstorming*, ficção científica ou *genius forecasting*. Os métodos *gaming* e *role play* também podem ser utilizados para encorajar os participantes a pensarem a partir de novos padrões de comportamentos e respostas. A busca por sinais fracos e curingas pode ser conduzida como parte de um processo de mapeamento do ambiente. Envolve a identificação de aspectos que não parecem ter um impacto forte no presente, mas que poderiam provocar os principais eventos no futuro. As informações sobre mapeamento WTWE basearam-se em: Georghiou (2008), Ashton e Hohhof (2009), UNDP (2014).

Glossários e Informações sobre as Técnicas Citadas

Nesta seção serão apresentados o glossário de outras técnicas, abordagens e enfoques usados em *foresight* e inteligência competitiva, bem como informações sobre as técnicas para busca de informação, sobre as técnicas de tratamento para aplicação das informações e sobre as técnicas para representação dos resultados ou para reflexão do futuro, com a tradução do nome dessas técnicas para o inglês e as principais referências.

Glossário de outras Técnicas, Abordagens e Enfoques Usados em Foresight e Inteligência Competitiva

Existem diversas técnicas abordagens e enfoques usados em *foresight* e inteligência competitiva, dado ainda não existir denominação convencionalizada internacionalmente, pois se trata de um campo da ciência ainda em construção.

O glossário mostrado no Quadro 7 oferece detalhamentos preliminares visando subsidiar interessados em aprofundar a compreensão e a sua aplicação em associação com processos de inteligência e *foresight*. Esse glossário contém também as técnicas mais ligadas à análise de portfólio de produtos e voltadas para uma análise interna das instituições, mas que, muitas vezes, em conjunto com técnicas de inteligência competitiva podem permitir uma melhor tomada de decisão nas organizações.

Quadro 7: Glossário de outras técnicas, abordagens e enfoques usados em *foresight* e inteligência competitiva

Português	Inglês	Descrição	Ref.
Análise da cadeia de valor	<i>Value chain analysis</i>	Cada atividade do negócio agrega um determinado valor e as atividades que mais agregam valor são as que o setor econômico precisa controlar e proteger, podendo ser interessante na comparação de dois concorrentes. As fontes de vantagens econômicas são identificadas em relação a custos, características de operação e inter-relacionamento de atividades primárias (logística, operações, marketing, vendas e serviços) e de suporte de negócios (infraestrutura, recursos humanos, compras e relações públicas/políticas). A análise da cadeia de valor identifica as partes da cadeia em que a empresa demonstra vantagens competitivas sobre os concorrentes, onde os concorrentes têm vulnerabilidades que podem ser exploradas ou onde a companhia pode gerar maiores margens através de reduções de gastos ou melhorias de eficiência.	Miller (2002); Ashton; Hohhof (2009)
Análise de mapeamento e <i>cluster</i> de conhecimento	<i>Knowledge Mapping and cluster analysis</i>	Essa análise aplica um método estatístico de análise de <i>cluster</i> a corpos de conhecimento pelo mapeamento de relações espaciais e relacionais entre assuntos de ciência e tecnologia, permitindo a visualização das informações. Identifica alianças potenciais que podem permitir uma presença competitiva mais efetiva ou eficiente na indústria.	Ashton; Hohhof (2009)
Análise de oportunidades de mercado	<i>Market Opportunity analysis</i>	Essa técnica identifica fatores de mercado na economia e na indústria que afetarão a demanda e o marketing de um produto ou serviço. A análise do ambiente tecnológico revela a prontidão de determinadas tecnologias e quaisquer tecnologias alternativas em que o gestor antecipa o desenvolvimento na empresa ou por ofertas de concorrentes. Essa técnica pode ser considerada uma derivação da análise SWOT.	Ashton; Hohhof (2009)
Análise de recursos e capacidades	<i>Capabilities and resources analysis</i>	Nesse método visualiza-se a firma como um conjunto de recursos constituídos de ativos tangíveis e intangíveis e competências essenciais. Inclui um exame cuidadoso baseado nas competências da empresa e uma análise competitiva externa para determinar se esses ativos são recursos valiosos capazes de gerar vantagem competitiva para a empresa. Ajuda a determinar quais competências e recursos organizacionais devem ser alavancados para obter vantagem competitiva.	Ashton; Hohhof (2009)

Português	Inglês	Descrição	Ref.
Análise de redes sociais	<i>Social media analysis</i>	A análise de redes sociais é o estudo de relações estruturais baseadas em nós, que podem representar organizações, indivíduos ou tecnologias, e suas arestas ou ligações. A análise de redes sociais pode revelar tendências e relacionamentos entre inventores, invenções e instituições apontando parcerias que agreguem valor.	Ashton; Hohhof (2009)
Análise de relacionamento estratégico	<i>Strategic relationship analysis</i>	A análise de relacionamento estratégico utiliza técnicas para o entendimento da natureza, forma, grau e efetividade (desempenho) de acordos colaborativos formais e relações legais ou contratuais entre organizações, contribuindo para revelar tendências e relacionamentos entre inventores, invenções e instituições que podem levar à adição de valor e competitividade.	Ashton; Hohhof (2009)
Análise de SPIRE	<i>Spatial Paradigm for Information Retrieval and Exploration</i>	A técnica denominada de análise de SPIRE (<i>Spatial Paradigm for Information Retrieval and Exploration</i>) é uma técnica de análise de texto visual que utiliza ferramentas visuais e interativas. Permite que o analista visualize padrões que podem estar escondidos no texto. Esses padrões podem revelar fatores competitivos sobre parcerias, alianças ou colaborações.	Ashton; Hohhof (2009)
Análise de tecnologias disruptivas	<i>Disruptive Technologies analysis</i>	É uma abordagem para detectar e identificar indicadores de mudanças tecnológicas emergentes e tendências que têm o potencial de romper dinâmicas de mercado estabelecidas. Empresas que identificam possíveis disruptões mais cedo podem adaptar suas estratégias e ações para minimizar perdas de <i>market-share</i> . Essa técnica pode ser considerada uma derivação da técnica de <i>weak signals wild cards</i> .	Ashton; Hohhof (2009)
Análise de valor do cliente	<i>Customer value analysis</i>	Essa técnica compreende ferramentas e técnicas para melhor entender os clientes, concorrentes e o mercado. Como um critério central para a seleção de mercados lucrativos, a análise de valor do cliente funciona como um componente integral de segmentação de mercado. Além disso, é utilizada em uma base contínua de pós-segmentação para monitorar as vantagens competitivas e pode ser utilizada no desenvolvimento de cenários direcionados pelos clientes. Esta técnica pode ser utilizada junto com a análise da indústria.	Ashton; Hohhof (2009)

Português	Inglês	Descrição	Ref.
Análise do ciclo de vida de produtos ou Análise do ciclo de vida de tecnologia e curva-S	<i>Product life cycle analysis or S-curve or technology life cycle analysis</i>	Usa analogia biológica para descrever a evolução de vendas como uma função do tempo e considera que os produtos passam por estágios previsíveis durante sua vida: introdução, crescimento, maturidade e declínio. É uma estrutura conceitual descritiva que ajuda a entender as dinâmicas de mercado. Existe também o termo “análise do ciclo de vida de tecnologia e curva-S”, que integra mudança tecnológica a processos de desenvolvimentos estratégicos, permitindo que os analistas comparem os limites de tecnologias atuais no mercado às tecnologias em desenvolvimento e inovações. Operacionalmente, pode ser usado para entender a natureza e o tamanho de grupos de clientes prováveis a adotar uma tecnologia ou sua função ao longo do tempo. São incluídas na análise curvas de substituição, antecedentes de substituição, maturidade, além de mostrar quais tecnologias servem de base para a estratégia futura da empresa e quando uma nova tecnologia ou uma inovação seriam mais bem empregadas. Em resumo, todos esses conceitos são de certa forma relacionados a aspectos semelhantes e podem até se complementar em alguns casos.	Ashton; Hohhof (2009); Leitão (1996)
Competência versus posição competitiva	<i>Competences versus competitive position</i>	Nessa técnica, o nível de competência de cada tecnologia selecionada deve ser analisado, bem como o nível desejado para o futuro. A competência não é a mesma coisa que a posição competitiva; uma empresa pode ter baixo nível de competência em uma tecnologia, mas ter uma posição competitiva líder. Esse paradoxo pode ocorrer, principalmente, com tecnologias emergentes. Este tipo de análise ajuda a avaliar as competências tecnológicas de uma empresa em relação aos seus concorrentes. As escalas utilizadas na análise são: predominante, forte, favorável, sustentável e fraca. Possibilita que a empresa decida se deve se esforçar para alcançar seus concorrentes, ou se deve partir para outra ação, como abandonar, comprar, dentre outras.	Coburn (1999); Roussel, Saad e Bohlin (1992)

Português	Inglês	Descrição	Ref.
Método de coleta e análise de opinião de grupo de especialistas	<i>Crawford Slip Writing</i>	O método <i>Crawford Slip Writing</i> pode ser usado para gerar dezenas de ideias em questão de minutos. Cada participante recebe cartões ou folhas para escrever as respostas para os problemas apresentados, cada ideia é escrita em uma folha separada e as ideias são organizadas em categorias, podendo ser agrupadas. Preserva-se o anonimato.	Porter, A. (1991)
Ensaios ou descrição de cenários	<i>Essays on Scenario Writing</i>	Esse método envolve a produção de eventos futuros plausíveis baseados na combinação criativa de dados, fatos e hipóteses. Requer <i>insights</i> e pensamento intuitivo sobre futuros possíveis, normalmente baseados na análise sistemática do presente. Pode focar em um pequeno conjunto de imagens do futuro, com uma descrição detalhada de algumas das principais tendências que estimulam a evolução de um cenário particular, e/ou de papéis de <i>stakeholders</i> que ajudam a produzi-las. Tem como objetivos descrever situações futuras resultantes da implementação de decisões, estratégias ou políticas e para fazer recomendações sobre esses futuros. Geralmente, esse método pode ser alimentado pelo resultado de sessões de <i>brainstorming</i> , análise SWOT, <i>Delphi</i> , painéis de especialistas. Pode ser preparado em <i>workshops</i> ou imediatamente após estes. Pode ser considerado como uma derivação da técnica de cenário.	Georghiou (2008)
Fatores críticos de sucesso	<i>Critical success factors</i>	Essa técnica realiza um mapeamento de fatores (variáveis) que recebem notas de 1 a 5, a fim de identificar quais deles são fatores críticos de sucesso. Envolve a identificação e análise de um número limitado de atividades, capacidades, processos, recursos e habilidade que uma empresa deve desempenhar bem para assegurar o sucesso competitivo e trazer alto desempenho no mercado. Compara a empresa com a competição da indústria através de poucas dimensões críticas que determinam o sucesso da indústria. Pode-se dizer que é uma derivação da técnica de <i>benchmarking</i> .	Miller (2002); Ashton; Hohhof (2009)

Português	Inglês	Descrição	Ref.
Julgamento suspenso	<i>Suspended judgment</i>	Trata-se de um procedimento utilizado em técnicas de busca de convergência, em que as discussões ou o julgamento pode ser suspenso durante a pesquisa, fazendo com os participantes tenham um tempo de interiorização e reflexão, e assim a possibilidade de soluções criativas aumenta. As ideias serão aceitas por seus valores conforme o estímulo; as ideias que são ruins na estrutura de referência atual sobreviverão tempo suficiente para serem avaliadas em novas estruturas que emergem.	Porter, A. (1991)
Matriz de crescimento/Matriz BCG	<i>Growth matrix/ BCG Matrix</i>	A matriz de crescimento considera que uma companhia diversificada deve possuir produtos ou serviços variados em termos de rentabilidade e maturidade. O método da Boston Consulting Group (BCG) é uma técnica de análise de carteira de negócios com base no crescimento de mercado e na participação relativa do negócio no mercado. O avanço deste modelo está na forma bidimensional que permite marcar produtos e serviços da empresa dentro de um portfólio, possibilitando identificar os de melhor desempenho e volume de recursos exigidos. A matriz BCG forma quatro quadrantes: Estrelas – alta taxa de crescimento e alta posição competitiva. Vacas leiteiras – baixa taxa de crescimento e alta posição competitiva. Interrogações – alto crescimento e baixa participação competitiva. Cachorros – baixo crescimento e baixa participação competitiva. Com essa análise, verifica-se que uma empresa pode transferir recursos de um produto de alta lucratividade para outro que tenha potencial para crescer em termos de lucratividade e participação no mercado.	Leitão (1996); Miller (2002)

Português	Inglês	Descrição	Ref.
Metáforas e analogias	<i>Metaphors and analogies</i>	Metáforas são palavras ou frases aplicadas a conceitos ou objetos que não o denotam literalmente, e as analogias expressam o reconhecimento de similaridades. Ambas figuras de linguagem permitem comparações que rejeitam padrões estabelecidos e forçam a adoção de perspectivas diferentes que podem produzir novas soluções para problemas antigos. Para gerar analogias, inicia-se com a definição do problema e abstraem-se algumas características, procurando criar comparações entre as características do problema e as características da área de enfoque da analogia.	Porter, A. (1991); Miles; Keenan; Kaivo-Oja (2002)
Palavras aleatórias	<i>Random words</i>	A técnica de palavras aleatórias é usada para propiciar uma associação de ideias entre as palavras apresentadas e as ideias que elas suscitam. Pode desencadear novos conceitos ou perspectivas.	Porter, A. (1991)
Perfil de C&T	<i>Sci&T Profile</i>	Essa técnica integra várias abordagens que revisam a estratégia de uma organização, testam sua vulnerabilidade a tendências tecnológicas e identificam áreas de estratégia que precisam ser revistas.	Ashton; Hohhof (2009)
Perspectivas múltiplas	<i>Multiple prospects</i>	Essa técnica envolve a percepção de limitações na análise de sistemas, abrangendo assuntos técnicos, organizacionais e pessoais. Cada uma dessas três perspectivas tem paradigmas diferentes e provê <i>insights</i> diferentes, não necessariamente atrelados às outras. Também expõem possíveis vieses das previsões.	Coates, Faroque e Klavans (2001)
Análise tecnológica ou verificação tecnológica	<i>Technology scouting</i>	Essa é uma prática de busca responder a questões de inteligência específicas sobre tecnologias ou especialistas em tecnologia, através de uma ampla gama de segmentos industriais, utilizando várias fontes de informação (primárias e secundárias). Essa técnica permite procurar novas tecnologias que proporcionem novas abordagens para os problemas enfrentados pelas empresas e identificar as áreas nas quais seus concorrentes podem estar investindo para futuras introduções no mercado.	Ashton; Hohhof (2009)

Português	Inglês	Descrição	Ref.
TRIZ – teoria da solução inventiva dos problemas	<i>The Theory of inventive problem solving/ TRIZ</i>	Essa técnica permite a identificação proativa de um objetivo estratégico e o desenvolvimento de planos táticos para alcançá-lo. Pode indicar padrões de evolução tecnológica e tem aspectos da abordagem morfológica. Essa técnica modela a evolução de sistemas tecnológicos, a partir da análise da evolução de produtos e/ou de tecnologias de sucesso, por meio da análise de bases de patentes. A técnica TRIZ trabalha duas vertentes: o comportamento da evolução tecnológica que, a partir de um micro nível, pode alcançar outro mais abrangente, e considera que a evolução caminha da complexidade para a simplificação. A aplicação de técnica TRIZ acelera a pesquisa de soluções radicais (<i>break throughs</i>) e fornece aos seus participantes capacitação para alcançar elevados níveis de performance. Pode ser utilizada em projetos de <i>foresight</i> , <i>forecast</i> , SWOT e análise de patentes.	Coates, Faroque e Klavans (2001); Chibas (2013)

Fonte: Elaborado pelos autores deste capítulo com base em Porter (1991), Roussel, Saad e Bohlin (1992), Leitão (1996), Coburn (1999), Coates, Faroque e Klavans (2001), Miller (2002), Relatório UNIDO (2005), Marcial e Grumbach (2006), Georghiou (2008) e Ashton e Hohhof (2009)

Informações sobre as Técnicas para Busca de Informação

O Quadro 8 mostra as técnicas para busca de informações.

Quadro 8: Técnicas para busca de informações

Português	Inglês	Referências
Conferências e <i>Workshops</i>	<i>Conferences and Workshops</i>	Porter, A. (1991); Ashton; Klavans (1997); Coburn (1999); Georghiou (2008)
Entrevistas	<i>Interviews</i>	Millet e Honton (1991); Ashton e Klavans (1997); Georghiou (2008)
Mapeamento de arcabouço legal e jurisprudência associada	<i>Legal framework and associated analysis jurisprudence</i>	Portal Justiça (2017); Quintella (2013a); Quintella (2013b); Quintella (2011c)

Português	Inglês	Referências
Mapeamento de dados empresariais	<i>Enterprise Data/ Business data</i>	Reis e Giacomini Filho (2008); BOVESPA (2017); CVM (2017); ALICE web (2017)
Mapeamento patentoário	<i>Patent analysis</i>	Porter, A. (1991); Ashton; Klavans (1997); Coburn (1999); Miller (2002); Georghiou (2008); Ashton; Hohhof (2009); Miles; Keenan; Kaivo-Oja (2002); Quintella (2011a); Quintella (2011b); Gonçalves (2014); Silva (2016)
Painéis de especialistas	<i>Expert Panels</i>	Relatório UNIDO (2005); Georghiou (2008)
Painéis sociais	<i>Citizen panels</i>	Georghiou (2008)
Pesquisa de informação junto a peritos	<i>Nominal Group Process</i>	Porter, A. (1991); Ashton e Klavans (1997)
Pesquisa <i>Delphi</i>	<i>Delphi</i>	Porter, A. (1991); Wright e Giovinazzo (2000); Miles, Keenan e Kaivo-Oja (2002); relatório UNIDO (2005); Georghiou (2008)
Previsão de gênio/previsão de especialistas	<i>Genius Forecasting</i>	Ashton; Klavans (1997); Miles; Keenan; Kaivo-Oja (2002); relatório UNIDO (2005); Georghiou (2008); Ashton; Hohhof (2009)
Questionários e pesquisas de levantamento	<i>Surveys</i>	Millet e Honton (1991); Porter, A. (1991); Miles, Keenan e Kaivo-Oja (2002); relatório UNIDO (2005); Georghiou (2008)
Revisão bibliográfica e pesquisa documental	<i>Literature review</i>	Ashton; Klavans (1997); Georghiou (2008)
Tempestade mental	<i>Brainstorming e Brainwriting</i>	Porter, A. (1991); Ashton e Klavans (1997); Miles, Keenan e Kaivo-Oja (2002); relatório UNIDO (2005); Georghiou (2008)
Votação	<i>Voting / Polling</i>	Georghiou (2008)

Fonte: Elaborado pelos autores deste capítulo

Informações sobre as Técnicas de Tratamento para Aplicação das Informações

O Quadro 9 mostra as técnicas de tratamento para aplicação das informações.

Quadro 9: Técnicas para aplicação das informações

Português	Inglês	Referências
Análise bibliométrica	<i>Bibliometric analysis</i>	Coates, Faroque e Klavans (2001); Miles; Keenan; Kaivo-Oja (2002); Georghiou (2008); Ashton; Hohhof (2009)
Análise da indústria e Análise de competidores	<i>Benchmarking</i>	Porter, A. (1991); Leitão (1996); Ashton; Hohhof (2009); Miller (2002)
Análise da maturidade tecnológica	<i>Technological maturity analysis</i>	Roussel, Saad e Bohlin (1992); Coburn (1999); ISO (2013); Ashton e Hohhof (2009); DOE (2011); DOD (2011); EARTO (2014); EMBRAPII (2015); NASA (2016); EMBRAER (2017); Quintella (2017)
Análise das partes interessadas	<i>Stakeholders analysis</i>	Alvarenga e Carvalho (2007); Georghiou (2008); Ashton e Hohhof (2009)
Análise de forças motrizes	<i>Driving forces analysis</i>	Marcial; Grumbach (2006); Ashton; Hohhof (2009)
Análise de impactos cruzados	<i>Cross-impact / Structural analysis</i>	Porter, A. (1991); Godet (2000); Miles, Keenan e Kaivo-Oja (2002); relatório UNIDO (2005); Marcial e Grumbach (2006); Alvarenga e Carvalho (2007); Georghiou (2008)

Português	Inglês	Referências
Análise de mapeamento de patentes	<i>Patents analysis</i>	Porter, A. (1991); Ashton; Klavans (1997); Coburn (1999); Miller (2002); Miles; Keenan; Kaivo-Oja (2002); Georghiou (2008); Ashton; Hohhof (2009)
Análise de megatendências ou de tendências ou extrapolação de tendências ou análise de série temporal	<i>Megatrends or trends or extrapolation trends or times series analysis</i>	Porter, A. (1991); Miles, Keenan e Kaivo-Oja (2002); relatório UNIDO (2005); Georghiou (2008); Ashton e Hohhof (2009)
Análise morfológica	<i>Morphological analysis</i>	Porter, A. (1991); Porter, A. (1999); Godet (2000); Miles, Keenan e Kaivo-Oja (2002); relatório UNIDO (2005); Marcial e Grumbach (2006); Alvarenga e Carvalho (2007); Georghiou (2008)
Análise multicritério	<i>Multi-criteria analysis</i>	Porter, A. (1991); relatório UNIDO (2005); Marcial e Grumbach (2006); Georghiou (2008)
Árvore de relevância	<i>Relevance Tree/ logic chart</i>	Miles; Keenan; Kaivo-Oja (2002); Georghiou (2008)
Matriz FOFA	<i>SWOT analysis</i>	Porter, M. (1991); Leitão (1996); Miller (2002); Miles; Keenan; Kaivo-Oja (2002); relatório UNIDO (2005); Georghiou (2008); Ashton; Hohhof (2009)

Português	Inglês	Referências
Modelagem e simulação	<i>Modelling and Simulation</i>	Porter, A. (1991); Miles; Keenan; Kaivo-Oja (2002); relatório UNIDO (2005); Georghiou (2008); Ashton; Hohhof (2009)
Processo de avaliação comparativa	<i>Benchmarking</i>	Spendolini (1992); Miller (2002); Miles, Keenan e Kaivo-Oja (2002); Georghiou (2008); Ashton e Hohhof (2009)

Fonte: Elaborado pelos autores deste capítulo

Informações sobre as Técnicas para Representação dos Resultados ou para Reflexão do futuro

O Quadro 10 mostra as técnicas para representação dos resultados ou para reflexão sobre o futuro.

Quadro 10: Técnicas para representação dos resultados ou para reflexão sobre o futuro

Português	Inglês	Referências
Atuação ou Jogos de atores	<i>Role play ou Acting</i>	Georghiou (2008)
Cenários	<i>Scenarios</i>	Porter, A. (1991); Porter, A. (1992); Schoemaker (1995); Heijden (1996); Leitão (1996); Ashton e Klavans (1997); Geus (1997); Godet (2000); Miles, Keenan e Kaivo-Oja (2002); Coates, Faroque e Klavans (2001); Buarque (2003); Gilad (2004); relatório UNIDO (2005); Marcial e Grumbach (2006); Georghiou (2008); Ashton e Hohhof (2009); Schwartz (2006),
Ficção científica	<i>Science fiction</i>	Miles; Keenan; Kaivo-Oja (2002); Georghiou (2008)

Português	Inglês	Referências
Jogos	<i>Role playing or War Games</i>	Miles, Keenan e Kaivo-Oja (2002), Georghiou (2008), Gilad (2004), Schwarz (2009)
Mapas mentais	<i>Mind mapping</i>	Miles; Keenan; Kaivo-Oja (2002); Chibás (2013)
Mapas tecnológicos	<i>Technology roadmaps</i>	Coates, Faroque e Klavans (2001); Phaal (2004); relatório UNIDO (2005); Georghiou (2008); Ashton e Hohhof (2009); Oliveira (2012); Borschiver e Silva (2016)
Mapeamento de Sinais fracos e Curingas	<i>Wild Cards Weak Signal (WIWE)</i>	Georghiou (2008); Ashton e Hohhof (2009); UNDP (2014)
Reversão do futuro para o presente	<i>Backcasting</i>	Georghiou (2008); Ashton; Hohhof (2009)
Tecnologias críticas	<i>Key / Critical Technologies</i>	Relatório UNIDO (2005); Georghiou (2008)

Fonte: Elaborado pelos autores deste capítulo

Considerações Finais

Observa-se que existe hoje certa confusão de nomenclaturas de métodos de obtenção de dados, de processamento de dados e de interpretação dos resultados. Neste texto foi realizado um levantamento compreensivo de diversas nomenclaturas e do seu significado. Apesar do amplo leque de técnicas de inteligência competitiva e de *foresight* apresentados, sugere-se que o leitor consulte as referências e veja casos concretos para se aprofundar no assunto.

Foram utilizados para o presente trabalho diversos autores e documentos, visando selecionar as principais metodologias,

com atenção ao referenciamento delas e ao detalhamento sobre as técnicas apresentadas.

Como o objetivo não é esgotar todas as técnicas de inteligência competitiva e de *foresight* existentes, sugere-se consulta à bibliografia apresentada ao final deste capítulo e a alguns manuais que tratam especificamente de técnicas semelhantes ao tema aqui tratado. Existem especialmente outros textos cuja leitura também amplia e aprofunda os temas tratados (ELLIOTT *et al.*, 2016; INT, 2003; UNDP, 2014; UNIDO, 2005).

Referências

ALICE web. [2017]. Disponível em: <<http://aliceweb.mdic.gov.br/>>. Acesso em: 2 jan 2017.

ALVARENGA, A.; CARVALHO, P. S. A **Escola Francesa de Prospectiva no contexto dos Future Studies**: da “Comissão do ano 2000” às ferramentas de Michel Godet. Portugal: Departamento de Prospectiva e Planeamento, 2007.

ANSOFF, H. I. Managing Strategic Surprise by Response to Weak Signals. **California Management Review**, California, v. 18, n. 2, p. 21-33, 1975.

ASHTON, W. B.; HOHHOF, B. **Competitive Technical Intelligence**. Alexandria: Competitive Intelligence Foundation, 2009.

ASHTON, W. B.; KLAVANS R. A. **Keeping Abreast of Science and Technology**. United States of America: Battelle Memorial Institute, 1997.

BAHRUTH, E. B. **Prospecção tecnológica na priorização de atividades de C&T: caso QTROP-TB**. 2004. 177 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) – Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

BEZOLD, C. Lessons from using scenarios for strategic foresight. **Technological Forecasting & Social Change**, [S.l.], v. 77, 2010.

BORSCHIVER, S.; SILVA, A. **Technology Roadmap: Planejamento Estratégico para alinhar Mercado-Produto-Tecnologia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2016.

BOVESPA. [2017]. Disponível em: <http://www.bmfbovespa.com.br/pt_br/index.htm>. Acesso em: 2 jan. 2017.

BRAGA, F.; GOMES, E. **Inteligência competitiva: como transformar informação em um negócio lucrativo**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

BUARQUE, S. C. **Metodologia e técnicas de criação de cenários globais e regionais**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Texto de Discussão n. 939, 2003. 75 p.

CANONGIA, C.; ANTUNES, A. M. S. Technological foresight and technological scanning for identifying priorities and opportunities: the biotechnology and health sector. **Foresight**, [S.l.], v. 8, n. 5, 2006.

CARVALHO, P. S. Prospectiva Tecnológica: conceitos, métodos e aplicações. **Prospectiva e Planejamento**, Lisboa, n. 14, p. 162-211, 2007.

CHIBÁS, F. Métodos de criatividade para a gestão de projetos inovadores. *In*: VIII WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO E

PESQUISA DO CENTRO PAULA SOUZA. São Paulo, 2013.
Anais... São Paulo, 2013.

COATES, J. F. Foresight in Federal Government Policy Making. **Futures Research Quarterly**, [S.L.], v. 1, p. 29-53, 1985.

COATES, V.; FAROQUE, M.; KLAVANS, R. On the future of technology forecasting. **Technological Forecasting and Social Change**, New York, v. 67, p. 1-17, 2001.

COBURN, M. M. **Competitive Technical Intelligence: a guide to design, analysis and action**. Washington, DC: American Chemical Society, 1999.

COSTANZO, L. A.; MACKAY, R. B. **Handbook of research on strategy and foresight**. Northampton: Edgard Elgar, 2009.

CVM. **Comissão de Valores Mobiliários**. [2017]. Disponível em: <www.cvm.gov.br>. Acesso em: 2 jan. 2017.

DOD. **Technology Readiness Assessment (TRA) Guidance**. United States Department of Defense. April 2011.

DOE. **Technology Readiness Assessment Guide (DOE G 413.3-4)**. United States Department of Energy, Office of Management. Sep 15, 2011.

EARTO. The TRL scale as a Research & Innovation Policy Tool. **EARTO Recommendations**, [S.L.], 30 de abril de 2014.

ELLIOTT, J. *et al.* **Participatory Methods Toolkit**. A practitioner's manual. 2016. Disponível em: <http://www.livingknowledge.org/fileadmin/Dateien-Living-Knowledge/Dokumente_Dateien/Toolbox/LK_A_Participatory_Methods.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2017.

EMBRAER. [2017]. Disponível em: <<http://www.pedbrasil.org.br/ped/imagensUpload/C20409642CFE4472.pdf>>. Acesso em: 2 jun. 2017.

EMBRAPII. **Manual de Operação das Unidades Embrapii**, julho, 2015. Disponível em: <http://embrapii.org.br/wp-content/uploads/2014/10/manual_embraapii_unidades_versao_4-0_final_revisado.pdf>. Acesso em: 2 set 2016.

GAVIGAN, J. P.; CAHILL, E. **Overview of recent european and non-european national technology foresight studies**. Sevilla: IPTS, 1997.

GEORGHIOU, L. (Ed.). **The handbook of technology foresight: concepts and practice**. Cheltenham Glos: Edward Elgar Publishing, 2008.

GEUS, A. **The living company: habits for survival in a turbulent business environment**. Boston: Harvard Business School, 1997.

GILAD, B. **Early Warning: Using Competitive Intelligence to Anticipate Market Shifts, Control Risk, and Create Powerful Strategies**. New York: AMACOM Div American MgmtAssn, 2004.

GODET, M. **A caixa de ferramentas da prospectiva estratégica**. Lisboa: Ed. CEPES – Centro de Estudos de Prospectiva e Estratégica, 2000.

GONÇALVES, O. *et al.* Potencial tecnológico de biopolímeros e cristais proteicos resultantes da biorremediação ambiental e micro-organismos. **Cadernos de Prospecção**, [S.l.], v. 7, p. 146-153, 2014.

GRUMBACH, R. J. S. **Cenários Prospectivos: – A Chave para o Futuro**: Planejamento Estratégico. Rio de Janeiro: Ed. Catau, 1997.

HEIJDEN, K. **Scenarios**: the art of strategic conversation. New York: John Wiley & Sons, 1996.

HENRRING, J. P. Managing Intelligence Operation: Keys to Professional Management. SCIP Competitive Technical Intelligence Symposium, 1997, Boston. **Proceedings...** Boston: SCIP, 1997.

INT. **Prospecção Tecnológica**: Metodologia e Experiências Nacionais e Internacionais. 2003. Disponível em: <http://www.davi.ws/prospeccao_tecnologica.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2017.

IRVINE, J.; MARTIN, B. **Foresight in Science**. London: Sage, 1984.

ISO. **International Organization for Standardization**. Space systems – Definition of the Technology Readiness Levels (TRLs) and their criteria of assessment. ISO 16290:2013. Disponível em: <<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:16290:ed-1:v1:en>>. Acesso em: 2 maio 2017.

JOHNSTON, R. A importância do olhar no futuro: reflexões sobre as experiências australianas. **Revista Inteligência Empresarial**, [S.l.], n. 5, p. 3-15, 2000.

KERR, C. I. V. *et al.* Um modelo conceitual para inteligência de tecnologia. **Revista Internacional de Inteligência e Planejamento Tecnológico**, (ITTTIP), [S.l.], v. 2, n. 1, 2006.

KUPFER, D.; TIGRE, P. B. Modelo SENAI de prospecção: documento metodológico. Capítulo 2: prospecção tecnológica. *In*: ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO

CINTERFOR. **Papeles de La Oficina Técnica**. Montevideo: OIT/CINTERFOR, n. 14, 2004.

LEITÃO, D. M. **Administração estratégica**: abordagem conceitual e atitudinal. Rio de Janeiro: SENAI/DN, Petrobras, 1996.

MARCIAL, E. C.; GRUMBACH, R. J. S. **Cenários Prospectivos**: como construir um futuro melhor. 4. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

MILES, I.; KEENAN, M.; KAIVO-OJA, J. **Handbook of knowledge society foresight**. Manchester: PREST, 2002.

MILLER, J. P. **O milênio da inteligência competitiva**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

MILLET, S. M.; HONTON, E. J. **A Manager's Guide to Technology Forecasting and Strategy Analysis Methods**. United States of America: Battelle Memorial Institute, 1991.

NASA. John C. (6 April 1995). **Technology Readiness Levels: A White Paper**. NASA, Office of Space Access and Technology, Advanced Concepts Office, 2016.

OLIVEIRA, M. G. *et al.* **Roadmapping**: uma abordagem estratégica para o gerenciamento da inovação em produtos, serviços e tecnologias. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

PARREIRAS, V. M. A.; ANTUNES, A. M. S. Aplicação de foresight e inteligência competitiva em um centro de P&D empresarial por meio de um observatório de tendências: desafios e benefícios. **Gestão & Conexões**, Vitória, ES, v. 1, n. 1, p. 55-73, 2012.

PHAAL, R. *et al.* **Technology roadmapping**: a planning framework for evolution and revolution. *Technological Forecasting & Social Change*, [S.l.], v. 71 p. 5-26, 2004.

- PORTAL JUSTIÇA. [2017]. Disponível em: <<http://portaljustica.com.br/jurisprudencias>>. Acesso em: 2 jan. 2017.
- PORTER, A. *et al.* Technology futures analysis: toward integration of the field and new methods. **Technological Forecasting and Social Change**, [S.l.], v. 71, n. 3, p. 287-303, 2004.
- PORTER, A. L. **Forecasting and management of technology**. Estados Unidos: Wiley Series in Engineering and Technology Management, 1991.
- PORTER, M. E. **Competição: estratégias competitivas essenciais**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- PORTER, M. **Estratégia Competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. Trad. Elizabeth Maria de Pinto Braga. Rio de Janeiro: Campus, 1991.
- PORTER, M. **Vantagem Competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.
- PRESCOTT, J. E.; GIBBONS, P. T. [Ed]. **Global perspectives on competitive intelligence**. Alexandria, VA: Society of Competitive Intelligence Professionals, 1993.
- QUINTELLA, C. M. A revista cadernos de prospecção e os níveis de maturidade de tecnologias (TRL). **Cadernos de Prospecção**, [S.l.], v. 10, n. 1, Editorial, 2017. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/nit/article/view/21864/pdf_202>. Acesso em: 3 ago. 2017.
- QUINTELLA, C. M.; COSTA NETO, P. R.; MEIRA, M. Capítulo 11 – Prospecção Tecnológica: Biocombustíveis. *In*: RUSSO, Suzana. (Org.). **Capacitação de Inovação Tecnológica para Empresários**. 1. ed. Aracaju, SE: Editora da UFS, 2011a. v. 1. p. 309-434.

QUINTELLA, C. M. *et al.* CO2 capture technologies: An overview with technology assessment based on patents and articles. **Energy Procedia**, [S.l.], v. 4, p. 2.050-2.057, 2011b.

QUINTELLA, C. M. *et al.* Brazilian potential for CCS for negative balance emission of CO2 from biomass energy. **Energy Procedia**, [S.l.], v. 4, p. 2.926-2.932, 2011c.

QUINTELLA, C. M.; ROCHA, A. M.; TORRES, E. A.; Meira, M. Política de estado de inovação tecnológica: competitividade do biodiesel (PNPB e RBTB). *In*: RUSSO, Suzana Leitão; SILVA, Gabriel Francisco da. (Org.). **CAPACITE: Exemplos de Inovação Tecnológica**. 1. ed. São Cristovão, SE: Editora da Universidade Federal de Sergipe, 2013a. p. 77-100.

QUINTELLA, C. M. *et al.* Política de estado de inovação tecnológica: a Renorbio na biotecnologia do nordeste do Brasil. *In*: RUSSO, Suzana Leitão; SILVA, Gabriel Francisco da. (Org.). **CAPACITE: Exemplos de Inovação Tecnológica**. 1ed. São Cristovão, SE: Editora da Universidade Federal de Sergipe, 2013b. p. 101-122.

REGER, G. Technology foresight in companies: From an indicator to a network and process perspective. **Technology Analysis & Strategic Management**, [S.l.], v. 13, n. 4, 2001.

REIS, A.; GIACOMINI FILHO, G. Indicadores de Responsabilidade Social: estudo comparativo entre empresas públicas e privadas, baseado no Balanço Social IBASE. **Revista de Ciências da Administração**, [S.l.], v. 10, n. 22, p. 171-185, set./dez. 2008.

RELATÓRIO UNIDO. United Nations Industrial Development Organization. **Technology Foresight Manual**. Viena: UNIDO, 2005. v. 1 e 2. Disponível em: <<http://www.>

research.ro/img/files_up/1226911327TechFor_1_unido.pdf>.

Acessado em agosto de 2017.

ROUSSEL, P. A.; SAAD, K. N.; BOHLIN, N. **Pesquisa e desenvolvimento**: como integrar P&D ao Plano Estratégico e Operacional das empresas como fator de produtividade e competitividade. Tradução José Carlos Barbosa dos Santos. São Paulo: Makron Books, 1992.

SCHOEMAKER, P. J. H. Scenario planning: a tool for strategic thinking. **Sloan Management Review**, [S.l.], v. 36, n. 2, p. 25-40, Winter, 1995.

SCHWARTZ, P. **A arte da visão de longo prazo**. Rio de Janeiro: Best Seller, 2006.

SCHWARZ, J. O. Business war gaming: developing foresight within a strategic simulation. **Technology Analysis & Strategic Management**, [S.l.], v. 21, n. 3, p. 291-305, 2009.

SILVA, E. S. *et al.* Advances in patent applications related to allergen immunotherapy. **Expert Opinion on Therapeutic Patents**, [S.l.], v 26, p. 657-688, 2016.

SPENDOLINI, M. J. **Benchmarking**. São Paulo: Makron Books, 1992.

STOFFELS, J. D. **Strategic Issues Management**: a comprehensive guide to environmental scanning. Oxford: Pergamon, 1994.

TARAPANOFF, K. Referencial teórico: introdução. *In*: TARAPANOFF, K. (Org.). **Inteligência organizacional e competitiva**. Brasília, DF: Editora da Universidade de Brasília, 2001. p. 265-278.

UNDP. United Nations Development Programme. Global Centre for Public Service Excellence. **Foresight**: The Manual.

Cingapura, 2014. Disponível em: <<http://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/capacity-building/global-centre-for-public-service-excellence/foresightmanual.html>>. Acesso em: 2 ago. 2017.

WRIGHT, J. T. C.; GIOVINAZZO, R. A. Delphi: uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 1, n. 12, 2º trim., 2000.

BUSCA DE ANTERIORIDADE

Cristina M. Quintella,

Bethania de Araujo Almeida

Wagna Piler Carvalho dos Santos

Lilian Maria Tosta Simplicio Rodrigues

Samira Abdallah Hanna

Resumo: nesse capítulo será abordada a busca de anterioridade de uma maneira ampla. Serão ainda discutidas as razões e as motivações para realizar essa busca, os procedimentos e os exemplos compreendendo diversos tipos de buscas de anterioridade em bases de patentes, serão mostradas as quatro etapas necessárias para determinar preliminarmente maturidade tecnológica TRL, serão apresentados exemplos de bases de dados nos quais podem ser pesquisados os documentos de patentes e observadas com mais detalhes as bases de acesso gratuito do European Patent Office (EPO), da World Intellectual Property Organization (WIPO), da United States Patent Office (USPTO), do Instituto Nacional De Propriedade Industrial (INPI) e da Derwent World Patent Index, além de revistas especializadas no tema que podem ter diversos artigos com as informação já buscadas e direcionadas.

Abstract: in this chapter we will be addressing the priority search in a broad way. The reasons and motivations for carrying out the search, procedures and examples comprising several types of patent search in advance will be discussed as well as the four steps necessary to preliminary determine TRL technological maturity, examples of databases will be shown where patent documents, and will be presented in more detail the free access databases of the European Patent Office (EPO), World Intellectual Property Organization (WIPO), United States Patent Office (USPTO), National Institute of Industrial Property (INPI) and Derwent World Patent Index, as well as journals specialized in the subject that may have several articles with the information already sought and directed.

Introdução

Busca de anterioridade é provavelmente a forma mais simples de prospecção tecnológica. Muitos acham que ela se refere apenas à busca para avaliar, tanto quanto possível, a novidade de uma solicitação de patente. No entanto, a busca de anterioridade vai muito além de apenas avaliar esse aspecto de uma solicitação de patente, pois, dependendo da maturidade da tecnologia (technological readiness level, TRL) (TECHNOLOGICAL READINESS LEVE, 2011; 2014), ela pode ser utilizada para identificar a existência de publicações sobre a tecnologia na forma de resumos (TRL2), em artigos indexados (TRL3), quando se buscam informações bibliográficas. Também pode ser usada para verificar se já há avanços no desenvolvimento da tecnologia, por exemplo, sob a forma de pilotos (TRL4-6) ou demonstração em ambiente real (TRL7-8) ou demonstração em ambiente comercial (TRL9).

Neste texto, se focará principalmente a busca de anterioridade patentária, no entanto, serão apresentadas outras possibilidades de uso da busca de anterioridade.

A busca de anterioridade visa investigar se a tecnologia a ser comercializada já existe e identificar tecnologias que sejam muito parecidas ou afins e que já tenham sido divulgadas ou já estejam sendo utilizadas. A busca de anterioridade tem o intuito de, assim, verificar se o que se está pretendendo apropriar (patentear, por exemplo) já foi antes divulgado ou apropriado, ou seja, garante o quesito novidade essencial à patenteabilidade (QUINTELLA; TORRES, 2011). É um dos passos iniciais nos processos de admissão das solicitações de proteção da Propriedade Intelectual (PI) aos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), independentemente do setor da sociedade em que se inserem (acadêmico, empresarial ou governamental).

Neste capítulo serão discutidas as razões e as motivações para se realizar a busca de anterioridade, de procedimentos e de exemplos, compreendendo diversos tipos de buscas de anterioridade em bases de patentes; serão mostradas as quatro etapas necessárias para determinar maturidade tecnológica TRL, serão mostrados exemplos de bases de dados nos quais podem ser buscados os documentos de patentes e serão apresentados com mais detalhes as bases de acesso gratuito do European Patent Office (EPO, 2017), da World Intellectual Property Organization (WIPO, 2017a), do United States Patent Office (USPTO, 2017), do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI, 2017) e do Derwent World Patent Index (DERWENT, 2017), além de revistas especializadas no tema que podem ter diversos artigos com as informação já buscadas e direcionadas (CPROSP, 2017; GEINTEC, 2017).

Busca de Anterioridade: o que é? Por que Realizar? Como se Relaciona com Prospecção Tecnológica?

A busca de anterioridade consiste no levantamento de informações e evidências sobre o “estado da técnica” (ou também compreendida numa visão mais ampla como “estado da arte”) de uma determinada invenção para saber se ela já foi desenvolvida e apropriada. Refere-se a uma revisão minuciosa sobre o estado da técnica, buscando, de forma sucinta, patentes correlacionadas à invenção e trabalhos científicos sobre a temática. Evita perda de recursos e tempo destinados ao desenvolvimento tecnológico ou de outro campo do conhecimento que poderá ser objeto de disputas legais ou mesmo que não poderá ser patenteadado por não atender aos critérios de novidade ou de atividade inventiva.

O papel da busca da anterioridade é também fundamental para a iniciação do processo de Prospecção Tecnológica, que avalia

as tecnologias existentes, a maturidade da tecnologia em questão e como ela se insere na sociedade. São identificados também aspectos de tecnologias concorrentes e lacunas a serem preenchidas, nas quais é possível que determinada tecnologia ou suas variações sejam competitivas (QUINTELLA; TORRES, 2011).

Levando-se em consideração que a maior parte das invenções é relacionada à solução de um problema, também é importante avaliar se a solução proposta oferece alguma vantagem sobre as abordagens conhecidas, principalmente em caso de exploração comercial. Aconselha-se que a busca de anterioridade ocorra antes e no decorrer do desenvolvimento da proposta, porque podem aparecer novas informações. Nesse sentido, a busca de anterioridade também subsidia a estruturação e a fundamentação do desenvolvimento da invenção e, quando necessário, o redirecionamento do plano de trabalho do desenvolvimento pretendido.

As fontes de informações científicas, tecnológicas e de mercado utilizadas nas buscas de anterioridade para saber se a invenção é realmente nova são diversas, compreendendo fontes sofisticadas de informações, a exemplo de bases de dados complexas até fontes pouco densas de conhecimento, como folhetos, jornais e revistas. No entanto, os tipos de fontes de informação mais usadas são publicações científicas, resumos de trabalhos apresentados em congressos, publicações técnicas, *sites* especializados e bases de dados. São exemplos importantes dessas fontes: pesquisas de artigos científicos em plataformas acadêmicas abrangentes, como a da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), além de bases de documentos de patentes, como:

- Base de Patentes do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI).

- Base de Patentes do Escritório Americano de Patentes e Marcas (USPTO).
- Base de Patentes do Escritório Europeu de Patentes (ESPACENET).
- Base de Patentes do LATIPAT.
- PATENSCOPE.
- Derwent Innovations Index (DII).
- Google Patents.

A partir dos objetivos da busca de anterioridade são definidos os critérios e os parâmetros que irão compor o escopo da busca, critérios que poderão ser aplicados em diversos campos do documento a exemplo de título, resumo, quadro reivindicatório ou mesmo no documento inteiro. É importante lembrar-se da necessidade de compreender as características e as especificidades da invenção para subsidiar a escolha das palavras-chave que irão compor a estratégia de busca de anterioridade, assim como a escolha da identificação da área tecnológica para utilizar a classificação de patentes por campos tecnológicos, seja ela internacional, colaborativa ou outra classificação mais restrita.

Busca de Anterioridade e Determinação Preliminar de Nível de Maturidade Tecnológica (TRL) a Partir de Indicadores de Fácil Obtenção

Há diversos modos de realizar busca de anterioridade, a depender de quem o faz e de quais são os objetivos e os setores empresariais focados. Aqui será apresentado um desses modos para os interessados, usando apenas bases de dados públicas, esse modo de pesquisa é dirigido a um inventor, pessoa física, típico que procura um Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT). Será apresentada uma versão simplificada e quase linear.

No entanto, a realidade, muitas vezes, é mais complicada e essa opção de avaliação de TRL tem diversas variações. Para efeitos de simplificação, esse modo de busca será dividido em quatro etapas:

- busca de similar já existente;
- busca de publicações científicas;
- busca de parcerias com empresas; e
- busca de propriedade industrial.

A parte essencial de uma busca de anterioridade é a determinação preliminar do grau de TRL (TECHNOGOGICAL READINESSLEVE, 2017; TECHNOGOGICAL READINESS LEVE, 2014) e o nível de conhecimento já disponibilizado no domínio público.

Busca de Similar já Existente

A primeira etapa de uma busca de anterioridade consiste em verificar se há no mercado produtos similares ou iguais. Para isso, se faz uma busca rápida inicial de *big data* usando bases como o Google e analisa-se o resultado. Pode-se ainda consultar a base de dados ALICE (ALICE, 2017) de exportações e importações, as *homepages* de empresas mais conhecidas no ramo, as *homepages* de entidades reguladoras no setor empresarial de interesse e, ainda, as bases de jurisprudência.

Caso existam tecnologias exatamente iguais que já estão sendo comercializadas no mercado, então, a tecnologia já está em TRL9, sendo somente interessante se for para um novo mercado com características diferentes ou se for identificado algum diferencial competitivo. Nesse caso, os melhores avaliadores são o setor produtivo que deve realizar estudos de mercado e *marketing* e precisa definir seu plano de negócio para essa oportunidade.

Um exemplo é a comercialização de sandálias/chinelas havaianas no Brasil (TRL9) e a decisão de entrar no mercado europeu, que tem características muito próprias e específicas, essa empresa foi obrigada a realizar novos estudos, baixando o nível da TRL apenas por ter outro mercado alvo.

Caso não existam tecnologias iguais, mas existam tecnologias similares no mercado, então, se torna essencial determinar exatamente o que é diferente na tecnologia em pauta, de modo a exigir a procura dessas especificidades nos níveis menores de TRL. Um exemplo é o já conhecido uso de extratos alcoólicos de copaíba para tratamento de dor de garganta por meio de pingos ou de *sprays* (COPAÍBA, 2017a; 2017b; 2017c). Nesse caso, para que a tecnologia se tornasse promissora, seria necessário investir numa formulação mais específica e ainda não determinada que contivesse outros princípios ativos com efeito sinérgico melhorado e que não fosse conhecida. Então, seria necessário determinar qual o TRL dessa nova formulação.

Busca de Publicações Científicas

A segunda etapa de uma busca de anterioridade é determinar se o conhecimento já está em domínio público por meio da publicação de artigos ou de defesas de trabalhos de conclusão de projetos ou cursos, por exemplo, bolsistas de iniciação científica ou tecnológica, graduandos, mestrandos, doutorandos ou alunos de especialização. Para isso, a busca concentra-se em *homepages* de eventos ou em base de dados de periódicos científicos, como Scielo, Scopus, ScienceDirect, PubMed, Google Acadêmico e Web of Science, portal de periódicos da CAPES e editoras mais conhecidas, como Elsevier, Thompson Reuters e Taylor-Francis, entre outros. Deve-se também buscar, nos currículos dos inventores, publicações e defesas finais de cursos. No caso do

Brasil, a Plataforma Lattes é uma importante fonte de informação para essa finalidade.

Outra fonte de informação são os próprios inventores, que são os que melhor conhecem a sua tecnologia e devem ser ouvidos com cuidado e com deferência, pois estão trazendo para o conhecimento humano tecnologias que podem melhorar as condições de vida da sociedade.

Caso a tecnologia já tenha sido publicada em artigos e faça parte de uma linha de pesquisa consolidada no grupo de pesquisa, deve-se classificar preliminarmente como TRL4. No caso de ser um dos primeiros trabalhos de uma linha de pesquisa em formação, pode-se classificá-la preliminarmente como TRL3. Caso tenha apenas trabalhos em congressos e eventos, ainda sem grande desenvolvimento tecnológico e em fase de testes preliminares, pode-se classificá-la preliminarmente como TRL2. No caso de ser apenas uma boa ideia, ainda não explorada, deve-se classificá-la preliminarmente como TRL1.

Busca de Parcerias com Empresas

A terceira etapa consiste na avaliação de existência de alguma interação com empresas, sejam elas atuantes no setor empresarial específico, desenvolvedoras ou fornecedoras de tecnologia a outras empresas. Caso haja, a TRL4 avaliada preliminarmente deve ser aumentada para TRL5. Nesse caso, deve-se ter especial atenção à necessidade de protocolar propriedade industrial, pois, no caso de patentes, pode-se seguir uma das rotas rápidas de exame prioritário pelo INPI do Brasil: Projeto Piloto Patentes MPE (MICROEMPRESAS, 2017) e Projeto Piloto Patentes ICTs (ICTS, 2017). São essencialmente solicitadas patentes de invenção.

Deve-se então averiguar em quais níveis de proximidade de integração dos componentes tecnológicos e de teste das aplicações, num ambiente realístico, já realizados foram executados.

Por exemplo, a TRL5 corresponde aos ensaios pré-clínicos no setor farmacêutico, à validação dos componentes do sistema ou do processo em produtos de *software* e à existência de previsão de como será o aumento de escala. E já tendo escolhido os parceiros adequados, por exemplo, empresas com condições de produção etc., trabalha-se com o *design*, especialmente se for *software* (TECHNOGOGICAL READINESS LEVE, 2011; 2014). Nesse nível, usualmente, as patentes são essencialmente de invenção e com cotitularidade academia-empresa quando necessitarem de grande aporte tecnológico.

Para TRL6 usualmente ocorre a avaliação de protótipos ou de modelos representativos em ambientes próximos da realidade. No setor farmacêutico, corresponde à primeira fase de ensaios clínicos. No setor dos dispositivos médicos corresponde à demonstração de segurança do dispositivo. No setor de *software* corresponde a uma versão beta. Continuam sendo protocoladas solicitações de patentes (TECHNOGOGICAL READINESS LEVE, 2011; 2014). Nesse TRL, as patentes também são essencialmente de invenção e com cotitularidade academia-empresa, especialmente aquelas que ainda necessitem de grande aporte tecnológico.

Na TRL7, os testes usualmente ocorrem nas instalações do parceiro empresarial produtivo dado que a avaliação da tecnologia deve ser próxima à realidade em ambiente operacional. No setor biomédico ocorre a segunda fase de ensaios clínicos, de desenho final do produto e de testes de protótipos em dispositivos médicos (TECHNOGOGICAL READINESS LEVE, 2011; 2014). Ainda existem protocolos de solicitações de patentes, mas eles tendem a ser mais modelos de utilidade do que patentes de invenção.

Para classificar como TRL8 é necessário que a tecnologia testada em ambiente real demonstre estar de acordo com as condições especificadas. No setor biomédico, essa classificação consiste na terceira fase de ensaios clínicos (TECHNOLOGICAL READINESS LEVE, 2011; 2014). Em um produto de *software*, a classificação consiste numa demonstração pré-comercial. Nesse caso, as solicitações de patentes são essencialmente de modelos de utilidade, pois são pequenas variações que aumentam o efeito técnico.

Finalmente, na TRL9, a tecnologia está pronta para ser lançada no mercado.

Busca de Propriedade Industrial

A quarta etapa consiste na busca patentária rápida. Essa etapa é extremamente dirigida aos TRL3 até TRL7, e é ela exatamente que se discute com maiores detalhes ao longo do texto a seguir.

Busca de Anterioridade: bases de patentes

No processamento das solicitações de patentes pelos escritórios nacionais, há os 18 meses de sigilo, logo, a informação relativa à solicitação não pode ser avaliada até que seja publicada. Esse fato constitui por si só uma limitação imposta ao processo de busca de anterioridade.

A utilização de bases que indexam documentos de patentes como fonte nas buscas de anterioridade é a mais comum e aconselhável, por contemplar aspectos de apropriação, abarcar todos os campos tecnológicos, ter indexação regular, sistemática e padronização internacional dos campos bibliográficos dos documentos (International Agreed Numbers for the Identification

of Data – Códigos INID). É possível, portanto, acessar e analisar informações específicas e abrangentes sobre a invenção em questão.

As patentes deverão descrever uma invenção que seja nova, útil e não óbvia para o “estado da técnica”. Define-se como estado da técnica todos os conhecimentos públicos, sejam científicos, inventivos, tecnológicos ou comerciais, que existam antes do depósito do pedido de patente, sendo que tais conhecimentos devem ser considerados e amplamente pesquisados antes do depósito propriamente dito. Esse processo de pesquisa documental é usualmente denominado de busca de anterioridade.

Os procedimentos de busca de anterioridade variam, podendo inclusive ser combinados. Os critérios de busca mais utilizados são palavras-chave e códigos de classificação por campo de aplicação ou setor tecnológico.

A Classificação Internacional de Patentes (CIP) – em inglês International Patent Classification (IPC) – utilizada por mais de 90 países (IPC, 2017), foi estabelecida pelo Acordo de Estrasburgo em 1971 e prevê um sistema hierárquico de símbolos para a classificação de Patentes de Invenção e de Modelo de Utilidade de acordo com as diferentes áreas tecnológicas às quais pertence. A IPC é adotada por mais de 100 países e coordenada pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI).

A Classificação Colaborativa de Patentes (CPC, 2017) é utilizada pela Europa e pela América do Norte.

Outro método é utilizar referências citadas em documentos de patentes para relacionar fluxos de conhecimento sobre determinado conteúdo. Especificamente no caso de utilizar citação de patentes, aconselha-se que essa estratégia seja empregada apenas em documentos de patentes altamente relevantes a partir de buscas por palavras-chave ou IPC. Esse tipo de busca é especialmente eficiente se houver uma família de

patentes grande, ou seja, a mesma tecnologia foi protocolada em diversos países, sendo cada número de prioridade nacional um membro da família. Nesse caso, são de especial importância as que foram depositadas pelo Patent Cooperation Treaty (PCT), que é um tratado internacional, administrado pela OMPI. O PCT permite solicitar a proteção para uma patente de invenção simultaneamente em vários países membros, depositando um único pedido “internacional” em lugar de vários pedidos nacionais ou regionais (PCT, 2017).

No que se refere ao escopo da busca, os critérios poderão ser aplicados em diversos campos do documento a exemplo de título, resumo, quadro reivindicatório ou mesmo no documento inteiro. Dessa forma, é fundamental compreender as características e as especificidades da invenção para subsidiar a escolha das palavras-chave que irão compor a estratégia de busca de anterioridade, assim como a identificação da área tecnológica para utilizar a IPC. Outro aspecto importante é o registro dos procedimentos empregados na busca, inclusive para fundamentar a justificativa sobre a novidade da invenção e a adequação desta ao pedido de patente.

Adicionalmente à elaboração de uma boa estratégia de busca, é necessário considerar a cobertura temporal e territorial das bases de dados. Quanto maior o número de fontes consultadas mais confiável será a busca. Ressalta-se a importância de consultar os tutoriais das bases escolhidas, pois os procedimentos de busca podem variar de uma base para outra. As bases eletrônicas de patentes podem ser públicas ou comerciais. Todas as bases eletrônicas possuem mecanismos de busca e de recuperação de informações. Inclusive, algumas viabilizam o *download* dos documentos na íntegra. Contudo, as ferramentas de busca e de recuperação de documentos em bases gratuitas são limitadas quando comparadas às bases de acesso pago.

Além do levantamento de informações e de evidências para avaliar a pertinência de apropriar uma invenção, a busca de anterioridade utilizando documentos de patentes também auxilia na identificação, na análise e no monitoramento de tecnologias relevantes, de tendências tecnológicas, de concorrentes e de mercados. É, portanto, uma importante ferramenta nas atividades de prospecção tecnológica. A utilização de documentos de patentes é considerada a principal fonte de informação tecnológica pela abrangência, padronização de campos bibliográficos, facilidade de acesso e recuperação de documentos via bancos de dados eletrônicos e pela estimativa de que cerca de 70% da tecnologia mundial encontra-se divulgada exclusivamente em documentos de patentes.

A busca de anterioridade é, portanto, imprescindível para avaliar a maturidade tecnológica e verificar que informação já se encontra em domínio público e, certamente, antes de realizar um depósito de patente. Uma boa redação do pedido de propriedade industrial requer uma busca nos bancos de patentes, nacionais e internacionais, com análise criteriosa de documentos de patente relacionados ao invento a ser patenteados. Essa busca, além de ajudar como exemplo de documento de patente, serve também para indicar o estado da técnica.

Como Realizar a Busca de Anterioridade?

A produção acadêmica é, na maioria das vezes, operacionalizada por meio de publicação de artigos em periódicos indexados, enquanto a produção tecnológica acontece pela criação de produtos e pela apropriação e transferência de tecnologia para os setores produtivos.

Assim, os métodos de busca e prospecção de tecnologia podem auxiliar o pesquisador a compreender como uma

tecnologia específica se posiciona frente a outras tecnologias no mercado (RUSSO *et al.*, 2012).

A busca de anterioridade é sempre aconselhável, uma vez que pode prevenir conflitos, reduzir os riscos de perda do investimento e, principalmente, diminuir gastos com agentes da propriedade intelectual, além de possibilitar melhorias na tecnologia.

Inicialmente deve-se definir o objetivo da busca para elaborar a estratégia de recuperação de documentos. A escolha dos parâmetros e critérios que irão compor a estratégia de busca é essencial para a pertinência e a qualidade dos resultados encontrados. A escolha das palavras-chave é ampla para a recuperação de toda a documentação referente a uma determinada matéria. Usar todos os sinônimos e as formas de descrição é uma estratégia de busca. Também é importante o pedido de patente pela Classificação Internacional de Patentes. Combinar palavras-chave e classificação é um ótimo recurso para as buscas serem fidedignas.

Na busca de anterioridade podem ser utilizados para a catalogação: os documentos provenientes de domínio público de publicações científicas (artigos, trabalhos publicados em eventos) e os documentos referentes às tecnologias já apropriadas e disponíveis nas bases de patentes. Entretanto, a prospecção tecnológica é mais ampla e profunda do que a busca de anterioridade e utiliza essencialmente os registros de patentes em suas estratégias de busca. Segundo a WIPO (2017a), 80% das informações tecnológicas são encontradas somente em registros de patentes. Dessa forma, para viabilizar a concepção das prospecções pelos acadêmicos, primeiramente apresentase as bases de busca de registros de patentes mais reputadas atualmente, como segue:

- Esp@cenet – Escritório Europeu de Patentes (EPO): permite a pesquisa nos dados bibliográficos de patentes de diversos países. Algumas das patentes selecionadas podem ser vistas na sua forma integral, inclusive desenhos, com possibilidade de obter suas patentes correspondentes. O acesso é gratuito (ESPACENET, 2017).
- PATENTSCOPE® da World Intellectual Property Organization (WIPO) – possibilita o acesso a atividades e serviços relacionados ao Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT). É mantido pela OMPI, e permite o acesso de pedidos de patente depositados via PCT, além de coleções de alguns países, como o Brasil. O acesso é gratuito (WIPO-PATENTSCOPE, 2017).
- United States Patent and Trademark Office (USPTO) – permite pesquisar pedidos de patente concedidos nos Estados Unidos. A base possibilita a busca no texto completo das patentes concedidas desde 1976 e o acesso às imagens dos documentos desde 1790. O acesso é gratuito (USPTO, 2017).
- Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) – o banco de patentes reúne documentação brasileira referente às patentes depositadas no Brasil. O acesso é gratuito (INPI-PATENTES, 2017).
- Derwent Innovation Index – ferramenta de pesquisa de patentes que combina um banco de dados que pode ser usado para localizar patentes contendo informações químicas. É atualizado semanalmente e contém mais de 16 milhões de invenções práticas a partir do ano de 1963. As informações de patente são coletadas com 41 autoridades emissoras de patente em todo o mundo e são classificadas em três categorias ou seções: Química,

Engenharia e Eletroeletrônica. O acesso não é gratuito (DERWENT, 2017).

- LATIPAT – base de dados com informações bibliográficas de documentos de patente de vários países da América Latina, como Brasil, Argentina, México, Cuba, Chile, Uruguai, Peru etc. O acesso é gratuito (LATIPAT, 2017).
- Free Patents Online – serviço gratuito que contém patentes norte-americanas e patentes europeias (FREEPATENTS, 2017).
- Google Patents – serviço gratuito que contém patentes norte-americanas e/ou patentes que tenham sido depositadas no escritório americano USPTO (GOOGLE PATENTES, 2017).
- Patentes Online – *site* gratuito de pesquisa de patentes registradas no Brasil. O conteúdo é atualizado semanalmente diretamente do INPI (PATENTES ONLINE, 2017).
- Industrial Property Digital Library (IPDL) – oferece acesso público aos Boletins de Propriedade Intelectual do Escritório Japonês de Patentes (IPDL, 2017).
- Escritório Japonês de Patentes (JPO) – permite a pesquisa nos dados bibliográficos dos pedidos de patentes no Japão. O acesso é gratuito (JPO, 2017).
- DEPATISnet – base que permite a busca em documentos da Alemanha e de mais 80 países (DEPATISNET, 2017).
- Intellectual Property Office do Reino Unido – base que permite a busca em documentos no Reino Unido. O acesso é gratuito (IPOFFICE-UK, 2017).

- Intellectual Property Office da Nova Zelândia – base que permite a busca em documentos na Nova Zelândia. O acesso é gratuito (IPOFFICE-NZ, 2017).
- IP Austrália – Escritório Australiano de Patentes – sistema de pesquisa abrangente de dados de patentes australianos. O acesso é gratuito (IPAUSTRÁLIA, 2017).

Exemplos de Fontes para Busca Patentária

Entre as diversas fontes de busca, as mais frequentemente utilizadas ocorrem nas bases de dados a seguir. São apresentadas algumas informações e os primeiros passos para a busca.

European Patent Office (EPO): é uma organização intergovernamental criada em 7 de outubro de 1977 com base na Convenção Europeia de Patentes (European Patent Convention – EPC), assinada em Munique em 1973 (EPO, 2013). A EPO possui uma base de dados para busca de patentes intitulada de esp@cenet. No esp@cenet podem ser encontrados aproximadamente 80 milhões de documentos de patentes mundiais; entre esses, existem patentes depositadas e patentes concedidas, tanto europeias, como mundiais. O esp@cenet abrange depósitos e concessões de patentes a partir do ano de 1836. O banco de dados do esp@cenet é atualizado semanalmente e cobre todas as áreas de conhecimento. O acesso ao documento de registro de patente na íntegra é disponibilizado após 18 meses da data de depósito, devido ao período de sigilo (como acontece em todas as outras bases de busca). O documento é disponibilizado integralmente, principalmente nos casos em que ele foi depositado via EPO, caso contrário, o documento pode ser acessado de forma parcial de acordo com os contratos pré-existentes entre os escritórios dos países depositantes/cossignatários.

Visando facilitar as buscas, o esp@cenet possui uma interface que possibilita a consulta em diversos idiomas, incluindo, também, a tradução das patentes em alguns desses idiomas. Há, ainda, facilidades de impressão e armazenamento das consultas/patentes (considerando os acordos citados anteriormente). As pesquisas realizadas no esp@cenet possibilitam o uso de operadores booleanos e caracteres de truncamento, como: a) asterisco (*) para um número limitado de caracteres; b) ponto de interrogação (?) para zero ou um caractere; e c) jogo da velha (#) para exatamente um caractere.

Para realizar uma busca no esp@cenet, o pesquisador deve digitar o endereço da EPO, <www.epo.org>, em seguida clicar em “search for patents”, seguido pelo clique em “esp@cenet -worldwide patente search”, como mostra a Figura 1.

Figura 1: Busca no esp@cenet



Fonte: Imagem extraída do endereço eletrônico Esp@cenet (2017)

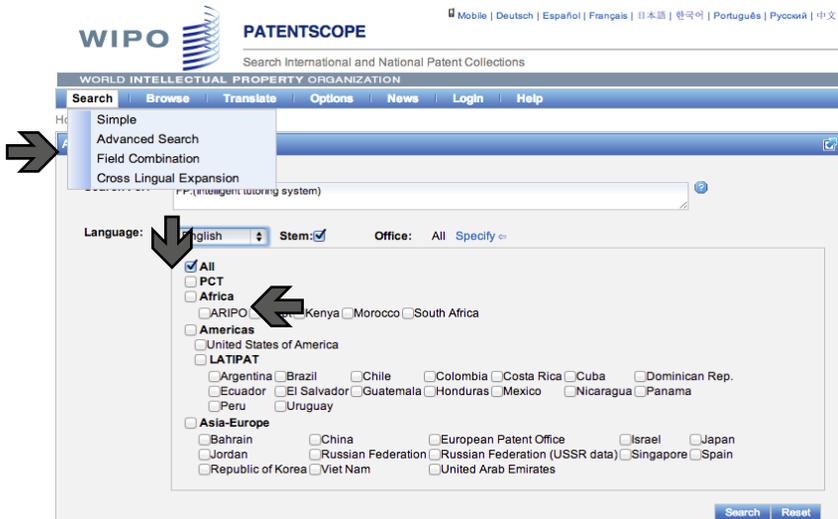
Após o acesso à busca avançada, como visto nas setas da Figura 1, o pesquisador pode inserir os termos para a busca. Normalmente, pesquisadores com menos experiência devem optar pelo uso de palavras-chaves/termos no título e *abstract* (resumo). Existem diversos outros campos que permitem uma

maior filtragem às buscas, como o número de patentes, o código IPC/CIP (CIP, 2006), entre outros. Após o retorno dos resultados, o usuário seleciona as patentes de interesse e poderá ter acesso aos dados básicos que identificam a patente, como: o nome do inventor (*Inventor*); o titular e depositante da patente (*Applicant*); o código IPC (CIP); data da publicação (*publicationinfo*) (referente aos 18 meses após o depósito da patente); a data de prioridade (*priority date*) (concedida caso o titular tenha depositado essa mesma tecnologia em outro país nos últimos 12 meses e possua privilégio sob essa tecnologia antes de qualquer outro titular).

World Intellectual Property Organization (WIPO): em português é denominada Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) e é a agência da Organização das Nações Unidas (ONU) que se ocupa do uso da propriedade intelectual como meio de estimular a inovação e a criatividade (WIPO, 2017a). A WIPO é uma das 17 agências especializadas da ONU, criada em 1967, com sede em Genebra. A WIPO possui atualmente 186 estados-membros e administra 25 tratados internacionais, conforme WIPO (2017a). A WIPO possui uma base de busca intitulada de PATENTSCOPE, cuja cobertura inclui registros de patentes oriundos de diversos escritórios de patentes no mundo. A base PATENTSCOPE possibilita a busca em aproximadamente 32,5 milhões de documentos de patente, incluindo 2,2 milhões de patentes submetidas via PCT.

O PATENTSCOPE (WIPO-PATENTSCOPE, 2017) oferece, na opção de busca avançada, uma cobertura detalhada por escritório parceiro mundial. Ainda na busca avançada, o pesquisador pode selecionar a língua oficial das patentes depositadas/concedidas, como mostrado na Figura 2. Existem ainda outras formas de buscas baseadas em combinação de campo e cruzamento de línguas, como indicado nas setas da Figura 2.

Figura 2: Busca avançada via PATENTSCOPE WIPO



Fonte: Imagem extraída do endereço eletrônico WIPO-PATENTSCOPE (2017)

A busca mais utilizada pelo pesquisador iniciante é a busca simples. Essa busca possibilita usar o termo pesquisado na primeira página do registro da patente “*Frontpage*”. Essa característica de uso de termo na “*Frontpage*” difere um pouco da facilidade da busca com o uso de termos no título ou *abstract* do registro de patente, como realizado em outras bases.

A busca simples no PATENTSCOPE apresenta a listagem de registros de patentes encontradas no cruzamento dos termos da busca. Cada registro de patente apresenta informações básicas sobre o país depositante, o número do registro de patente, o título, a data de publicação, a classificação internacional, o número do depósito, o nome do titular/depositante e o nome do inventor. Uma informação bastante útil e detalhada nessa fase da busca fornecida pela WIPO é a discriminação dissertativa do IPC (WIPO, 2017b).

Ao clicar no registro de patente escolhido, abre-se um conjunto maior de informações, incluindo diversas abas para

informações detalhadas do processo, por exemplo: a National Biblio Data, relacionada aos detalhes do registro de patente; a *description* ou “descrição”, com informações detalhadas sobre o conteúdo da patente; os *claims* ou “reivindicações”; os *drawings* ou “imagens” relativas à patente; os documentos disponibilizados por meio de um arquivo xml-based relacionado ao registro da patente, possivelmente para facilitar a recuperação e o uso por outros sistemas informatizados (de outros escritórios ou indexadores, por exemplo).

United States Patent Office (USPTO): é o órgão federal americano responsável pelos registros de patentes e marcas (USPTO, 2017). O USPTO possui uma base de mais de 7 milhões de patentes. O USPTO possui duas bases diferenciadas, uma relacionada às patentes concedidas (USPTO Patent Full-Text and Image Database (PatFT)) e a outra relacionada às patentes depositadas (USPTO Patent Application Full-Text and Image Database (AppFT)). No PatFT, o usuário tem acesso às patentes americanas concedidas desde 1790, porém, o acesso ao texto completo é possível somente para as patentes concedidas desde 1976. No AppFT, o usuário tem acesso às patentes depositadas desde 2001. Na base USPTO, o usuário pode realizar a busca usando os operadores booleanos *and*, *or* e *and not*. Também é permitido o uso do caractere de truncamento “\$” que substitui um número ilimitado de caracteres. O USPTO cobre todas as áreas de conhecimento e possui uma atualização semanal. Para realizar a busca no USPTO, o usuário deve clicar no endereço <<http://www.uspto.gov/patents/>> e selecionar o *link* “Patentsearch”, como mostrado na Figura 3.

Ao clicar em uma das patentes resultantes da busca, o pesquisador tem acesso ao depósito da patente na íntegra no corpo do texto *html* da página ou tem acesso à patente oficial em PDF.

Figura 3: Interface do USPTO



Fonte: Imagem extraída do endereço eletrônico USPTO (2017)

Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI): criado em 1970, está atualmente vinculado ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) no Brasil. O INPI é uma autarquia federal responsável pelo aperfeiçoamento, disseminação e gestão do sistema brasileiro de concessão e garantia de direitos de propriedade intelectual para a indústria, entre eles: os registros de marcas, os desenhos industriais, as indicações geográficas, os programas de computador e as topografias de circuitos, as concessões de patentes e as averbações de contratos de franquia e das distintas modalidades de transferência de tecnologia (INPI-GERAL, 2017).

O INPI possui sua base de busca que pode ser acessada via <www.inpi.gov.br>, clicando em “patente” e em seguida em “busca”, como apresentado na Figura 4.

As buscas no INPI podem ser realizadas na base de patentes ou na base de programas. Apresentam variação na combinação de termos, mas não existe a viabilidade de pesquisa pelo título + resumo, como realizada nas outras bases. A interface de buscas de dados do INPI apresenta o número do processo, a data de depósito

e o título. Para ter acesso a mais informações sobre uma patente, o pesquisador deve clicar em um processo desejado, no qual diversas informações relacionadas ao processo da patente são apresentadas, como número do pedido, data do depósito; IPC/CIP, título, resumo, nome do depositante, nome do inventor, procurador, datas das fases nacionais e internacionais (nos casos de PCT). O portal eletrônico também apresenta as informações relativas ao andamento do processo por meio das petições, que podem ser consultadas via *link* disponibilizado, pelo acesso ao documento original, no *link* “leia-me antes”, e pela descrição do significado do IPC/CIP.

O INPI possui uma base exclusivamente relacionada aos pedidos de registro de programa de computador, disponibilizando diversas informações como: número do pedido; data de depósito; linguagem de programação; campo de aplicação; tipo de programa; título; titular; autor; procurador e petições sobre o andamento do processo. O INPI disponibiliza, ainda, de forma interativa, o significado das informações que indicam o campo de aplicação e o tipo de programa.

Figura 4: Interface inicial do INPI



Fonte: Imagem extraída do endereço eletrônico INPI (2017)

Derwent World Patent Index (DERWENT): é uma base para busca de patentes que cobra pela busca. Criada e mantida pela Thomson Reuters, apresenta cobertura de mais de 47 autoridades de patentes do mundo, cobrindo mais de 47,8 milhões de documentos de patentes desde 1963. Essa base cobre especialmente a área tecnológica (como Química, Engenharia e Eletroeletrônica). Uma das grandes facilidades do Derwent é que essa base possui o *link* para textos completos de patentes disponíveis gratuitamente em outras bases. Permite a tradução das patentes para mais de 30 línguas. As buscas no Derwent permitem o uso de operadores booleanos e caracteres de truncamento, como: a) asterisco (*), para zero e muitos outros caracteres; b) ponto de interrogação (?) para um caractere; e c) jogo da velha (#) para zero ou um caractere exatamente. Exporta os documentos para vários formatos de saída. Como as buscas via Derwent são pagas, no Brasil o acesso é disponibilizado por meio do Portal de Periódicos da CAPES via Web-of-Science (Thomson Reuters).

A utilização de documentos de patentes é considerada a principal fonte de informação tecnológica pela abrangência, padronização de campos bibliográficos, facilidade de acesso e recuperação de documentos via banco de dados eletrônicos e pela estimativa de que cerca de 70% da tecnologia mundial encontra-se divulgada exclusivamente em bases de patentes.

Buscas específicas e abrangentes em documentos de patentes auxiliam, entre outros aspectos, na identificação, na análise e no monitoramento de tecnologias relevantes, tendências tecnológicas, concorrentes e mercados, auxiliando na tomada de decisões e no planejamento estratégico em P&D das organizações. Portanto, a busca é uma importante ferramenta nas atividades de prospecção tecnológica. Para uma boa redação do pedido de patente, é necessário buscar e analisar documentos de patente relacionados ao seu invento, pois, além de ajudar como exemplo de documento de patente, serve para indicar o estado da técnica,

que é tudo aquilo tornado acessível ao público antes da data de depósito do pedido de PI, por descrição escrita ou oral, no Brasil ou no exterior. Se, após a busca de anterioridade, não for encontrado nenhum resultado igual ao produto, conclui-se que provavelmente o produto é único.

Revistas que Publicam Prospecção Tecnológica

Após o conhecimento sobre o funcionamento operacional dos sistemas de busca, o pesquisador de posse de conhecimentos sobre sua invenção tem condições de prospectar informações acerca do produto, identificando, assim, os possíveis mercados emergentes.

Existem algumas revistas que publicam prospecções tecnológicas e que podem ser consultadas quando se decide realizar uma busca de anterioridade, elas também fornecem um panorama da tecnologia. Além disso, os artigos científicos podem sugerir palavras-chave ou indicações de códigos de classificação patentária mais indicados para realizar uma busca de anterioridade. No caso do Brasil, são bastante utilizados os periódicos brasileiros GEINTEC (2017) e Cadernos de Prospecção (CPROSP, 2017).

Revista GEINTEC – Gestão, Inovação e Tecnologias: esse periódico tem publicações trimestrais *on-line* pelo sistema OJS de acesso aberto, com Conselho Editorial Internacional e com pareceres sigilosos. A revista publica em tópicos multidisciplinares, é dirigida à comunidade científica para divulgação de artigos originais e resultados de pesquisas em Gestão, Inovação e Tecnologias, contribuindo para a difusão, o diálogo e o intercâmbio de conhecimentos teóricos ou aplicados. As seções da revista são:

- Propriedade Intelectual (Patente, Marca, Desenho Industrial, Indicação Geográfica, Programa de Computadores, Direito do Autor).

- Prospecção Tecnológica.
- Gestão e Empreendedorismo Inovador.

A GEINTEC começou como uma revista da Editora da Universidade Federal de Sergipe, mas foi transferida em 2016 para a Associação Acadêmica de Propriedade Intelectual (API). Trata-se de um veículo de apoio aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Propriedade Intelectual (PPGPI), da Universidade Federal de Sergipe (UFS), e de outras universidades nacionais e estrangeiras. A *Revista GEINTEC* pode servir como veículo de divulgação de trabalhos selecionados em eventos científicos, em edições especiais.

Revista Cadernos de Prospecção: a revista tem publicações trimestrais *on-line* pelo sistema OJS de acesso aberto, com Conselho Editorial Internacional e pelo menos duplo parecer sigiloso. A revista publica artigos de Propriedade Intelectual, Inovação e Desenvolvimento, de Prospecções Tecnológicas de Assuntos Específicos e de Indicações Geográficas. Os artigos compreendem estudos analíticos, estudos baseados em indicadores de propriedade industrial, indicações geográficas, estudos de Propriedade Intelectual, transferência de tecnologia, inovação tecnológica e desenvolvimento.

Os artigos focam aspectos legais, políticos e econômicos, mapeamentos patentários, prognósticos; previsões; monitoramentos, vigilâncias e mapas tecnológicos, identificação de gargalos, oportunidades e outros similares.

São preferidos artigos sobre os temas prioritários das áreas estratégicas do Brasil que subsidiem tomadas de decisão em diversos contextos da sociedade como visões de futuro, *roadmaps*, planejamento estratégico, competitividade tecnológica, políticas públicas, oportunidades de inovação tecnológica. Abarca todas as TRLs de maturidade tecnológica (QUINTELLA, 2017). As seções da revista são:

- Editorial.
- Propriedade Intelectual, Inovação e Desenvolvimento.
- Prospecções tecnológicas baseadas em indicadores de propriedade industrial, transferência de tecnologia e inovação tecnológica.
- Indicações geográficas existentes ou potenciais.

Além disso, a revista ainda recebe trabalhos completos na forma de manuscritos com formato único para os eventos:

- ENAPID: Encontro Acadêmico de Propriedade Intelectual, Inovação e Desenvolvimento da Academia do INPI do Brasil.
- ProspeCT&I do PROFNIT: Congresso Internacional de Prospecção Tecnológica do Mestrado Profissional Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação.

No caso dos eventos:

- Todos os trabalhos completos são encaminhados para a Comissão Técnica-Científica que define quais serão os orais e quais serão os painéis.
- Os resumos são encaminhados para fazer parte dos Anais do Evento.
- Os trabalhos completos são enviados também para, pelo menos, dois pareceristas por meio do sistema OJS, em *double blind review*, visando sua publicação na *Revista Cadernos de Prospecção*. Os pareceres são encaminhados aos autores com a decisão editorial de publicação na revista.

Essa etapa demora o tempo necessário para a garantia da qualidade. A revista é da Editora da Universidade Federal da Bahia.

Considerações Finais

A busca de anterioridade de uma determinada tecnologia proposta pelo inventor é uma etapa de grande importância no fluxo processual das demandas de proteção da propriedade industrial recebidas pelos Núcleos de Inovação Tecnológica e pelos órgãos gestores da PI. No entanto, a busca de anterioridade tem uma aplicação mais ampla quando ela é entendida como um processo que auxilia a identificar níveis de maturidade da tecnologia proposta e, dessa forma, seus resultados podem servir como orientadores dos passos a serem seguidos no avanço tecnológico e como um novo direcionamento do plano de negócio.

É importante compreender que a busca de anterioridade realizada nas diversas bases de dados de informações científicas e tecnológicas não tem revelado 100% do conhecimento registrado no mundo sobre determinada tecnologia. No entanto, estabelecendo uma boa estratégia de busca, é possível obter parâmetros qualificados para tomada de decisão.

Referências

ALICE – Sistema de Análise de Informações de Comércio Exterior (**Alice Web**) [2017]. Disponível em: <<http://aliceweb.mdic.gov.br>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

COPAÍBA. **Copaíba é nova aposta da medicina fitoterápica**: Daniela Assayag, [2017a]. Disponível em: <<http://g1.globo.com/globoreporter/0,,MUL1344242-16619,00.html>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

COPAÍBA. **Copaiba**: o óleo da vida. [2017b]. Disponível em: <<http://www.bxqw.com/userlist/hbpd/blank-1976.html>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

COPAÍBA. **Óleo de Copaíba**: garganta inflamada. Portal da Educação Tecnologia Educacional Ltda, com sede na cidade de Campo Grande, MS. [2017c]. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/contabilidade/oleo-de-copaiba-garganta-inflamada/53169>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

CPC – Collaborative Patent Classification. [2017]. Disponível em: <<http://www.cooperativepatentclassification.org/obj.html>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

CPROSP – Cadernos de Prospecção. [2017]. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/nit>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

DEPATISNET. [2017]. Disponível em: <<https://www.dpma.de/english/patent/search/>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

DERWENT. [2017]. Disponível em: <<http://www.stn-international.com/wpindex.html>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

EPC – European Patent Convention. [2017]. Disponível em: <<https://treaties.un.org/doc/Publication/UNTS/Volume%201065/volume-1065-I-16208-English.pdf>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

EPO – European Patent Office. **Inventors' Handbook**. [2013]. Disponível em: <<https://www.epo.org/learning-events/materials/inventors-handbook/introduction.html>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

ESPACENET – European Patent Office. [2017]. Disponível em: <<https://worldwide.espacenet.com/>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

FREEPATENTS. [2017]. Disponível em: <<http://www.freepatentsonline.com/>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

GEINTEC. [2017]. Disponível em: <<http://www.revistageintec.net/portal/index.php/revista>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

GOOGLE PATENTS. [2017]. Disponível em: <<https://patents.google.com/>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

ICTs – Projeto Piloto Patentes ICTs. **Resolução INPI PR n. 191, de 18 de maio de 2017**. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/exame-prioritario/patentes-icts>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

INPI – Instituto Nacional de Propriedade Intelectual. [2017]. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/pedidos-em-etapas/faca-busca>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

INPI-GERAL – Instituto Nacional de Propriedade Intelectual Geral. [2017]. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

INPI-PATENTES. **Consulta à base de dados de patentes do INPI**. [2017]. Disponível em: <<https://gru.inpi.gov.br/pePI/jsp/patentes/PatenteSearchBasico.jsp>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

IPAÚSTRÁLIA – Escritório Australiano de Patentes. [2017]. Disponível em: <<https://www.ipaaustralia.gov.au/>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

IPC – International Patent Classification. [2017]. Disponível em: <<http://www.wipo.int/classifications/ipc/en/>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

IPDL – Intellectual Property Digital Library. [2017]. Disponível em: <<http://www.wipo.int/ipdl/en/overview.html>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

IPOFFICE-NZ – Intellectual Property Office of New Zealand. [2017]. Disponível em: <<https://www.iponz.govt.nz/>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

IPOFFICE-UK – Intellectual Property Office. [2017]. Disponível em: <<https://www.gov.uk/government/organisations/intellectual-property-office>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

JPO – Japan Patent Office. [2017]. Disponível em: <<https://www.jpo.go.jp/>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

LATIPAT. **Busca de patentes da Espacenet traduzida para português**. [2017]. Disponível em <http://lp.espacenet.com/?jsessionid=4BB5700018D4EA0B375C4DAE31D9C5AF?locale=pt_LP>. Acesso em: 3 ago. 2017.

MICROEMPRESAS. **Projeto-Piloto “Patentes MPE”**. [2017]. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/exame-prioritario-me-epp>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

PATENTES ONLINE. **Bases de patentes online do INPI**. [2017]. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/informacao/bases-de-patentes-online>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

PCT. **Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (“PCT”)**. [2017]. Disponível em: <<http://www.wipo.int/pct/pt>>. Acesso em: 28 jul. 2017.

QUINTELLA, C. M.; A revista cadernos de prospecção e os níveis de maturidade de tecnologias (TRL). **Cadernos de Prospecção**, [S.l.], v. 10, n. 1, Editorial, 2017. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/nit/article/view/21864/pdf_202>. Acesso em: 3 ago. 2017.

QUINTELLA, C. M.; TORRES, E. A. **Gestão e Comercialização de Tecnologia**. Capacitação de Inovação Tecnológica para Empresários. 1. ed. Aracaju, SE: Editora da UFS, 2011. v. 1, p. 225-242.

RUSSO, S. L. *et al.* Propriedade Intelectual. *In*: RUSSO, Suzana Leitão; SILVA, Gabriel Francisco da; NUNES, Maria Augusta Silveira Neto. (Org.). **Propriedade Intelectual**. 2. ed. São Cristóvão: Edusf, 2012. v. 2, p. 55-92.

TECHNOGOGICAL READINESS LEVE (TRL). Technology Readiness Assessment Guide (DOE G 413.3-4). **United States Department of Energy, Office of Management**, [S./], Sep 15, 2011. Acesso em: 3 ago. 2017.

TECHNOGOGICAL READINESS LEVE (TRL). **The TRL scale as a Research & Innovation Policy Tool, EARTO Recommendations**. 30 de abril de 2014 (NASA). Disponível em: <www.hq.nasa.gov/office/codeq/trl>. Acesso em: 3 ago. 2017.

USPTO – United States Patent and Trademark Office. 2017. Disponível em: <<http://www.uspto.gov/>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

WIPO – World Intellectual Property Organization. 2017a. Disponível em: <<http://www.wipo.int/>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

WIPO – World International Property Organization. **About the International Patent Classification**. [2017b]. Disponível em: <<http://www.wipo.int/classifications/ipc/en/preface.html>>. Acesso em: 03 de ago. de 2017.

WIPO-PATENTSCOPE. [2017]. Disponível em: <<http://patentscope.wipo.int/>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

INDÚSTRIA DE BAIXO CARBONO: CAPTURA E SEQUESTRO DE CARBONO E O MUNDO DAS EMPRESAS *STARTUPS*

Ana Paula Santana Musse

Cristina M. Quintella

Vitor M. Quintella

Resumo: este capítulo descreve os esforços mundiais e brasileiros que estão sendo realizados na transição para uma economia de baixo carbono no que tange à captura e ao sequestro de carbono (CCS), visando reduzir o efeito estufa e mitigar as mudanças climáticas. Foca-se especialmente no negócio de energia e na captura, armazenamento geológico e usos de dióxido de carbono (CCUS) no mundo e no Brasil. São definidos os conceitos de empresa *startup*, *spin-off* e *scale-up*, unicórnios. Os gargalos das *startups* são abordados e o apoio ao crescimento pelas aceleradoras e outros ambientes de inovação, incluindo o mapa de empresas dentro do sistema de empreendedorismo brasileiro. É realizado um mapeamento patentário para identificar empresas que sejam *startups* e que estejam atuando em captura, armazenamento e sequestro de dióxido de carbono subterrâneo ou submarino no nível de maturidade tecnológica TRL4 a TRL7. Dessas empresas, são selecionadas *startups* que são investigadas, mapeando sua história, tecnologias, mercados de atuação, entre outros. Finalmente, é dado um direcionamento de qual nível de maturidade é mais indicado para iniciar ou finalizar uma *Startup*.

Abstract: this chapter describes the global and Brazilian efforts being made to transition to a low carbon CCS economy to reduce the greenhouse effect and mitigate climate change. Especially focused is the energy business and the capture, geological storage and uses of carbon dioxide (CCUS) in the world and in Brazil. Company concepts of startup, spin-off and scale-up, and unicorns are defined. The bottlenecks of startups are addressed and are discussed their support for growth by accelerators and other innovation environments, including the map of companies within the Brazilian entrepreneurship system. It is given a direction of which maturity level is most appropriate to start or end a Startup. A technology assessment based of patentary information is carried out to identify companies that are startups and that are engaged in capture, storage and sequestration of underground or submarine carbon dioxide at the technological maturity level TRL4 to TRL7. Of these, some startups are selected that are investigated, mapping their history, technologies, markets of action, among others. Finally, it is shown how transnational oil and gas companies are seeking startups as a means of achieving the technological acceleration needed by the low carbon industry.

Introdução

Este capítulo descreve os esforços mundiais e brasileiros que estão sendo realizados na transição para uma economia de baixo carbono no que tange à captura e ao sequestro de carbono (CCS), visando reduzir o efeito estufa e mitigar as mudanças climáticas. É especialmente focado o negócio de energia e a captura, armazenamento geológico e usos de dióxido de carbono (CCUS) no mundo e no Brasil.

São definidos os conceitos de empresa *startup*, *spin-off* e *scale-up*, unicórnios. Também são abordados os gargalos das *startups* e a necessidade de apoio ao crescimento pelas aceleradoras e por outros ambientes de inovação. A intenção é dar um direcionamento de qual nível de maturidade é mais indicado para iniciar ou finalizar uma *startup*.

É realizado um mapeamento patentário para identificar empresas que sejam *startups* e que estejam atuando em captura, armazenamento e sequestro de dióxido de carbono subterrâneo ou submarino, no nível de maturidade tecnológica TRL4 a TRL7. Dessas empresas, são selecionadas *startups* que são investigadas, mapeando sua história, suas tecnologias, seus mercados de atuação, entre outros.

Finalmente, é mostrado como as empresas transnacionais de óleo e de gás estão buscando *startups* como meio de conseguir a aceleração tecnológica necessária para a indústria de baixo carbono.

Captura e Sequestro de Carbono (CCS) e Carbono Capture, Use and Storage (CCUS)

A mitigação das mudanças climáticas e a redução do efeito estufa são desafios do século XXI. A transição para uma

economia de baixo carbono é uma tendência já consolidada e a indústria de óleo e gás ainda está se posicionando para lidar com as mudanças na velocidade que estão se impondo.

De fato, quando se trabalha com a cadeia de valor relacionada à Energia, é preciso colocar de lado a paixão e tratar como um negócio, já que, conseqüentemente, as decisões dos investimentos, tanto em empreendimentos quanto em projetos de PD&I, precisam ser pautadas, necessariamente, em uma análise estratégica de sustentabilidade do negócio de curto a longo prazo.

O negócio Energia tem uma natureza intrinsecamente de longo prazo e de grandes incertezas. O longo prazo é devido à forte rigidez estrutural, representada pelos investimentos irreversíveis e de longa maturação, o que resulta em uma transição energética que deve se desenvolver em um horizonte de mais longo prazo. É ainda de grandes incertezas no que tange às sinergias entre desenvolvimento econômico, demanda energética, disponibilidade e custos das fontes de energia, mudanças tecnológicas, competição entre as fontes de energia, mudanças nos padrões de consumo, políticas energéticas e climáticas, percepção pública e demais aspectos da sustentabilidade socioambiental dos empreendimentos. Esses são alguns dos fatores que moldam e direcionam o complexo mercado energético mundial.

Assim, é ponto pacífico que uma perspectiva, oriunda dos fundamentos desse complexo energético mundial e dos desafios ao atendimento futuro da demanda energética, exige uma análise balizada na compreensão histórica da contribuição das fontes de energia para o desenvolvimento socioeconômico, no contexto atual, delineada pelas conseqüências entre o perfil da oferta e demanda, bem como pelas mudanças do comportamento e transformações de valores do consumidor, o qual é um agente acelerador para a transição de baixo carbono.

De fato, a transição para uma economia de baixo carbono é inevitável, embora exista uma grande incerteza quanto à celeridade, à intensidade e à amplitude da mudança do complexo energético mundial, principalmente devido às tecnologias emergentes, ao desenvolvimento de cada país e aos aspectos comportamentais.

Diversos eventos têm sido realizados nas últimas décadas visando acordos internacionais para redução das emissões de dióxido de carbono e outros gases de efeito estufa, como a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20, 2012), o Protocolo de Quioto, assinado por países integrantes da Organização das Nações Unidas (ONU) com o objetivo de se reduzir a emissão de gases causadores do efeito estufa, e o consequente aquecimento global (QUIOTO, 2005)

O sucesso do Acordo de Paris durante a Conferência das Nações Unidas sobre Mudança Climática (COP 21, 2015), que discorre sobre as ações de mitigação das mudanças climáticas, representa um incontestável compromisso para a transição de uma economia de baixo carbono e reconhece a importância dos desenvolvimentos e das inovações tecnológicas para atingimento dos objetivos de mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEE) e, conseqüentemente, dos impactos das mudanças climáticas para o setor corporativo e para a sociedade.

Nesse contexto, existe um portfólio de tecnologias em diferentes estágios de maturidade (TRL do inglês *Technology Readiness Level*) que podem contribuir para a segurança energética e a mitigação das mudanças climáticas. Contudo, é preciso avaliar quais as melhores estratégias de investimentos, tanto empreendimentos e aquisições quanto para o desenvolvimento de tecnologias, de acordo com os cenários mais prováveis, a natureza e o potencial das corporações, dos recursos, dos riscos, das parcerias, do tempo de implantação, etc. O que contribui para a minimização dos riscos e dos custos associados, e pode

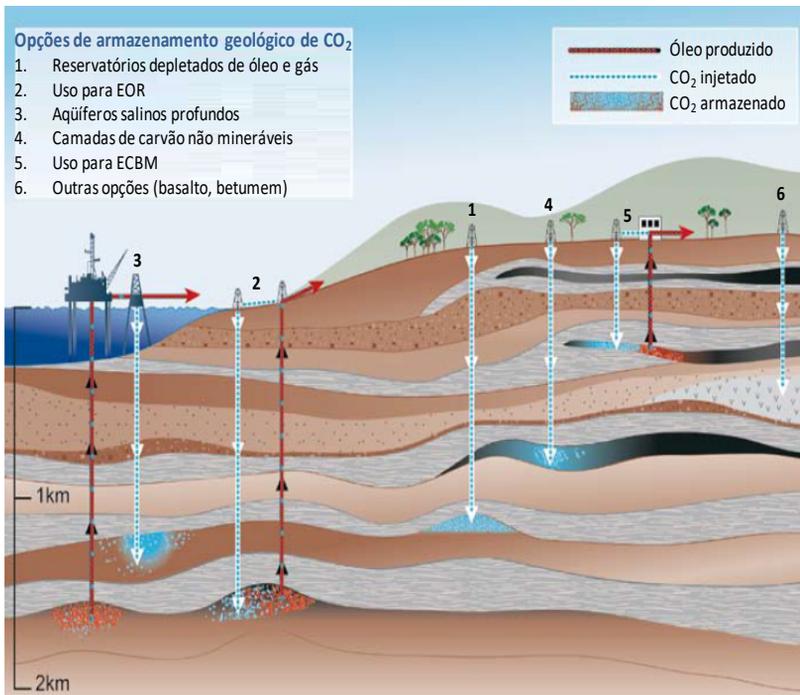
favorecer o desenvolvimento de novos negócios e de diferenciais competitivos.

Entre as várias opções para a gestão das emissões de dióxido de carbono, a captura, o armazenamento geológico e o uso de dióxido de carbono (CCUS do inglês *carbono capture, use and storage*) têm recebido especial atenção, visto tais ações se tornarem tecnologia com significativo potencial para minimização das emissões de dióxido de carbono em um cenário de continuidade do uso dos combustíveis fósseis nas próximas décadas e são uma forma de viabilizar a produção sustentável de energia. De fato, o CCUS é considerado uma tecnologia essencial para atingir as metas da COP21, além disso, os cenários modelados indicam um aumento de aproximadamente 138% dos custos de mitigação, para um cenário de 450 ppm, se não for considerada a aplicação do CCUS (CIAB, 2017).

O CCUS é definido como um processo integrado de captura (separação) de dióxido de carbono de fontes industriais estacionárias (incluindo unidades de purificação de gás natural), transporte e posterior injeção em formações geológicas, como, reservatórios de óleo e gás para fins de EOR (do inglês *Enhanced Oil Recovery*) ou EGR (do inglês *Exhaust Gas Recirculation*), camadas de carvão não mineráveis para ECBM (do inglês *Enhanced Coalbed Methane*), reservatórios de óleo e gás depletados e aquíferos salinos profundos, onde pode ser armazenado com segurança por longos períodos (Figura 1) (CCUS, 2016).

Além da injeção do dióxido de carbono em reservatórios geológicos, o dióxido de carbono pode ser utilizado em uma variedade de processos industriais que utilizam o dióxido de carbono como matéria-prima, convertendo em produtos de maior valor agregado, como matérias-primas químicas, fluidos de processo, combustíveis ou materiais para construção.

Figura 1: Ilustração do CCUS para recuperação avançada de petróleo e gás



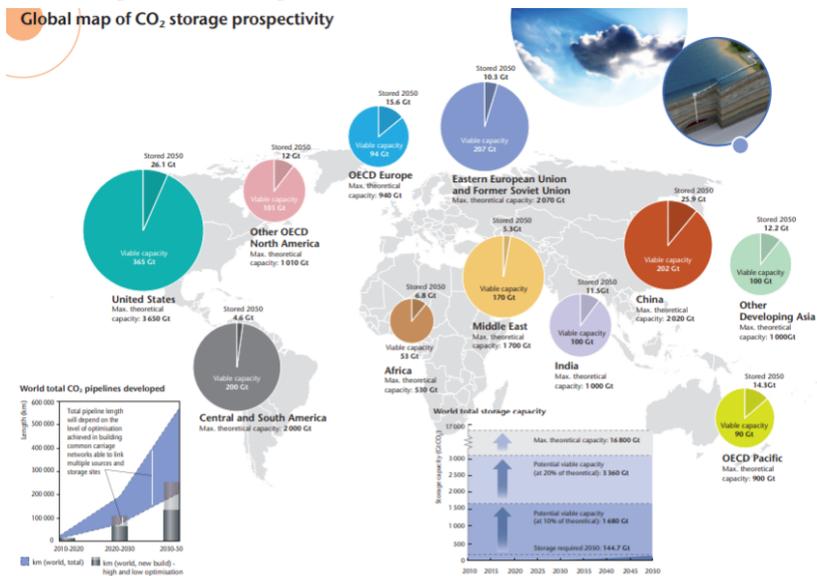
Fonte: Adaptada de IPCC (2005)

O *roadmap* para captura e sequestro de carbono foi produzido pela Agência Internacional de Energia (IEA, 2010; 2013).

O mapa global de potencial de armazenamento geológico de dióxido de carbono (IEA, 2010) faz parte do *roadmap* (Figura 2), mostrando um alto potencial de armazenamento para a América Central e para a América do Sul (200 Gton). Nesse roteiro de *roadmap*, chegou-se à conclusão de que os marcos críticos só poderiam ser alcançados por meio de colaboração internacional. Foi indicada a necessidade de fornecer aos países em desenvolvimento a transferência de conhecimento/tecnologia, necessárias para a indústria mais limpa. Finalmente, conclui-se que o alcance global de setores industriais é essencial

e só pode ser atingido por meio de projetos colaborativos como projetos industriais conjuntos (do inglês *Joint Industry Projects* – JIPs) em CCS. Considera-se que a década 2011-2020 será crucial para que se possa de fato mitigar as mudanças climáticas, exigindo investimentos ambiciosos em CCS. Acredita-se que são aspectos indispensáveis compartilhar conhecimento e melhores práticas para a tecnologia, a regulamentação e as estratégias de envolvimento público.

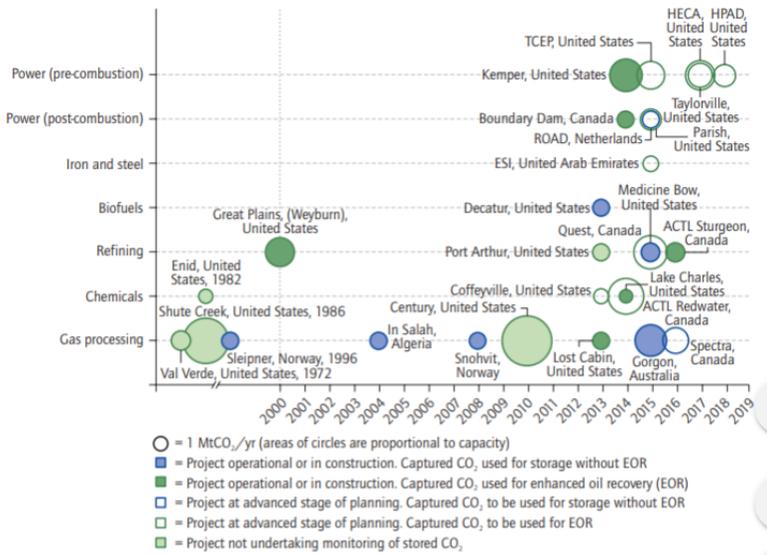
Figura 2: Potencial global de armazenamento de dióxido de carbono



Fonte: IEA (2010)

A Figura 3 mostra os projetos de captura de CO₂ em larga escala em operação, em construção ou em estágio avançado de planejamento a partir do final de 2012, por setor, tipo de armazenamento e por captura da data de início potencial e real ou estimada, podendo-se observar que estão crescendo anualmente. Reforça ainda que, até 2020, são necessários esforços internacionais e que os governos precisam criar casos de negócios para o CCS por meio de financiamento, políticas e regulamentos.

Figura 3: Projetos de injeção de dióxido de carbono no planeta



Fonte: IEA (2013)

Foi criada uma iniciativa global com 22 países e a União Europeia, denominada *Mission Innovation*, visando acelerar intensamente a inovação global em energias limpas. Vários países se comprometeram a dobrar, em cinco anos, os seus investimentos em pesquisa e desenvolvimento tecnológico, e a incentivar investimentos do setor privado. São três pilares: a) partilha de informação; b) pesquisa e análise conjunta; e c) envolvimento de investidores e empresas. O Quadro 1 mostra os países envolvidos nesse esforço, de modo voluntário, sob a liderança de um ou dois dos países, e em diversos campos tecnológicos (MISSION INNOVATION, 2018).

Quadro 1: Países participantes em cada um dos desafios tecnológicos (bola azul escura: país líder; bola azul clara: país participante)

	Australia	Brazil	Canada	Chile	China	Denmark	EC	Finland	France	Germany	India	Indonesia	Italy	Japan	Mexico	Norway	Republic of Korea	Saudi Arabia	Sweden	The Netherlands	UAE	UK	USA
1 Smart Grids Innovation Challenge	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2 Off Grid Access to Electricity Innovation Challenge	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3 Carbon Capture Innovation Challenge	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4 Sustainable Biofuels Innovation Challenge	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5 Converting Sunlight Innovation Challenge	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
6 Clean Energy Materials Innovation Challenge	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
7 Affordable Heating and Cooling of Buildings Innovation Challenge	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Fonte: Mission Innovation (2018)

Carbono Capture, Use and Storage (CCUS) no Mundo

A captura, o uso e o armazenamento geológico de dióxido de carbono (CCUS) serão fundamentais para atingir as metas do acordo climático e estima-se que sua contribuição é de cerca de 14% para mitigação das emissões acumuladas. Além disso, o CCUS é considerado a última solução tecnológica disponível para reduzir drasticamente as emissões da indústria de energia e de demais processos intensivos em carbono.

Quando se tem um sistema baseado em biomassa (usinas termoelétricas à base de biomassa, indústrias de celulose, usinas de etanol, produção de biogás) integrado ao armazenamento geológico, tem-se o que a literatura denomina de Bioenergy with Carbon Capture and Storage (BECCS) e, nesse caso, é possível obter um balanço negativo das emissões de dióxido de carbono (BECCS, 2018a).

Atualmente, existem 17 projetos em larga escala de CCUS em operação (Tabela 2). A maioria desses projetos está associada à produção de óleo e de gás e à geração de energia. Em 2016, entrou em operação o primeiro projeto de CCUS integrado a uma usina siderúrgica (Abu Dhabi CCS). O dióxido de carbono capturado é transportado e injetado em um reservatório de óleo com fins de Enhanced Oil Recovery (EOR). Mais recentemente, em 2017, começou a operação no Texas da maior termelétrica a carvão integrada ao CCS. Também, nesse projeto, o dióxido de carbono capturado é utilizado para fins de EOR. Em um cenário de curto prazo, os projetos com uma visão de agregação de valor ao processo irão direcionar a participação do armazenamento de dióxido de carbono na indústria de energia (BECCS, 2018a).

A injeção de dióxido de carbono em campos de óleo para EOR oferece um benefício significativo à economia do projeto de CCUS. Assim, o EOR deverá continuar a atrair a maior parte das atenções dos projetos de CCGS nos próximos anos enquanto não forem estabelecidas a adoção de políticas de restrição das emissões de dióxido de carbono, como as adotadas pela Noruega, e o mecanismo de precificação de carbono, que acelere a implantação dos projetos de CCS com fins puramente ambientais.

Embora tenham sido observados significativos avanços na implantação de projetos de CCUS globalmente, a falta de políticas e de regulações para CCS implica em um ritmo de implantação muito aquém de outras tecnologias de baixo carbono, como eólica e solar. A Figura 4 mostra o mapa de projetos de captura e de injeção de dióxido de carbono (BECCS, 2018b).

Figura 4: Mapa Mundial de projetos de captura e injeção de dióxido de carbono



Fonte: Adaptada de BECCS (2018b)

Quadro 2: Projetos em larga escala de CCUS em operação

Facility name	Country	CO2 capture capacity (Mtpa)	Operation date	Industry	Capture type	Primary storage type
Terrell Natural Gas Processing Plant (formerly Val Verde Natural Gas Plants)	UNITED STATES	0.4-0.5	1972	Natural gas processing	Industrial separation	Enhanced oil recovery
Enid Fertilizer	UNITED STATES	0,7	1982	Fertiliser production	Industrial separation	Enhanced oil recovery
Shute Creek Gas Processing Plant	UNITED STATES	7,0	1986	Natural gas processing	Industrial separation	Enhanced oil recovery
Sleipner CO2 Storage	NORWAY	1	1996	Natural gas processing	Industrial separation	Dedicated geological storage - offshore deep saline formations
Great Plains Synfuel Plant and Weyburn-Midale	CANADA	3,0	2000	Synthetic natural gas	Industrial separation	Enhanced oil recovery

Facility name	Country	CO2 capture capacity (Mtpa)	Operation date	Industry	Capture type	Primary storage type
Snøhvit CO2 Storage	NORWAY	0,7	2008	Natural gas processing	Industrial separation	Dedicated geological storage - offshore deep saline formations
Century Plant	UNITED STATES	8,4	2010	Natural gas processing	Industrial separation	Enhanced oil recovery
Air Products Steam Methane Reformer	UNITED STATES	1,0	2013	Hydrogen production	Industrial separation	Enhanced oil recovery
Coffeyville Gasification Plant	UNITED STATES	1,0	2013	Fertiliser production	Industrial separation	Enhanced oil recovery
Lost Cabin Gas Plant	UNITED STATES		2013	Natural gas processing	Industrial separation	Enhanced oil recovery
Petrobras Santos Basin Pre-Salt Oil Field CCS	BRAZIL	Approx. 1.0	2013	Natural gas processing	Industrial separation	Enhanced oil recovery
Boundary Dam Carbon Capture and Storage	CANADA	1,0	2014	Power generation	Post-combustion capture	Enhanced oil recovery
Uthmaniyah CO2-EOR Demonstration	SAUDI ARABIA	0,8	2015	Natural gas processing	Industrial separation	Enhanced oil recovery
Quest	CANADA	Approx. 1.0	2015	Hydrogen production	Industrial separation	
Abu Dhabi CCS Project (Phase 1 being Emirates Steel Industries)	UNITED ARAB EMIRATES	0,8	2016	Iron and steel production	Industrial separation	Enhanced oil recovery
Petra Nova Carbon Capture	UNITED STATES	1,4	2017	Power generation	Post-combustion capture	Enhanced oil recovery
Illinois Industrial Carbon Capture and Storage	UNITED STATES	1,0	2017	Ethanol production	Industrial separation	Dedicated geological storage - onshore deep saline formations

Fonte: BECCS (2018b)

Captura e Sequestro de Carbono (CCS) no BRASIL

O Brasil tem participado das discussões e das principais iniciativas governamentais sobre CCUS. Uma dessas iniciativas é a participação no Carbon Sequestration Leadership Forum (CSLF). O CSLF é uma organização multilateral composta de 24 países, incluindo o Brasil. É coordenado pelo Departamento de Energia dos Estados Unidos da América (DOE) e tem como objetivo viabilizar técnica e, economicamente, a captura e o armazenamento geológico de dióxido de carbono, para os diversos segmentos industriais, principalmente para o setor energético. Destaca-se que o CSLF também atua nos aspectos legais, regulatórios, financeiros e ambientais relacionados a essa tecnologia (CSLF, 2018).

Cabe ressaltar a participação do Brasil também na Mission Innovation. Por meio da Mission Innovation (MI), 22 países e a União Europeia estão tomando medidas para acelerar os investimentos em P&D em energias renováveis e de baixo carbono ao longo de cinco anos. Além disso, os membros do MI incentivam a colaboração entre os países parceiros, compartilham informações e coordenam com empresas e investidores.

Além de sua indiscutível experiência em conservação de energia e eficiência energética, a Petrobras tornou-se também um importante ator, ou muito provavelmente o principal no Brasil (em função de sua prática e porte empresarial), na implantação e na operação de projetos de CCUS, bem como estabeleceu sua liderança no desenvolvimento de projetos de PD&I no tema em parceria com as Instituições de Ciência e Tecnologia Brasileiras (ICTs).

A Petrobras tem dedicado esforços em todas as etapas da cadeia de valor do CCS: desenvolvimento de tecnologias de captura

de dióxido de carbono, tanto a partir da separação do gás natural do Pré-Sal quanto a partir de gases de exaustão (principalmente dos processos de refinarias), transporte de dióxido de carbono, armazenamento geológico, com fins de Enhanced Oil Recovery (EOR) (MARQUES *et al.*, 2014; MARQUES *et al.*, 2013; MUSSE; QUINTELLA, 2009; PINHEIRO *et al.*, 2016; MARQUES *et al.*, 2014), e em aquíferos salinos profundos etc., monitoramento de dióxido de carbono e novos usos do dióxido de carbono (conversão química de dióxido de carbono em produtos de maior valor agregado).

As operações de processamento de gás natural das unidades de produção (UEPs), no Pré-Sal, já são responsáveis pela produção de mais de 800 mil barris de petróleo por dia e atingiram a meta de injeção de mais de 7 milhões de toneladas de dióxido de carbono nos campos de Lula e Sapinhoá com fins de EOR (PETROBRAS, 2017).

Destaca-se ainda que, as tecnologias empregadas nas plataformas de Lula e Sapinhoá foram reconhecidas pela na *Offshore Technology Conference (OTC)*, 2015, mediante a entrega do Prêmio de Tecnologia 2015, sejam elas: “Primeiro a separação do dióxido de carbono associada com gás natural em águas ultra profundas (2.140 m)”, por meio da injeção dióxido de carbono em reservatórios de produção , e “o mais profundo poço de injeção de gás dióxido de carbono (lâmina d’água de 2.200 m)” (PETROBRAS, 2017).

Como mencionado, a Petrobras tem exercido um papel de liderança no desenvolvimento de projetos de PD&I, em CCS, em parceria com a academia brasileira, por meio da “Rede Temática de Sequestro de Carbono e Mudanças Climáticas”. Essa rede engloba 15 instituições nacionais, cerca de 53 projetos já contratados e um investimento da ordem de R\$ 50 milhões. Esses projetos estão em diferentes estágios de maturidade tecnológica,

no entanto, estão alinhados com os principais direcionadores tecnológicos para a viabilização do CCS de forma mais eficiente e econômica (PETROBRAS, 2017).

Além da Petrobras, outros atores da indústria de óleo e de gás estão investindo em tecnologias de CCUS no Brasil. Um exemplo é a Shell que investiu na criação do Centro de Pesquisa para Inovação em Gás Natural, baseado na Universidade de São Paulo. E um dos principais objetivos desse Centro é desenvolver pesquisa e inovação para o uso sustentável do gás natural, biogás, hidrogênio e gestão, transporte, armazenamento e uso de dióxido de carbono em escala global.

Startups

A Confederação Nacional da Indústria (CNI) do Brasil, no seu Edital de Inovação para a indústria de 2015, classificou como empresas *startups* aquelas cujo faturamento anual seja inferior a R\$ 3,6 milhões (três milhões e seiscentos mil reais) e que possuam Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) com menos de cinco anos de existência (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2015).

A Associação Brasileira de *Startups* define *startup* como empresas em fase inicial que desenvolvem produtos ou serviços inovadores, com potencial de rápido crescimento (ABSTARTUPS, 2018). Considera-se que a empresa pode ser assim denominada no momento de sua vida em que uma equipe multidisciplinar busca desenvolver um produto/serviço inovador, de base tecnológica e com um modelo de negócio facilmente replicado e possível de escalar sem aumento proporcional dos seus custos.

Já a Endeavor Brasil, uma organização global sem fins lucrativos com a missão de multiplicar o poder de transformação do empreendedor, atuando no Brasil, considera que não existe

uma definição oficial para *startup* e a caracteriza como uma empresa emergente de grande potencial ou uma empresa projetada desde o início para ser grande.

Eric Ries (1978) define *startup* como uma instituição humana projetada para entregar um novo produto ou serviço sob condições de extrema incerteza.

O Sebrae do Brasil define *startup* como um grupo de pessoas iniciando uma empresa, trabalhando com uma ideia diferente, escalável e em condições de extrema incerteza, mas enfatiza que deve ser um modelo de negócios repetível e escalável. São clarificados os conceitos envolvidos:

Um cenário de incerteza significa que não há como afirmar se aquela ideia e projeto de empresa irão realmente dar certo – ou ao menos se provarem sustentáveis. O modelo de negócios é como a startup gera valor – ou seja, como transforma seu trabalho em dinheiro. Por exemplo, um dos modelos de negócios do Google é cobrar por cada click nos anúncios mostrados nos resultados de busca – e esse modelo também é usado pelo Buscapé.com. Um outro exemplo seria o modelo de negócio de franquias: você paga royalties por uma marca, mas tem acesso a uma receita de sucesso com suporte do franqueador – e por isso aumenta suas chances de gerar lucro. Ser repetível significa ser capaz de entregar o mesmo produto novamente em escala potencialmente ilimitada, sem muitas customizações ou adaptações para cada cliente. Isso pode ser feito tanto ao vender a mesma unidade do produto várias vezes, ou tendo-os sempre disponíveis independente da demanda. Uma analogia simples para isso seria o modelo de venda de filmes: não é possível vender a mesma unidade de DVD várias vezes, pois é preciso fabricar um diferente a cada cópia vendida. Por outro lado, é possível ser repetível com o modelo pay-per-view – o mesmo filme é distribuído a qualquer um que queira pagar por ele sem que isso impacte na disponibilidade do produto ou no aumento significativo do custo por cópia vendida. Ser escalável é a chave de uma startup: significa crescer cada vez mais, sem que isso influencie no modelo de negócios. Crescer em receita, mas com custos crescendo bem mais lentamente. Isso fará com que a margem seja cada vez maior, acumulando lucros e gerando cada vez mais riqueza. (SEBRAE, 2018a)

Assim, existem diversas definições de *startups*, umas mais detalhadas, inclusive incluindo faturamento anual de empresas, e outras bem mais amplas, considerando apenas grupos de pessoas. No entanto, nessas definições sempre estão presentes a novidade e a base tecnológica do seu negócio, em produtos ou serviços inovadores, assim como a visão de futuro, que inclui rápido crescimento do negócio.

É preciso ressaltar que não se deve confundir empresas *startups* com empresas *spin-off* ou com empresas *scale-up*.

Uma empresa *spin-off* é gerada quando o crescimento de um produto ou serviço é tão grande que a organização original desse produto decide que ele será melhor explorado criando uma outra empresa.

O Sebrae de São Paulo e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) (SEBRAE, 2018b) utilizaram o termo *spin-off* para designar “[...] empresas formadas para a criação de novos produtos ou serviços, a partir de ideias, inovações ou estudos originados em outras empresas [...]” ou organizações acadêmicas.

A empresa *spin-off* usualmente é criada nas faixas de TRL4 a TRL7, por exemplo, sendo prestadoras de serviços ou licenciadas de tecnologias geradas por organizações acadêmicas cuja missão é a de atuação mais centrada em TRL1 a TRL3 como centros de P&D, departamentos de empresas ou de organizações acadêmicas.

Se a empresa for originada numa empresa *startup*, é denominada *spin-off* corporativa, e, se for originada em ambientes acadêmicos, é denominada *spin-off* acadêmica. A Endeavor Brasil (2018) considera que criação de uma nova empresa *spin-off* corporativa passa pelas seguintes etapas:

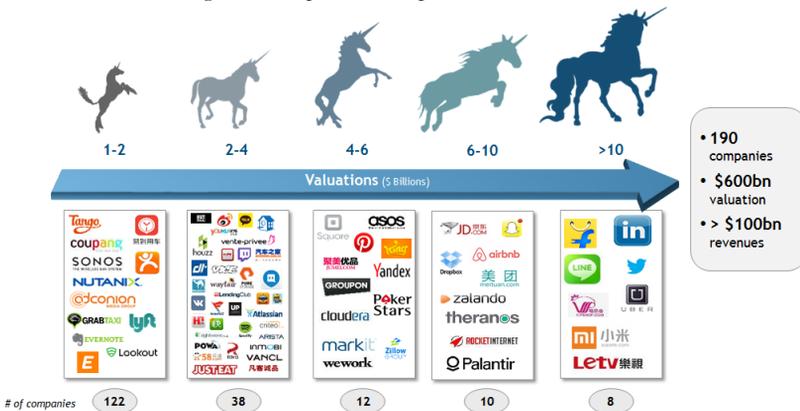
Criação da empresa-mãe (startup); Elaboração do plano de negócios; Divulgação da tecnologia; Incubação/aportes financeiros; Desenvolvimento dos produtos; Crescimento exponencial de um deles; Nova empresa!

Já as empresas *scale-up* atuam no TRL9, têm um crescimento acelerado e geram mais novos empregos ao serem comparadas com as demais empresas, tendo altíssimo impacto na economia. Numa pesquisa organizada pelo Sebrae, Endeavor e Noeway (SEBRAE, 2018c), empresas *scale-up* foram definidas como “[...] empresas que mantiveram o crescimento do faturamento de no mínimo 20% ao ano, no período de três anos seguidos”.

Costuma-se denominar unicórnios as empresas *startup* privadas que têm valor de mercado igual ou superior a USD 1 bilhão.

Em 2014, quando ocorreu um crescimento rápido da indústria digital, novos negócios emergiram e se consolidaram, por exemplo, os de partilha de carros, táxis, aluguel de casas, e diversas companhias digitais cresceram intensamente resultando em 190 unicórnios em 2014 (Figura 5).

Figura 5: Empresas *Startups* unicórnios em 2014



Source: Delta Partners Unicorns tracker - based on WSJ; Capital IQ; GP Bullhound; Fortune; other public sources

Fonte: Adaptada de Pe e Fatehpuria (2015)

Em 2017, os campos de atuação mais comuns são as indústrias de impressão 3D, *autotech*, *big data*, roupas e acessórios, segurança cibernética, tecnologias de construção, e-comércio, tecnologia financeira, comidas e bebidas, jogos, saúde, serviços de internet, hospedagem, transporte, energia alternativa, dentre outros. Observa-se que, na lista de 2017, não existe nenhuma empresa *startup* unicórnio nas indústrias de petróleo e de gás e de biocombustíveis, ou de CCS (FORTUNE, 2018; CBINSIGHTS, 2018).

O papel na sociedade de uma empresa *startup* deve ser claramente definido no seu modelo de negócio para que essas empresas não sejam prejudicadas financeiramente. Elas podem atuar em TRL5 a TRL8, desenvolvendo tecnologia e aumentando sua maturidade, mas não colocando o produto ou o processo no mercado, transferindo a tecnologia para outra empresa atuar na TRL9. Elas podem também atuar até ao TRL9 fabricando e comercializando a tecnologia desenvolvida.

As *startups* de maior sucesso estão em serviços de fácil assimilação pela sociedade, como Uber, Airbnb, Tesla e booking.com (FORTUNE, 2018; CBINSIGHTS, 2018).

Usualmente, as empresas *startups* necessitam de apoio para o seu crescimento por meio de capacitação e de financiamento. Algumas estruturas são especialmente adequadas como aceleradoras, incubadoras e parques tecnológicos.

Incubadoras de empresas são denominações dadas a projetos ou a organizações com personalidade jurídica com o objetivo de criar ou de desenvolver pequenas empresas ou microempresas em seus estágios iniciais. As incubadoras costumam fornecer às empresas e aos projetos a consultoria empresarial, contábilística, financeira e jurídica. Os custos de infraestrutura são divididos

pelas empresas e pelos projetos incubados, barateando as despesas e permitindo que as tecnologias aumentem sua maturidade. É usualmente utilizada para tecnologias com TRL5 a TRL8. É bastante comum que as organizações acadêmicas tenham suas próprias incubadoras para empresas com tecnologias inovadoras que resultaram de projetos de pesquisa e desenvolvimento da própria organização.

Um parque tecnológico consiste numa área geográfica demarcada com subsídios para desenvolvimento de negócios inovadores. Usualmente tem alta concentração de empresas inovadoras, incubadoras, organizações de pesquisa com seus laboratórios, serviços de apoio à inovação tecnológica, entre outros. A sinergia da proximidade física induz o aumento de qualidade dos produtos e dos processos e reduz os custos econômicos financeiros e não financeiros. Normalmente, o parque tecnológico se transforma em polo de desenvolvimento econômico e social.

No Brasil, a Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (ANPROTEC) foi criada em 1987 e reúne hoje cerca de 370 associados, entre incubadoras de empresas, parques tecnológicos, aceleradoras, *coworkings*, instituições de ensino e pesquisa, órgãos públicos e outras entidades ligadas ao empreendedorismo e à inovação (ANPROTEC, 2018).

A Mapped in Brasil é uma plataforma de mapeamento de empresas dentro do ecossistema do empreendedorismo no Brasil. O *site* é um *crowdsourcing* (colaboração coletiva), ou seja, as companhias têm a possibilidade de se cadastrar no sistema sem nenhum custo (MAPPED, 2018) (Figura 6).

Figura 6: Mapa de empresas dentro do ecossistema do empreendedorismo no Brasil cadastradas no *site para crowdfunding*



Fonte: Adaptada de MAPPED (2018)

O Sebrae considera que a diferença básica entre uma incubadora e uma aceleradora é que a aceleradora apoia negócios inovadores, escaláveis e repetíveis e uma incubadora apoia negócios tradicionais (SEBRAE, 2018d). O Sebrae (2018d) separa assim os dois tipos:

1. Normalmente, incubadoras buscam apoiar pequenas empresas de acordo com alguma diretiva governamental ou regional. Por exemplo, incentivar projetos de biotecnologia devido à proximidade de algum centro de pesquisa nessa área, ou fomentar a indústria de telecomunicações em uma região que precisa de expansão nesse setor.
2. Aceleradoras, por sua vez, são focadas não em uma necessidade prévia, mas sim em empresas que tenham o potencial para crescerem

muito rápido. Justamente por isso, aceleradoras buscam startups escaláveis (e não somente uma pequena empresa promissora).

3. Incubadoras pedirão seu plano de negócio, e aceleradoras estudarão seu modelo de negócio - a verba pública que normalmente apoia as incubadoras pede maior formalidade e transparência na avaliação de projetos, além de terem mais critérios ao avaliarem um plano completo. Aceleradoras podem apostar somente em uma boa ideia.

4. Aceleradoras são lideradas por empreendedores ou investidores experientes, enquanto incubadoras têm gestores com experiência em mediar o poder público, as universidades e empresas. Isso é devido às aceleradoras usarem capital privado para seu próprio financiamento, e incubadoras aproveitarem a disponibilidade de verbas públicas em editais tanto para si próprias como também para os incubados.

5. Enquanto aceleradoras são fortemente apoiadas em sessões de mentoring – seja em palestras ou conversas pessoais entre empreendedor e mentor – as incubadoras são fortemente baseadas no modelo tradicional de consultores, que são contratados para apoiar incubados com um preço descontado (pois irão atender um volume maior de empresas).

Ressalta-se que há diversas organizações que visam apoiar e acelerar as *startups*. A ACE foi criada em 2012 e já acelerou mais de uma centena de *startups* com sede em São Paulo, Rio de Janeiro, Curitiba e Goiânia. Essa organização busca *startups* de alto impacto que tenham grandes empresas interessadas em inovação corporativa. Em 2017 se associaram à Bossa Nova Investimentos, reforçando o investimento para *startups* no Brasil (ACE, 2018)

Um programa do governo brasileiro é o Start-Up Brasil do Ministério de Ciência Tecnologia Inovações e Comunicações (MCTIC), em parceria com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) da Agência Brasileira de Promoção das Exportações e Investimentos (ApexBrasil) e do Ministério de Relações Exteriores. É direcionado a empresas brasileiras com até quatro anos de constituição formal que desenvolvam tecnologias inovadoras associadas a *software* e serviços de TI. São selecionadas, por meio de edital específico,

aceleradoras de empresas, que são as instituições responsáveis pelo processo de aceleração das *startups* (START-UP BRASIL, 2018).

A empresa denominada Aceleradora (2018) é outra incentivadora de *startups* do Brasil que atua com empreendedores, empresas e fundos de capital de risco para criar e investir em negócios de crescimento rápido. Visa transformar tecnologia em negócios repetíveis e escaláveis, acelerando os produtos a partir de centenas de projetos ao longo de 10 anos.

A Anjos do Brasil (2018) é uma organização sem fins lucrativos de fomento ao investimento anjo e de apoio ao empreendedorismo de inovação brasileiro, atua em investimento anjo, cultura e difusão de conhecimento e em políticas públicas. Foi fundada em 2011 para apoiar *startups* na fase de crescimento.

Um dos aspetos importantes é a inserção em mercados internacionais das *startups*, podendo ser utilizadas métricas e indicadores para mensurar o grau de internacionalização de *startups*, como a influência do capital humano, o *network*, a inovação, o desempenho, a distância psíquica e as incubadoras, as aceleradoras e os parques científicos (MACHADO; CATEN; ZEN, 2018).

Qual a Maturidade Tecnológica (TRL) para Iniciar ou Finalizar uma *Startup*?

Não existe TRL definida para iniciar ou finalizar uma empresa *startup*. No entanto, pode-se considerar algumas possibilidades.

Empresa criada na TRL 5: usualmente, na TRL5, os inventores, oriundos de grupos de pesquisa, criam suas empresas para dar andamento ao aumento de maturidade tecnológica com linhas de financiamento empresarial. Anteriormente, na TRL4,

já eram inventores de patentes solicitadas. As próximas patentes solicitadas já terão como titular a empresa *startup* e, muitas vezes, a organização acadêmica de onde eles são oriundos será cotitular. É importante definir uma estratégia de apropriação, criando barreiras patentárias, com foco no negócio da *startup*, inclusive com reserva dos mercados potenciais pelo Patent Cooperation Treaty (PCT). Deve-se monitorar também os competidores e parceiros.

Empresa criada em TRL6: uma empresa *startup* criada nesse estágio de maturidade já tem consigo um portfólio de propriedade industrial próprio ou licenciado. Durante seu trabalho de aumento de maturidade deve focar cuidadosamente em várias fontes de informações sobre os parceiros existentes e os potenciais, por exemplo, balanços mobiliários e balanços sociais de empresas, bancos de jurisprudência, *releases* e *homepages* de empresas, portfólios, produtos e processos no mercado. Tornam-se também importantes os *roadmaps* tecnológicos de países e de empresas para que se possa avaliar o interesse da tecnologia.

Empresa criada nas TRL7 e TRL8: a empresa *startup* está usualmente adequando uma tecnologia já existente a um aperfeiçoamento ou a um novo mercado. Ela pode se basear numa patente modelo de utilidade. É essencial para seu sucesso que a empresa avalie o potencial de comercialização e determine o valor da tecnologia por um dos métodos existentes de valoração. Também é importante realizar estudos de mercado, de importação e de exportação, acidentes e se já existe jurisprudência associada ao uso de tecnologias semelhantes. Frequentemente foca seus esforços num plano estratégico para colocar a tecnologia no mercado. Essa empresa deve olhar com cuidado o empilhamento de vantagens financeiras, como *royalties* percentuais dos detentores da propriedade industrial anteriormente reivindicada de modo a não infringir direitos de outrem. É relevante, ainda, avaliar a

contribuição social e os impactos ambientais. O seu plano de *marketing* deve ser robusto para aumentar a aceitação da tecnologia pela sociedade.

Patentes em Captura, Armazenamento e Sequestro de Dióxido de Carbono Subterrâneo ou Submarino

Para ter uma ideia geral dos titulares das tecnologias foi mapeada a métrica de patentes que corresponde usualmente ao TRL4-TRL5.

Foi selecionado o código Y02C-010/14 da Classificação Colaborativa de Patentes (CPC) por ser específico, mesmo não cobrindo todos os países do mundo, no entanto, esse código cobre a sua maioria e tem sido adotado por diversos países. No caso do Brasil, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) o adotou desde 2014.

Foram então selecionados os anos mais recentes, com patentes ainda válidas, sendo excluídos os anos de 2017 e 2018, pois os documentos de patentes ainda se encontram no período de sigilo.

Foi utilizado o *software* Orbit®, da empresa Questel, e a busca foi realizada em abril de 2018. Inicialmente foram obtidas 376 famílias e foram selecionadas apenas as famílias com patentes concedidas (194) ou pendentes (31), obtendo-se um total de 225 famílias (60%).

A Figura 7 mostra a “nuvem” de palavras obtida por meio dos campos relevantes de patentes. É possível ver as palavras óbvias como dióxido de carbono, gás de efeito estufa e sequestro. No entanto, algumas palavras-chave chamam a atenção como poços e contenção de poços, sulfeto de hidrogênio, entre outras, mostrando tecnologias que estão intimamente associadas ao CCS.

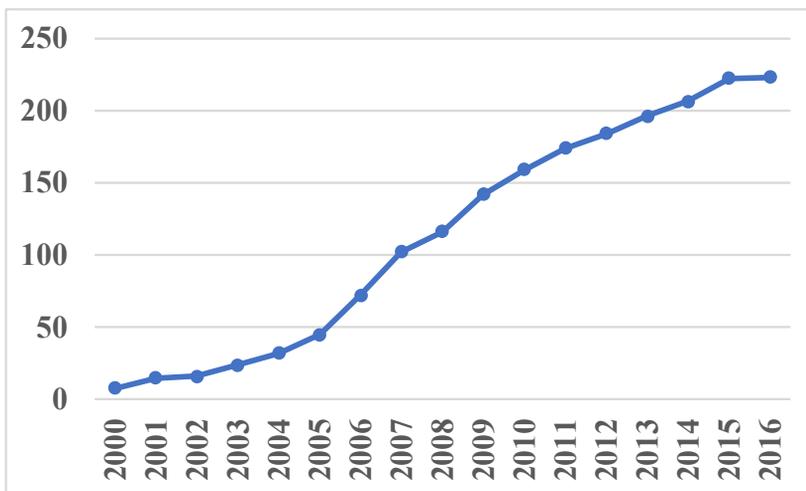
Figura 7: Palavras/conceitos mais frequentes nas patentes selecionadas sobre captura, armazenamento e sequestro de dióxido de carbono subterrâneo ou submarino

Aquifer (33) | Bitumen (32) | Borehole (41) | Brackish water availability (14) | Brecciated zone (14) | **Carbon dioxide** (126) | Carbon dioxide capture (36) | Carbon dioxide injection (27) | **Carbon dioxide sequestration** (44) | Carbon dioxide storage (18) | Co injection (29) | **Co2** (66) | Co2 capture (23) | Co2 concentration (34) | **Co2 injection** (43) | **Co2 sequestration** (36) | **Co2 storage** (26) | Coal formation (22) | Commercial oil shale retorting (14) | Condensable hydrocarbon api gravity (14) | Condensable hydrocarbon mixture (17) | Converted soda ash (14) | Converting nahcolite (14) | Deep aquifer (18) | Development area connectivity (14) | Downhole combustor (16) | Finely disseminated crystal (14) | Fingered cavern (14) | Fischer assay (18) | Formation hydrocarbon pyrolysis (16) | Formation leaching cycle (14) | **Gas** production (34) | Geologic formation (32) | Geological formation (31) | **Greenhouse gas** (66) | Greenhouse gas emission (28) | Heated wellbore (16) | Heated zone periphery (14) | Heavy hydrocarbon viscosity (17) | Highly viscous hydrocarbon fluid (17) | Hydrocarbon fluid (26) | **Hydrocarbon production** (36) | Hydrocarbon production fluid (19) | Hydrocarbon rich formation (17) | **Hydrogen sulfide** (50) | Impermeable carbonate (16) | Injected co2 (22) | **Injecting co2** (21) | **Injection well** (60) | **Methane** (54) | Millidarcy (23) | Nahcolite bearing interval (14) | Oil shale organic richness (14) | **Pipeline** (66) | **Recovering gas** (36) | **Recovering hydrocarbon** (52) | **Recovering oil** (46) | Representative wellbore (16) | **Reservoir** (62) | Reservoir simulation (26) | Sedimentary rock (21) | **Sequestration** (64) | Shungite (16) | Studying outcrop (14) | Subsurface formation (36) | **Subterranean formation** (61) | Supercritical state (29) | Swedish shale (14) | Target zone bulk (14) | Thermal fracture formation (15) | Underground formation (33) | Underground reservoir (26) | **Well production** (44) | **Wellbore** (50) | Wellbore designation (14) |

Fonte: Elaborada pelos autores deste capítulo (2018)

Como é possível observar, a Figura 8 mostra a evolução anual de data de prioridade das famílias de patentes.

Figura 8: Evolução anual acumulada do número de famílias de patentes por data de primeira prioridade



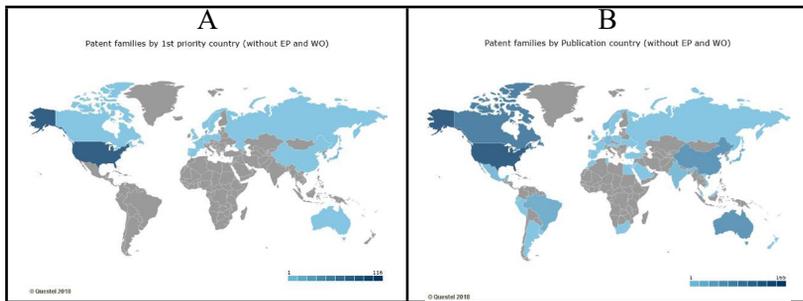
Fonte: Elaborada pelos autores deste capítulo (2018)

Algumas companhias que podem ser consideradas *startups* tiveram sua primeira família de patentes depositadas em 2005, 2006 e 2014 (WRIGHT *et al.*, 2007; RISK, 2006; FRADETTE FRADETTE; CARLEY, 2014).

Os países de primeira prioridade patentária são US, JP, KR, FR, GB, NO, DE, AU, CA, CN, RU, ES, NL, PL, PT e SE (Figura 9A).

Pode-se observar na Figura 9B que os outros países cujas patentes estão sendo publicadas mostram uma clara tendência de exportação de tecnologia: AP, AR, AT, BR, CY, DK, EA, EC, EG, GE, HK, HU, IL, IN, JO, MA, MX, MY, NZ, PE, AS, SM, TN, TR, TW, UA, UY, VN e ZA.

Figura 9: Mapa Mundi mostrando: (A) países de origem da primeira prioridade patentária (desenvolvedores de tecnologia); (B) países de publicação patentária (potenciais mercados para fabricação e comercialização de tecnologia)



Fonte: Elaborada pelos autores deste capítulo (2018)

A Global Research Technologies foi uma das empresas pioneiras em atuação comercial em captura e dióxido de carbono. A empresa foi a primeira empresa particular dedicada ao desenvolvimento e à comercialização de tecnologias de captura de dióxido de carbono do ar. Essa empresa surgiu em 2004, oriunda da equipe acadêmica da Columbia University e foi financiada pela fundação Gary Comer Science. A empresa foi fundada como uma companhia de pesquisa e desenvolvimento, chegando a ter espaços físicos de quase mil metros quadrados, com infraestrutura reservada para pesquisa e demonstrações. Tendo em vista a meta de transformar seus produtos em produtos comerciáveis em larga escala, foram desenvolvidas tecnologias móveis de captura de dióxido de carbono, como a patente WO2007016271.

Essa tecnologia, desenvolvida pelos professores Lackner, Wright Ewing e Worzel, ficou conhecida como “árvore sintética” devido à sua capacidade de absorver dióxido de carbono mil vezes maior do que a de árvores naturais. No momento de seu lançamento, a tecnologia conseguia capturar dióxido de carbono a um custo 100 dólares por tonelada de ar, com a expectativa de alcançar um custo de até 50 dólares por tonelada (GRT, 2018).

A patente em questão da Global Research Technologies, algumas vezes denominada de Carbon Sink, refere vários processos e sistemas para remover o dióxido de carbono ou outros gases de interesse do ambiente, por meio de membrana de troca aniônica sólida como matriz primária de captura. Sua família de patentes tem primeira prioridade em 2 de fevereiro de 2005 nos EUA, com 24 membros em nove países (Canadá, Austrália, México, China, Coreia, Índia, Japão, EUA e Espanha), além de solicitação de patente europeia e de solicitação de patente pelo Tratado Internacional de Patentes (PCT) (WRIGHT *et al.*, 2007).

A empresa canadense CO2 Solutions foi criada em 1997 e, em 2007, teve o seu capital aberto com um valor de ação de \$0,541. Sua equipe é, historicamente, composta em sua maioria de acadêmicos, professores e doutores. Embora tenha passado por um período de desvalorização, chegando a alcançar \$0,045 por ação em 2012, a empresa conseguiu acesso a um financiamento de mais de \$5,2 milhões do governo canadense, permitindo à empresa recuperar parte de seu valor, alcançando em 2015 a marca de \$0,242 por ação. Nesse mesmo período, a empresa ganhou um reforço de especialistas em *startups* e em captação de capital, que, junto com o desenvolvimento de novas tecnologias, conseguiu alcançar para a captação de dióxido de carbono reduções de custos de quase 2/3 quando comparado às tecnologias disponíveis no mercado. A empresa, até 2014, conseguiu desenvolver um amplo portfólio de patentes, alcançando 42 patentes publicadas e 49

pendentes. Dessa forma, a empresa garantiu um extenso portfólio patentário defensivo para o uso de qualquer anidrase carbônica e seus análogos para captura de carbono. A empresa atualmente é composta de quase 25 funcionários e alcançou resultados positivos de sua primeira aplicação tecnológica industrial de grande porte em captura de dióxido de carbono, produzindo 15 toneladas de dióxido de carbono/dia. Como o desempenho em produção e gastos superou as expectativas, o projeto foi ampliado para alcançar a marca de 30 toneladas/dia. Esse projeto – grande marco para empresa – atua por meio da captura de dióxido de carbono em moinhos de polpa de celulose da Resolute Forest Products, para aplicação em grau alimentar na estufa industrial de produção de vegetais da Serres Toundra, empresa com alto desenvolvimento tecnológico para baixo impacto ambiental e o maior produtor de pepino do estado de Quebec, no Canadá. A empresa CO2 Solutions, atualmente, atua também na venda de suas enzimas em escala industrial, além de estar em grau avançado de negociação e de projeto de uma planta de captura de dióxido de carbono para a indústria metalúrgica. A empresa continua a investir em inovação e em propriedade intelectual como pilares de seu negócio (CO2 SOLUTIONS, 2018; 2017).

A patente em questão da CO2 Solutions se refere à recuperação de energia a partir do vapor de água de condensação contido no gás de combustão e a integração eficiente de calor com a operação de captura de dióxido de carbono. O sistema de captura de dióxido de carbono de um gás gerado a partir da produção de vapor em uma operação de recuperação de hidrocarbonetos *in situ* teve prioridade do Canadá em 7 de abril de 2014 e está somente depositada nesse país (FRADETTE; FRADETTE; CARLEY, 2014).

Com base nas patentes requeridas pela empresa CO2 Solutions (Figura 10), no total, 47 famílias, é possível observar que sua atuação é em tecnologias ambientais e em biotecnologia, além

de engenharia química, entre outras. Ocorreram quatro litigações de patentes e duas oposições. A maioria de suas patentes ou foi concedida ou está aguardando exame. Seus mercados são a Europa, a Ásia, a Austrália e a América do Norte; na América do Sul, o país foco de seu mercado é o Brasil, e, na África, é a África do Sul. Seu portfólio de patentes é recente, iniciado em 2000 e tem um pico em 2013.

Figura 10: Mapa patentário da empresa CO2 Solutions mostrando números de famílias de patentes, litigações, oposições, licenciamentos, SEPs, distribuição de patentes concedidas, pendentes e abandonadas/mortas, setores empresariais de atuação, Mapa Mundi com os países de mercado potencial, e patenteamento anual nos últimos 20 anos



Fonte: Elaborada pelos autores deste capítulo (2018)

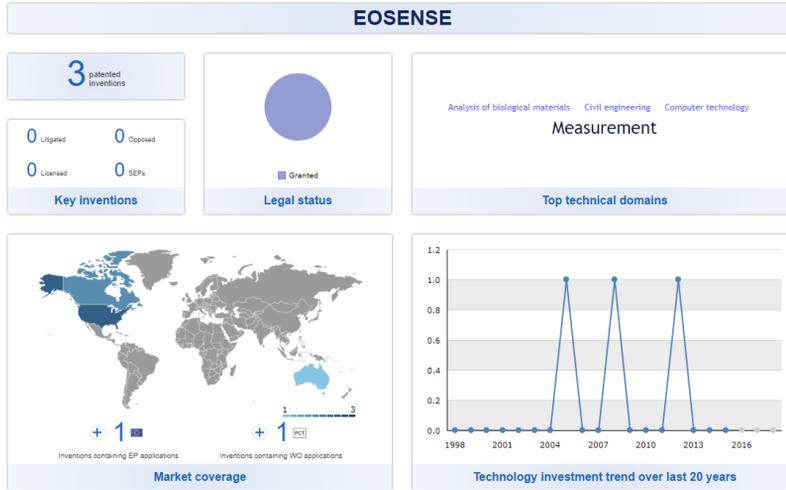
A Eosense é uma companhia canadense sediada em Dartmouth, na Nova Escócia, e foi fundada em 2009 pelo professor David Risk da St. Francis Xavier University e pelo então mestrando Gordon McArthur. A companhia surgiu originalmente com o nome de Forerunner Research e foi criada com base em seis patentes desenvolvidas pelo professor por meio da sua universidade. Essas patentes permitem – por meio de dispositivos móveis – o estudo e a

mensuração da presença e a liberação de dióxido de carbono pelo solo, além da sua mensuração no ar e na água. A empresa possui atualmente 15 funcionários, o seu forte crescimento e o desenvolvimento de seus produtos permitiram uma expansão para atingir diversos mercados fora do Canadá, por meio de contratos com distribuidores, na Alemanha, Suíça, Austrália, Nova Zelândia, China e Japão. A empresa estabeleceu ainda parcerias com empresas de maior porte e bem estabelecidas no desenvolvimento de tecnologias de análises, como a AAB que possui mais de 135 mil funcionários e a Pícarro que é uma empresa líder em mensuração de gases do efeito estufa. Os produtos mais recentes da empresa visam à entrega de medidores de gás em solo que, além de serem mais portáteis, são à prova d'água e baratos. Essas soluções são propostas como alternativas aos existentes produtos no mercado que, embora apresentem algumas das características citadas, não conseguem apresentar as três em conjunto. Assim, os produtos visam a alcançar um público que possui uma necessidade de desenvolvimento de pesquisas em locais de difícil acesso e que necessitam de resultados contínuos e precisos, como os fornecidos pela Eosense. A empresa ainda investe em pesquisa e desenvolvimento (EOSENSE, 2018).

A patente em questão da Eosense consiste um aparato e um método para medir gases em solos. Refere uma sonda para amostragem do gás do solo *in situ*, um sistema de medição de gás do solo e um método para medições de um gás do solo *in situ* (RISK, 2006). Foi solicitada e publicada no Canadá e nos EUA apenas, sua família consiste de quatro patentes. O prazo para solicitações pelo PCT já venceu, tornando-se domínio público nos outros países do mundo.

O número de famílias de patentes requeridas pela empresa Eoense (Figura 11) é ainda pequeno, apenas três, solicitadas nos anos de 2005, 2008 e 2012, e todas estão em vias de ser concedidas, não tendo ocorrido litigações nem oposições. Elas se focam em mensuração e o mercado visado é a América do Norte e a Austrália.

Figura 11: Mapa patentário da empresa Eosense mostrando números de famílias de patentes, litigações, oposições, licenciamentos, SEPs, distribuição de patentes concedidas, pendentes e abandonadas/mortas, setores empresariais de atuação, Mapa Mundi com os países de mercado potencial, e patenteamento anual nos últimos 20 anos



Fonte: Elaborada pelos autores deste capítulo (2018)

Captura e Sequestro de Carbono Carbono (CCS) e *Startups* e sua Articulação com as Empresas Transnacionais de Energia Focando em Baixo Carbono

Uma das recentes constatações das empresas transnacionais de óleo e de gás e as energias renováveis foi a necessidade de acelerar o desenvolvimento de novas tecnologias. Assim, essas empresas constituíram em 2014 uma organização denominada Iniciativa Climática de Petróleo e Gás (OGCI do inglês *Oil and Gas Climate Initiative*) para dar respostas tecnológicas às mudanças climáticas. Hoje, a OGCI é uma formação de dez empresas de petróleo e de gás que partilham conhecimento especializado e colaboram para reduzir as emissões de gases de efeito estufa (OGCI, 2018a).

Em 2018, a OGCI decidiu investir em novas empresas com perfil de *startups* por meio de convite, foram selecionadas

as empresas *startups* e as empresas de capital de risco para participarem do Venture Day, na segunda-feira, 25 de junho de 2018, em Washington, DC, EUA (Figura 12). Nessa edição, foram privilegiadas empresas com tecnologias promissoras ou com modelos de negócio em detecção, medição e mitigação de metano ao longo da cadeia de valor de energia. A intenção é selecionar de 10 a 15 empresas para apresentação e discussão no Venture Day. Por meio da OGCI, a Climate Investments tem o propósito de investir USD \$20 milhões. Além disso, as empresas da OGCI se comprometem a testar as tecnologias tão logo elas atinjam a TRL de maturidade tecnológica adequada (OGCI, 2018b).

Figura 12: Chamada da OGCI para empresas startup e de capital de risco para selecionar tecnologias e financiar o aumento de sua maturidade tecnológica



Fonte: Adaptada de OGCI (2018b)

Considerações Finais

CCS e CUCCS são as tecnologias que mais devem contribuir nos próximos anos para a redução do efeito estufa, acelerando a indústria do baixo carbono. Os *roadmaps* e as projeções mostram claramente que o desenvolvimento tecnológico nessa área tem que ser extremamente acelerado para que se possa atingir as metas mundiais firmadas na COP21.

Os países e as grandes empresas transnacionais têm se organizado em projetos colaborativos conjuntos, usualmente, do tipo JIPs. Atualmente, o CCS está disseminado por diversos países, mas ainda precisa ser mais intensificado e difundido. A Petrobras, em seu Plano de Sustentabilidade, tem demonstrado especial atenção a essa necessidade de EOR como uma solução eficaz.

Startup é um modelo empresarial de rápido desenvolvimento de tecnologias, aumentando de forma acelerada sua TRL, visando a verificar a viabilidade. As *startups* são frequentemente atuantes na TRL4 até à TRL8.

No caso do CCS, as grandes empresas transnacionais consideram que se trata de um dos instrumentos essenciais para se ter uma resposta tecnológica rápida à mitigação de mudanças climáticas e ao efeito estufa.

No entanto, ainda existem poucas empresas *startups* no Brasil e no mundo em geral, sendo uma característica do início do século XXI.

O mapeamento patentário mostrou ainda poucas empresas detentoras de patentes de captura, de armazenamento e de sequestro de dióxido de carbono subterrâneo ou submarino, o que determina uma oportunidade de investimento global.

Uma das oportunidades para o Brasil é o financiamento de aceleradoras que está se disseminando no país. No entanto, um dos problemas do Brasil é a demora em abrir e em fechar empresas, o que dificulta a atuação de empresas do perfil *startup*. Espera-se em breve alterar essa realidade por meio de legislação competente.

Referências

ABSTARTUPS – Associação Brasileira de Startups. 2018. Disponível em: <<https://abstartups.com.br/2017/07/05/o-que-e-uma-startup/>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

- ACE. 2018. Disponível em: <<https://acestartups.com.br>>. Acesso em: 15 abr. 2018.
- ACCELERADORA. 2018. Disponível em: <<http://aceleradora.net>>. Acesso em: 15 abr. 2018.
- ANJOS DO BRASIL. 2018. Disponível em: <<http://www.anjosdobrasil.net>>. Acesso em: 15 abr. 2018.
- ANPROTEC. 2018. Disponível em: <<http://anprotec.org.br>>. Acesso em: 15 abr. 2018.
- BECCS – Bio-Energy with Carbon Capture and Storage Large-scale CCS facilities. **Global CCS Institute**. 2018a. Disponível em: <<http://www.globalccsinstitute.com/projects/large-scale-ccs-projectsGlobal>>. Acesso em: 18 abr. 2018.
- BECCS – Bio-Energy with Carbon Capture and Storage. **CO2 utilisation Global CCS Institute**. 2018b. Disponível em: <<http://www.globalccsinstitute.com/projects/co2-utilisation-projects>>. Acesso em: 18 abr. 2018.
- BECCS – Bio-Energy with Carbon Capture and Storage. **Executive Summary Global CCS Institute**. 2018c. Disponível em: <<https://hub.globalccsinstitute.com/publications/global-status-beccs-projects-2010/executive-summary>>. Acesso em: 18 abr. 2018.
- CBINSIGHTS – **The Global Unicorn Club**. 2018. Disponível em: <<https://www.cbinsights.com/research-unicorn-companies>>. Acesso em: 15 abr. 2018.
- CCUS – Carbon Capture. **Utilization and Storage: Climatic Change, Economic Competitiveness, and Energy Security**. U. S. Department of Energy. Agosto, 2016. Disponível em: <<https://www.energy.gov/sites/prod/files/2017/01/f34/Carbon%20Capture%2C%20Utilization%2C%20and%20Storage--Climate%20Change%2C%20Economic%20>

[Competitiveness%2C%20and%20Energy%20Security_0.pdf](#)>. Acesso em: 18 abr. 2018.

CIAB – AnnInternational Commitment to CCS: Priority Actions to Enable CCS Deployment. **Coal Industry Advisory Board Submission to the International Energy Agency**. November 2017. Disponível em: <https://www.iea.org/ciab/papers/International_CCS_commitment.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2018.

CNI – Confederação Nacional da Indústria. **Edital de Inovação para a indústria**. 2015. Disponível em: <https://static-cms-si.s3.amazonaws.com/media/filer_public/df/a6/dfa64180-5b26-4a87-a633-95709ad40cdc/edital_de_inovacao_para_a_industria_2017_20072017.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2018.

CO2 SOLUTIONS. **Anual Report**. 2017. Disponível em: <<https://www.dióxido de carbonosolutions.com/uploads/file/9d183f6b7625af4686d15f893ae42c03c033d7fd.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

CO2 SOLUTIONS. 2018. Disponível em: <<https://www.co2solutions.com/en/history>, <https://www.dióxido de carbonosolutions.com/en/intellectual-property>>; <<http://www.barrons.com/quote/stock/us/ooc/coslf>>; <<https://www.linkedin.com/company/2507737/>>; <http://www.resolutefp.com/Operations/Pulp_and_Paper/> e <<http://www.serrestoundra.com/en/toundra-greenhouse>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

COP 21 – Conferência das Nações Unidas sobre Mudança Climática. Paris, França. 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/cop21/>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

CSLF – Carbon Sequestration Leadership Forum.[2018]. Disponível em: <<https://www.csforum.org/cslf/>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

ENDEAVOR BRASIL. **Como criar uma Spin-off, ou:** lidando com um novo core business. 2018. Disponível em: <<https://endeavor.org.br/spin-off>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

EOSENSE. 2018. Disponível em: <<http://www.eosense.com/about/>>; <<https://www.picarro.com/about>, <http://new.abb.com/about>>; e <<https://www.linkedin.com/company/5836323/>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

FORTUNE. **The Unicorn list.** 2018. Disponível em: <<http://fortune.com/unicorns>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

FRADETTE, L.; FRADETTE, S.; CARLEY, J. A. **Inventores:** CO2 SOLUTIONS. Titular. Patente do Canadá CA2848447. 2014.

GRT – Global Research Technologies. 2018. Disponível em: <<http://www.prweb.com/releases/2007/04/prweb519808.htm>>; <<https://newswise.com/articles/global-research-technologies-and-columbia-university-enter-into-carbon-dioxide-air-capture-research-and-licensing-collaboration>>; e <<https://cnce.engineering.asu.edu/allen-wright/>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

IEA – Carbon Capture and Storage roadmap. **International Energy Agency.** 2010. Disponível em: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/CCS_roadmap_foldout.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2018.

IEA – Technology Roadmap: Carbon capture and storage. **International Energy Agency.** 2013. Disponível em: <<https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/TechnologyRoadmapCarbonCaptureandStorage.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. **Carbon Dioxide Capture and Storage.** Intergovernmental Panel on Climate Change. WMO, UNEP. IPCC Special report. 2005.

Disponível em: <https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srccs/srccs_wholereport.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2018.

MACHADO, B. D.; CATEN, C. S. T.; ZEN, A. C. Como mensurar o grau de internacionalização de startups em uma incubadora de empresas e parques científicos? **Locus Científico**, [S.l.], v. 7, n. 1, 2018.

MAPPED. 2018. Disponível em: <<http://mappedinbrasil.com.br>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

MARQUES, L. S. *et al.* Mapeamento Patentário de Recuperação Avançada de Petróleo (EOR) com Aditivos Poliméricos/Biopoliméricos e Surfactantes. **Cadernos de Prospecção**, [S.l.], v. 7, n. 2, 2014.

MARQUES, L. S. *et al.* Prospecção Tecnológica sobre Recuperação Avançada de Petróleo (EOR) com Associações de Fluidos de Naturezas Químicas Diferentes. **Cadernos de Prospecção**, [S.l.], v. 7, n. 2, 2014.

MARQUES, L. S. *et al.* Polímeros como Métodos para Recuperação Avançada de Petróleo. **Cadernos de Prospecção**, [S.l.], v. 6, n. 4, 2013.

MISSION INNOVATION. **Acceletating the Clean Energy revolution**. 2018. Disponível em: <<http://mission-innovation.net/>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

MUSSE, A. P. S.; QUINTELLA, C. M. Recuperação avançada de Petróleo. **Cadernos de Prospecção**, [S.l.], v. 2, n. 1, 2009.

OGCI – Oil and Gas Climate Initiative. 2018a. Disponível em: <<http://oilandgasclimateinitiative.com/>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

OGCI – Oil and Gas Climate Initiative. **Venture Day**. 2018b. Disponível em: <<http://oilandgasclimateinitiative.com/venture-day/>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

PE, D.; FATEHPURIA, R. Where does the digital industry stand? Unicorns, tech bubble and more. **The Delta Perspective**. Abril, 2015. Disponível em: <<https://www.deltapartnersgroup.com/where-does-digital-industry-stand-unicorns-tech-bubble-and-more>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

PETROBRAS. **Relatório de Sustentabilidade**. Petróleo do Brasil. 2017. Disponível em: <file:///D:/atual/Public/Livros/Elabora_Prelo/PROFNIT-2017/TT-Startups%20CCS/Relatorio_Sustentabilidade_2017_Portugues.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2018.

PETROBRAS. **Relatório de Sustentabilidade**: Petróleo do Brasil. 2016. Disponível em: <<http://www.investidorpetrobras.com.br/pt/relatorios-anuais/relato-integrado/sustentabilidade>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

PINHEIRO, L. K. X. *et al.* Prospecção Tecnológica de Patentes sobre Recuperação Secundária de Petróleo com Ênfase em (Microbial Enhanced Oil Recovery – MEOR). **Cadernos de Prospecção**, [S.l.], v. 9, n. 1, 2016.

QUIOTO. **Protocolo de Quioto**. 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/protocolo-de-quioto>, e <https://unfccc.int/process/the-kyoto-protocol>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

RIES, E. **The Lean Startup**. Random House, Inc., 1978.

RIO +20. **Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável**. 2012. Disponível em: <<http://www.rio20.gov.br/>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

RISK, D. A. Inventor. **Eosense**: St. Francis Xavier University. Titulares. Apparatus and method for measuring soil gases. Patente do Canadá CA2547413. 2006.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **O que é uma startup?** 2018a. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/sebraeaz/o-que-e-uma-startup,616913074c0a3410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **MPEs de Base Tecnológica**: conceituação, formas de financiamento e análise de casos brasileiros. 2018b-. Disponível em: <https://m.sebre.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/SP/Pesquisas/base_tecnologica_financiamento.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2018.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Como transformar sua empresa em uma scale-up**. 2018c. Disponível em: <https://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RJ/Anexos/PESQUISA%20%20SCALE%20UPS%20RJ_final.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2018.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Entenda a diferença entre incubadora e aceleradora**. 2018d. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/entenda-a-diferenca-entre-incubadora-e-aceleradora,761913074c0a3410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

START-UP BRASIL. 2018. Disponível em: <<https://www.startupbrasil.org.br>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

WIGHT A. B. *et al.* **Inventores – Global Research Technologies, Kilimanjaro Energy**. Titulares. PCT Patent WO2007016271. 2017.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aab 171
Abu Dhabi Ccs 150, 152
Ace 162, 175
Aceleração Tecnológica 142
Aceleradoras 17, 63, 141, 142, 159, 160, 161, 162, 163, 174
Acordo de Estrasburgo 119
Acordo de Paris 144
Acordos Internacionais 144
Alice 55, 94, 99, 114, 136
Ambientes de Inovação 17, 141, 142
Análise Bibliométrica 10, 41, 60, 61, 95
Análise da Curva de Experiência 44
Análise da Indústria 10, 41, 61, 88, 95
Análise da Maturidade Tecnológica 10, 41, 62, 95
Análise da Posição Predominante 44
Análise das Partes Interessadas 10, 41, 65, 95
Análise de Competidores 10, 41, 61, 95
Análise de Forças Motrizes 10, 41, 66, 95
Análise de Impactos Cruzados 10, 41, 66, 67, 95
Análise de Megatendências 10, 41, 67, 68, 69, 96
Análise de Patentes 38, 42, 47, 69, 93
Análise de Risco e Custo-Benefício 44
Análise de Série Temporal 10, 42, 67, 68, 69, 96
Análise de Simulação 45, 75
Análise de Tendências 37, 38, 41, 67
Análise do Mercado de Produto 45
Análise Estratégica 38, 39, 41, 43, 44, 143
Análise Macro Ambiental 45
Análise Morfológica 10, 42, 69, 70, 96
Análise Multicritério 10, 42, 70, 71, 84, 96

Análise Swot 10, 42, 71, 79, 87, 90
Análise Tecnológica 27, 92
Anjos do Brasil 163, 175
Aquecimento Global 144
Aquíferos Salinos 145, 154
Armazenamento Geológico 16, 141, 142, 145, 146, 149, 153, 154, 191, 192
Artigos Indexados 110
Árvore de Relevância 10, 42, 70, 72, 96
Arvore Sintética 168
Assessment 30, 101, 103, 106, 140, 141
Associação Brasileira de Startups 155, 174
Atores-Chave 21

B

Backcasting 10, 43, 76, 98
Bases de Acesso Gratuito 16, 109, 111
Bases de Jurisprudência 114
Bases Eletrônicas de Patentes 120
Benchmarking 10, 42, 73, 74, 90, 95, 97, 107
Big Data 63, 114, 159
Biogás 149, 155
Biomassa 149
Bossa Nova Investimentos 162
Brainstorming 9, 32, 38, 39, 47, 48, 49, 50, 52, 56, 76, 79, 80, 85, 90, 94
Break Throughs Tecnológicos 24
Busca de Anterioridade 11, 12, 16, 17, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 118, 119, 120, 121, 122, 133, 136
Busca de Parcerias Com Empresas 11, 114, 116
Busca de Propriedade Industrial 11, 114, 118
Busca de Publicações Científicas 11, 114, 115
Busca de Similar Já Existente 11, 114

C

Cadeia de Valor 87, 143, 153, 173
 Campos Tecnológicos 113, 118, 148
 Capital de Risco 163, 173
 Captura, Armazenamento Geológico e Usos de Dióxido de Carbono 141, 142
 Captura de Co2 147, 191, 192
 Caracteres de Truncamento 126, 132
 Carbon Sink 168
 Carvão 145, 150
 Cenários 10, 20, 21, 28, 31, 36, 37, 38, 43, 45, 47, 50, 65, 66, 67, 70, 71, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 88, 90, 97, 100, 103, 104, 144, 145
 Checklists 45, 70
 Cientometria 41
 Classificação de Patentes 113, 119
 Co2 Solutions 168, 169, 170, 176, 177
 Códigos de Classificação 119, 133
 Colaboração Coletiva 160
 Columbia University 167
 Combustíveis Fósseis 145, 192
 Competências Essenciais 45, 87
 Competidores 10, 20, 24, 25, 41, 61, 81, 95, 164
 Competitividade 20, 61, 68, 69, 84, 88, 106, 107, 134
 Competitividade Tecnológica 134
 Conferências 9, 39, 50, 93
 Conservação de Energia 153
 Contato Individual Com Especialistas 45
 Copaíba 115, 136, 137
 Cotitular 164
 Cotitularidade 63, 117
 Coworkings 160
 Criatividade 22, 35, 36, 48, 51, 77, 83, 101, 127
 Crowdfunding 161
 Crowdsourcing 160
 Cslf – Carbon Sequestration Leadership Forum 176

D

Dados Bibliográficos de Patentes 123
 Delphi 10, 33, 40, 47, 52, 57, 58, 59, 79, 82, 90, 94
 Demonstração em Ambiente Comercial 110
 Demonstração em Ambiente Real 110
 Demonstração Pré-Comercial 118
 Depatisnet 124, 137
 Depositante 127, 128, 131
 Derwent Innovation Index 123
 Derwent World Patent Index 16, 109, 111, 132
 Dióxido de Carbono 12, 16, 17, 54, 141, 142, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 153, 154, 155, 165, 166, 167, 168, 169, 171, 174

E

Economia de Baixo Carbono 16, 141, 142, 143, 144
 Ecossistema do Empreendedorismo 160, 161
 Efeito Estufa 16, 141, 142, 144, 165, 171, 172, 173, 174, 192
 Eficiência Energética 153
 Elimination Et Choixtraduisantlarealité 46
 Elsevier 104, 115
 Empreendedorismo 134, 141, 160, 161, 163
 Endeavor Brasil 155, 157, 177
 Energias Limpas 148
 Energias Renováveis 153, 172
 Ensaios Pré-Clínicos 117
 Entrevistas 9, 38, 39, 50, 51, 79, 82, 84, 93
 Environmental Scanning 45, 107
 Eosense 170, 171, 172, 177, 180
 Epc – European Patent Convention 137
 Epo – European Patent Office 137
 Escopo da Busca 55, 113, 120
 Escritório Europeu de Patentes 113, 123

Esp@Cenet 123, 125, 126
Estado da Arte 25, 27, 111
Estado da Técnica 111, 119, 121, 132
Estratégia de Busca 113, 120, 122, 136
Estudo de Futuro 26, 191
Estudos de Mercado 64, 114, 164
Exame Prioritário 116
Extrapolação de Tendências 10, 45, 67, 68, 69, 96

F

Família de Patentes 119, 166, 168
Ficção Científica 10, 43, 79, 80, 85, 97
Fontes de Informações 30, 112, 164
Fontes Industriais Estacionárias 145
Forecasting 9, 25, 29, 30, 38, 39, 41, 43, 44, 51, 68, 85, 94, 100, 101, 104, 105
Forerunner Research 170
Foresight 6, 9, 11, 15, 19, 20, 21, 22, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 35, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 51, 56, 59, 60, 61, 69, 79, 81, 83, 84, 86, 93, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 106, 107, 108
Fracionamento 45, 70
Free Patents Online 124

G

Gary Comer Science 167
Gate Keepers 24, 25
Geintec – Gestão, Inovação e Tecnologias 133
Genius Forecasting 9, 39, 51, 85, 94
Gestão e Empreendedorismo Inovador 134
Global Research Technologies 167, 168
Google Acadêmico 115
Google Patents 113, 124, 138

H

Hidrogênio 165, 193

I

Impacto Competitivo 45
Incubação 157
Incubadora 161, 178, 180
Indicações Geográficas 130, 134, 135
Indicadores de Propriedade Industrial 134, 135
Indústria de Baixo Carbono 12, 16, 17, 141, 142
Indústria de Óleo e Gás 143
Indústrias de Celulose 149
Informações Bibliográficas 110, 124
Iniciativa Climática de Petróleo e Gás 172
Inovação 7, 8, 13, 15, 17, 18, 20, 89, 104, 106, 110, 113, 127, 133, 134, 135, 136, 139, 141, 142, 148, 155, 160, 162, 163, 169, 176, 191, 192, 193, 194, 195
Inovação Corporativa 162
Inovação Tecnológica 20, 106, 110, 113, 134, 135, 136, 139, 160, 193, 194
Inteligência Competitiva 6, 9, 11, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 51, 59, 61, 64, 69, 73, 86, 87, 93, 98, 99, 100, 104
Intellectual Property Office da Nova Zelândia 125
Intellectual Property Office do Reino Unido 124
Inventor 113, 127, 128, 131, 136, 180, 193
Inventores 69, 88, 115, 116, 163, 164, 177, 180, 193
Ip Austrália – Escritório Australiano de Patentes 125
Ipc – International Patent Classification 138
Issue Surveys 45

J

Jogos 10, 11, 43, 80, 81, 83, 97, 98, 159
Joint Ventures 24
Jurisprudência 9, 39, 53, 64, 93, 114, 164

L

La Prospective 27, 30
 Latipat 113, 124, 139

M

Mapas Tecnológicos 11, 43, 81, 83, 98, 134
 Mapeamento 9, 10, 11, 17, 20, 27, 31, 39, 42, 53, 54, 55, 69, 70, 72, 79, 85, 86, 87, 90, 93, 94, 96, 98, 141, 142, 160, 174, 178
 Mapeamento de Arcabouço Legal e de Jurisprudência Associada 9, 39, 53
 Mapeamento de Dados Empresariais 9, 39, 54, 94
 Mapeamento de Patentes 10, 42, 69, 96
 Mapeamento do Ambiente Tecnológico 27
 Mapeamento Patentário 9, 17, 39, 55, 94, 141, 142, 174, 178
 Mapped in Brasil 160
 Marketing 62, 73, 87, 114, 165
 Maturidade da Tecnologia 61, 110, 112, 136
 Maturidade Tecnológica 10, 11, 12, 17, 41, 62, 64, 95, 109, 111, 113, 121, 134, 141, 142, 154, 163, 173, 191
 Medidores de Gás 171
 Membrana de Troca Aniônica 168
 Método de Prospecção 17, 22, 29
 Método dos Exâmenes 46
 Método Electre 46
 Métodos dos Concursos 46
 Mindmapping 43
 Ministério de Relações Exteriores 162
 Mission Innovation 148, 149, 153, 178
 Modelagem e Simulação 10, 42, 74, 97
 Modelo Bayesiano 46
 Modelo de Negócio 155, 156, 159, 162
 Modelo de Utilidade 119, 164
 Monitoração 9, 20, 27, 29, 31, 32, 37, 44, 77
 Monitoração Ambiental 31
 Monitoração Tecnológica 27

Monitoramento 20, 37, 121, 132, 154, 191, 192
 Mudanças Climáticas 16, 54, 141, 142, 144, 147, 154, 172, 174, 191, 192

N

National Biblio Data 129
 Nominal Group Process 9, 39, 52, 53, 94
 Núcleos de Inovação Tecnológica 110, 136, 193

O

Ogci – Oil And Gas Climate Initiative 178, 179
 Operadores Booleanos 126, 129, 132
 Opinião de Especialistas 37, 39, 51, 58, 59
 Orbit 165
 Organização Multilateral 153, 192

P

Painéis de Especialistas 10, 40, 49, 55, 56, 79, 84, 90, 94
 Painéis Sociais 10, 40, 56, 94
 Palavras-Chave 113, 119, 120, 122, 133, 165
 Parceiros 20, 21, 61, 117, 153, 164
 Parques Tecnológicos 63, 159, 160
 Patenscope 113
 Patenteabilidade 17, 110
 Patentes de Invenção 116, 117, 119
 Patentes Online 124, 139
 Patentscope 123, 127, 128, 140
 Pd&I 143, 153, 154, 191, 192
 Pensamento Estratégico 21
 Periódicos Indexados 121
 Período de Sigilo 125, 165
 Pesquisa Delphi 10, 40, 52, 57, 58, 59, 82, 94
 Pesquisa Documental 10, 53, 54, 59, 94, 119

Pesquisas de Levantamento 10, 40, 58, 94
 Petrobras 104, 152, 153, 154, 155, 174, 179, 191, 192, 193, 194
 Picarro 171, 177
 Planejamento Estratégico 26, 27, 30, 65, 73, 82, 100, 103, 132, 134, 192
 Plano de Negócio 114, 136, 162
 Plataforma Lattes 116
 Políticas Públicas 8, 134, 163, 192
 Posição Competitiva 25, 62, 89, 91
 Prêmio de Tecnologia 154
 Pré-Sal 154
 Previsão 26, 30, 94, 117
 Prioridade 120, 127, 166, 167, 168, 169
 Prioridade Nacional 120
 Prioridade Patentária 167
 Produção Acadêmica 121
 Produção de Biogás 149
 Prognóstico 27
 Programa de Computador 131
 Projeção 30
 Projeto Piloto Patentes Icts 116, 138
 Projeto Piloto Patentes Mpe 116
 Projetos Colaborativos Conjuntos 174
 Projetos Industriais Conjuntos 147
 Propriedade Industrial 11, 16, 109, 111, 112, 114, 116, 118, 121, 123, 130, 134, 135, 136, 164, 165, 191
 Propriedade Intelectual 8, 13, 15, 63, 110, 119, 122, 124, 127, 130, 133, 134, 135, 138, 140, 169, 192, 193, 194, 195
 Prospecção Tecnológica 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 29, 47, 100, 103, 104, 105, 110, 111, 121, 122, 132, 133, 134, 135, 178, 179, 191, 193
 Prospectiva 9, 29, 30, 38, 39, 41, 43, 44, 47, 99, 100, 101, 102
 Protocolo de Quioto 144, 179
 Pubmed 115

Q

Quadro Reivindicatório 113, 120
 Questel 165

Questionários 10, 38, 40, 57, 58, 59, 60, 79, 82, 84, 94

R

Redes Sociais 25, 28, 88
 Rede Temática de Sequestro de Carbono e Mudanças Climáticas 154, 191
 Reservatórios de Óleo e Gás 145
 Resolute Forest Products 169
 Reversão 46, 98
 Revisão Bibliográfica 10, 15, 19, 22, 38, 40, 47, 59, 82, 94
 Roadmap 81, 82, 100, 146, 177, 192
 Roadmapping 11, 43, 79, 81, 82, 83, 104, 105
 Role Play 11, 43, 83, 85, 97
 Royalties 156, 164

S

Scale-Up 17, 141, 142, 157, 158, 180
 Scielo 115
 Sciencedirect 115
 Scopus 115
 Sebrae 8, 156, 157, 158, 161, 180
 Segurança Energética 144
 Serres Toundra 169
 Shell 155, 192
 Sistema Ojs 133, 134, 135
 Sonda Para Amostragem do Gás 171
 Spin-Off 17, 141, 142, 157, 177
 Stakeholders 26, 28, 29, 37, 65, 66, 83, 84, 90, 95
 Startup 12, 17, 141, 142, 155, 156, 157, 158, 159, 163, 164, 173, 174, 179, 180
 Start-Up Brasil 162, 163, 180
 Startups 12, 16, 17, 63, 141, 142, 155, 157, 158, 159, 162, 163, 166, 168, 172, 173, 174, 178, 179
 Steepv – Social, Technological, Economic, Environmental, Political And Human Values 32
 Sustentabilidade 143, 174, 179

T

Taylor-Francis 115
Technology Foresight 20, 26, 27, 30, 102, 106, 107
Technology Readiness Levels 41, 62, 103, 104
Technology Roadmapping 11, 43, 79, 81, 83, 105
Técnicas Primárias 38, 76
Tecnologias Críticas 11, 38, 43, 84, 85, 98
Tendências Tecnológicas 20, 23, 27, 29, 69, 92, 121, 132
Thomson Reuters 132
Transferência de Conhecimento 146
Transferência de Tecnologia 8, 13, 15, 121, 130, 134, 135, 192, 193, 194

U

União Europeia 148, 153
Unicórnios 17, 141, 142, 158
Universidade de São Paulo 155
Universidade Federal de Sergipe 106, 134
Usinas de Etanol 149
Usina Siderúrgica 150
Usinas Termoelétricas 149
Uspto – United States Patent And Trademark Office 140

V

Validação dos Componentes 117
Valor de Mercado 158
Vantagem Competitiva 22, 87, 105
Vantagens Competitivas 22, 87, 88
Varredura do Ambiente Externo 46
Venture Day 173, 179
Visão de Futuro 21, 26, 157
Visão Estratégica 28
Votação 10, 40, 53, 57, 60, 84, 94

W

War Gaming 10, 43, 80, 81, 107
Web Of Science 115
Wipo – World Intellectual Property Organization 140
Workshops 9, 38, 39, 50, 79, 82, 90, 93

SOBRE OS AUTORES

Adelaide Maria de Souza Antunes

Especialista Sênior do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), Professora permanente do Mestrado Profissional e do Doutorado Profissional em PI e Inovação do INPI, é Professora Emérita da UFRJ e Professora permanente do mestrado e doutorado acadêmico de Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos da Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Possui os títulos de Engenheira Química (EQ/UFRJ, 1976), Mestre em Engenharia Química (PEQ-COPPE, 1979), Doutora em Engenharia Química (PEQ-COPPE/UFRJ, 1987) e Pós-Doutorado pelo Instituto Francês de Petróleo (IFP), França (1988); MBA-Executivo COPPEAD (1991). Membro da Comissão de Tecnologia da Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM), Conselheira dos laboratórios: Laboratório de Combustíveis e Derivados de Petróleo (LABCOM®) e do Sistema de Informação Sobre a Indústria Química (SIQUIM®). Participante do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Fármacos e Medicamentos (INCT-INOVAR). Atua na pesquisa sobre: indústria química, química fina, petróleo, combustíveis, petroquímica, fontes alternativas de energia, patentes, prospecção tecnológica e estudo de futuro. Orientou 107 alunos de mestrado e de doutorado e é autora de diversos artigos, capítulos de livros e livros na íntegra.

Ana Paula Santana Musse

Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal da Bahia (2004), mestrado em Química pela Universidade Federal da Bahia (2006), doutorado em Energia e Ambiente pela Universidade Federal da Bahia (2009) e curso-técnico-profissionalizante em técnico em química pelo Instituto Federal da Bahia (1998). Faz estágio Pós-Doutoral no PROFNIT. Possui graduação em Engenharia Química, Mestrado em Química e doutorado em Energia e ambiente com foco em Recuperação Avançada de Óleo integrada à captura de CO₂ pela Universidade Federal da Bahia (2009). Atualmente, é a representante do Brasil no grupo técnico do Carbon Sequestration Leadership Forum (CSLF). Uma das atribuições do grupo é a elaboração do roadmap tecnológico para o CCS e, consequentemente, recomendações de potenciais cooperações/desenvolvimentos tecnológicos para a viabilização comercial em larga escala do CCS (CSL Forum - Carbon Sequestration Leadership Forum).

Bethania de Araujo Almeida

Possui graduação e mestrado em Ciências Sociais e doutorado em Saúde Pública pela Universidade Federal da Bahia, com estágio na Science Policy Research UNIT-SPRU (University of Sussex). Atualmente é Analista de Gestão da Carreira de Ciência, Tecnologia, Produção e Inovação em Saúde Pública na Fiocruz, Bahia. Docente no Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia

para Inovação (PROFNT/FORTEC), pesquisadora no Instituto Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Doenças de Populações Negligenciadas (Fiocruz) e colaboradora do Observatório de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde da Fiocruz. Suas principais áreas de interesse são: ciência aberta; políticas públicas em ciência, tecnologia e inovação em saúde; gestão científica, tecnológica e da inovação.

Cristina Maria Assis Lopes Tavares da Mata Hermida Quintella

Formada em 1983 em bacharel em Física (Universidade Federal do Rio de Janeiro), em 1985, mestre em Físico-Química (Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro), em 1993, doutora interdisciplinar em Ciências Moleculares (University of Sussex, UK) e possui diversas capacitações em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia (PI e TT) pela OMPI e INPI. É professora titular da Universidade Federal da Bahia, onde coordena o LabLaser/IQ/UFBA desde 1994 e atua principalmente em: dinâmica e cinética molecular; espectroscopias; interfaces; biotecnologia, produção e transporte de petróleo; CO₂; instrumentação. Seu grupo ganhou o Prêmio Petrobras de Tecnologia por quatro anos consecutivos (2003-2006) em três temas distintos e o Prêmio Inventor Petrobras em 2008 e 2010. É inventora de 38 patentes, sendo quatro internacionais, pelo PCT/INPI/OMPI, e duas concedidas na Grã-Bretanha e Rússia. Várias tecnologias que desenvolveu são já inovação tecnológica sendo utilizadas pela sociedade, por exemplo, pelas empresas QUIMIS, Petrobras, COSERN e outras mais novas de base tecnológica atuando, por exemplo, no EMBRAPPI. No momento, é Bolsista de Produtividade Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora do CNPq – Nível 2 – CA 98 – Programa das Áreas Tecnológicas de Química e Geociências. Tem atuação em negociação; prospecção tecnológica; PI e TT; implantou e coordenou o Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) na UFBA (2005-2014), foi a primeira Coordenadora de Inovação da UFBA (2010-2014) e coordena desde 2004 a Rede NIT-NE que compreende 52 instituições dos nove estados do NE do Brasil e de outros estados. É Presidente da Associação Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (FORTEC). Orientou e orienta mais de 25 DR, 25 MS, 10 IC e 80 orientações tecnológicas (ITI e DTI), além de possuir mais de 10 anos de supervisões de pós-doutoramento. Possui mais de 25 anos de experiência na coordenação de projetos individuais (CNPq), institucionais (PIBIC/UFBA), Núcleo de Propriedade Intelectual UFBA-UFPb-UFS-CEFETBA) e interinstitucionais (PADCT3, CYTED/LCDs, CTPetro/CNPq, CTPetro/FINEP, CTHidro/FINEP, CIIInfra/FINEP, TIB/Verde e Amarelo/CNPq), participou da elaboração e do Comitê Gestor do PRODOC multi-institucional da Bahia, Coordenou o PIBIC institucional. Dentro da rede NIT-NE foi e é responsável junto ao CNPq por mais de 200 bolsas DTI e ITI dos bolsistas atuantes em cada NIT sob orientação imediata dos Coordenadores de NITs. Idealizou e coordenou a criação do Sistema de Avaliação de Mérito das Bolsas de Iniciação (SISBIC) da UFBA, que é utilizado até hoje. Criou o Portal da Inovação da Rede NIT-NE com cadastro de usuários, de organizações, de Propriedade Intelectual, Transferência de tecnologia, gestão remota técnica e financeira de projetos, sistema de *e-mails*, relatórios de gestão, ferramentas dos Núcleos de Inovação Tecnológica, entre outros, e que, em novembro de 2014 compreendia 2.176 usuários, 1.681 inventores cadastrados; 52 organizações de todo o Brasil (academia, governo e empresas); 800 PIs

cadastradas em diversos e múltiplos setores empresariais (www.portaldainovacao.org). Está como Coordenadora Acadêmica Nacional desde seu início.

Lilian Maria Tosta Simplicio Rodrigues

Bacharel em Química, formada pela Universidade Federal da Bahia (2002), possui Mestrado e Doutorado na mesma área, com títulos obtidos em 2005 e 2009, respectivamente, ambos pelo Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal da Bahia. Tem experiência na área de Química, com ênfase em Cinética Química e Catalise, atuando principalmente nos seguintes temas: Catalisadores metalocênicos para polimerização de olefinas, Combustão Catalítica do Gás Natural e Oxidação Parcial do Metano para Obtenção de Hidrogênio. Durante quatro anos exerceu a função de Especialista em Fluidos e Lubrificantes da Ford Motor Company do Brasil e, atualmente, é professora Adjunta IV da Universidade Federal da Bahia, atuando no Departamento de Química Geral e Inorgânica do Instituto de Química. É docente credenciada no Programa de Pós-Graduação em Química do Instituto de Química da UFBA e no Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT) no ponto focal UFBA.

Núbia Moura Ribeiro

Doutora em Química Orgânica (Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2004). Mestre em Química de Produtos Naturais pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1987). Especialista em Gestão de Instituições Públicas de Ensino (CEFET-BA, 2008). Engenheira química pela Universidade Federal da Bahia (1983). Professora de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Campus Salvador. Atua no Doutorado Multi-institucional e Multidisciplinar em Difusão do Conhecimento e no Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia. Tem experiência na área de Propriedade Intelectual, Gestão do Conhecimento, Educação Profissional e Química.

Samira Abdallah Hanna

Possui graduação em Farmácia Bioquímica pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Mestrado em Ciências Biológicas, área de concentração em Microbiologia Aplicada, pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho e Doutorado em Doenças Tropicais pela Faculdade de Medicina da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. É Docente Associado do Departamento de Biointeração (2007) e do Curso de Biotecnologia (2009) do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Tem experiência administrativa em Coordenação de Cursos de Farmácia e outros da área da saúde, assim como na direção de IES. Atuou na elaboração do Curso de Biotecnologia da UFBA do qual foi coordenadora. Atua como pesquisadora na área de Microbiologia, especialmente micologia. Desenvolveu trabalhos em micologia clínica,

incluindo mecanismos de patogenicidade e ensaios *in vitro* utilizando cultura de células. Atualmente, é Vice-coordenadora Pró-tempore do Colegiado do Programa de Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT) do Ponto Focal UFBA, no Instituto de Química, desenvolvendo projetos na área de Inovação Tecnológica e Gestão da Inovação. Desenvolve projetos na área de bioprospecção de fungos endofíticos do Semiárido Baiano e de micro-organismos de resíduos e coprodutos agrícolas e industriais, visando produtos microbianos de interesse em biotecnologia e bioenergia, entre outros, no Laboratório de Microbiologia Aplicada e Bioprospecção (LAMAB).

Viviane Masseran Antunes Parreiras

Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (2005). Atualmente é engenheira de produção da Petrobras, trabalha na área de Estratégia Corporativa, é mestre em Engenharia de Produção pela COPPE, na área de Gestão e Inovação, doutora pela Escola de Química da UFRJ, na área de Gestão da Tecnológica/Inovação e concluiu o pós-doutorado também pela Escola de Química da UFRJ.

Vitor da Mata Quintella

Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal da Bahia (2013) e mestrado em Engenharia Industrial pela Universidade Federal da Bahia (2017). Atualmente é consultor e professor Universitário. Lecionou na escola de administração da Universidade Federal da Bahia (2016), na Estácio, Salvador, e na UNIFASS. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Engenharia Econômica e na área de Finanças Corporativas, atuando principalmente nos seguintes temas: Pesquisa operacional, Risco corporativo, Mercado de Futuros, Avaliação de projetos, Gestão de riscos, Indústrias de *commodities* petroquímicos.

Wagna Piler Carvalho dos Santos

Doutora em Química pela Universidade Federal da Bahia – UFBA (2007), mestre em Química pela UFBA (2003), licenciada em Química pela UFBA (2001) e técnica em Alimentos pela Escola Técnica Federal de Química do Rio de Janeiro, atual IFRJ. Atuou como professora do curso Técnico em Alimentos do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET/PR), atual UTFPR. Atualmente é professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA). Tem experiência na área de Química, com ênfase em Química Analítica, atuando principalmente nos seguintes temas: técnicas espectroanalíticas, ICP OES, preparo de amostras, alimentos, leguminosas e elementos essenciais e tóxicos. É Coordenadora Nacional da disciplina de Conceitos e Aplicações de Propriedade Intelectual (PI) do PROFNIT desde seu início.



Coleção PROFNIT

A Coleção PROFNIT® compreende conteúdos pertinentes à Propriedade Intelectual, à Transferência de Tecnologia e à Inovação Tecnológica. A Série Prospecção Tecnológica tem como foco temáticas relacionadas aos estudos de prospecção tecnológica, seus métodos e técnicas e visa também apresentar resultados de tais estudos. Este primeiro volume da série é composto de três capítulos; no capítulo inicial, são apresentados os principais conceitos e técnicas para realização de estudos de prospecção tecnológica, inteligência competitiva e *foresight*. O segundo capítulo apresenta uma revisão bastante aprofundada sobre a busca de anterioridade na avaliação do requisito de novidade de uma solicitação de patente. O terceiro e último capítulo trata da indústria de baixo carbono, enfocando especialmente a captura e sequestro de carbono e o mundo das Empresas *Startups*.

ISBN 978-85-67562-24-7

