

MAPEAMENTO TECNOLÓGICO, TENDÊNCIAS COMPETITIVAS

Volume 1

Organizadora
Suzana Leitão Russo





COORDENADORA DO PROGRAMA EDITORIAL

Suzana Leitão Russo (API/SE)

CONSELHO CONSULTIVO

Irineu Frey - Universidade Federal de Santa Catarina - Brasil

José Rainho - Universidade do Aveiro - Brasil

Luísa M. C. Carvalho – Instituto Politécnico de Setúbal - Portugal

Maria Emilia Camargo - Universidade de Caxias do Sul - Brasil

Paulo M. M. Rodrigues - Universidade de Lisboa - Portugal

COMITÉ EDITORIAL

Ana Eleonora Almeida Paixão

Universidade Federal de Sergipe - Brasil

Angela Isabel dos Santos Dullius

Universidade Federal de Santa Maria - Brasil

Antonio Vanderlei dos Santos

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
- Brasil

Carmen Regina Dorneles Nogueira

Universidade Federal do Pampa - Campus Jaguarão - Brasil

Célia M. Q. Ramo

ESGHT da Universidade do Algarve - Portugal

Cristina M. Quintella

Universidade Federal da Bahia - Brasil

Deise Juliana Francisco

Universidade Federal de Alagoas - Brasil

Fátima Regina Zan

Instituto Federal Farroupilha - Brasil

Gesil Sampaio Amarante Segundo

Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) - Brasil

José Aprígio Carneiro Neto

Instituto Federal de Sergipe - Brasil

Jonas Pedro Fabris

Universidade Federal de Sergipe - Brasil

Lana Grasiela Alves Marques

Fiocruz/RJ - Brasil

Luis Felipe Dias Lopes

Universidade Federal de Santa Maria - Brasil

Maria Augusta Silveira Netto Nunes

UNIRIO - Brasil

Maria da Gloria Bandeira

Universidade Federal do Maranhão - Brasil

Marta Elisete Ventura da Motta

Universidade de Caxias do Sul - Brasil

Maria Rita de Moraes Chaves Santos

Universidade Federal do Piauí - Brasil

Reinaldo Castro e Souza

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - Brasil

Simone de Cássia Silva

Universidade Federal de Sergipe - Brasil

Norberto Nuno Pinto Santos

Universidade de Coimbra - Portugal

Vivianni Marques Leite dos Santos

Universidade Federal do Vale do São Francisco - Brasil

Walter Priesnitz Filho

Universidade Federal de Santa Maria - Brasil

SUZANA LEITÃO RUSSO
ORGANIZADORA

MAPEAMENTO TECNOLÓGICO, TENDÊNCIAS COMPETITIVAS

AUTORES

Alessandra Bandeira de Azevedo
Ana Carolina Pereira
Ana Eleonora Almeida Paixão
Ana Teresa da Silva Neto
Antonio Marcus Nogueira Lima
Antonio Ribas Reis
Arthur Aprígio de Melo
Breno Ricardo de Araújo Leite
Camila Cruz de Oliveira Araújo
Cleide Ane Barbosa da Cruz
Cristine Elizabeth Alvarenga Carneiro
Daiane Costa Guimarães
Daniela Martins Diniz
Edson Ferreira Duarte
Edilson Araújo Pires
Fabrício Molicca de Mendonça
Ferlando Lima Santos
Francisco Cristóvão Lourenço de Melo
Gabriela Silva Cerqueira
Iracema Machado de Aragão
Jerisnaldo Matos Lopes

Joana Ramos Ribeiro
José Aprígio Carneiro Neto
José Edilson dos Santos Júnior
Keylha Santana Huller
Laudiceia Normando de Souza
Leonílio Rodrigues de Sousa
Libni Milhomem Sousa
Marcelo Santana Silva
Maria da Conceição N. Dias de Sousa
Maria Emília Camargo
Marina Bezerra da Silva
Mário Jorge Campos dos Santos
Mirella de Barros Dilácio
Paulo Henrique Lima Siqueira
Rafael Angelo Santos Leite
Ricardo Carvalho Rodrigues
Suzana Leitão Russo
Tiago Soares da Silva
Vivianni Marques Leite dos Santos



ARACAJU, 2020

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – É proibido a reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio. A violação dos direitos de autor (Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.) é crime estabelecido pelo artigo 184 do código penal.

Este livro, ou parte dele, não pode ser reproduzido por qualquer meio sem autorização escrita da editora.

Este livro segue as normas do Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa de 1990, adotado no Brasil em 2009

O rigor e a exatidão do conteúdo dos artigos publicados são da responsabilidade exclusiva dos seus autores. Os autores são responsáveis pela obtenção da autorização escrita para reprodução de materiais que tenham sido previamente publicados e que desejem que sejam reproduzidos neste livro.

CAPA

Start Design e Propaganda

PROJETO GRÁFICO E EDITORAÇÃO ELETRÔNICA

Adilma Menezes

Printed in Brazil

Impresso no Brasil

Ficha Catalográfica elaborada pela Backup Books Editora

M965m Mapeamento Tecnológico, Tendências Competitivas.
Suzana Leitão Russo (Organizadora) . – Aracaju: Backup Books Editora, 2020.
300 p.
ISBN: 978-65-990932-0-3

1. Propriedade intelectual. 2. Mapeamento de Tecnologias.
I. Russo, Suzana Leitão II Título

CDU 347.77



Backup Books Editora

CEP 49.035-490 – Aracaju/SE

e-mail: backup.books.editora@gmail.com

www.backupbooks.com.br

O rigor e a exatidão do conteúdo dos artigos publicados são da responsabilidade exclusiva dos seus autores. Os autores são responsáveis pela obtenção da autorização escrita para reprodução de materiais que tenham sido previamente publicados e que desejem que sejam reproduzidos neste livro.

Organizadores.

*Para o sucesso,
atitude é igualmente
tão importante
quanto capacidade.*

Harry F. Banks





APRESENTAÇÃO

A obra “**MAPEAMENTO TECNOLÓGICO, TENDÊNCIAS COMPETITIVAS**” corresponde a uma compilação de material utilizados por pesquisadores no campo da Propriedade Intelectual e Prospecção Tecnológica em suas pesquisas acadêmicas.


Com as pesquisas realizadas, empenhando-se em mostrar cenários competitivos, espera-se que esta obra torne-se referência e um estímulo à todos que alunos de graduação e pós-graduação das mais diversas áreas, empresários e outros profissionais que possivelmente se interessam pelo tema proposto.

A obra será compilada em diversos volumes, sendo que este primeiro está subdividido em 14 capítulos. Os capítulos estão organizados em três partes, Prospecção Tecnológica, Bibliometria e Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologias, todos apresentando resultados práticos à compreensão, análise e reflexão científica que poderão contribuir como apoio e referência para o aprofundamento teórico quanto às diferentes relações da Propriedade Intelectual com a Sociedade.

Assim, essa obra será um suporte teórico debatendo sobre conhecimentos relevantes dessa área da científica que a cada dia se revela prioritária para o desenvolvimento do país.

Agradecemos o interesse, o esforço e a dedicação de todos os autores das diferentes instituições, por partilhar suas experiências e seus resultados de suas pesquisas acadêmicas. Esperamos que público se beneficie com a leitura e que os capítulos sirvam de incentivo aos estudos voltados a Propriedade Intelectual e em específico a área da Prospecção Tecnológica.

Suzana Leitão Russo
Organizadora






SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	7
---------------------------	---

PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA

1. PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA EM PATENTES SOBRE TECNOLOGIAS MILITARES.....	13
<i>Ricardo Carvalho Rodrigues, Ana Carolina Pereira</i>	
2. MAPEAMENTO TECNOLÓGICO DE ELEMENTOS TERRAS RARAS COM APLICAÇÕES AEROESPACIAIS	33
<i>Breno Ricardo de Araújo Leite, Joana Ramos Ribeiro, Francisco Cristóvão Lourenço de Melo</i>	
3. PROSPECÇÃO E TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS EM ENGENHARIA NO BRASIL E NO MUNDO	53
<i>Vivianni Marques Leite dos Santos, José Edilson dos Santos Júnior, Keylha Santana Huller</i>	
4. PRODUÇÃO DE PATENTES DOS INSTITUTOS NACIONAIS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA RELACIONADOS À ÁREA DA SAÚDE... ..	79
<i>Cleide Ane Barbosa da Cruz, Laudiceia Normando de Souza, Ana Eleonora Almeida Paixão</i>	
5. INOVAÇÕES EM PROCESSOS TECNOLÓGICOS DE COMPOSTAGEM ORGÂNICA NA UNIÃO EUROPÉIA	89
<i>Cristine Elizabeth Alvarenga Carneiro, Camila Cruz de Oliveira Araújo, Gabriela Silva Cerqueira</i>	
6. USO E FABRICAÇÃO DO GRAFENO: MAPEAMENTO TECNOLÓGICO BASEADO EM PATENTES DEPOSITADAS NO BRASIL.....	105
<i>Arthur Aprígio de Melo, Antonio Marcus Nogueira Lima</i>	
7. NOÇÕES BÁSICAS DE PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA	123
<i>Daiane Costa Guimarães, José Aprígio Carneiro Neto, Suzana Leitão Russo</i>	



BIBLIOMETRIA

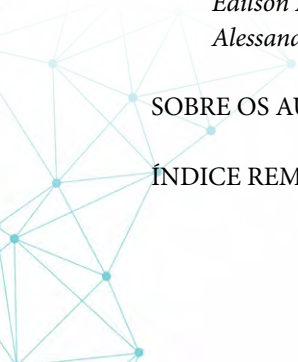
8. GESTÃO DE PATENTES: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO
SOBRE A PRODUÇÃO CIENTÍFICA NA ÁREA 151
*Mirella de Barros Dilásio, Daniela Martins Diniz,
Paulo Henrique de Lima Siqueira, Fabrício Molica de Mendonça*
9. APLICAÇÃO DAS LEIS BIBLIOMÉTRICAS PARA IDENTIFICAÇÃO
DE PADRÕES NAS PRODUÇÕES CIENTÍFICAS RELATIVAS ÀS
ANÁLISES DE PATENTES..... 169
Tiago Soares da Silva, Leonílio Rodrigues de Sousa, Suzana Leitão Russo
10. INOVAÇÃO, INTANGÍVEIS E DESEMPENHO: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA DA LITERATURA BRASILEIRA..... 181
*Maria da Conceição Nascimento Dias de Sousa,
Marina Bezerra da Silva, Maria Emília Camargo*

PROPRIEDADE INTELECTUAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

11. MODELAGEM DO CONHECIMENTO E APRENDIZAGEM
COLABORATIVA: UM ESTUDO DE CASO NO ESPORTE
CLUBE BAHIA 219
Antonio Ribas Reis, Marcelo Santana Silva, Jerisnaldo Matos Lopes
12. PROPRIEDADE INTELECTUAL: UMA COMPILAÇÃO DOS ACORDOS
E TRATADOS INTERNACIONAIS VINCULADOS À MARCA 231
Ana Teresa da Silva Neto, Suzana Leitão Russo
13. MODELOS DE AVALIAÇÃO DE PORTFÓLIO DE PATENTES 247
Rafael Angelo Santos Leite, Iracema Machado de Aragão
14. JOIAS DE OPALA DE PEDRO II – PI, SOB O ENFOQUE NA
GOVERNANÇA DO SETOR MEDIANTE INDICAÇÃO
GEOGRÁFICA DE PROCEDÊNCIA 263
Libni Milhomem Sousa, Mário Jorge Campos dos Santos
15. INOVAÇÃO E PROPRIEDADE INTELECTUAL NA UFRB:
AVALIAÇÃO E PERSPECTIVAS..... 277
*Edilson Araújo Pires, Ferlando Lima Santos, Edson Ferreira Duarte,
Alessandra Bandeira de Azevedo*

SOBRE OS AUTORES..... 291

ÍNDICE REMISSIVO 297





PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA

PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA EM PATENTES SOBRE TECNOLOGIAS MILITARES

Ricardo Carvalho Rodrigues; Ana Carolina Pereira

I INTRODUÇÃO

No campo da história militar as principais mudanças surgiram por conta de inovações na ciência e tecnologia, sendo essa última um agente fundamental de mudança, oferecendo novas possibilidades para produzir, armazenar e difundir conhecimento, uma vez que influenciaram na transformação social ao longo dos séculos por meio da modernização de armamentos e métodos de estratégia militar. (DARÓZ, 2016).

Desta forma ao longo da história, as necessidades estabelecidas pelo sistema de segurança e defesa, individual ou coletiva, foram o impulso necessário para o desenvolvimento de novas tecnologias envolvendo produtos, processos e serviços.

Segundo Longo e Moreira (2013, p. 277), seguindo uma linha do tempo, é necessário lembrar que, na antiguidade, os gregos e, em seguida os romanos, desenvolveram novos armamentos que, em seu tempo, foram considerados avanços tecnológicos. Isso foi o suficiente para assegurar um posicionamento estratégico na supremacia das conquistas dos territórios. Na sequência apontam que já no mundo medieval os chineses conquistaram o posto de grandes inventores e inovadores, sendo os responsáveis pela produção de sofisticados armamentos de guerra.

Já no século XIX, no âmbito da Revolução Industrial, e com o advento de novas tecnologias, houve uma corrida tecnológica para confeccionar armamentos que pudessem atribuir vantagens em combate tanto na terra, no mar e no ar. (LONGO; MOREIRA, 2013, p. 278).

Ao longo do século XX e principalmente ao final da I Guerra Mundial os governos perceberam a importância do desenvolvimento técnico-científico para a área de Defesa, e desta forma, vários pesquisadores foram agregados à causa militar e desenvolveram importantes tecnologias direcionadas ao combate, sendo a razão de Lieberman (1999, p. 13) destacar que 58% dos pesquisadores em Química e 43% dos estudiosos em física agraciados com um prêmio Nobel foram financiados pelo Pentágono na metade final do século passado, apontando que isso reflete a relevân-

cia marcante da pesquisa em defesa como um motor para avanços nacionais em tecnologia e inovação.

Pensando nas necessidades do combate e nas evoluções sociais advindas da globalização, as inovações tornaram-se mais frequentes e profundas, sendo produzidas em níveis acelerados como resultado da importância atribuída ao conhecimento científico para que novas tecnologias fossem produzidas de forma a atender as necessidades impostas pelos modelos vigentes (LONGO; MOREIRA 2012, p. 2).

É justamente com o objetivo de monitorar esses tipos de tecnologias que o presente capítulo aborda a prospecção tecnológica em patentes de tecnologias militares como ferramenta que pode ser usada como auxílio na modernização do aparato militar e para o melhor desenvolvimento das FA, quais sejam: Marinha do Brasil, Exército Brasileiro e Força Aérea Brasileira.

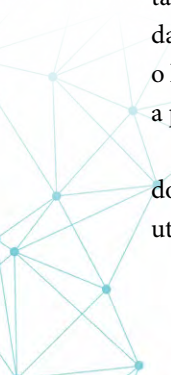
Ressaltando que entende a prospecção como um levantamento de dados, destacando a prospecção de tecnologias baseada no documento de patente, tendo em vista a importância dada por Amparo, Ribeiro e Guarieiro (2012, p. 197-198) para o termo.

Existem muitas possíveis razões para a utilização desse tipo de pesquisa, entre as quais: realizar um monitoramento global do que está sendo produzido nas áreas tecnológicas, verificar o grau de inovação de uma pesquisa que está sendo desenvolvida, comparando-a com os resultados obtidos na base de dados de patente; também pode ser utilizado como mecanismo de monitoramento de competidores, até mesmo como uma forma de desenvolver portfólios, entre outras.

Quintella e colaboradores (2011, p. 408) estabelecem que para ser possível a realização de prospecção tecnológica por meio de patentes, é necessário o emprego de ferramentas e até mesmo habilidades que ainda não foram incorporadas à formação profissional de algumas áreas. Porém, a necessidade, por meio do mercado, de recursos humanos qualificados está se intensificando à medida que a estratégia do uso de patentes como ferramenta informacional vai sendo incorporada ao mercado.

A técnica de pesquisa utilizada para execução do trabalho será a de documentação indireta. Esta técnica tem como principal característica o levantamento de dados previamente disponíveis, e o fato do pesquisador não ter contato direto com o local de onde provêm os dados. A documentação indireta é subdividida em duas: a pesquisa documental e a pesquisa bibliográfica (LAKATOS; MARCONI, 2008).

A pertinência da utilização de documentação indireta se deve ao fato de que os documentos de patente configuram uma fonte documental de informação e serão utilizados como ponto crucial para o objetivo desta prospecção.



Para a pesquisa dos documentos de patente envolvendo as tecnologias militares serão priorizadas as classificações F41 e F42 da Classificação Internacional de Patentes (IPC) uma vez que, segundo Acosta *et al* (2012, p. 2), cerca de 89% das invenções militares patenteadas são classificadas nesses dois campos e porque são duas classificações que na maioria das vezes possui claros propósitos militares.

O recorte temporal foi definido em 19 anos, compreendendo os anos entre 1998 e 2017, uma vez que há de se considerar o efeito de borda, que são os 18 meses de sigilo entre o depósito e a publicação do documento na base de dados.

A estratégia de busca foi pensada levando em consideração as classificações citadas anteriormente de forma a recuperar tecnologias que são divididas em três categorias por Pereira (2019, p. 47-48) baseada em estudos anteriores de Acosta (2012; 2013; 2017), quais sejam: tecnologia militar pura, tendo apenas aplicabilidade militar; tecnologia dual, sendo potencialmente aplicáveis tanto em contexto militar quanto para tecnologias civis; e tecnologias militares, sendo esta a junção das duas tecnologias explicadas anteriormente.

A pesquisa foi realizada por meio do software Orbit da Questel, base internacional de patentes, com conteúdo liberado mediante pagamento, que abrange publicações de 87 escritórios nacionais e seis escritórios regionais.

Ressalta-se ainda que o presente estudo procura apresentar as possibilidades de uma prospecção tecnológica e por isso utiliza-se de uma variedade de gráficos com objetivos diversos, lembrando que para um prospecção tecnológica pode-se priorizar a utilização de alguns deles de acordo com a finalidade.

2 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados apresentados são relativos às Tecnologias militares, que baseado na metodologia escolhida para a realização da pesquisa, é a junção entre a estratégia de busca que recupera apenas tecnologias militares com a estratégia que recupera tecnologias duais, resultando em um total de 119.902 documentos de patente, entre os anos de 1998 e 2017, que serão analisados de forma quanti-qualitativa.

Entre os anos de 1998 e 2017 a Figura 1 apresenta um crescimento do número de depósito de tecnologias relacionadas à área militar, conforme observado, tanto as tecnologias unicamente de uso militar quanto as denominadas dual apresentaram um crescimento ao longo de 19 anos.

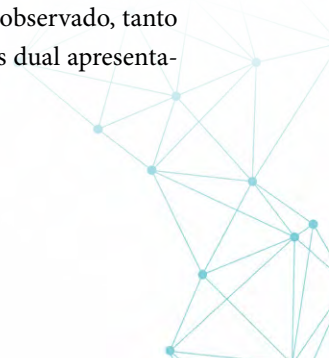
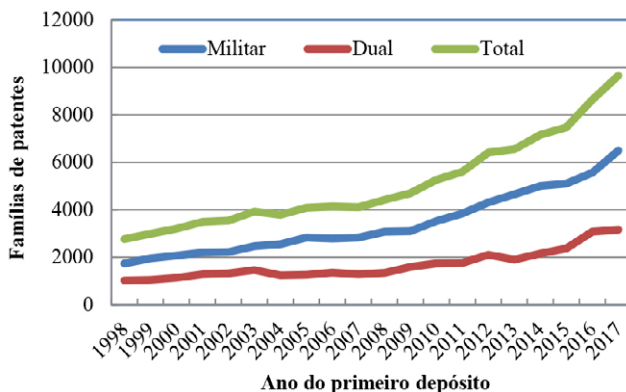


Figura 1 - Evolução temporal do número de famílias de patente em relação ao ano do primeiro depósito



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

O que o gráfico pode indicar é que mesmo em tempos de Paz a tecnologia militar continua sendo desenvolvida por motivos diversos que podem estar relacionados a conflitos armados locais ou como forma de manter a Soberania Nacional com o contínuo investimento em tecnologias militares preconizadas em projetos estratégicos de Defesa.

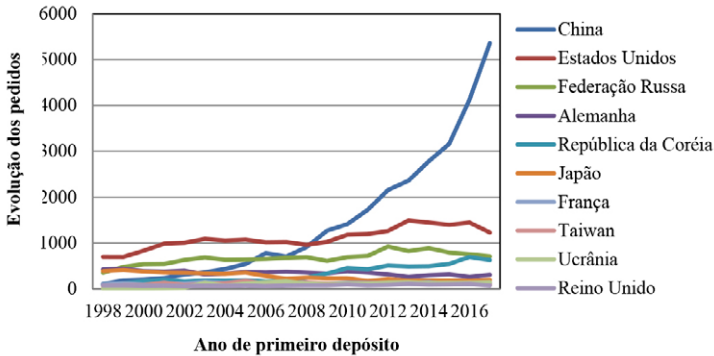
Cabe ressaltar ainda que o número de documentos de patente encontrados pode estar aquém da realidade, uma vez que a grande parte das patentes de interesse da Defesa Nacional são mantidas em sigilo pelos governos conforme preconizado nos dispositivos legais de alguns países.

Outro aspecto que pode ser ressaltado com observação do gráfico é que mesmo tendo um crescimento linear ao longo dos anos pesquisados, a partir de 2009 há um acentuado aumento no depósito de patentes de tecnologia militar e isso pode ser fruto de estímulos governamentais, preocupados em manter sua Soberania.

TECNOLOGIAS MILITARES

A Figura 2 mostra que ao longo de quase duas décadas apenas China e Estados Unidos ultrapassaram a marca de mais de mil depósitos por ano e que a partir de 2013 Estados Unidos fica com um crescimento constante apresentando uma ligeira queda entre 2016 e 2017, possivelmente devido a crise econômica, enquanto que a China continua em uma tendência crescente.

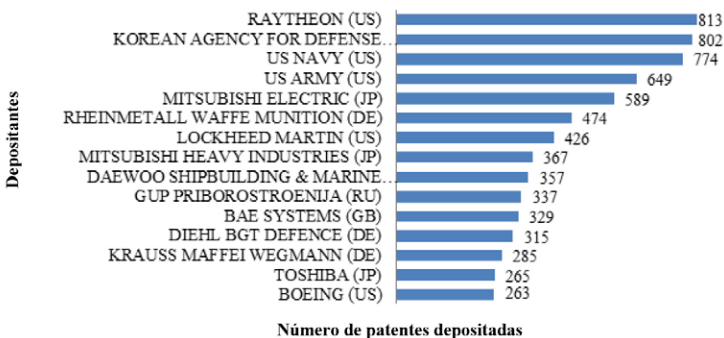
Figura 2 - Evolução dos depósitos de tecnologias militares (Tecnologia Militar Pura + Tecnologia Militar Dual) por país de prioridade



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019).

Segundo matéria do *The Economist* do dia 27 de junho de 2019 os gastos militares da China aumentaram 83% em termos reais entre 2009 e 2018, de longe o maior surto de crescimento em qualquer grande nação. Ainda de acordo com a publicação, Xi Jinping, atual presidente da República da China, pretende que até 2050 as Forças Armadas da China sejam “world-class”, o que corrobora, de certa maneira, as informações referentes ao grande número de depósitos de tecnologias militares na china a partir de 2010.

Figura 3 - Tecnologias militares (Pura e Dual)



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

Pensando nos investimentos realizados e na averiguação de estratégia empresarial a Figura 3 apresenta as 15 maiores entidades depositantes do tipo de tecnologia que o presente capítulo aborda.

Para contextualização, entre as empresas que aparecem entre os cinco primeiros depositantes, uma vez que três deles são agências governamentais, estão a Raytheon que é uma companhia que se intitula líder em Defesa e que no dia 9 de junho de 2019 realizou uma fusão com a empresa *United Technologies*, líder no setor aeroespacial que afirma empregar U\$ 8 Bi anualmente para a pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias, empregando 60 mil engenheiros, possui 7 Centros de excelência para Pesquisa e Desenvolvimento e está há mais de 190 anos inovando no mercado (RAYTHEON, 2019); e a *Mitsubishi Electric* que, fundada em 1921, afirma estar na vanguarda da tecnologia japonesa por seus investimentos em inovação.

A Tabela 1 tem a finalidade de apresentar em cores os principais grupos de tecnologias desenvolvidos pelos cinco maiores depositantes citados anteriormente de forma a verificar que, em alguns casos, o mesmo grupo tecnológico é pesquisado por quase todas as instituições destacadas, ressaltando que esse tipo de informação possui valor estratégico, uma vez que possibilita a identificação de tecnologias que já foram ou estão sendo desenvolvidas.

Tabela 1 – Mapa Tecnológico IPC – 5 Maiores depositantes

RAYTHEON	KADD	MA	EA	ME
F41G-007	F41F-003	B63G-008	F42B-012	F41G-007
F42B-010	F42B-010	F42B-012	F42B-010	F42B-010
F42B-015	F41G-007	F41F-003	F42B-005	F42B-015
F42B-012	F42B-015	F42C-015	F41A-021	F41G-003
F41G-003	F42B-012	F41H-005	F41H-005	G01S-013
F41F-003	F41H-011	F41G-007	F42C-015	F41H-011
B64D-001	F41G-003	B63G-007	F41A-009	F41F-003
F41H-011	F41G-005	F42B-003	F41G-007	F41H-013
B64G-001	F42C-015	F42B-015	F42B-014	F41G-009
F41H-013	F41A-033	B63B-001	F42B-039	G01S-007

Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

Nota: KADD – Korean Agency for Defense Development; MA – Marinha Americana; EA – Exército Americano; e ME – Mitsubishi Electric

Percebe-se que a tecnologia de Sistemas de controle de direção para mísseis autopropulsionados está sendo desenvolvida em todas as empresas destacadas, bem como observa-se que as classificações F42B-010, F42B-015, F42B-012 e F41F-003 repetem-se quatro vezes entre as cinco empresas priorizadas no estudo.

Observa-se, no entanto, que apenas os grupos de classificação foram destacados apontando o campo onde a tecnologia está sendo desenvolvida e que, por essa

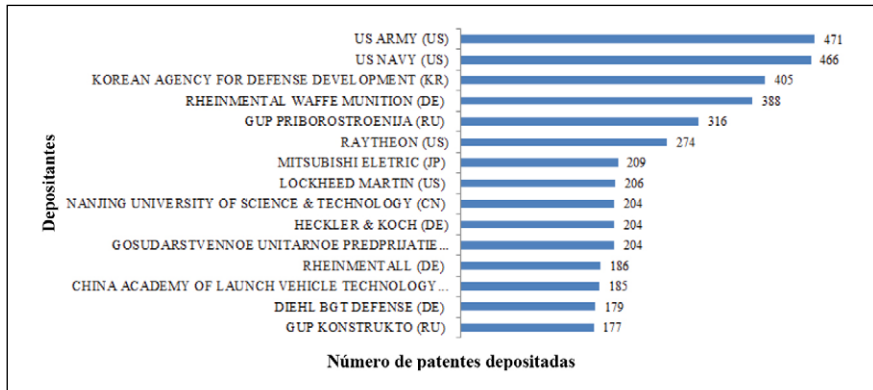
razão, as tecnologias propriamente ditas podem ser diferentes, no entanto compondo um mesmo grupo tecnológico.

TECNOLOGIA MILITAR PURA

Quando utilizada apenas a estratégia de busca para recuperação apenas de tecnologia militar pura, ou seja, classificações apenas militares, o resultado obtido é de 80.058 documentos entre os anos de 1998 e 2017.

Destacam-se, os principais depositantes, sejam eles empresas, universidades ou instituições governamentais e chama-se atenção para o crescimento da China que de 2007 até 2017 teve um crescimento de cerca de 400% no número de pedido de patente, como veremos mais a frente.

Figura 4 – Maiores depositantes de patentes de Tecnologia Militar Pura ao longo de 1998 e 2017.



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

A figura 4 tem a finalidade de mostrar a diferença entre as empresas que compõem o quadro de maiores depositantes quando a tecnologia é estritamente militar. Percebe-se que o Exército Americano, que anteriormente figurava em terceiro lugar, quando analisamos as tecnologias militares como um todo, passa a ocupar o primeiro lugar.

A hegemonia militar americana se desenvolveu ao longo dos grandes conflitos históricos e continua até aos dias de hoje, sendo ameaçada atualmente pela China. Em matéria publicada pela Revista *Veja on line*, em 14 de agosto de 2018, o atual presidente americano, Donald Trump, aprovou um orçamento para os gastos em Defesa de 716 bilhões de dólares, 16 bilhões de dólares a mais do que o ano anterior.

Ainda nesse contexto o governo americano firmou parceria, por meio de um contrato de US\$ 479 milhões, com a Microsoft para o fornecimento de dispositivos de realidade aumentada, o que mais uma vez aponta a seriedade com que os americanos tratam dos assuntos relativos à tecnologia militar para o combate, talvez por essa razão a Marinha Americana apareça no segundo lugar da lista.

Na sequência a Agência de Desenvolvimento para Defesa Coreana ocupa o terceiro lugar, transparecendo a seriedade com que os sul coreanos, apoiados pelos Estados Unidos, trata os assuntos militares, uma vez que vários episódios de possíveis conflitos armados foram desenhados ao longo dos últimos anos contra seu vizinho, a Coreia do Norte.

Em dados relacionados pelo *site Global Fire Power* (2019), que mede de acordo com 55 aspectos o poderio bélico das nações, em 2019 os Estados Unidos ocupam o primeiro lugar no ranking de 137 países, seguido de Rússia e China. Em sétimo lugar aparece a Coreia do Sul e em décimo terceiro lugar, o Brasil.

Em quarto lugar aparece uma *Joint Venture*, fundada em 2010, entre as empresas Alemãs *MAN Truck & Bus AG* e *Rheinmetall Age* tem como foco principal, segundo seu próprio site, inovação em veículos, blindados, armas e munições, além de desenvolverem tecnologias nas áreas de defesa aérea e eletrônica.

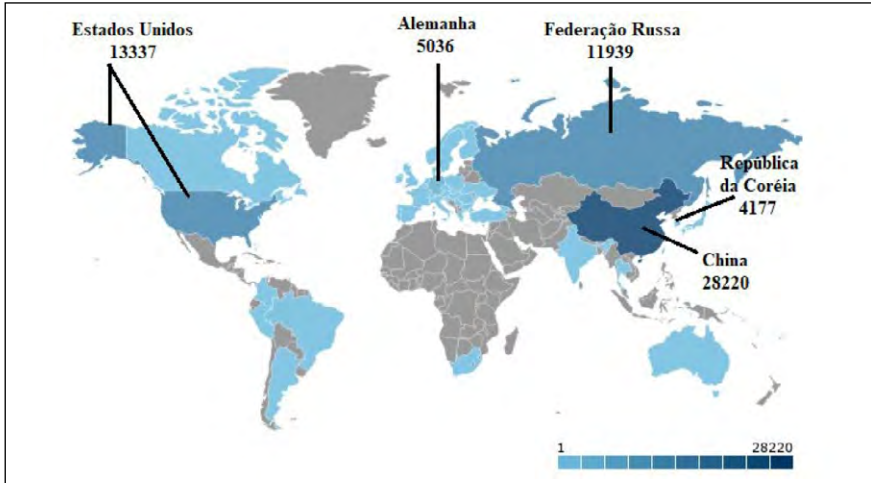
Analisando as duas empresas anteriormente destacadas entre os cinco maiores depositantes, conforme a figura 2, no que diz respeito a mais de 500 depósitos de tecnologias militares, a Raytheon e *Mitsubishi Electric*, aparecem no ranking, mas já não ocupam tal lugar de destaque, ocupando respectivamente o sexto e o sétimo lugar, o que nos leva a supor que seu portfólio é aumentado devido ao desenvolvimento de tecnologia militar potencialmente dual, com aplicações passíveis de serem aplicadas tanto na área militar quanto na área civil.

Após análise do mapa da Figura 5 e dos gráficos da Figura 6, 7 e 8, a seguir, apesar da China só apresentar uma instituição entre os 15 maiores depositantes, no décimo primeiro lugar, o país figura como primeiro no quesito de pedidos de patente por residentes e não residentes, o que repete a situação referente ao verificado quando a análise foi realizada para tecnologias militares (tecnologia militar pura + tecnologia militar dual).

O que isso apresenta de interessante? Que apesar do grande investimento e que um grande número de tecnologias terem sido, provavelmente, desenvolvidas em território nacional, visto que diversos estudos (SANTOS; NUNES, 2012) defendem que o pedido prioritário é sempre realizado no país de origem, os grandes depositantes não são chineses, ou seja, os gráficos sugerem que o desenvolvimento desse tipo de tecnologia na China é difuso e que não há, ao menos nesse levantamento, empresas que monopolizam esse tipo de pesquisa.

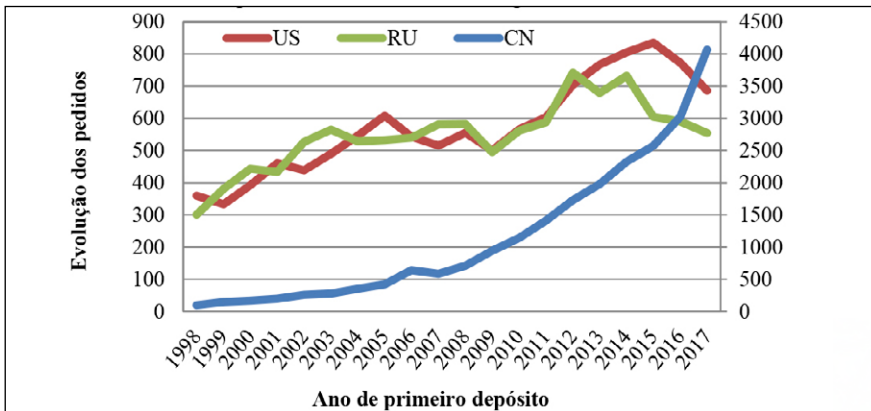


Figura 5 – Distribuição do pedido de patente de tecnologia militar pura por país de prioridade ao longo de 1998 e 2017.



Fonte: Adaptado de Orbit (2019)

Figura 6 – Evolução dos pedidos de patente de tecnologia militar pura com primeiro depósito com país de prioridade US, RU e CN ao longo de 1998 e 2017.



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

É possível perceber o tamanho do crescimento da China, uma vez que, de 2007 até 2017, o aumento do número de depósitos foi cerca de 400% e que nenhum outro país analisado teve um crescimento tão significativo.

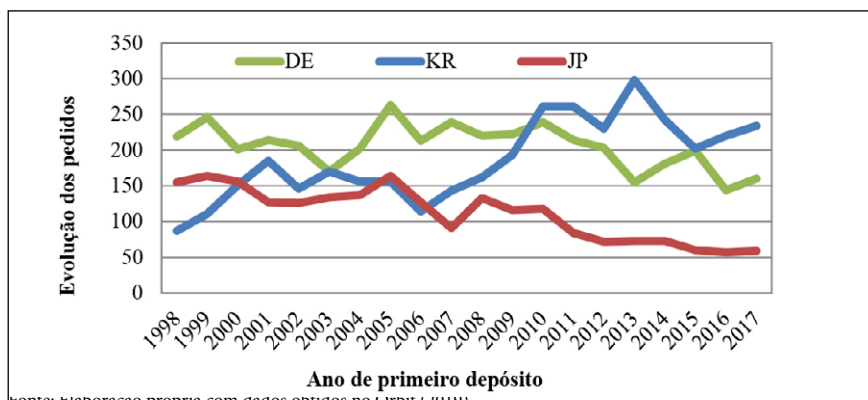
Esses números podem ser reflexos de crescimentos econômicos consideráveis, uma vez que em 2007 a China apresentou um crescimento de cerca de 13%, e 10,4% em 2010, mantendo o ritmo em patamares elevados até 2014, apresentando

uma queda para cerca de 6,8% a partir de 2015 (FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL, 2015) e de uma política de desenvolvimento tecnológico realizada na China e que teve seu alicerce fundamentado na abertura de mercado mediante desenvolvimento tecnológico no país. (CASSIOLATO; PODCAMENI, 2015, p. 495).

Corroborando com tal afirmação, Andrew Yang, especialista em assuntos militares chineses no Conselho Chinês de Estudos Políticos Avançados, em entrevista a David Lague, em 2007, afirmou que: “A China está determinada a modernizar suas forças armadas com alta tecnologia, e isso requer que os soldados e oficiais tenham conhecimentos extensos”. (LAGUE, 2007).

Os especialistas alertam para o fato de que em 1996, para cada dólar gasto por Rússia e China em pesquisa e desenvolvimento científico, os EUA gastavam US\$ 8,21. Vinte anos mais tarde os gastos dos EUA na mesma área superam os de seus adversários em apenas seis centavos. (EDELMAN et al., 2018)

Figura 7 – Evolução dos pedidos de patente de tecnologia militar pura depositados com primeiro depósito com país de prioridade DE, KR e JP ao longo de 1998 e 2017.

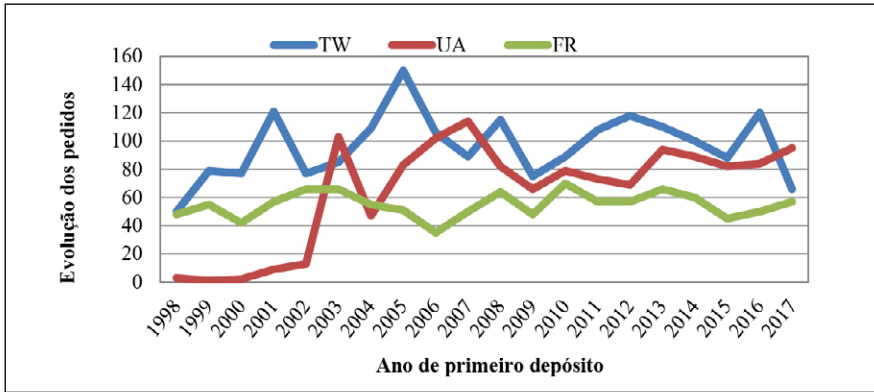


Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

Outro país que apresentou um crescimento dentro do período foi a Ucrânia, que entre 2000 e 2003 estabeleceu um ritmo crescente de depósitos, apresentando uma queda considerável em 2004, fato que pode estar relacionado com a Guerra do Golfo 2, recuperando suas atividades entre 2005 e 2007.

Ainda pensando em possibilidades sobre o desenvolvimento tecnológico militar da Ucrânia, o mesmo pode estar relacionado com as constantes questões envolvendo a Rússia, como a disputa pela região Ucrainiana da Criméia em 2014.

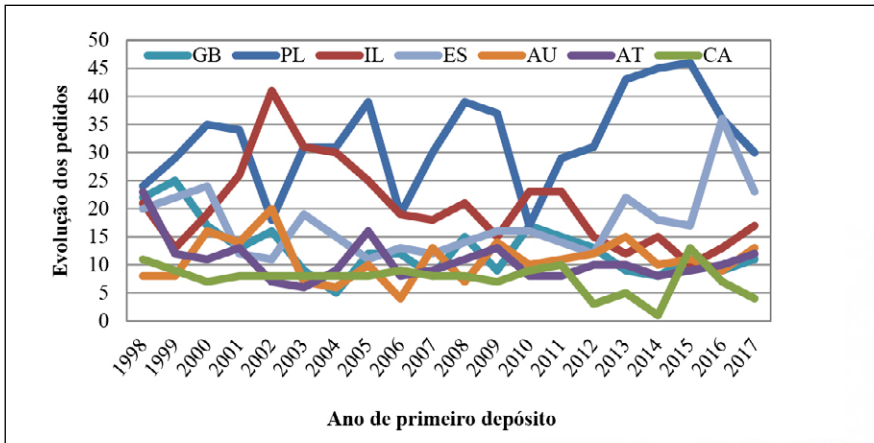
Figura 8 – Evolução dos pedidos de patente de tecnologia militar pura depositados com primeiro depósito com país de prioridade TW, UA e FR ao longo de 1998 e 2017.



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

Taiwan, apesar de apresentar um crescimento considerável entre os anos de 2002 e 2005 está em declínio nos últimos 3 anos do gráfico, podendo ser fruto da parceria firmada com os Estados Unidos contra a China, que aponta no sentido do uso da força para reunificar a ilha.

Figura 9 – Evolução dos pedidos de patente de tecnologia militar pura depositados com primeiro depósito com país de prioridade GB, PL, IL, ES, AU, AT e CA ao longo de 1998 e 2017.



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

A Polónia também triplicou o número de depósitos no período compreendido entre os anos de 2010 e 2014, o que pode ter sua justificativa em uma promessa eleitoral, reformar as Forças Armadas, feita pela Plataforma Cidadã, uma

das que concorria ao governo, quando da campanha eleitoral do País em 2008. (KULISH, 2008).

Em 2009 o alistamento obrigatório foi substituído e um exército profissional passou a realizar a tarefa com o objetivo de estar operacional no ano seguinte, ou seja, 2010, que foi o ano de início do aumento de depósitos de tecnologia militar por residentes. (KULISH, 2008).

É possível verificar que apesar de crescimentos em outros países, nenhum deles manteve o curso em ascendência e em tal velocidade como a China. Fato comprovado por dados divulgados pelo *Stockholm International Peace Research Institute* (SIPRI) referente ao período entre 2010 e 2014, indicando que quem está despontando é a China, que aumentou suas exportações de armas pesadas em 143% em relação ao período anterior (2005-2009).

Ainda nesse contexto é necessário destacar que dentro do número de depósitos realizados com prioridade nacional existem exceções e que um percentual pequeno pode constar como prioridade nacional e não ser uma tecnologia desenvolvida no próprio país, pois, algumas empresas estrangeiras, de acordo com suas atuações mercadológicas, possuem mais interesse em realizar o depósito em outros territórios que não onde a tecnologia foi desenvolvida, como exemplo desse fato podemos citar a Petrobras que atualmente deposita a maioria de suas tecnologias primeiramente nos Estados Unidos por conta do *Backlog* existente na análise patentária no Brasil.

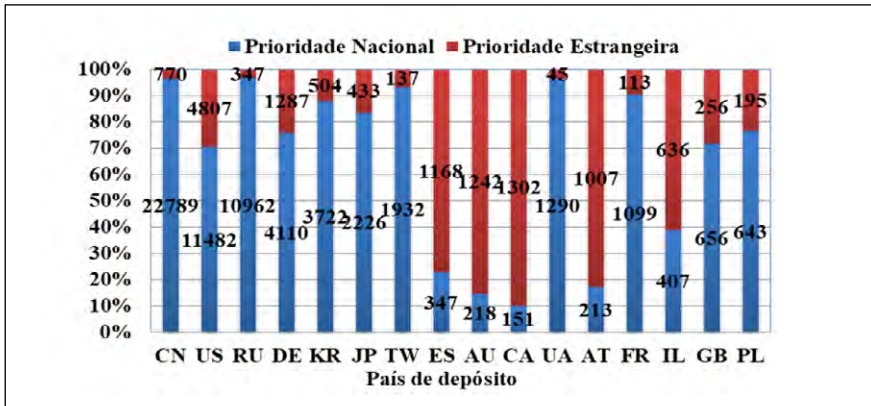
Portanto, ressalta-se, mais uma vez, que para afirmações mais categóricas seriam necessárias análises qualitativas de cada um dos documentos recuperados para saber quais tecnologias foram desenvolvidas nos períodos destacados e se atendiam as necessidades expostas no texto.

A Figura 10 mostra que a maior concentração dos pedidos realizados na China possuem prioridade nacional o que aumenta ainda mais a curiosidade sobre o fato de que nenhuma instituição do país apareça, pelo menos, entre os dez maiores depositantes.

Apesar do número de depósitos com prioridade nacional ser de maior volume na maioria dos países, é possível perceber que países como Espanha, Canadá, Austrália e Israel tiveram mais depósitos de tecnologias estrangeiras do que as desenvolvidas em seu próprio território, fato talvez justificado pelo poder de exportação de seus armamentos, uma vez que em matéria publicada pela revista Exame em 2016, Espanha e Israel figuravam no *Ranking* entre os dez maiores países exportadores de armamentos pesados do mundo.



Figura 10 – Relação entre depósitos com prioridade nacional e estrangeira de patentes militar pura ao longo de 1998 e 2017.



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

A mesma matéria informa que um dos principais parceiros da Espanha entre o período de 2010 e 2014 foi a Austrália. Israel tem cerca de 50% de sua produção captada pela Índia.

Logo seria interessante realizar o levantamento desses pedidos para que fossem apontados quais países possuem interesse em depositar tecnologia nos países em destaque.

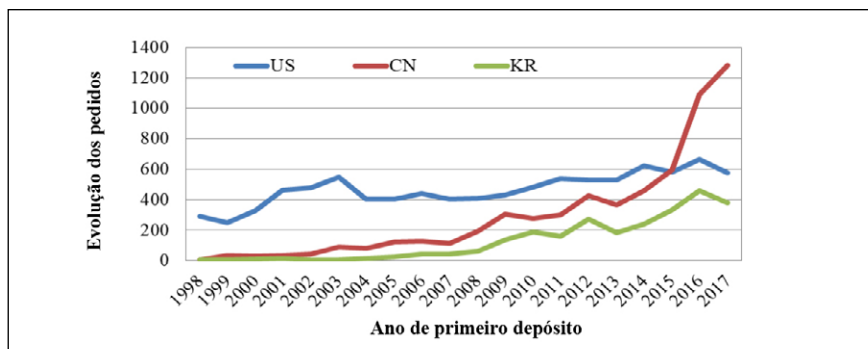
Dando continuidade ao estudo a seguir serão apresentados os dados recuperados para o que denominamos, de acordo com a metodologia apresentada anteriormente de tecnologia militar dual.

TECNOLOGIA DUAL

Utilizando da estratégia de busca para recuperação apenas de tecnologia dual, ou seja, com classificações de uso militares com possíveis aplicações civis, foram recuperados 40.089 pedidos de patentes entre os anos de 1998 e 2017. As Figuras 11, 12 e 13 mostram que a China é o único país que apresenta um crescimento considerável nesse tipo de tecnologia, porém, diferentemente do que é apresentado na Figura 6 o salto do crescimento chinês só acontece, de forma uniforme, a partir de 2013.

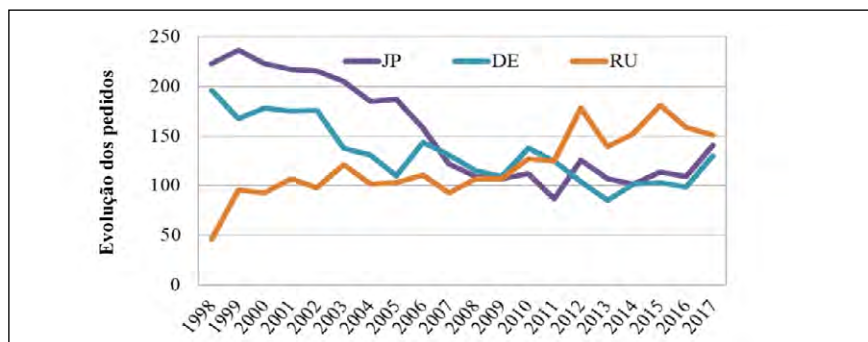
Com o auxílio do gráfico é possível visualizar um aumento de quase 200% no período de quatro anos, ficando explícito, após essa análise, que a China está crescendo em todos os aspectos apresentados na presente dissertação, quando o assunto envolve tecnologias militares, sejam elas puramente militar ou com possíveis aplicações civis.

Figura 11 – Evolução dos pedidos de patente de tecnologia militar dual depositados por residentes US, CN e KR ao longo de 1998 e 2017.



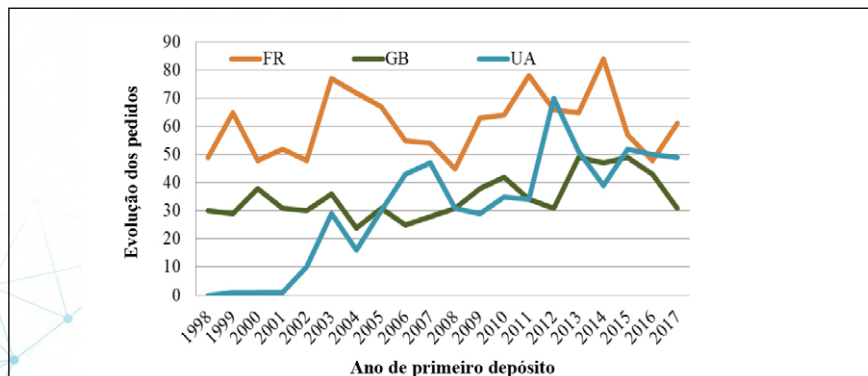
Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

Figura 12 – Evolução dos pedidos de patente de tecnologia militar dual depositados por residentes JP, DE e RU ao longo de 1998 e 2017.



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

Figura 13 – Evolução dos pedidos de patente de tecnologia militar dual depositados por residentes FR, GB e UA ao longo de 1998 e 2017.



Fonte: Elaboração própria com dados obtidos no Orbit (2019)

Cassiolato e Podcameni (2015, p. 511) afirmam que, a partir de 2000, a estratégia do Estado Chinês teve como princípio o fortalecimento das indústrias de defesa através das capacitações civis.

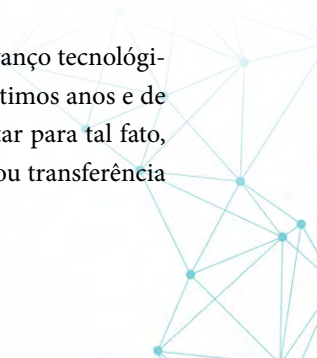
As políticas passaram a identificar o potencial militar nas capacitações civis e a estimular o aproveitamento de *spin-off* entre as economias civil-militar. Para tal, foi criado o Ministério da Indústria e da Informatização (Miit), um “superministério”, a partir da integração entre o Ministério da Ciência, Tecnologia e Indústria para Defesa, o Ministério da Informação e o Ministério da Reforma. Sua criação estava alinhada à necessidade de haver uma autoridade consolidada que facilitasse a interação e o avanço coordenado entre a economia civil e a militar. (CASSIOLATO; PODCAMENI, 2015, p.511)

Segundo publicação da BBC, que é uma corporação pública de rádio e televisão do Reino Unido, tomando por base os dados divulgados pelo *International Institute for Strategic Studies* (IISS) cada vez mais os chineses estabelecem o padrão usado por Washington para avaliar a capacidade de sua própria máquina de guerra.

Como exemplo de tecnologias aplicadas em Guerra que podem ser utilizadas no campo Civil estão os *Drones*, tecnologia que a matéria afirma ter sido pioneiramente desenvolvida pelos Estados Unidos, porém, com a recusa de vender certos tipos de *drones* armados para outros países os americanos abriram brecha para que os Chineses ocupassem o mercado e desenvolvessem novas tecnologias, conforme trecho a seguir:

Já os chineses nunca tiveram limitações parecidas: exibiram em feiras militares do mundo todo seus veículos aéreos não-tripulados, junto com os armamentos que eles podem carregar. Segundo o relatório do IISS, a China já vendeu estes drones (chamados de UAVs, na sigla em inglês) para vários países, incluindo Egito, Nigéria, Paquistão, Arábia Saudita, Emirados Árabes Unidos e Miamar, entre outros. (BBC NEWS, 2018).

Ou seja, com mais essa verificação é possível perceber que o avanço tecnológico chinês no campo militar está sendo construído ao longo dos últimos anos e de forma estruturada, o que torna negligente o país que não se atentar para tal fato, deixando de realizar parcerias ou firmar contratos para a compra ou transferência desse tipo de tecnologia.



Em artigo de março de 2018 sobre a possibilidade de a China já ter ultrapassado os Estados Unidos em inovação, o Federal Reserve Bank de St. Louis destaca que o investimento chinês em pesquisa e desenvolvimento aumentou de 0,56% do PIB em 1996 para 2,06% em 2015, enquanto o dos Estados Unidos diminuiu de 2,44% para 0,3% do PIB no mesmo período (FEDERAL RESERVE BANK, 2018).

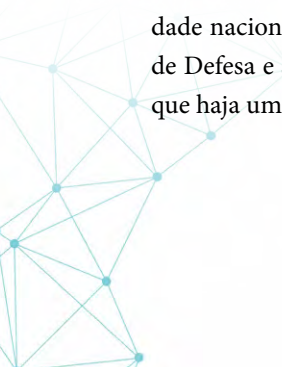
Uma das tecnologias mais citadas em artigos que discorrem sobre esse avanço é a tecnologia 5G que foi criada para uso civil e que pode ser utilizada em tempos de guerra uma vez que aumentará de modo exponencial o desempenho de produtos de consumo, aparatos de comunicação e de guerra que funcionam à base de circuitos eletrônicos, inclusive carros não tripulados, casas e cidades inteligentes e armamento digital de eficácia até hoje desconhecida. (CARTA CAPITAL, 2018).

Essa tensão na relação entre EUA e China fica cada vez mais evidente, em matéria intitulada *EUA proíbem venda de peças de supercomputadores para empresa chinesas* publicada pela Revista Veja em 2019. O Departamento de Comércio dos **Estados Unidos** informou que várias empresas chinesas e um instituto do governo de Pequim envolvidos em supercomputação de aplicações militares foram adicionados a uma lista de entidades proibidas de comprarem peças e componentes americanos sem aprovação do governo.

Em 2015, o Departamento de Comércio incluiu a Universidade Nacional de Tecnologia de Defesa (NUDT), da China, à lista “devido ao uso de núcleos, placas e processadores de origem norte-americana para alimentar supercomputadores que supostamente faziam atividades de simulação de explosões nuclear e militar. (REVISTA VEJA, 2019).

O que pode ser retido das duas matérias destacadas é que apesar de não serem tecnologias puramente militares, estando muito mais relacionadas ao campo da Tecnologia da Informação, tanto o 5G quanto os semicondutores são tecnologias ditas civis que possuem desdobramentos militares.

Nesse sentido o gráfico da Figura 11 permite analisar que Estados Unidos e China são os dois países com maior tecnologia deste tipo depositadas com prioridade nacional, ou seja, por serem tecnologias, muitas vezes relacionadas ao setor de Defesa e serem consideradas estratégicas e financiadas pelo governo, é natural que haja uma maior concentração de pedidos nacionais.



3 CONCLUSÃO

Este trabalho procurou mostrar que a prospecção é uma importante ferramenta de apoio às formas de orientar a pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico de uma dada área.

Foi a primeira vez que este tipo de trabalho de pesquisa foi realizado utilizando a classificação internacional de patentes para o levantamento de tecnologias militares, uma vez que a autora, após levantamento em diversas bases de dados científica, não recuperou trabalhos nacionais ou internacionais, com a aplicação da metodologia apresentada nessa dissertação.

O estudo quantitativo dos documentos de patente depositados no mundo nos últimos 19 anos e os dados extraídos dessa literatura a respeito dos principais depositantes, concentrações tecnológicas, concentração de depósitos realizados por residentes e não residentes permitiu apresentar considerações sobre o panorama mundial do desenvolvimento de tecnologias para o setor militar.

O desenvolvimento das tecnologias com propósito de uso militar está em franco crescimento na China, sendo um país diferenciado de todos os outros analisados.

É possível constatar que as empresas e Instituições apontadas entre os maiores depositantes possuem estratégias bem definidas de PI com vistas à produtização e comercialização dos inventos, principalmente as americanas e japonesas.

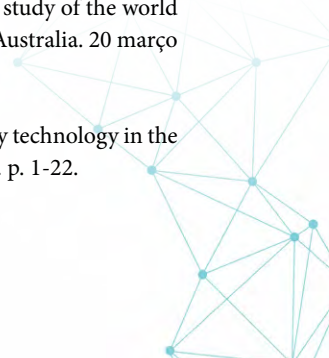
Gestores governamentais que buscam modernizar laboratórios ou atividades tecnológicas práticas devem se valer das informações disponíveis, evitando o desperdício financeiro de desenvolver soluções que já se encontram disponíveis no estado da técnica e são de recuperação relativamente fácil e barata.

Assim sendo, pode-se considerar a importância desse tipo de monitoramento, uma vez que serve para traçar estratégias, dirimir custos com o desenvolvimento tecnológico e que proporciona uma gama de informações relevantes que se utilizadas de forma estratégica podem gerar benefícios econômicos e geopolíticos.

4 REFERÊNCIAS

ACOSTA, Manuel et al. Patents and Dual use technology : an empirical study of the world largest Defense Companies. **Defence and Peace economics**, Newcastle, Australia. 20 março 2017.

ACOSTA, Manuel et al. Factors affecting the diffusion of patented military technology in the field of weapons and ammunition. **Scientometrics**, n. 94, Hungria, 2013. p. 1-22.



ACOSTA, Manuel; CORONADO, Daniel; MARÍN, Rosário; PRATS, Pedro. Factors affecting the diffusion of patented military technology in the field of weapons and ammunition. **Scientometrics**, Espanha, n.94, p.1-22, 2012.

AMPARO, Keize Katiane dos Santos; RIBEIRO, Maria do Carmo Oliveira; GUARIERO, LÍlian Lefoi Nani. Estudo de caso utilizando mapeamento de prospecção tecnológica como principal ferramenta de busca científica, **Perspectiva em ciência da informação**, v. 17, n. 14, p. 195-209, out./dez. 2012.

BBC NEWS. Como a china se tornou uma potência mundial global. Março 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/mundo/noticia/como-a-china-se-tornou-uma-potencia-militar-global.ghtml>. Acesso em: 07 ago. 2019.

CARTA CAPITAL. EUA, China e a supremacia tecnológica. 2018. Disponível em: <https://www.cartacapital.com.br/economia/eua-china-e-a-supremacia-tecnologica/>. Acesso em: 22 jul 2019.

CASSIOLATO, José Eduardo; PODCAMENI, Maria Gabriela Von Bochkor. As políticas de ciência, tecnologia e inovação na China. *In*: CINTRA, Marcos Antônio Macedo; SILVA FILHO, Edison Benedito da; PINTO, Eduardo Costa. **China em transformação: dimensões econômicas, e geopolíticas do desenvolvimento**. Rio de Janeiro: IPEA, 2015

DARÓZ, Carlos Roberto Carvalho. **A guerra do açúcar: as invasões holandesas no Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: Biblioteca do Exército, 2016.

EDELMAN, Eric et al. **Providing for the common Defense: the assessment and recommendation of the national Defense strategy commission**. Estados Unidos. 2018. Disponível em: <https://news.usni.org/2018/11/14/document-the-assessment-and-recommendations-of-the-national-defense-strategy-commission>. Acesso em: 26 jul. 2019.

FEDERAL RESERVE BANK. 2018. Disponível em: https://www.fedsearch.org/board_public/search. Acesso em: 02 Ago. 2019.

FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL. **Relatório setorial**. 2015. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/acessoinformacao/fmi>. Acesso em: 27 jul. 2018.

GLOBAL FIRE POWER. **Lista dos países**. Disponível em: <https://www.globalfirepower.com/countries-listing.asp>. Acesso em: 07 ago. 2019.

INTERNATIONAL INSTITUTE FOR STRATEGIC STUDIES. **Tópicos em defesa**. 2015. Disponível em: <https://www.iiss.org/topics/defence>. Acesso em: 23 mar. 2019.

KULISH, Nicholas. **Com o fim do alistamento obrigatório, Exército da Polônia tenta se modernizar**. G1. 2008. Disponível em: <http://g1.globo.com/Noticias/Mundo/0>,



MUL928517-5602,00-COM+O+FIM+DO+ALISTAMENTO+OBRIGATORIO+EXERCITO+DA+POLONIA+TENTA+SE+MODERNIZA.html. Acesso em: 11 ago. 2019.

LAGUE, Andrew. China Investe em exército de alta tecnologia. **The Herald Tribune**, 2017. Disponível em: <http://noticias.terra.com.br/jornais/interna/0,,OI1654250-EI8252,00-China+investe+em+exercito+de+alta+tecnologia.html>. Acesso em: 23 ago. 2018.

LIEBERMAN, Joseph I. Techno warfare: innovation and military R&D. **Joint Force Quarterly**, Washington: National Defense University Press, Summer, 1999. p. 13-19. Disponível em: <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a529066.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2019.

LONGO, Waldimir Pirró e; MOREIRA, William de Sousa. Políticas de c&t e sistema setorial de inovação para a defesa. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DE DEFESA, 11., 2012, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ABED, 2012. Disponível em: <http://www.waldimir.longo.nom.br/publicacoes.html>. Acesso em: 23 ago. 2018.

LONGO, Waldimir Pirró; MOREIRA, Willian de Souza. Tecnologia e inovação no setor de defesa: uma perspectiva sistêmica. **Revista da Escola de Guerra Naval**, v. 19, n.2, Rio de Janeiro, 2013. p. 277-304. Disponível em: <https://revista.egn.mar.mil.br/index.php/revista-daegn/article/view/199>. Acesso em: 19 mar. 2018.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

PEREIRA, Ana Carolina de Souza. **Prospecção tecnológica em patentes sobre tecnologias militares**. Dissertação (Mestrado em Propriedade Intelectual e Inovação Tecnológica) – Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, 2019.

QUINTELLA, Cristina M.; MEIRA, Marilena; GUIMARÃES, Alexandre K.; TANAJURA, Alessandra dos S.; SILVA, Humbervânia R. G. Prospecção tecnológica como uma ferramenta aplicada em ciências e tecnologia para se chegar à inovação. **Revista Virtual de Química**, vol. 3, n. 5, nov. 2011, p. 406-415.

RAYTHEON. Página inicial. Disponível em: <https://www.raytheon.com/>. Acesso em: 24 jul. 2019.

REVISTA VEJA. EUA proíbem venda de peças de supercomputadores para empresas chinesas. 2019. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/economia/eua-proibem-venda-de-peças-de-supercomputadores-para-empresas-chinesas/>. Acesso em: 08 ago. 2019.

REVISTA VEJA. Trump aprova orçamento de defesa de US\$ 716 bilhões para os EUA: Para a Rússia, nova projeção de gastos militares do Departamento de Defesa americano é “alar-



mante”. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/mundo/trump-aprova-orcamento-de-defesa-de-us-716-bilhoes-para-os-eua/>. Acesso em: 03 ago. 2019.

SANTOS, Priscila Rohem dos; NUNES, Jeziel da Silva. **Cenário mundial do patenteamento em nanobiotecnologia de 2000 a 2008**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 2012. Disponível em: http://www.inpi.gov.br/menuservicos/informacao/arquivos/nanobiotecnologia_estudo_verso_final.pdf. Acesso em: 17 maio. 2018.

STOCKHOLM INTERNATIONAL PEACE RESEARCH INSTITUTE. **SIPRI Yearbook. 2017**. Disponível em: <https://www.sipri.org/yearbook/archive>. Acesso em: 23 mar. 2019.

STOCKHOLM INTERNATIONAL PEACE RESEARCH INSTITUTE. **SIPRI Yearbook. 2015**. Disponível em: <https://www.sipri.org/yearbook/archive>. Acesso em: 23 mar. 2019.

THE ECONOMIST. Xi Jinping wants China’s armed forces to be “world-class” by 2050 . 27 Jun 2019. **Especial China** . Disponível em: <https://www.economist.com/china/2019/06/27/xi-jinping-wants-chinas-armed-forces-to-be-world-class-by-2050>. Acesso em: 04 ago. 2019.





MAPEAMENTO TECNOLÓGICO DE ELEMENTOS TERRAS RARAS COM APLICAÇÕES AEROESPACIAIS

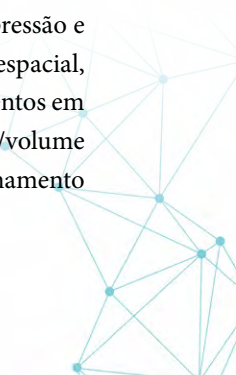
Breno Ricardo de Araújo Leite; Joana Ramos Ribeiro;
Francisco Cristóvão Lourenço de Melo

1 INTRODUÇÃO

Os elementos conhecidos como Terras Raras (TR) são minerais não ferrosos que possuem propriedades magnéticas, luminescentes e configurações eletrônicas únicas e diferenciadas, fatores que os tornaram componentes obrigatórios em muitos equipamentos, principalmente aqueles de grande valor agregado e tecnologia, como carros, televisores, monitores, celulares, laptops, bem como nas tecnologias relacionadas a energias limpas, como turbinas eólicas, veículos elétricos, energia fotovoltaica, além de muitos sistemas espaciais e de defesa, como aeronaves, mísseis, radares e baterias para satélites (CGEE, 2013; BRASIL, 2014; JHA, 2014).

Embora as TR correspondam a apenas 0,01% da produção mundial de metais, cujo maior volume é associado à siderurgia (90%), e o mercado de TR representar apenas 3% do valor relacionado somente à indústria do cobre, por exemplo, sua importância estratégica é suficientemente grande para terem sido utilizadas como arma de embargo da China a fim de impor concessões ao Japão em 2011, pois os “pequenos” volumes consumidos de TR são limitantes na confecção dos produtos tecnológicos e estratégicos já citados. Isso faz da disponibilidade de TR um assunto de máxima importância para a soberania de uma nação (SOUSA FILHO; SERRA, 2014).

Sabe-se também que as TR, devido às propriedades citadas anteriormente, possibilitaram aumentar a eficiência dos produtos e reduzir sua massa e volume, além de permitir sua utilização sob condições extremas de temperatura, pressão e aceleração. Este tipo de contribuição é bastante desejável para o setor aeroespacial, pois uma das maiores dificuldades do setor é justamente colocar equipamentos em órbita ou em voo atmosférico por um valor acessível e, nesses casos, peso/volume é dinheiro, além de permitir que os equipamentos mantenham seu funcionamento normal sob as condições extremas a que são submetidos.



Considerando a importância estratégica das TR para o setor aeroespacial, este trabalho tem por objetivo geral traçar o cenário global das TR envolvidas em aplicações aeroespaciais, subdividido em três objetivos específicos:

1. Definir quais as TR mais importantes para o setor aeroespacial;
2. Apontar quais as aplicações ou tecnologias mais relevantes para o mesmo setor;
3. Apresentar o cenário global com principais informações de caráter estratégico.

Para levantamento dos dados utilizados neste trabalho, foram empregadas as técnicas de análise de patentes e bibliometria, sendo que os registros para aplicação das técnicas foram coletados nas plataformas Derwent Innovation Index (DII) e Web of Science (WOS), respectivamente. Os softwares utilizados para a tabulação e a mineração dos dados foram o MS Office Excel 2007 e o Patent Insight Pro, respectivamente.

Considerando o intuito desse trabalho em identificar as TR e as tecnologias que possuem maior potencial econômico e maior interesse estratégico para o setor aeroespacial, acredita-se que ele possa servir de direcionamento estratégico, ao passo que poderá subsidiar os tomadores de decisão que formulam as políticas e estratégias de pesquisa e desenvolvimento nesta área.

2 ASPECTOS GERAIS SOBRE AS TERRAS RARAS

De acordo com as recomendações da International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) para a nomenclatura de química inorgânica, as TR constituem um grupo formado por dezessete elementos químicos da tabela periódica, compostos pelos quinze lantanídeos: Sc - escândio, Y - ítrio, La - lantânio, Ce - cério, Pr - praseodímio, Nd - neodímio, Pm - promécio, Sm - samário, Eu - európio, Gd - gadolínio, Tb - térbio, Dy - disprósio, Ho - hólmio, Er - érbio, Tm - túlio, Yb - itérbio e Lu - lutécio (Z=57 a Z=71), além do escândio (Sc, Z=21) e do ítrio (Y, Z=39) (IUPAC, 2005), conforme destacado na Figura 1.



Figura 1 – Tabela periódica, com destaque para as TR.

1																	18																																																						
H 1,008 1	2												13	14	15	16	17	He 4,003 18																																																					
Li 6,941 3	Be 9,012 4											B 10,811 5	C 12,011 6	N 14,007 7	O 15,999 8	F 18,998 9	Ne 20,180 10																																																						
Na 22,990 11	Mg 24,305 12	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Al 26,982 13	Si 28,086 14	P 30,974 15	S 32,065 16	Cl 35,453 17	Ar 39,948 18																																																						
K 39,098 19	Ca 40,078 20	Sc 44,956 21	Ti 47,88 22	V 50,942 23	Cr 51,996 24	Mn 54,938 25	Fe 55,845 26	Co 58,933 27	Ni 58,693 28	Cu 63,546 29	Zn 65,38 30	Ga 69,723 31	Ge 72,630 32	As 74,922 33	Se 78,96 34	Br 79,904 35	Kr 83,80 36																																																						
Rb 85,468 37	Sr 87,62 38	Y 88,906 39	Zr 91,224 40	Nb 92,906 41	Mo 95,94 42	Tc 98,906 43	Ru 101,07 44	Rh 102,905 45	Pd 106,42 46	Ag 107,868 47	Cd 112,411 48	In 114,818 49	Sn 118,710 50	Sb 121,757 51	Te 127,603 52	I 126,905 53	Xn 131,29 54																																																						
Cs 132,905 55	Ba 137,327 56		Hf 178,49 72	Ta 180,948 73	W 183,84 74	Re 186,207 75	Os 190,23 76	Ir 192,222 77	Pt 195,084 78	Au 196,967 79	Hg 200,59 80	Tl 204,384 81	Pb 207,2 82	Bi 208,980 83	Po 209 84	At 210 85	Rn 222 86																																																						
Fr [223] 87	Ra [226] 88		Rf [261] 104	Db [262] 105	Sg [266] 106	Bh [264] 107	Hs [277] 108	Mt [288] 109	Ds [285] 110	Rg [289] 111	Cn [285] 112																																																												
<table border="1"> <tr> <td>21</td> <td>22</td> <td>23</td> <td>24</td> <td>25</td> <td>26</td> <td>27</td> <td>28</td> <td>29</td> <td>30</td> <td>31</td> <td>32</td> <td>33</td> <td>34</td> <td>35</td> <td>36</td> <td>37</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>La 138,905 57</td> <td>Ce 140,12 58</td> <td>Pr 140,908 59</td> <td>Nd 144,24 60</td> <td>Pm [145] 61</td> <td>Sm 150,36 62</td> <td>Eu 151,964 63</td> <td>Gd 157,25 64</td> <td>Tb 158,925 65</td> <td>Dy 162,50 66</td> <td>Ho 164,930 67</td> <td>Er 167,259 68</td> <td>Tm 168,930 69</td> <td>Yb 173,054 70</td> <td>Lu 174,967 71</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Ac [227] 89</td> <td>Th [232] 90</td> <td>Pa [231] 91</td> <td>U [238] 92</td> <td>Np [237] 93</td> <td>Pu [244] 94</td> <td>Am [243] 95</td> <td>Cm [247] 96</td> <td>Bk [247] 97</td> <td>Cf [251] 98</td> <td>Es [252] 99</td> <td>Fm [257] 100</td> <td>Md [258] 101</td> <td>No [259] 102</td> <td>Lr [262] 103</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>																		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	La 138,905 57	Ce 140,12 58	Pr 140,908 59	Nd 144,24 60	Pm [145] 61	Sm 150,36 62	Eu 151,964 63	Gd 157,25 64	Tb 158,925 65	Dy 162,50 66	Ho 164,930 67	Er 167,259 68	Tm 168,930 69	Yb 173,054 70	Lu 174,967 71				Ac [227] 89	Th [232] 90	Pa [231] 91	U [238] 92	Np [237] 93	Pu [244] 94	Am [243] 95	Cm [247] 96	Bk [247] 97	Cf [251] 98	Es [252] 99	Fm [257] 100	Md [258] 101	No [259] 102	Lr [262] 103			
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38																																																						
La 138,905 57	Ce 140,12 58	Pr 140,908 59	Nd 144,24 60	Pm [145] 61	Sm 150,36 62	Eu 151,964 63	Gd 157,25 64	Tb 158,925 65	Dy 162,50 66	Ho 164,930 67	Er 167,259 68	Tm 168,930 69	Yb 173,054 70	Lu 174,967 71																																																									
Ac [227] 89	Th [232] 90	Pa [231] 91	U [238] 92	Np [237] 93	Pu [244] 94	Am [243] 95	Cm [247] 96	Bk [247] 97	Cf [251] 98	Es [252] 99	Fm [257] 100	Md [258] 101	No [259] 102	Lr [262] 103																																																									

Fonte: adaptado de IUPAC (2005).

O escândio e o ítrio foram inseridos nas TR porque eles apresentam propriedades químicas similares aos lantanídeos e por ocorrerem nos mesmos depósitos minerais, sendo os principais: bastnaesita, xenotímio e monazita. O promécio não é encontrado de forma natural na natureza, mas pode ser recuperado dos subprodutos da fissão do urânio e também pode ser produzido pelo bombardeamento do ^{146}Nd com nêutrons, obtendo-se o ^{147}Nd que decai em ^{147}Pm (JHA, 2014).

As TR (também conhecidos como metais Terras Raras), apesar de serem de natureza metálica, receberam esse nome por se apresentarem na natureza em forma de óxidos e, na época das primeiras descobertas, a palavra “terra” era uma designação geral para óxidos metálicos (SOUSA FILHO; SERRA, 2014). Essa terminologia, apesar de inapropriada, ganhou visibilidade junto à comunidade científica a ponto de ser reconhecido pela IUPAC (IUPAC, 2005).

O termo “raras” também não se justifica, pois, as TR são relativamente abundantes na crosta terrestre, com exceção do promécio, no entanto, devido às suas propriedades geoquímicas únicas, as TR são normalmente dispersas aleatoriamente em todas as direções, de forma que não são frequentemente encontradas nas formas concentradas e economicamente exploráveis (JHA, 2014).

Foi o contexto histórico que levou ao nome Terras Raras, pois assim como sua apresentação na natureza foi responsável pelo termo “terra”, imaginava-se que a distribuição geográfica fosse bastante restrita e “rara”, prioritariamente nos países escandinavos, locais das primeiras descobertas e pesquisas, no final do século XVIII. Na verdade, boa parte dos nomes das TR tem origem nesse fato: ítrio, térbio,

érbio, itérbio (de Ytterby, vila sueca), hólmio (de Stockholm, capital sueca), túlio (de Thule, Terras do Norte), escândio (de Escandinávia, norte da Europa) e európio (de Europa) (SOUSA FILHO; SERRA, 2014).

As TR são os únicos elementos a apresentarem propriedades tão semelhantes que tornam a sua separação individual difícil e onerosa, mas quando separados as suas propriedades físicas colocam-nas no topo dos mais caros (LAPIDO-LOUREIRO, 2013). Também são caracterizadas por possuírem configurações eletrônicas e propriedades magnéticas e luminescentes únicas e diferenciadas, fatores que as tornaram componentes obrigatórios em muitos equipamentos, principalmente aqueles de grande valor agregado e tecnologia, por isso sua importância aumentou vertiginosamente nas últimas duas décadas (CGEE, 2013).

Elas estão presentes em vários produtos comerciais, como: carros híbridos, catalisadores para refino de petróleo, televisores, monitores, celulares, laptops, turbinas eólicas, veículos elétricos, baterias avançadas, ímãs permanentes e muitos equipamentos médicos. Destaca-se o importante papel nas tecnologias relacionadas a energias limpas e controle de emissões atmosféricas, por exemplo, pois as cadeias produtivas são fortemente dependentes das TR (BRASIL, 2014).

O uso na indústria aeroespacial e de defesa é estratégico, em especial pelos ímãs permanentes contendo ligas com TR, em especial o samário-cobalto (Sm-Co) e o neodímio-ferro-boro (Nd-Fe-B), pois são considerados os mais fortes do mundo e são essenciais para muitas tecnologias militares, como na construção de motores a jato, sistema de guiamento de mísseis e bombas inteligentes, lasers, sistema de defesa antimíssil, satélites espaciais e sistemas de comunicação (JHA, 2014; HUMPHRIES, 2013).

Esse aspecto estratégico se faz presente devido a dependência da alta tecnologia por esse tipo de material, pois as propriedades físicas e químicas das TR tornaram-nas insubstituíveis, a ponto de gerar preocupação em países como os EUA com a garantia do fornecimento adequado, estável e confiável de TR para segurança nacional, bem-estar econômico e produção industrial, visto que três subdepartamentos do Departamento de Defesa dos EUA classificaram quinze dos dezessete TR como críticos para a defesa nacional americana e outros documentos sugeriram a inclusão de algumas TR no estoque estratégico de materiais para garantia da defesa nacional (GRASSO, 2013; HUMPHRIES, 2013; GHOLZ, 2014).

Quanto às reservas e à exploração, o Brasil foi o primeiro país a explorar comercialmente as TR, devido à existência de extensas jazidas de monazita no litoral dos estados da Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro, a ponto de os navios carregarem a monazita brasileira como “lastro”, nas viagens de regresso à Europa



(SOUSA FILHO; SERRA, 2014). Hoje, o Brasil possui a segunda maior reserva de TR do mundo (22 milhões de toneladas), atrás apenas da China (44 milhões de toneladas), mas a produção nacional corresponde a menos de 1% da produção chinesa, de acordo com Serviço Geológico dos EUA (US Geological Survey, USGS, do original em inglês) (USGS, 2019).

3 METODOLOGIA

Este trabalho utilizou duas técnicas de prospecção tecnológica: a análise de patentes (ou patentometria) e a bibliometria, para mapear o campo tecnológico nas bases de patentes e artigos científicos, respectivamente.

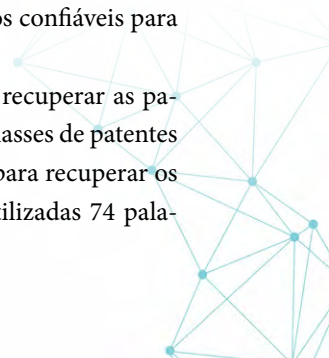
Baseado em Chen (1999) apud Tseng *et. al* (2007) e Rafols *et. al* (2010), esta pesquisa aplicou uma abordagem de seis etapas para apoiar o mapeamento tecnológico, que foi adaptada para esta pesquisa e os passos são descritos abaixo:

- Etapa 1: definir o escopo, conceitos e propósitos para a tarefa de análise;
- Etapa 2: definir a base de dados - obter dados adequados e validá-los;
- Etapa 3: importar para software de mineração de texto;
- Etapa 4: limpar os dados;
- Etapa 5: analisar e interpretar; e
- Etapa 6: considerações sobre os resultados.

As medidas propostas incluem a definição do objeto de pesquisa, a busca de dados e tabulação e consolidação de um banco de dados, o uso de software para auxiliar na análise e mineração de dados e o encerramento da pesquisa com os principais resultados. Para a apresentação dos resultados, os dados da análise de patentes e da Bibliometria foram unidos em um mesmo gráfico, para facilitar a análise comparativa entre as duas fontes de dados.

Os dados para aplicação das técnicas foram coletados nas plataformas Derwent Innovation Index, para as patentes, e Web of Science, para os artigos acadêmicos, e os softwares utilizados para a tabulação e a mineração dos dados foram o MS Office Excel 2007 e o Patent Insight Pro, respectivamente. O horizonte de tempo do levantamento foi desde a primeira publicação encontrada na busca até o final de 2015, pois não se dispunha, à época do levantamento, de dados confiáveis para os anos subsequentes.

Foram utilizadas, ao todo, 27 palavras-chave diferentes para recuperar as patentes e artigos científicos relacionados com TR, além de quatro classes de patentes que continham designação específica de componentes de TR. Já para recuperar os registros relacionados com as aplicações aeroespaciais, foram utilizadas 74 pala-



avras-chave, bem como uma classe de patentes exclusiva para veículos espaciais. Essas duas buscas foram combinadas entre si, gerando os dados de patentes e artigos analisados nessa pesquisa.

Em virtude de restrição de espaço para aprofundar essa exposição, não será possível indicar maiores detalhes sobre a metodologia utilizada. Para acessar o relato completo do estudo que originou esse capítulo de livro, recomenda-se a leitura da dissertação de mestrado de Leite (2017).

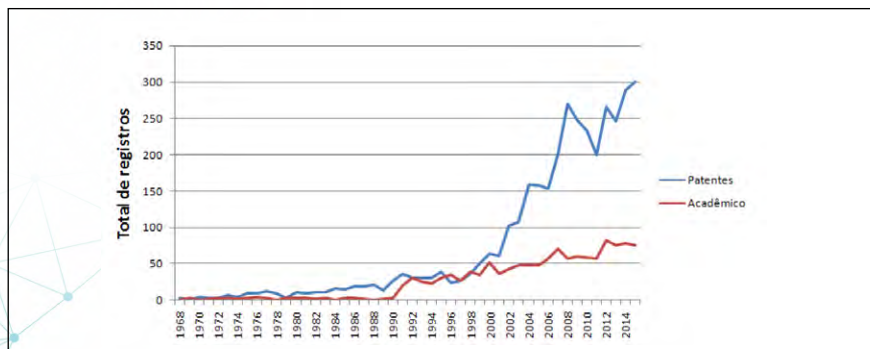
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira informação relevante sobre os resultados foi percebida ainda no início da montagem do banco de dados, pois o número total de registros acadêmicos, utilizando os mesmos termos de busca da análise de patentes, foi cerca de um terço deste, 1289 publicações contra 3597 patentes.

Provavelmente esse fato possa ser explicado pela estratégia de busca, que desde o início motivou-se por restringir a pesquisa às aplicações aeroespaciais e esse aspecto, muitas vezes, é omitido na redação de artigos científicos, por não ser mandatório apontar a aplicação da tecnologia, de forma bem diferente da patente, que necessita explicitar a aplicação industrial, para atender a um dos requisitos básicos de patenteabilidade (BRASIL, 1996).

O primeiro resultado obtido diz respeito à distribuição anual dos depósitos de patentes e das publicações de artigos acadêmicos, conforme a Figura 2, que corrobora com a literatura quanto à época em que começaram a aparecer as aplicações industriais de TR, a partir da década de 60 (JHA, 2014), pois tanto a primeira patente depositada, quanto o primeiro artigo publicado, surgiram apenas em 1968.

Figura 2 – Distribuição anual mostrando um paralelo entre as duas bases.



Fonte: Autoria própria (2017).

Percebe-se que o comportamento dos resultados difere da literatura, pois a tendência natural da tecnologia é avançar primeiramente na pesquisa básica, normalmente publicada em periódicos científicos, para depois seguir para a pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental e, a partir de então, passar a integrar as bases de patentes (QUINTELLA *et al.*, 2019). No caso estudado nesse trabalho as publicações iniciaram exatamente no mesmo ano, em 1968, e os registros em bases de patentes tiveram uma ascensão anterior à publicação em bases acadêmicas, tendo se equiparado novamente durante a década de 1990, com nova ascensão das patentes ao final deste mesmo período, impulsionado principalmente pelas aplicações de motores e turbinas aeroespaciais, revestimento térmico, cerâmicas, fibra óptica e laser.

Esse comportamento apresentado no gráfico pode ser resumido em quatro fases:

1ª Fase (1968 a 1998) – marcado por poucas publicações e pouca relevância deste campo tecnológico, com estagnação na primeira metade do período e crescimento em taxa bastante estável a partir da segunda metade. As patentes iniciaram uma pequena ascensão a partir de 1980, que foi alcançada e equilibrada pelos artigos entre 1992 a 1998.

2ª Fase (1999 a 2008) – destaca um grande crescimento tanto dos artigos quanto das patentes, porém com predominância do segundo, que aumentou em proporções exponenciais. No caso das patentes, essa mudança abrupta no comportamento do gráfico refletiu numa quantidade de patentes depositadas dez vezes maior do que o início do período, indicando o aumento da importância deste campo tecnológico e o interesse do setor produtivo.

3ª Fase (2009 a 2011) – neste período os registros assumiram comportamento diferente de acordo com cada base de dados, pois os artigos acadêmicos estagnaram, sem taxa de crescimento algum, enquanto as patentes tiveram uma queda abrupta, praticamente com a mesma intensidade com que haviam aumentado nos três anos anteriores. Este período coincide com o momento de disputa pelo controle das TR, quando a China entrou em disputa comercial contra o Japão, o que afetou também os EUA e a União Europeia, gerando insegurança quanto ao fornecimento de TR suficiente para atender à crescente demanda das indústrias de alta tecnologia (GRASSO, 2013; HUMPHRIES, 2013; GHOLZ, 2014).

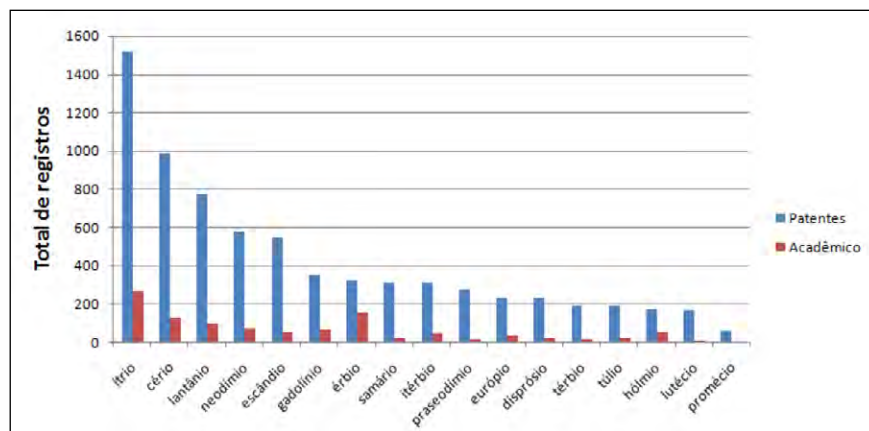
4ª Fase (2012 a 2015) - retomada do crescimento do número de depósitos de patentes, principalmente, após breve período de queda. Aparentemente, não houve surgimento de novas aplicações para justificar essa tendência, mas esse período é coincidente com o embargo chinês e a limitação das exportações de TR, em 2011, deixando de ser apenas uma ameaça para uma posição oficialmente assumida pela



China. Entretanto, diferente do que aconteceu na fase anterior, o interesse principalmente das empresas por aplicações e materiais contendo TR poderia ter aumentado, devido a necessidade de se buscar fontes alternativas de TR, como pela reciclagem de equipamentos eletrônicos, ou pela simples substituição das TR nas composições dos produtos, com o intuito de evitar o monopólio chinês na produção de compostos e ligas de TR (GRASSO, 2013; HUMPHRIES, 2013; GHOLZ, 2014).

Ao se analisar individualmente cada uma das TR, pesquisando na base de dados do DII e da WOS, utilizando os elementos um a um, obtém-se o gráfico constante da Figura 3, que destaca os elementos: ítrio, cério, lantânio, neodímio e escândio como os elementos que possuem mais registros, justamente por possuírem uma diversidade maior de aplicações, que serão melhores especificadas na análise dos *clusters*.

Figura 3 – Distribuição por elemento mostrando um paralelo entre as duas bases.



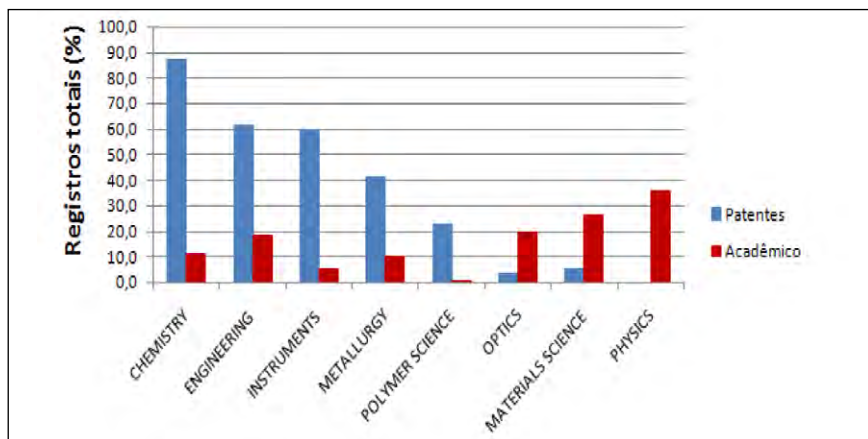
Fonte: Autoria própria (2017).

Percebe-se um comportamento semelhante nas duas bases, com exceção do érbio, que na base acadêmica aparece em destaque como segunda TR mais citada. Nos últimos cinco anos ocorreu um grande volume de publicações sobre o érbio, abrangendo estudos teóricos e provas de conceito sobre as áreas de fibra óptica, laser e sensoriamento remoto. Caso a tendência de ascensão do nível de maturidade tecnológica se concretize (QUINTELLA *et al.*, 2019), é provável que essa evolução do érbio tenha reflexos também nas patentes em alguns anos.

Já em relação às áreas de pesquisa, percebe-se que as bases possuem comportamentos bastante diferentes, conforme pode ser observado na Figura 4. Cabe destacar a relevância desta informação, visto que as bases DII e WOS compartilham

a mesma interface, pois ambas pertencem à empresa Clarivate Analytics, o que facilita a análise e integração entre as fontes.

Figura 4 – Distribuição de acordo com a área de pesquisa mostrando um paralelo entre as duas bases.



Fonte: Autoria própria (2017).

No caso das patentes, evidenciou-se a forte ligação das TR com a área de química, sendo seguida pela engenharia e instrumentos. As TR raramente são utilizadas na forma natural, isto é, elas normalmente são quimicamente misturadas com outros elementos (JHA, 2014), por isso a área de química é citada em quase todas as patentes. Já em relação às áreas de engenharia e instrumentos, justifica-se pela relação das TR com a alta tecnologia e também pelos termos utilizados na busca, em virtude do foco em aplicações aeroespaciais.

As áreas de pesquisa levantadas na WOS apresentaram resultados bem condizentes com a literatura, pois o destaque ficou para as áreas caracterizadas pela Pesquisa Básica, como Física, Ciência dos Materiais e Óptica, enquanto que Engenharia, por exemplo, aparece em segundo plano, pois é normalmente marcada pela Pesquisa Aplicada e Desenvolvimento Experimental.

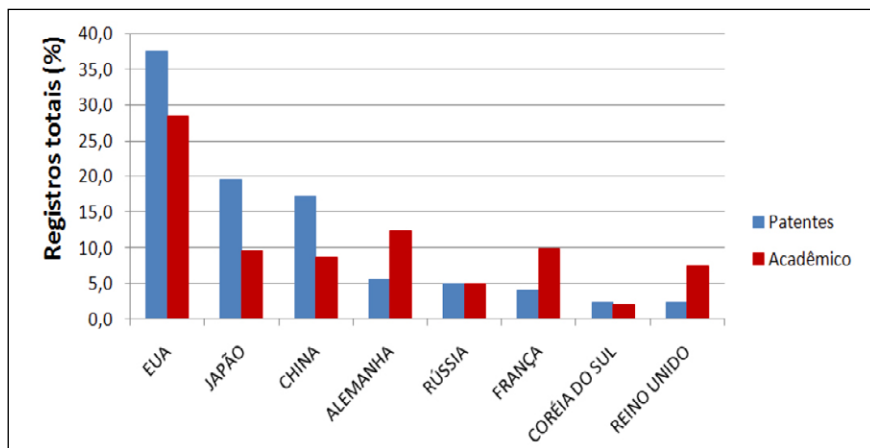
Cabe ressaltar que a área de física existe somente na base acadêmica, por isso não houve registro dela na base de patentes, as outras áreas, porém, possuem o mesmo nome e, em princípio, o mesmo critério de classificação, pois as duas bases pertencem ao mesmo proprietário e estão montadas sobre a mesma interface.

Esse comportamento pode ser entendido como normal, pois as bases acadêmica e de patentes possuem focos diferentes: a primeira está centrada em ampla divulgação científica de estudos acadêmicos e pesquisas básicas e aplicadas, enquanto a segunda tem a tarefa de proteger o conhecimento e a tecnologia desenvolvida,

portanto esse efeito é esperado, pois o caminho natural seria um estudo de física na base acadêmica se traduzir, futuramente, em uma ou mais patentes de engenharia, por exemplo (QUINTELLA *et al.*, 2019).

Mudando um pouco o foco das tecnologias e suas aplicações, será apresentado na Figura 5 a distribuição dos registros de acordo com o país alvo da publicação. No caso das patentes, são três os principais fatores que podem influenciar na decisão do local para depósito: a cadeia produtiva da tecnologia, o público alvo do depositante ou simplesmente o local de origem do depositante (WIPO, 2016). Partindo desse ponto de vista, parece bastante óbvio que EUA, Japão e China estejam totalmente destacados em relação aos demais países, pois eles atendem prontamente a todos os critérios abordados acima, principalmente em relação às cadeias produtivas e o país de origem das empresas.

Figura 5 – Distribuição de acordo com o país/território mostrando um paralelo entre as duas bases.



Fonte: Autoria própria (2017).

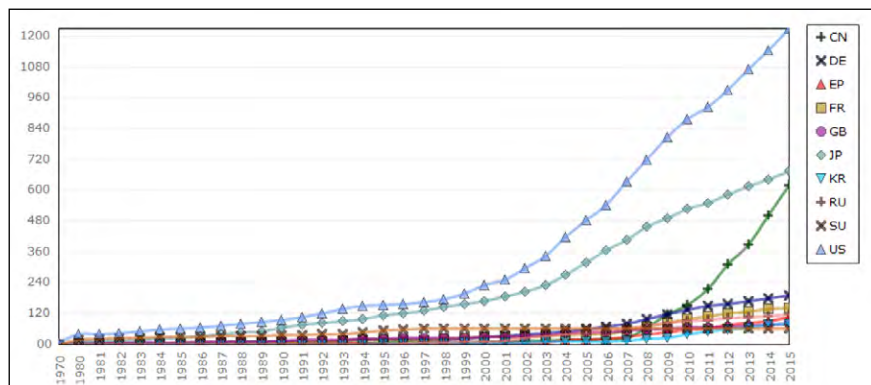
Já para o caso dos registros acadêmicos, a distribuição por países trouxe informações sobre quais foram os países que mais publicaram trabalhos sobre TR e aplicações aeroespaciais, do ponto de vista do endereço fornecido pelo autor correspondente (CLARIVATE ANALYTICS, 2017), portanto é uma contribuição muito relevante e destacou EUA, Alemanha, França e Japão nas primeiras colocações, relegando a China, maior produtor de TR do mundo, ao quinto lugar. Isso, de forma alguma, pode ser traduzido como novidade, pois esses são os países que mais publicaram artigos científicos em periódicos de grande impacto em 2016, de acordo com o Nature Global Index 2017 (MACMILLAN PUBLISHERS, 2017).

Este gráfico, portanto, deixa claro a hegemonia dos EUA que dominou amplamente as duas colunas. Observa-se que China e Japão aparecem, respectivamente, em segundo e terceiro lugar na base de patentes, mas perdem para Alemanha e França no quesito publicações acadêmicas, o que deixa claro o grande interesse existente nos dois primeiros países quanto à proteção da tecnologia e dos mercados nesses locais. Rússia e Coreia do Sul apresentam dados muito parecidos nas duas bases, enquanto que Alemanha, França e Reino Unido possuem percentual de publicações muito superior ao depósito de patentes.

Para se efetuar uma comparação entre os principais países apresentados nos dados da base acadêmica e de patentes, faz-se necessário esclarecer que existe uma pequena diferença no significado de cada informação, pois na base acadêmica o país é identificado de acordo com o endereço do autor correspondente, enquanto que, na base de patentes, essa informação é relativa ao país que recebeu o depósito da patente. Apesar dessas diferenças, os resultados podem ser entendidos, num sentido amplo, como correspondentes ao interesse relativo a cada país sobre o tema tratado nesse trabalho, seja em divulgação científica ou proteção de tecnologias ou mercados.

A Figura 6 apresenta informações que corroboram com os dados divulgados acima, porém com a representação dos registros por país, distribuídos de forma cumulativa ao longo do tempo, demonstrando a grande superioridade dos EUA (US) e Japão (JP) frente aos demais países, pois ocupam essa posição hegemônica desde o começo do período. A União Soviética (SU) manteve a terceira posição por quase 20 anos após a sua dissolução, mas perdeu esse posto para a China (CN), após uma grande ascensão em 2008.

Figura 6 – Distribuição anual dos registros de acordo com o país.



Fonte: Autoria própria (2017).

Cabe destacar que a China (CN) demorou a receber o primeiro depósito, apenas em 1990, e somente passou a publicar patentes com regularidade após 2003, mas já ultrapassou os demais países, ficando atrás apenas de EUA (US) e Japão (JP). Essa eficiência chinesa é fruto da política agressiva do país para proteger os interesses nacionais, no que diz respeito às TR, pois muitas empresas estrangeiras se viram obrigadas a transferir a cadeia produtiva para a China, com o intuito de assegurar o acesso às reservas nacionais chinesas e evitar o embargo e limitação da exportação (HUMPHRIES, 2013).

Todos os resultados apresentados até agora foram extraídos de dados estruturados, muito mais fáceis de serem trabalhados, pois foram retirados diretamente de campos específicos, como ano de depósito e país, por exemplo, que não demandam análises complexas de mineração de texto. Embora não seja mandatória, a ajuda de um software de mineração de texto ou mineração de dados é desejável, pois ele possibilita automatizar a limpeza dos dados e a geração dos gráficos, facilitando a vida do pesquisador, porém é na extração das keywords e geração dos *clusters*, oriundos dos campos não estruturados: título, resumo e reivindicações, que o software de data mining se faz fundamental. Os resultados que serão apresentados a seguir trazem informações muito valiosas para a análise do intérprete e não poderiam ser gerados sem o apoio dessa ferramenta.

Para gerar os mapas de patentes, com vistas à análise dos dados, primeiramente foi necessário realizar a análise de *cluster*, que é uma técnica que ajuda a criar grupos através da aplicação de análise de texto e detecção dos tópicos mais importantes. A eficácia do *cluster* depende de (1) como os termos são selecionados; (2) como eles são ponderados; (3) e como semelhanças são medidas. Os termos são classificados pela sua frequência total nos *clusters* em ordem decrescente e os mais citados são selecionados como o título de *cluster* (TSENG *et al.*, 2007).

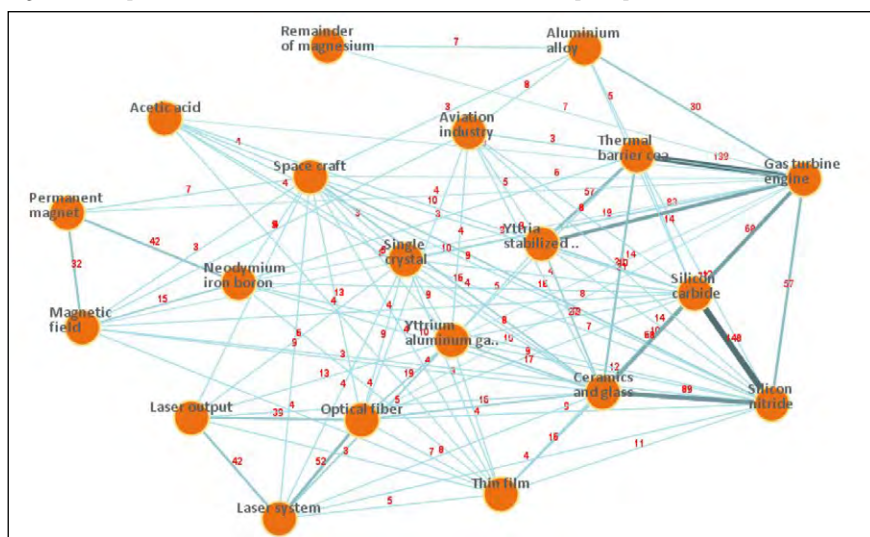
Depois de proceder à análise de *cluster*, foi aplicada uma ferramenta para melhor visualização dos *clusters*, como seu crescimento ao longo do tempo e sua associação com outros *clusters*. Kay *et al.* (2014) denominaram esse processo de “science maps” ou “scientograms”, pois permitem a visualização das relações entre as áreas da ciência utilizando algoritmos de análise de rede (KAY *et al.*, 2014)

Eles servem como interfaces visuais de imensas quantidades de dados, representando um monte de objetos de forma que nos permitem discernir efetivamente aparentes inconsistências, principais *clusters* e tendências. Os campos tecnológicos são posicionados no mapa de forma que campos semelhantes estão situados nas proximidades e componentes dissimilares estão situados a uma maior distância (KAY *et al.*, 2014).



A Figura 7 apresenta o mapa de correlação dos *clusters* retirados da base de patentes. Esse tipo de mapa apresenta como os *clusters* mais relevantes da pesquisa estão correlacionados. Essa informação é muito importante, pois permite verificar como os processos e os insumos ou equipamentos estão correlacionados com cada tecnologia ou aplicação, sendo que as linhas indicam as ligações, os números indicam em quantas patentes os *clusters* apareceram juntos e a espessura da linha indica a correlação, ou seja, com que frequência, expressa em porcentagem, os *clusters* são citados juntos. Foram selecionados os *clusters* com maior correlação para melhor visualização dos resultados.

Figura 7 – Mapa de correlação existente entre os *clusters* formados pelas patentes.



Fonte: Autoria própria (2017).

Várias informações valiosas podem ser obtidas, como a forte correlação existente em torno dos *clusters* Gas turbine engine, Thermal barrier coating, Silicon Carbide, Silicon Nitride, Yttria stabilized zircônia e Ceramics and glasses, indicando que esses termos estão intimamente ligados, provavelmente devido ao revestimento térmico de zircônia estabilizada por ítrio em tuberias e paletas de turbinas aeroespaciais.

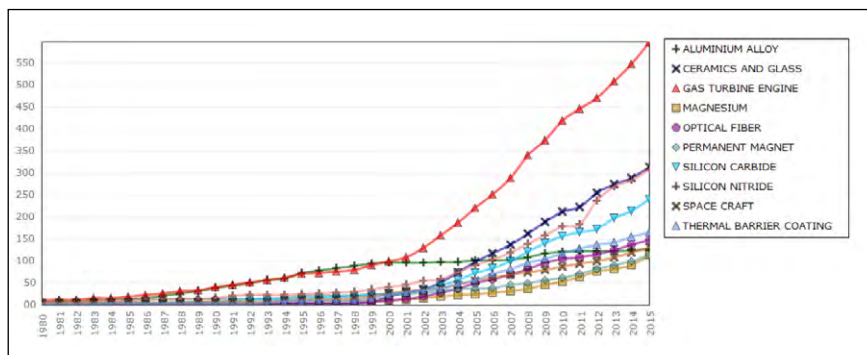
Outros agrupamentos menores também podem ser notados, como os *clusters* envolvidos em ímãs permanentes, Permanent magnet, Neodymium iron boron e Magnetic field, ou os *clusters* relacionados com fotônica, Laser system, Laser output, Optical fiber e Yttrium aluminum garnet. Também é possível determinar al-

ou seja, estão dispersos em várias tecnologias ou aplicações, como: Space flight, Space shuttle e Air force. Esse comportamento também foi percebido na análise de patentes.

Na Figura 9 observa-se o resultado da distribuição cumulativa dos *clusters* ao longo do período, com destaque para o *cluster* Gas Turbine Engine, pois apesar de ter despontado logo no início, ele disputou a primeira posição com o *cluster* Aluminium Alloy até 2000, ano em que este diminuiu muito a sua taxa de crescimento. O *cluster* Ceramics and Glass teve uma entrada tardia nesse cenário, mas despontou como segundo *cluster* mais importante, após uma rápida ascensão em 2005. Além destes dois, também se destacam o Silicon Carbide e o Silicon Nitride, na terceira e quarta posição, respectivamente.

Destaque ao fato que estes quatro *clusters* apresentaram comportamento semelhante, tendo iniciado uma ascensão rápida e praticamente ao mesmo tempo, o que reforça o indício de que estão todos conectados na mesma tecnologia, que seria revestimento térmico de zircônia estabilizada por ítrio em tuberias e paletas de turbinas aeroespaciais.

Figura 9 – Distribuição anual dos registros de acordo com o *cluster*.



Fonte: Autoria própria (2017).

A última análise realizada foi do mapa de *cluster*. Os mapas de *cluster* ajudam a organizar os dados para torná-lo mais informativo e construtivo. Foram aplicados os mesmos parâmetros que na análise de *cluster* geral.

Corroborando com as considerações anteriores, o mapa de *cluster* traz as mesmas informações já analisadas, porém com uma visualização diferente, de forma a favorecer a identificação dos subgrupos formados e destacados na Figura 10, além de apresentar uma grande quantidade de *clusters* menores que estão no entorno desses subgrupos, em alguns casos formando pequenas “ilhas”, que possuem alguma correlação entre si, mas não se relacionam ou pouco se relacionam com os *clusters* principais.

Estes três agrupamentos também estavam presentes na análise de patentes, porém houve uma alternância entre os dois primeiros, pois na base acadêmica foram os *clusters* ligados à área de fotônica que tiveram maior destaque, seguidos pela área de revestimento térmico de motores e ímãs permanentes, porém sem a mesma correlação.

5 CONCLUSÃO

Esse trabalho teve como Objetivo Geral traçar o cenário global das TR envolvidas em aplicações aeroespaciais, subdividido em três objetivos específicos:

- a) Definir quais as TR mais importantes para o setor aeroespacial;
- b) Apontar quais as aplicações ou tecnologias mais relevantes para o mesmo setor; e
- c) Apresentar o cenário global com principais informações de caráter estratégico.

Para responder ao primeiro objetivo específico destacou-se que as TR que tiveram mais publicações, tanto na base acadêmica quanto na base de patentes, foram o ítrio, o cério, o lantânio, o neodímio e o érbio, com destaque especial para o ítrio, que teve quase o dobro de registros do que o segundo colocado, nas duas bases.

O ítrio, inclusive, foi uma das principais keywords e compôs dois dos *subclusters* mais proeminentes, por meio de suas composições: granada de ítrio e alumínio e zircônia estabilizada por ítria. O outro *subcluster* observado era relativo ao neodímio, que apesar de aparecer apenas como o quarto ou quinto mais citado, fez parte de um subgrupo importante, combinado com o ferro e o boro (Nd-Fe-B ou neodímio-ferro-boro).

O érbio só teve destaque na base acadêmica, abrangendo estudos teóricos e provas de conceito sobre as áreas de fibra óptica, laser e sensoriamento remoto. É provável que essa tendência tenha reflexos também nas patentes em alguns anos.

Em relação ao segundo objetivo específico, reforça-se que as primeiras aplicações de TR que despontaram eram referentes a ligas metálicas, combinadas principalmente com alumínio para construção de estruturas aeronáuticas e espaciais. A partir de 1990, essas aplicações perderam força com a chegada de novas tecnologias, ligadas principalmente às áreas de comunicações, lasers, ímãs permanentes e cerâmicas.

Atualmente, a tecnologia que desponta como principal aplicação de TR, formando o subgrupo mais destacado do mapa de *cluster*, são as turbinas e motores



aeroespaciais, combinados com as cerâmicas e materiais refratários para revestimento metálico com o intuito de proteção térmica. Em segundo lugar, surgem as aplicações fotônicas de TR, principalmente para sistemas laser e de fibra óptica, com as aplicações magnéticas em terceiro lugar, compondo os ímãs permanentes.

Finalmente, respondendo ao terceiro objetivo específico, reitera-se que as aplicações aeroespaciais contendo TR tiveram comportamentos semelhantes nas duas bases, com uma abrupta ascensão a partir de 1998, com ligeira estagnação no início de século XXI e retomada do crescimento a partir do embargo chinês, em 2011, com tendência de continuar subindo.

Os países que despontaram na liderança do depósito de patentes foram EUA, Japão e China, com quase 75% das patentes depositadas. Somam-se a esses países, quando o assunto é base acadêmica, a Alemanha, a França e o Reino Unido, pois possuem mais publicações que os demais, com exceção dos EUA.

Como tratado na Introdução, espera-se que esse trabalho possa contribuir para o direcionamento estratégico do setor aeroespacial, ao passo que poderá servir de subsídio aos tomadores de decisão que formulam as políticas e estratégias de pesquisa e desenvolvimento nesta área, visto que a importância estratégica das TR só tende a aumentar neste campo tecnológico.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Brasília, DF. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9279.htm. Acesso em: 30 abr. 2017.

BRASIL. **Minerais estratégicos e terras-raras**. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2014. 241 p. – (Série Estudos Estratégicos; n. 3). Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/a-camara/altosestudios/pdf/minerais-estrategicos-e-terras-raras>. Acesso em: 5 out. 2016.

CGEE. **Usos e aplicações de terras raras no Brasil: 2012-2030**. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2013. 254 p. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documentos/10195/734063/Terras_Raras_Web_9532.pdf/09e27d7f-c080-4818-a9d9-e-2378f3b6524?version=1.1. Acesso em: 7 out. 2016.

CLARIVATE ANALYTICS. **Web of Science core collection help**. Filadélfia: Clarivate Analytics, 2017. Disponível em: <https://images.webofknowledge.com/images/help/WOS/index.html> Acesso 25 out. 2017.



GHOLZ, E. **Rare earth elements and national security**. New York: Council on Foreign Relations, 2014. 20p. Disponível em: http://www.relooney.com/NS3040/000_New_1921.pdf. Acesso em: 07 out. 2016.

GRASSO, V. B. **Rare earth elements in national defense**: background, oversight issues, and options for congress. Washington: Congressional Research Service, 2013. 43p. Disponível em: <http://fas.org/sgp/crs/natsec/R41744.pdf>. Acesso em: 25 out. 2016.

HUMPHRIES, M. **Rare earth elements**: the global supply chain. Washington: Congressional Research Service, Dez. 2013. 31 p. Disponível em: <https://www.fas.org/sgp/crs/natsec/R41347.pdf>. Acesso em: 5 out. 2016.

IUPAC. **Nomenclature of inorganic chemistry**: IUPAC recommendations. Cambridge: RSC Publishing, 2005. 377 p. Disponível em: http://old.iupac.org/publications/books/rbook/Red_Book_2005.pdf. Acesso em: 15 out. 2016.

JHA, A. R. **Rare earth materials**: properties and applications. Boca Raton: CRC Press, 2014. 329p.

KAY, L. *et al.* Patent overlay mapping: visualizing technological distance. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v.65, n.12, p.2432-2443, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1002/asi.23146>. Acesso em: 19 mar. 2017.

LAPIDO-LOUREIRO, F. E. **O Brasil e a reglobalização da indústria das terras raras**. Rio de Janeiro: CETEM, 2013. 216 p. Disponível em: http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/1505/1/reglobalizacao_das_TR.pdf. Acesso em: 19 out. 2016.

LEITE, B.R.A. **Mapeamento tecnológico de elementos terras raras com aplicações aeroespaciais**. 2017. 94f. Dissertação de (Mestrado em Gestão Tecnológica) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos. Disponível em: http://www.bdata.bibl.ita.br/tesesdigitais/lista_resumo.php?num_tese=74154. Acesso em: 19 nov. 2019.

MACMILLAN PUBLISHERS. **Nature global index 2017**. Londres: Macmillan Publishers Limited, 2017. Disponível em: <https://www.natureindex.com/annual-tables/2017/country/all>. Acesso em: 25 out. 2017.

QUINTELLA, C. M. *et al.* Maturidade tecnológica: níveis de prontidão TRL. In: RIBEIRO, N. M. (org.). **Prospecção tecnológica**. v. 2. Salvador (BA): IFBA, 2019. cap.1, p.18-53. Disponível em: <http://www.profnit.org.br/wp-content/uploads/2019/02/PROFNIT-Serie-Prospeccao-Tecnologica-Volume-2.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2019.

RAFOLS, I., PORTER, A.L., LEYDESDORFF, L. Science overlay maps: a new tool for research policy and library management. **Journal of the American Society for Information**



Science and Technology, v.61, n.9, p. 1871-1887, 2010. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/asi.21368/epdf>. Acesso em: 19 mar. 2017

SOUSA FILHO, P. C.; SERRA, O. A. Terras raras no Brasil: histórico, produção e perspectivas. **Química Nova**, v. 37, n. 4, p. 753–760, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v37n4/29.pdf>. Acesso em: 19 out. 2016.

TSENG, Y.-H. *et al.* Text mining techniques for patent analysis. **Information Processing & Management**, v.43, n.5, p. 1216–1247, 2007. Disponível em: <http://doi.org/10.1016/j.ipm.2006.11.011>. Acesso em: 19 mar. 2017.

USGS. **Mineral commodity summaries 2019**. Reston: USGS, 2019. 200 p. Disponível em: http://prd-wret.s3-us-west-2.amazonaws.com/assets/palladium/production/atoms/files/mcs2019_all.pdf. Acesso em: 16 nov. 2019.

WIPO. **Manual do Curso de Gestão da Propriedade Intelectual**. Genebra: WIPO, 2016.





PROSPECÇÃO E TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS EM ENGENHARIA NO BRASIL E NO MUNDO


Vivianni Marques Leite dos Santos;
José Edilson dos Santos Júnior; Keylha Santana Huller

1 INTRODUÇÃO

As engenharias têm papel fundamental no desenvolvimento tecnológico de uma nação. Diante das constantes e aceleradas mudanças, para se manter no mercado, as empresas devem buscar vantagens competitivas, cujo valor econômico é resultado dos ativos tangíveis e intangíveis, sendo que, conforme ressaltado por Kayo et al. (2006), estes últimos vêm tendo importância cada vez maior para a manutenção das vantagens competitivas e valores econômicos das empresas.

Cada produto produzido por uma empresa tem seu próprio ciclo de vida, envolvendo as fases: desenvolvimento, maturidade, declínio e, eventualmente, morte (PESSOA; MARTINS, 2007) (desaparecimento do mercado). Na fase inicial de um novo produto, há número pequeno de produtos com alto grau de diferenciação. Em estágio de maturação, cresce a ameaça da concorrência, daí o ímpeto para a diversificação da produção como estratégia de estabilidade ou crescimento da empresa no mercado. Nesse sentido, Kayo et al. (2006) destacam o valor econômico das atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), de modo que a empresa invista continuamente no desenvolvimento de novas tecnologias (produtos e/ou processos). Assim, a empresa pode ter seu valor econômico estabilizado ou mesmo deverá aumentar à medida que novos produtos e/ou processos são inseridos ou atualizados no mercado.

A estabilização do valor da empresa está relacionada à ocorrência de ciclos sucessivos de pesquisas para inovação de forma que sejam planejadas ações para previsão de que uma inovação primária seja sucedida por inovações secundárias (ou incrementais). Este planejamento em P&D é determinante no processo, o qual pode ser beneficiado por meio de parcerias com academias, que dispõem de laboratórios em escala reduzida e mão de obra qualificada para desenvolvimento tecnológico e inovação.



Assim, as atividades de P&D, realizadas nas academias e/ou nas empresas, encontram-se no início do ciclo de vida dos processos e/ou produtos e, em caso raros, na sua fase da maturidade, constituindo importante componente a ser considerado na cadeia de valor de uma empresa. De forma complementar, Rapine (2007) destacou o processo de inovação como dependente de um reposicionamento do papel desempenhado pelas universidades, dado que são responsáveis pelo treinamento e produção de conhecimento determinante para o desenvolvimento de vários setores industriais.

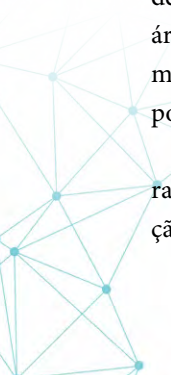
Com base nas razões supracitadas, Rapine (2007) recomendou a necessidade da interação empresa-academia como determinante para a inovação e a investigou por meio da análise da base de dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, obtendo que as Engenharias, Ciência da Computação e Ciências Agrárias eram as áreas do conhecimento com maior proporção de relacionamentos academia-empresa até aquela data. Em 2014, Garcia et al. também apontaram que os grupos de pesquisa das áreas de Engenharia e Ciências Agrárias são aqueles que mais interagem com empresas.

Adicionalmente, frente ao mercado globalizado, as empresas devem dar cada vez mais atenção aos seus ativos intangíveis, com a devida utilização de patentes como instrumento competitivo. Além disso, várias empresas ainda desconhecem os bancos de dados de patentes como fonte de informação tecnológica, conforme evidenciado por Ferreira et al. (2009).

Ferreira et al. (2009) também abordaram a identificação do desestímulo aos processos de pedidos de proteção por meio de patentes como um instrumento competitivo nas Empresas ligado à atuação do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), principalmente com relação ao tempo de processamento para cada pedido de patente e apontaram que o surgimento de uma tecnologia similar durante o processo de análise da patente ou da difusão da informação pode vir a encurtar o período de rendimentos propiciados pela patente e que isto aumenta os riscos para os investimentos em P&D.

Por outro lado, Jannuzzi e Vasconcelos (2017) concluíram que o elevado tempo de análise das patentes no Brasil (*backlog* de patentes) causa elevados prejuízos na área de saúde, devido impedir a entrada de genéricos no mercado e ocasionar aumento dos gastos governamentais com compras de medicamentos, cujos recursos poderiam ser melhor aplicados.

Experiências exitosas como aquela descrita por Lima e Silva (2012) corroboram com a ideia de agregar valor aos produtos e/ou processos por meio da inovação mesmo diante dos desafios no processo. No seu estudo, os autores ressaltam a



sinergia cooperativa entre academia e setor produtivo, por meio de parcerias estabelecidas entre o Cenpes e o Coppe, dado que foram positivas para ambos. Adicionam ainda que a competência instalada no Instituto com o investimento contínuo de recursos para financiar pesquisas deram espaços privilegiados no setor de petróleo e gás, com adaptações às características locais das reservas brasileiras.

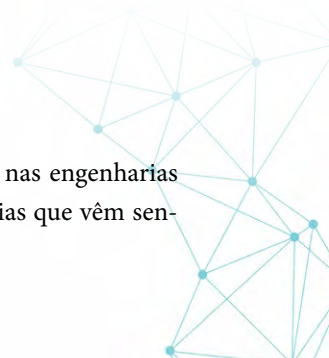
Verificada a necessidade de constante inovação nas empresas, faz-se indagações acerca da formação dos profissionais. As diretrizes curriculares atendem à demanda atual? O perfil do profissional engenheiro está voltado à criatividade e solução de problemas? Há estímulo à inovação? A interação com empresas está de fato ocorrendo ou os professores ainda praticam a mesma metodologia engessada de ensino? Galán (2019) analisou o desenvolvimento de competências interdisciplinares de criatividade e inovação para a solução de problemas pelos estudantes do ensino superior do Instituto Politécnico Nacional, no México, especificamente em carreiras de engenharia, cujo objetivo foi desenhar um modelo para desenvolver aquelas competências ao longo da grade curricular dos currículos dos 34 projetos de engenharia oferecidos pela instituição. Ao final, o autor recomenda o desenvolvimento de mais pesquisas focadas nas estratégias de ensino-aprendizagem, bem como na avaliação de competências para fornecer aos professores mais ferramentas para melhorar seu desempenho a partir do modelo de competências.

Eizagirre (2017), por outro lado, traz ao contexto do processo de inovação a responsabilidade dos governantes para o desenvolvimento tecnológico pesquisa e inovação, recomendando a linguagem política associada à Investigação e Inovação Responsáveis (IIR), que depende das dinâmicas econômicas e sociopolíticas pelas quais se instrumentalizam e regulam a ciência e a tecnologia. Sendo assim, há necessidade de políticas públicas efetivas para inovação.

Nesse contexto, em que estão envolvidos os principais atores para inovação, ou seja, o tripé empresa, academia e governo, o objetivo é descrever e analisar dados a partir de estudo prospectivo de patentes com referência explícita às engenharias no sentido de mapear o desenvolvimento tecnológico na área, com foco nos principais detentores das tecnologias, os países líderes e os domínios tecnológicos e engenharias em destaque, com obtenção de informações acerca das tendências tecnológicas e descrição dos aspectos externos (oportunidades e ameaças).

2 METODOLOGIA

Para o mapeamento acerca do desenvolvimento tecnológico nas engenharias e análise das tendências foi realizado levantamento das tecnologias que vêm sen-

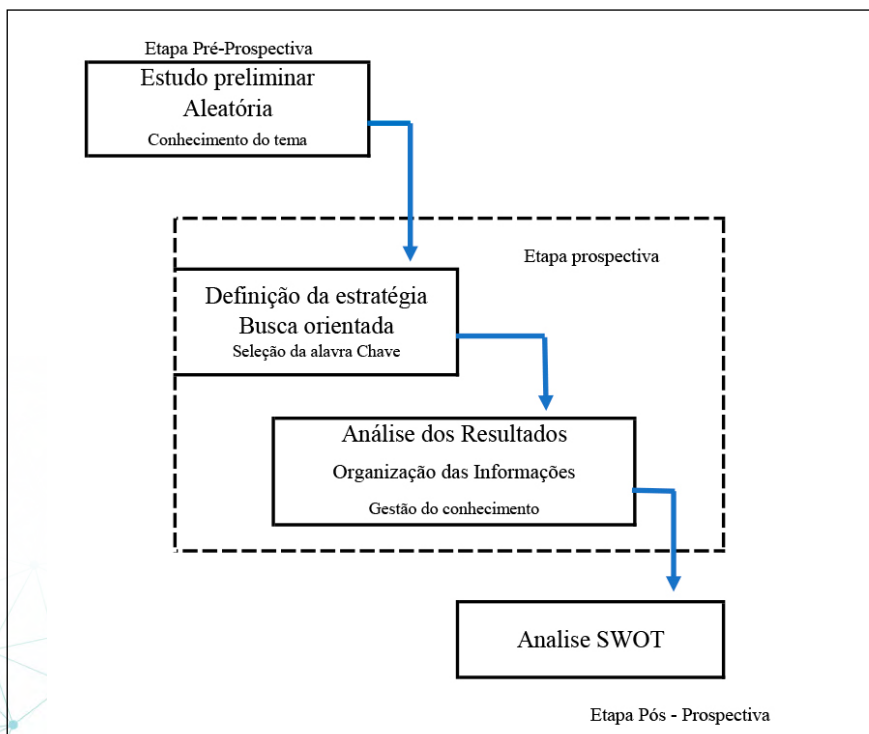


do patenteadas na área de qualquer engenharia (etapa pré-prospectiva – Figura 1). Em seguida, na Etapa Prospectiva, tem-se a identificação das engenharias com atuação em desenvolvimento de patentes e dos principais domínios tecnológicos associados às patentes coletadas (Figura 1).

Dando continuidade as etapas descritas no Figura 1, as informações obtidas a partir do estudo prospectivo são discutidas no sentido de identificar os aspectos externos que influenciam no desenvolvimento de tecnologias na área de engenharia, com identificação das ameaças e oportunidades ou tendências (aspectos externos), por meio de uma análise SWOT simplificada, a qual contempla apenas os aspectos externos (*Opportunities, Threats*). Esta última etapa é nomeada Pós-Prospectiva.

Como ferramenta metodológica, nas fases Pré-Prospectiva e prospectiva, foi utilizado o *software* ©Questel Orbit (2020), com busca sem restrição, ou seja, em todos os escritórios contemplados pela plataforma, com as palavras chave: “engenharia” e “engineering” no título ou resumo das patentes, cuja pesquisa foi realizada para os últimos 20 anos (2000 a 2019).

Figura 1– Etapas Metodológicas.



Fonte: Adaptado de Santos Júnior et al. (2019).

A análise dos documentos foi dividida em 2 fases: Macro e Meso, uma adaptação de metodologia utilizada por Borschiver e Silva (2016) e também por Santos Júnior et al. (2019). Na etapa macro da análise foram observadas informações superficiais (genéricas) dos resultados, tais como, título, autor etc. Em seguida, na etapa meso, é realizado aprofundamento na análise das informações contidas nos documentos examinados na etapa anterior. Nesta etapa, a análise se dá com a leitura dos resumos onde foram extraídas as informações principais e coleta das informações relativas aos domínios das tecnologias e finalmente, a análise do ambiente externo, que consiste na identificação das tendências ou oportunidades e também das ameaças ou desafios.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

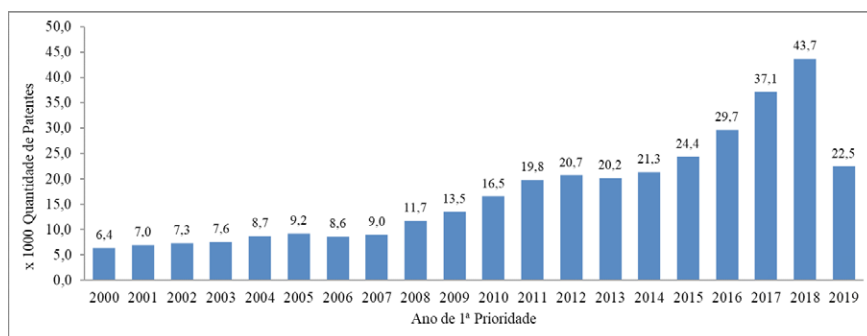
Durante a etapa macro da pesquisa orientada, considerando os últimos 20 anos, foi identificado grande número de patentes, totalizando 351.301 famílias de patentes no mundo contendo as palavras “engenharia” ou “*engineering*” no título ou resumo. Este quantitativo corresponde a 79% do total de famílias de patentes publicadas no mundo até 2019. Nesse sentido, percebe-se que o desenvolvimento em produtos e tecnológicos em engenharia está contido, em sua grande maioria, nos últimos 20 anos.

Há vinte anos, foram depositadas 6,4 mil patentes no mundo (ano 2000) (Figura 2), com destaque para a palavra engenharia no título ou resumo e no ano de 2018 este número aumentou para 43,7 mil, ou seja, um quantitativo de quase 7 anos como aquele de 2000 em apenas um. O ano de 2019 mostra apenas a tendência, dado que o quantitativo não corresponde à realidade, sendo bastante inferior, devido aos prazos de sigilo de 18 meses após o depósito, o que oculta seu cômputo, uma vez que os escritórios somente publicam após o referido prazo.

Outro aspecto em destaque é o pequeno número de famílias de patentes (0,4%) com a palavra “engenharia” (palavra na língua portuguesa) nos mesmos itens e período, que resulta em apenas 1.519, cuja informação não está descrita na forma gráfica. Além disso, este quantitativo corresponde a 94% das patentes publicadas até o ano de 2019, o que aponta um baixo número de patentes publicadas na língua portuguesa, que inclui aquelas patentes depositadas por meio do Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI).



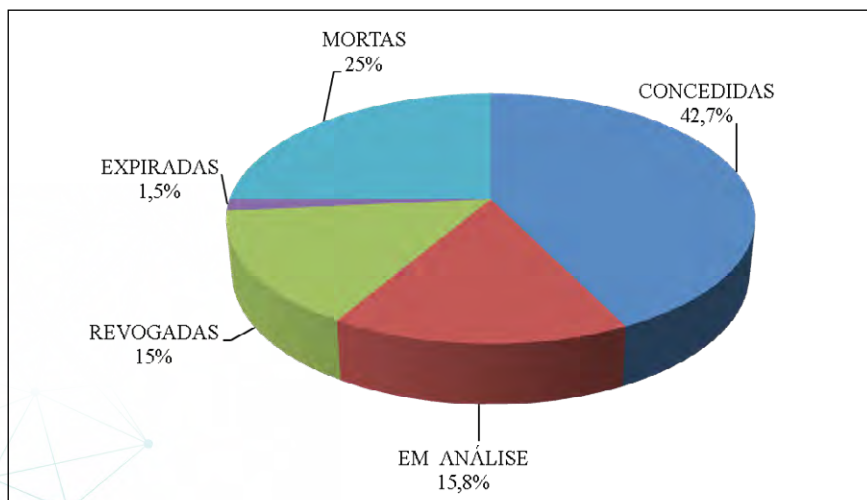
Figura 2 – Quantidade de famílias de patentes por ano de 1ª prioridade. Análise Macro.



Fonte: Autoria própria (2020) a partir de dados do software ©Questel Orbit (2020).

Ainda em nível macro, das 351.301 famílias de patentes, tem-se percentual significativo de patentes concedidas (42,7%) e outros 15,8% estão pendentes de análise, quando comparados com os percentuais de patentes concedidas em temas específicos já publicados como é o caso de sistemas de monitoramento da cura do concreto, que segundo Santos et al. (2019), apenas 26,5% das patentes identificadas foram concedidas. De forma complementar, na temática da engenharia em geral, o número de famílias de patentes mortas, expiradas ou revogadas corresponde a 41,5% do total (Figura 3).

Figura 3 – Situação Legal das 351.301 famílias de patentes. Análise Macro.

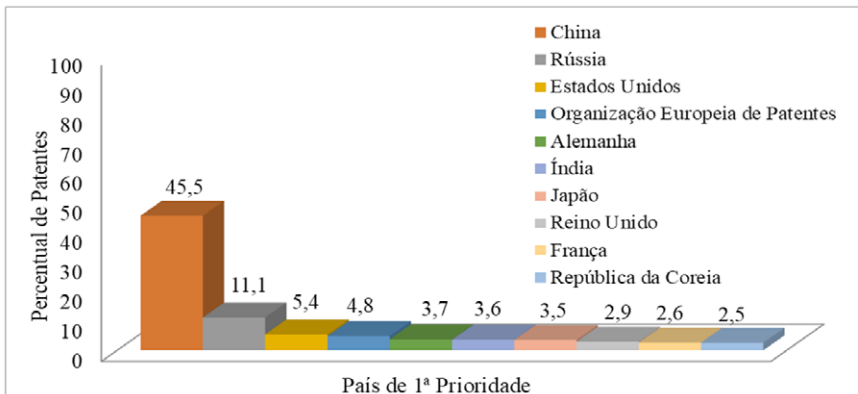


Fonte: Autoria própria a partir de dados do software ©Questel Orbit (2020).

A China destaca-se entre os 10 maiores depositantes de patentes (top 10) no cenário mundial, com quase metade do total de famílias de patentes (45,5%) (Figura 4), seguida pela Rússia e Estados Unidos. O Brasil desponta em 11º lugar, compondo os top 20, embora com 2% das famílias de patentes depositadas no mundo (7.054 famílias de patentes).

Com relação às patentes já concedidas, o cenário se repete, com proteção de 45,9% das patentes na China, seguida pelos demais à exceção do Japão que ultrapassa a Índia quanto ao quantitativo de patentes concedidas na área de engenharia e ao Brasil que perde posição para o Canadá, ocupando a 12ª posição, com 6.378 famílias de patentes já concedidas, ou seja, uma elevada razão entre os número de patentes concedidas e aquelas depositadas (0,9) na área foco deste estudo.

Figura 4 – Quantidade de famílias de patentes por país. Análise Macro.

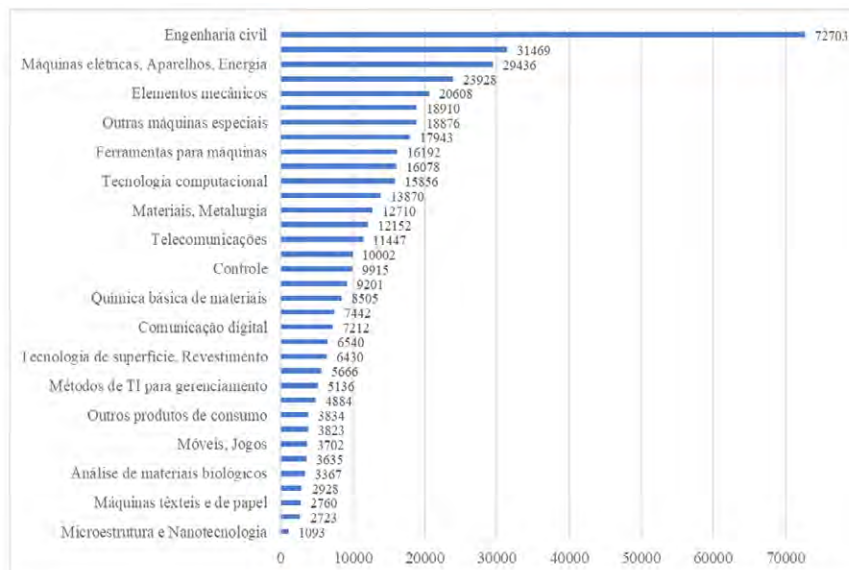


Fonte: Autoria própria a partir de dados do *software* ©Questel Orbit (2020).

Mas, em quais engenharias estão concentrados os desenvolvimentos tecnológicos protegidos por patentes? Para responder esta pergunta estão descritos os domínios tecnológicos com base na etapa macro e analisadas as informações a partir da leitura dos resumos e diretrizes curriculares dos cursos de Engenharia no Brasil (BRASIL, 2020), que constitui a etapa meso do estudo prospectivo.

A análise macro dos domínios aponta a engenharia civil na liderança até esta data (Figura 5). Entretanto, assim como descrito na metodologia, os domínios tecnológicos são adequadamente identificados na fase meso dessa pesquisa, com base nas diretrizes curriculares citadas anteriormente, verificando-se que os domínios tecnológicos das famílias de patentes se encaixam em diferentes engenharias, fazendo-se necessário organizar estas informações para obtenção de previsão volta-da para as engenharias em lugar dos domínios tecnológicos.

Figura 5 – Quantidade de famílias de patentes por domínio tecnológico. Análise Macro.



Fonte: Autoria própria a partir de dados do software ©Questel Orbit (2020).

Realizada esta etapa da fase meso, consideradas as interações entre as diferentes engenharias com atuação em múltiplos domínios, conforme Quadro 1, verifica-se que a Engenharia Civil não lidera a produção em patentes, passando a ocupar a 3ª colocação, após a Engenharia Mecânica e Elétrica/Eletrônica (Figura 6). Também há destaque para as produções tecnológicas nas áreas de Engenharia Química e Biomédica.

Quadro 1 - Domínios tecnológicos das patentes depositadas por Engenharia. Etapa Meso.

Engenharia	Domínios tecnológicos
Civil	Métodos de TI para gerenciamento Engenharia civil
Computação	Móveis, Jogos Métodos de TI para gerenciamento Comunicação digital Tecnologia computacional Tecnologia áudio-visual
Química	Química orgânica fina Outros produtos de consumo Química de alimentos Métodos de TI para gerenciamento Tecnologia de superfície, Revestimento Química macromolecular e Polímeros Química básica de materiais Controle Engenharia química Microestrutura e Nanotecnologia

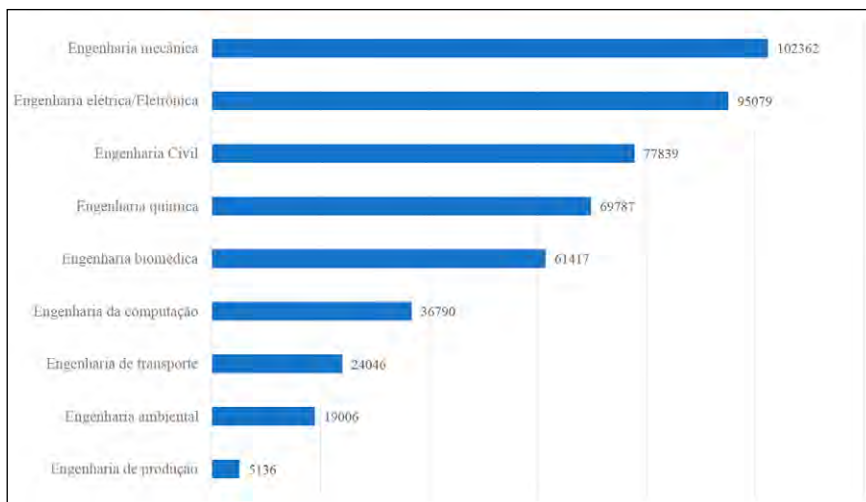
Biomédica	Produtos farmacêuticos Métodos de TI para gerenciamento Tecnologia médica Manipulação Biotecnologia Análise de materiais biológicos Microestrutura e Nanotecnologia
Mecânica	Processos térmicos e Aparelhos Materiais, Metalurgia Motores, Bombas, Turbinas Ferramentas para máquinas Outras máquinas especiais Elementos mecânicos Máquinas têxteis e de papel
Ambiental	Tecnologia ambiental Métodos de TI para gerenciamento
de Transporte	Transporte Métodos de TI para gerenciamento
Elétrica	Medição Semicondutores Ótica Métodos de TI para gerenciamento Telecomunicações Máquinas elétricas, Aparelhos, Energia Comunicação digital Microestrutura e Nanotecnologia Processos básicos de comunicação
de Produção	Métodos de TI para gerenciamento

Fonte: Autorial própria (2020).

Apesar dos avanços em Tecnologia da Informação (TI), a Engenharia da Computação, nesta análise, ocupa o 6º lugar, com quantidades menos expressivas que as 5 Engenharias em destaque: Mecânica, Elétrica/Eletrônica, Civil, Química e Biomédica. Engenharia de Transporte e Ambiental também vem crescendo lentamente em proteção de patentes, sendo a área de Engenharia de Produção aquela menos expressiva até 2019, com identificação de depósitos na área de TI para gerenciamento, cujo domínio relativo ao gerenciamento está presente mais fortemente no perfil do Engenheiro de Produção (BRASIL, 2020), mas também compreende o perfil do profissional nas demais Engenharias, dados os componentes curriculares comuns aos profissionais da Engenharia.



Figura 6 – Quantidade de famílias de patentes com aplicação em Engenharia. Análise Meso.



Fonte: Autoria própria (2020).

As tendências para o desenvolvimento tecnológico nas Engenharias são analisadas com base nos titulares das patentes concedidas (Figura 7) e também daquelas que estão em fase de análise (Figura 8). O foco está na identificação das empresas e academias envolvidas, bem como nos países de proteção.

Do total dos titulares, são destacados 30, nomeados top 30, em relação às patentes concedidas por país (aqueles países “top 20”) (Figura 7), verifica-se que 20 titulares são empresas, com 11 sediadas na China. Os demais 10 titulares são Universidades (marcadas na Figura 7, no eixo vertical), sendo todas localizadas na China.

A Empresa State Grid Corporation of China (SGCC) destaca-se como líder mundial com relação à titularidade de patentes concedidas (Figura 7). De acordo com sítio da Empresa (SGCC, 2020), trata-se de uma empresa estatal criada em 2002, cuja principal atuação está no investimento, construção e operação de redes elétricas. Destacam ainda o comprometimento com a re-eletrificação e conectividade energética, atendendo à demanda de energia com alternativas limpas e ecológicas.

Em 2020, os dados divulgados apontam o fornecimento de energia para 88% do território nacional chinês e que também opera ativos nas Filipinas, Brasil, Portugal, Austrália, Itália, Grécia, entre outros. Por outro lado, a análise dos dados aponta que as patentes concedidas sob sua titularidade estão concentradas apenas na China (1219) (Figura 7), com um número bastante pequeno de patentes na Organização Europeia de Patentes – EP (1), Alemanha -DE (1), Reino Unido -

GB (2), Austrália – AU (1), Suíça - CH (1) e Irlanda – IE (1), que corresponde a apenas 0,6% do total de patentes concedidas sob a titularidade da Empresa. Esses quantitativos são bastante pequenos quando comparados com aqueles da Huawei, Qualcomm e Siemens, por exemplo (Figura 7). Isto deve estar associado ao caráter público das operadoras de energia no Brasil.

No Brasil, a maior detentora de patentes também é uma empresa, a Qualcomm, sediada nos Estados Unidos, com 311 patentes concedidas no Brasil até 2019 (Figura 7). De acordo com o sítio (QUALCOMM, 2020), a Empresa é líder mundial em inovações usando tecnologias 3G, 4G e 5G a mais de 30 anos, com proposta de novos produtos inteligentes que estão revolucionando indústrias, incluindo aquela automotiva e computacional, com foco na Internet das Coisas (*Internet of Things* - IoT). Assim, o objetivo da empresa é produzir tecnologias inovadoras que transformam a maneira como o mundo se conecta, manipula informações e se comunica, com atuação em mais de 30 países no mundo. Ainda sobre a Qualcomm (Figura 7), os maiores números de patentes concedidas sob sua titularidade estão nos escritórios dos seguintes países (top 5 da empresa): Índia (461), Estados Unidos (461), Japão (431), Rússia (411) e Organização Europeia de Patentes (380).

De forma mais abrangente, entre as empresas elencadas na lista dos 30 maiores titulares (Figura 7), aquelas com patentes contendo as palavras engenharia nos títulos ou resumos, concedidas no Brasil, são:

1. Qualcomm (americana), com 311;
2. Huawei (chinesa), com 208;
3. Microsoft Technology Licensing (americana), com 147;
4. Ericsson (sueca), com 111;
5. Safran Aircraft Engines (francesa), com 108;
6. ZTE (chinesa), com 104;
7. Siemens (alemã), com 87;
8. Samsung Electronics (coreana), com 72;
9. Airbus Operations (alemã), com 22;
10. China Petroleum & Chemical (chinesa), com 4; e
11. XCMG Construction Machinery (chinesa), com 1.

Portanto, das 20 empresas entre os top 30 titulares com patentes concedidas na área de engenharia, 11 reconhecem aplicações com mercado no Brasil, totalizando 1175 famílias de patentes. Adicionalmente, não há empresas sediadas no Brasil entre as titulares top 30 de patentes concedidas em engenharia.

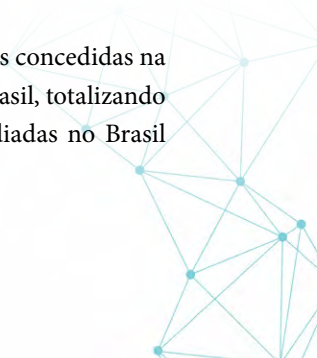


Figura 7 – Famílias de patentes concedidas por Titular (top 30) e por País (top 30).

	RU	US	JP	DE	FR	GB	IN	BR	IT	CA	SE	FI	CH	ES	UA	IL	AT	ZA	TM	SE	TR	BE	NL	DK	PT							
STATE GRID CORPORATION OF CHINA (SGCC)	1314	1	1	2									1	1																		
ZOOMLION HEAVY INDUSTRY SCIENCE & TECHNOLOGY DEVEL	705	1	1																													
JANGSANG UNIVERSITY	603	40	7	2	3	1							1	1																		
HUBEL	477	388	387	394	311	181	302	282	156	156	90	208	102	79	85	106	68	4	75	107	60	43	4	51	23	16	9	10	2	14		
TECHNICAL UNIVERSITY	517	19	34	18	16	7	13	8	10	9	7	2	4	5	2	6	5	3	6	7				1	1	6	6					
QUALCOMM	378	411	461	380	307	431	461	302	253	408	345	311	175	232	154	128	175	184	165	154	79	119	344	73	39	63	164	37	24	60		
DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	494	18	2	5									1																			
BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	485	4	1																													
HYDROCHINA CHENGDU ENGINEERING	472																															
SIEMENS	295	261	305	334	267	62	194	167	145	65	55	87	122	36	24	97	41	20	30	54	91	26	3	35	35	12	5	23	17	7		
PETROCHINA	437																															
ZHEJIANG UNIVERSITY	420	4	2		1																											
SAMSUNG ELECTRONICS	288	335	276	230	156	221	236	156	95	231	139	72	86	68	167	71	45		107	76	40	45	37	42	26	25	18	21	27	24		
ERICSSON	270	333	342	337	283	174	272	284	182	85	73	111	121	87	83	139	118		199	152	71	75	34	92	103	54	40	64	51	45		
CHINA PETROLEUM & CHEMICAL	341	10	10	4	3	5	6	3	1	5	3	4							2	2				2	2	1	3					
MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING	275	236	295	214	130	225	246	119	85	247	174	147	19	196	153	44	17		103	57	9	76	25	5	1	2	54	2				
ZTE	283	224	142	174	123	78	135	116	84	59	7	104	17	54	24	30	12		15	47	17	1			16	3	7	30	1	2		
KOHALI UNIVERSITY	328	1	11	2	2	4		6	1	2																						
ARBURG OPERATIONS	304	101	284	249	197	97	17	195	235	6	128	22	26	1	1	12	19		4	15	9	1	1	1								
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY	323	5					1	1																								
POWERCHINA HUADONG ENGINEERING	319	7																														
XCMG CONSTRUCTION MACHINERY	320	1	1										1																			
CHINA RAILWAY STUAIN SURVEY & DESIGN	305																															
STATE ATOMIC ENERGY ROSATOM	295																															
SHANGHONG UNIVERSITY	279	5	3																													
SAFRAN AIRCRAFT ENGINES	155	242	262	264	237	157	56	249	275	2	218	108	159	2	20	3	58	3	34	3	6	1	144	1	2	1	1	1	1	1	1	
SOUTHEAST UNIVERSITY NANJING	388	1	7																													
SECOND CONSTRUCTION	278																															
TIANJIN UNIVERSITY	275																															
CHINA POWER CONSTRUCTION GUIYANG SURVEY & DESIGN I...	274																															

Fonte: ©Questel Orbit (2020).

Entre as 10 Universidades elencadas nos top 30 titulares com patentes concedidas no Brasil em engenharia, apenas a Tsinghua University, chinesa, tem patentes concedidas no Brasil (7 patentes concedidas) (Figura 7).

Com relação aos titulares top 30 das patentes em fase de análise (Figura 8), pode-se prever que as Universidades estão aumentando sua participação. Neste caso, há apenas 9 empresas titulares, número inferior aquele constatado entre as patentes concedidas (20 empresas e 10 universidades). De fato, a inovação tem sua contribuição essencial a partir destas duas instituições, com papéis complementares que aceleram o desenvolvimento tecnológico de um país. Logo, espera-se que ambas continuem realizando o seu papel no desenvolvimento tecnológico das nações.

Para as patentes em fase de análise, o número de empresas com pedidos de proteção de patente no Brasil é menor que aquele verificado para as patentes já concedidas, com 5 empresas entre aquelas que compõem a lista dos top 30:

1. A líder, State Grid Corporation Of China (SGCC), com 1;
2. Siemens (alemã), com 180;
3. China Petroleum & Chemical (chinesa), com 4;
4. Peptide Products (americana), com 1;
5. Samsung Electronics (coreana), com 151;

Isto posto, aponta-se as principais empresas com inserção de patentes na área de engenharia no Brasil, considerando previsão a médio e longo prazo, dado que estão sendo analisados os dados para concedidas (curto prazo) e em análise (médio e longo prazo), em ordem decrescente de atuação:

Qualcomm > Huawei > Microsoft Technology Licensing > Ericsson >
Safran Aircraft Engines > ZTE > Siemens > Samsung Electronics >
Airbus Operations > China Petroleum & Chemical

Finalmente, para identificação das tendências tecnológicas em engenharia no Brasil e no mundo, são analisados os domínios tecnológicos atribuídos às patentes concedidas nos 20 principais países com produção patentária no mundo (os top 20), cujos dados estão descritos na Figura 9, gerado a partir do software ©Questel Orbit (2020).

Assim, no mundo, o domínio da Engenharia Civil (*Civil Engineering*) foi assinalado em alto quantitativo das famílias de patentes, seguido por Medição (*Measurement*), Máquinas elétricas, Aparelhos, Energia (*Electrical Machinery, Apparatus, Energy*), Biotecnologia (*Biotechnology*), Engenharia Química (*Chemical Engineering*) e Elementos Mecânicos (*Mechanical Elements*) (Figura 9).

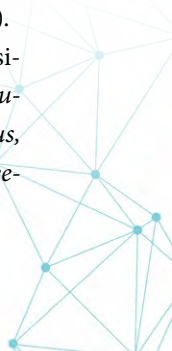


Figura 9 – Domínios tecnológicos das patentes concedidas por país de proteção (top 20).

23866	1350	1319	1195	1146	414	774	487	631	498	431	321	369	176	128	271	215	151	159	
1755	1576	1387	1330	1014	770	670	685	718	555	404	364	351	421	213	177	192	188	138	
3557	2646	2553	2487	1921	1732	1408	1531	1107	778	936	704	584	522	473	399	422	270	255	
6665	1584	1451	1554	1161	795	896	862	774	549	772	466	406	206	174	300	382	114	97	
3078	1882	1633	1788	1372	688	698	1053	1103	959	251	562	284	155	124	206	392	211	289	
6231	2030	2007	1937	1424	1320	1045	1172	1189	988	734	690	635	410	345	500	355	488	310	
6088	1967	1854	1854	1480	1081	1046	1219	1148	792	724	747	627	308	368	511	441	313	311	
5599	3701	2117	1909	2137	1586	1274	1327	1083	606	923	744	556	430	378	563	499	296	217	
5169	5583	3976	4022	3978	3168	3201	2718	1796	1505	402	897	1361	315	899	409	242	560	309	
4942	3105	3242	2529	2518	2051	1806	1504	1206	1047	534	462	849	158	613	221	260	351	154	
3272	4197	1783	1323	1674	1336	755	792	761	956	453	699	410	287	300	145	215	272	136	
4904	1812	921	870	855	723	542	525	439	493	448	316	275	227	189	130	220	140	197	
5663	1173	946	883	940	704	550	479	600	590	492	429	442	382	153	297	273	230	175	
3304	2209	1210	1179	1165	1027	735	732	673	675	423	384	340	345	363	267	206	252	105	
4033	3708	3627	3489	3443	2641	2742	2382	1933	1327	330	753	1176	199	807	335	241	471	259	
3422	1333	1138	954	1015	746	550	440	489	454	342	381	216	239	131	130	110	146	123	
2394	1895	818	1335	877	486	447	372	467	477	276	236	216	391	111	111	211	136	190	
1197	1507	1054	1077	1054	586	529	526	516	556	378	325	343	151	149	165	277	139	136	
2406	1946	567	1946	864	734	517	592	484	605	435	238	305	294	152	188	207	140	151	
1607	1320	1220	1260	1046	715	729	725	726	472	440	492	404	109	309	205	221	154	154	
2253	1321	1035	913	965	848	714	672	617	418	374	290	239	315	52	330	139	138	83	
2020	453	1158	1154	1006	863	506	586	442	750	676	171	407	349	62	125	199	172	223	
1990	561	732	695	642	599	351	469	303	353	236	102	242	174	59	103	122	127	85	
1902	215	507	552	451	307	297	158	321	368	325	103	159	204	46	30	81	76	121	
1489	604	496	493	515	364	267	281	269	300	222	204	212	166	68	93	167	128	104	
1546	474	438	362	403	325	197	253	213	227	244	166	162	120	30	65	107	71	61	
1420	338	661	636	557	426	339	294	304	362	309	135	206	181	48	103	84	104	133	
1110	707	578	466	458	480	293	335	244	195	176	154	97	93	43	167	45	64	45	
663	815	783	527	491	529	307	414	185	169	139	157	84	82	43	309	38	68	26	
1197	198	405	386	344	323	174	198	149	263	239	76	141	127	26	57	75	71	65	
1078	667	650	594	649	516	385	384	410	381	265	205	253	205	50	145	192	137	119	
530	1122	461	432	449	371	345	303	279	288	199	115	132	166	102	119	67	69	62	
859	488	553	441	430	373	316	311	274	255	246	62	53	139	15	91	28	25	72	
212	375	179	164	145	130	87	108	58	73	49	35	31	33	7	47	17	18	22	
7																			

Fonte: ©Questel Orbit (2020).



No Brasil, há patentes concedidas em todos os domínios elencados, com destaque para 8 (acima de 1000 famílias de patentes), na seguinte ordem: Telecomunicações; Comunicação digital; Máquinas elétricas, Aparelhos, Energia; Ferramentas para máquinas; Tecnologia Computacional; Outras máquinas especiais; Engenharia Química; e Transporte (Figura 9). O menor quantitativo está em Microestrutura e Nanotecnologia. Interagindo com o perfil curricular das engenharias, sobressaem-se as seguintes Engenharias: Elétrica > Mecânica > Computação > Química > Transporte.

A análise dos domínios por país (top 20) para as patentes em fase de análise (Figura 10) também aponta os 4 (quatro) primeiros domínios que se destacam para as patentes já concedidas: Engenharia Civil (*Civil Engineering*), Medição (*Measurement*), Máquinas elétricas, Aparelhos, Energia (*Electrical Machinery, Apparatus, Energy*) e Biotecnologia (*Biotechnology*). Há pequena inversão para Elementos Mecânicos (*Mechanical Elements*) e Engenharia Química (*Chemical Engineering*) (Figura 9).

No Brasil, há acima de 1000 pedidos de proteção em análise em 10 domínios tecnológicos: Telecomunicações; Comunicação digital; Tecnologia Computacional; Máquinas elétricas, Aparelhos, Energia; Outras máquinas especiais; Ferramentas para máquinas; Engenharia Química; Transporte; Biotecnologia e Elementos Mecânicos, ao passo que o menor quantitativo é verificado para os desenvolvimentos em Microestrutura e Nanotecnologia (Figura 10). A sequência para as patentes em fase de análise contempla a mesma ordem para as patentes já concedidas com inserção da Engenharia Biomédica no domínio da Biotecnologia, com a seguinte ordem de atuação:

Engenharias: Elétrica > Mecânica > Computação
> Química > Transporte > Biomédica.

Adicionalmente, os dados contidos nas Figuras 11 e 12 complementam as informações acerca dos titulares em cada domínio e Engenharia. Para as patentes já concedidas, destaca-se, no Quadro 2, os titulares em 5 principais domínios tecnológicos com suas respectivas principais engenharias. E para as patentes em fase de análise, os titulares em 3 domínios tecnológicos/engenharias.



Figura 10 – Domínios tecnológicos das patentes em análise por país de proteção (top 20).

CIVIL ENGINEERING	4156	1881	1621	1456	2188	1570	494	701	738	659	664	364	296	282	249	295	338	156	168	76	212	105	84	131	74	138	94	94	79		
MEASUREMENT	32668	7646	1034	1937	1600	1294	842	869	801	640	659	615	344	311	260	231	311	195	147	144	100	171	79	93	127	111	103	93	59		
ELECTRICAL MACHINERY, APPARATUS, ENERGY	15421	4450	3272	3118	2273	1652	1004	1020	970	1271	1273	630	95	217	507	533	458	284	279	201	250	227	190	101	131	146	140	147	114		
DIODE TECHNOLOGY	21363	895	3205	2895	2266	1068	1163	1040	1379	1425	423	638	630	85	217	307	285	311	456	462	32	235	133	197	273	116	247	171	158		
MECHANICAL ELEMENTS	14133	9762	1894	1842	1457	1028	888	1024	891	888	1098	523	437	248	207	482	370	179	196	110	221	142	92	123	85	131	123	90	86		
TRANSPORT	11921	7978	2139	2177	2070	1672	895	895	1029	1118	548	1023	994	295	210	164	467	227	122	108	106	590	82	65	107	72	145	46	63	61	
OTHER SPECIAL MACHINES	15901	6244	2381	2417	2341	1986	1315	1196	1459	1338	846	937	815	675	345	463	542	546	336	338	251	197	217	140	251	149	130	205	189	149	
CHEMICAL ENGINEERING	172483	8674	2317	2379	2378	1738	1210	1423	1332	1343	1155	633	655	664	451	555	488	328	198	187	153	166	185	178	168	183	205	188	148		
OTHER CHEMICAL MACHINES	391	7985	2246	2417	2008	1209	1378	1026	1158	1059	699	1122	799	888	368	437	370	655	303	230	213	211	89	154	212	84	95	116	120	89	
ENGINES, BURNERS, TURBINES	14471	2357	1535	1575	1575	1026	875	875	1026	1026	1026	1026	1026	1026	1026	1026	1026	1026	1026	1026	1026	1026	1026	1026	1026	1026	1026	1026	1026	1026	1026
COMPUTER TECHNOLOGY	15566	4427	3167	4329	2497	1556	2037	2037	1556	1556	1516	740	646	603	318	372	310	246	198	135	96	103	80	66	76	81	92	63	62	30	
ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY	16560	3359	1097	1099	995	1038	596	750	568	558	421	312	246	215	246	315	172	168	198	135	96	103	80	66	76	81	92	63	62	30	
MATERIALS, METALLURGY	8445	2956	1512	1424	1370	1453	890	835	796	763	514	502	376	361	469	308	253	277	237	115	108	179	95	136	96	71	68	73	55	52	55
HANDLING	10272	2228	1038	1084	1063	860	596	601	692	810	842	521	481	402	172	204	210	313	237	189	104	96	136	83	125	73	55	52	127	113	80
TELECOMMUNICATIONS	7095	7786	4417	4235	4244	3411	2922	3371	2778	1926	1620	554	629	1382	329	957	288	425	571	320	519	121	498	771	253	467	147	160	162	279	
THERMAL PROCESSES AND APPARATUS	4775	5259	1078	944	999	647	538	435	508	400	378	258	223	441	129	161	238	153	104	53	85	60	71	67	51	31	48	46	46	46	
CONTROL	6925	2614	1286	1436	1284	1038	526	625	531	418	561	236	265	187	170	175	130	126	67	85	109	79	39	43	64	63	67	61	28	61	
MEDICAL TECHNOLOGY	5990	3320	1826	1816	1430	1140	757	631	651	833	837	539	469	349	77	196	394	254	203	148	288	62	191	72	148	105	129	124	151	98	
BASIC MATERIALS CHEMISTRY	6554	1642	1290	1248	1974	1026	598	598	792	546	313	329	330	180	229	173	227	203	145	118	74	97	105	100	135	54	132	102	70		
INORGANIC CHEMISTRY, POLYMERS	6001	762	1032	1016	873	932	620	399	411	446	313	289	275	205	63	250	179	135	92	82	72	66	50	59	68	76	55	67	42	41	
DIGITAL COMMUNICATIONS	5495	4233	3060	3069	3724	2899	2473	2834	2003	1893	1401	443	780	1190	206	646	276	343	478	266	447	93	420	690	200	428	118	149	149	231	
PHARMACEUTICALS	5426	666	1974	1880	1519	1249	769	660	598	1101	999	290	473	428	74	179	267	234	244	314	407	26	237	103	192	210	101	113	244	133	
SURFACE TECHNOLOGY	3832	2895	1959	1931	1405	1209	862	781	825	981	850	582	538	227	202	381	269	408	223	162	150	140	113	124	139	102	55	80	38	37	
OPTICS	4438	1828	1287	1287	1287	1287	1287	1287	1287	1287	1287	1287	1287	1287	1287	1287	1287	1287	1287	1287	1287	1287	1287	1287	1287	1287	1287	1287	1287	1287	
IT METHODS FOR MANAGEMENT	4608	638	637	675	562	664	410	464	311	427	315	113	146	172	18	146	31	33	74	33	63	30	43	30	14	55	38	16	33	16	
INDIVIDUAL TECHNOLOGY	3424	2072	1103	1227	1117	1028	783	778	690	472	444	393	268	327	68	391	169	160	128	91	121	68	150	104	68	109	77	94	50	53	
OTHER CONSUMER GOODS	2975	695	622	628	635	699	397	366	336	363	271	281	235	178	75	139	163	190	107	83	71	66	92	86	88	53	85	90	61	46	
ORGANIC FINE CHEMISTRY	3278	465	897	963	736	557	351	403	300	365	464	190	255	219	50	134	128	94	138	148	97	24	94	50	67	89	36	98	74	53	
FURNITURE, GAMES	3018	621	453	579	490	451	370	214	205	200	313	239	200	131	33	92	94	118	82	76	38	101	65	29	60	25	98	24	35	34	
BASIC COMMUNICATION PROCESSES	717	3116	519	541	512	422	335	365	301	287	228	197	144	166	138	131	87	69	63	43	80	26	105	72	43	64	17	32	20	24	
ANALYSIS OF BIOLOGICAL MATERIALS	2783	351	608	611	504	476	297	221	198	387	354	127	110	153	34	78	106	84	76	114	133	10	85	31	66	74	29	48	84	52	
TEXTILE AND PAPER MACHINES	3824	1199	624	727	552	624	494	334	278	236	229	208	103	107	30	212	76	54	46	41	82	37	36	45	26	35	51	31	29	19	
OPTICS	1824	838	766	751	735	678	476	415	460	427	298	266	268	216	53	169	167	201	120	104	68	69	52	79	76	34	27	60	47	41	
TEXTILE AND PAPER MACHINES	3078	838	766	751	735	678	476	415	460	427	298	266	268	216	53	169	167	201	120	104	68	69	52	79	76	34	27	60	47	41	
SEMICONDUCTORS	1465	737	1036	684	701	550	330	203	206	150	235	61	417	91	41	27	15	57	41	27	15	57	41	27	15	57	41	27	15	57	
MICRO-STRUCTURE AND NANOTECHNOLOGY	418	623	245	241	192	149	137	110	86	95	73	48	36	46	7	66	24	17	22	9	35	8	20	18	9	23	8	3	5	4	

Fonte: ©Questel Orbit (2020).



Figura 11 – Domínios tecnológicos das famílias de patentes concedidas por titulares (top 20).

CIVIL ENGINEERING	175	133	11	111	1	103	244	369	2	234	65	2	1	79	1	110	18	39	
MEASUREMENT	213	44	12	17	77	39	140	68	33	42	63	13	25	26	20	5	52	20	77
ARMAS AND WEAPONS	152	105	2	9	38	4	15	2	4	191	16	15	2	38	9	5	21	14	3
MECHANICAL ELEMENTS	155	136	2	2	1	2	5	6	19	2	5	1	2	5	1	1	0	21	5
TRANSPORT	138	135		1	1	41	5	6	19	2	5	1	2	5	1	1	0	267	21
BIO-TECHNOLOGY																			
CHEMICAL ENGINEERING																			
OTHER SPECIAL MACHINES	12	6	20	1	33	1	34	7	6	22	18	11	4	1	50	1	6	4	90
MACHINE TOOLS	6	6	6	1	11	1	7	12	18	3	5	18	1	6	3	1	11	71	4
TELECOMMUNICATIONS	43	8	1	2	1	12	10	1	22	26	2	5	276	288	3	1	3	34	10
COMPUTER TECHNOLOGIES	29	2																	
ENGINES, PUMPS, TURBINES	13	36	3	3	368	7	425	19	1	21	11	2	5	276	288	87	201	2	16
ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY	13	6	27	62	47	86	20	5	84	13	7	2	119	18	9	231	43	42	13
HANDLING	53	236	3	7	30	30	27	21	4	9	7	20	4	1	39	1	8	54	5
MATERIALS, METALLURGY	2	2	4	3	7	8	2	4	3	7	3	1	1	5	5	5	6	3	3
DIGITAL COMMUNICATION	2	2	4	3	31	10	16	15	1	10	3	10	3	14	14	20	8	13	13
CONTROL	26	2																	
CONTROL SYSTEMS	58	43	5	2	341	1	1	1	377	6	15	6	2	152	239	1	7	2	7
THERMAL PROCESSES AND APPARATUS	1	2																	
MEDICAL TECHNOLOGY	3																		
BASIC MATERIALS CHEMISTRY	3	24																	
SURFACE TECHNOLOGY, COATING	3	3	1	6	1	10	3	3	30	2	2	2	1	61	2	1	10	6	6
AUDIO-VISUAL TECHNOLOGY	18	2																	
PHARMACEUTICALS	14																		
CHEMISTRY POLYMERS	2	2																	
OTHER CONSUMER GOODS	14	49																	
FURNITURE GAMES	5																		
ORGANIC FINE CHEMISTRY	27																		
OPTICS	24																		
SEMICONDUCTORS	2	1																	
ANALYSIS OF BIOLOGICAL MATERIALS	2	1																	
ANALYSIS OF POLYMERS	4	29																	
BASIC COMMUNICATION PROCESSES	4																		
IT METHODS FOR MANAGEMENT	61	1	1	3	5	11	2	3	20	1	6	7	3	4	66	1	9	1	1
MICRO-STRUCTURE AND NANO-TECHNOLOGY	1																		

Fonte: ©Questel Orbit (2020).

Figura 12 – Domínios tecnológicos das famílias de patentes em fase de análise por titulares (top 20)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
OTHER ENGINEERING	31	45	56	56	101	107	135	157	177	206	231	256	283	309	339	368	398
ELECTRICAL MACHINERY, APPARATUS, ENERGY	37	51	56	56	76	71	64	50	42	35	25	18	14	10	7	5	4
BIO TECHNOLOGY	1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
MECHANICAL ELEMENTS	54	43	34	33	33	33	33	295	17	29	29	17	28	29	28	27	26
TRANSPORT	61	22	78	17	81	14	230	6	15	15	11	11	11	11	11	11	11
OTHER PHYSICS	17	13	17	17	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
CHEMICAL ENGINEERING	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
MACHINE TOOLS	71	1	24	32	4	20	8	14	1	12	7	20	15	11	11	11	11
ENGINES, PUMPS, TURBINES	19	1	19	41	18	19	59	59	12	10	1	116	4	10	1	5	15
COMPUTER TECHNOLOGY	21	145	90	91	52	70	4	120	37	44	228	69	53	27	90	7	24
ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY	17	79	44	95	35	35	35	12	29	28	46	13	36	43	7	24	24
MATERIALS TECHNOLOGY	14	10	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
MANUFACTURING	54	5	9	26	11	15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
TELECOMMUNICATIONS	55	9	17	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
THERMAL PROCESSES AND APPARATUS	19	1	8	10	6	23	22	3	3	12	9	52	10	21	3	6	13
CONTROL	110	10	40	38	42	25	29	63	19	17	24	245	55	19	7	11	22
METAL TECHNOLOGY	3	16	43	17	78	87	91	1	24	23	10	21	21	21	21	21	21
BASIC	8	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
MOLECULAR CHEMISTRY, POLYMERS	8	60	11	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
MICROELECTRONIC CHEMISTRY, POLYMERS	64	1	11	2	3	13	16	5	3	3	81	11	11	11	11	11	11
DIGITAL COMMUNICATION	47	10	13	64	47	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
PHARMACEUTICALS	47	10	13	64	47	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
SURFACE TECHNOLOGY, COATING	7	6	44	29	10	10	14	16	4	8	13	3	2	2	2	2	2
TEXTILES	149	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
IT METHODS FOR MANAGEMENT	31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
AUDIO-VISUAL TECHNOLOGY	31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
OTHER CONSUMER GOODS	38	2	4	3	2	1	4	5	4	3	3	3	3	3	3	3	3
ORGANIC FINE CHEMISTRY	52	3	66	0	29	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
PUNTURE, GAMES	8	1	3	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BASE-CATALYSTS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ANALYSIS OF BIOLOGICAL MATERIALS	3	15	17	12	31	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
OFFICES	34	1	7	5	7	9	13	1	6	2	3	3	3	3	3	3	3
TEXTILE AND PAPER MACHINES	1	78	7	4	18	3	12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
SEMI CONDUCTORS	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
MICRO-STRUCTURE AND NANO-TECHNOLOGY	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Fonte: ©Questel Orbit (2020).



Quadro 2 – Principais titulares por Domínios tecnológicos das patentes concedidas e em fase de análise e suas respectivas engenharias.

Patentes Concedidas (Figura 11)		
Domínios tecnológico	Engenharia	Titular (número de patentes)
1. Engenharia civil	Civil	Hidrochina Chengdu Engineering
2. Biotecnologia	Biomédica	Jiangnan University
3. Máquinas elétricas, Aparelhos, Energia	Elétrica	State Grid Corporation of China, Qualcomm e Huawei
4. Telecomunicações		
5. Comunicação digital		
5. Comunicação digital	Computação	Qualcomm e Huawei
Patentes em fase de análise (Figura 12)		
Domínio tecnológico	Engenharia	Titular (número de patentes)
1. Biotecnologia	Biomédica	Jiangnan University
2. Máquinas elétricas, Aparelhos, Energia	Elétrica	State Grid Corporation of China
3. Engenharia civil	Civil	Beijing University of Technology

Fonte: Autoria própria (2020).

Com relação às patentes já concedidas, a empresa Hidrochina Chengdu Engineering destaca-se na Engenharia Civil; a State Grid Corporation of China, Qualcomm e Huawei em Engenharia Elétrica, sendo estas duas últimas bastante atuantes na Engenharia da Computação também. Verifica-se ainda que apenas uma Universidade se destaca com forte atuação na Engenharia Biomédica, a chinesa Jiangnan University.

Ao passo que em relação às patentes em fase de análise, há duas universidades chinesas, a Jiangnan e a Beijing, atuando principalmente em Engenharia Biomédica e Engenharia Civil, respectivamente, mantendo-se a atuação da State Grid Corporation of China na área de Engenharia Elétrica.

Para identificação do posicionamento das tecnologias, assim como sugerido por Ferreira et al. (2018) como ferramenta facilitadora, foi utilizada a matriz SWOT simplificada (Quadro 3), um matriz OT, ou seja, contendo as Opportunities (oportunidades) e Threats (ameaças) para análise do posicionamento da área de Engenharia no mercado.

A referida matriz foi elaborada para identificação das tendências e competitividades, cujos conhecimentos foram gerados a partir do estudo prospectivo e caracterização do ambiente externo às universidades e empresas brasileiras (oportunidades e ameaças) para o desenvolvimento de tecnologias em Engenharia. Sua análise permitiu avaliar os aspectos positivos e negativos e assim nortear estratégias para identificação de concorrentes, bem como planejamento e execução de propostas para desenvolvimento tecnológico.



Os ambientes internos às universidades e empresas não foram foco desta análise, dadas as especificidades intrínsecas a cada universidade e a cada empresa, que resultam de diversos e distintos fatores atribuídos a cada uma em particular.

Quadro 3 – Matriz SWOT simplificada, (Matriz OT), para análise do ambiente externo para identificação das tendências e competitividades.

Matriz OT	
Oportunidades	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> - Políticas públicas de incentivo à inovação nas academias e empresas - Cultura para o desenvolvimento tecnológico nas academias e empresas - Incentivos à interação Academias-Empresas - Ofertas de capacitações em diferentes níveis, tais como extensão, graduação, mestrado e doutorado - Avanços em TI - Inovação aberta - Internacionalização - Leis de proteção da propriedade intelectual - Perfis curriculares dos cursos 	<ul style="list-style-type: none"> - Situação político-econômica de 2018 a 2019 - Concorrência com produtos importados de menor custo - Patentes já concedidas (curto prazo) - Patentes em análise (médio e longo prazos) - Interferências do mercado internacional - Cópia, plágio ou uso não autorizado de informações - Tempo de análise das patentes - Diretrizes curriculares dos cursos inadequadas ao perfil do engenheiro inovador/empreendedor

Fonte: Autoria própria (2020).

Para a análise do ambiente externo, sugere-se a pergunta: Diante das Oportunidade e Ameaças, por quê alguns países têm avançado mais rapidamente em desenvolvimento tecnológico? Neste ponto da discussão, chama-se atenção para as políticas públicas, dado que a economia é condicionada as oportunidades de negócios internos ou externos, cujo papel do governo é preponderante. Nesse sentido, ressalta-se também o papel dos escritórios de patentes e a legislação para inovação em cada país, bem como os acordos internacionais.

No Brasil, os novos marcos legais, de 2004 (BRASIL, 2004) e de 2016 (BRASIL, 2016), bem como o decreto de 2018 (BRASIL, 2018) são determinantes para evolução dos pedidos de patente descritos nesse capítulo, além dos incentivos político-econômicos destinados à inovação e a interação academia-empresa, cujos últimos dois grandes núcleos (academias e empresas) contém o capital intelectual responsável pela inovação. Aqui desponta a inovação aberta, com o reconhecimento das empresas sobre suas limitações e ganhos promissores a partir da interação com academias e/ou outras empresas, reconhecendo que existe algo a mais que apenas a concorrência para fora dos muros das empresas.

A indústria 4.0 também desponta com os avanços em TI e o papel da política de Educação nos países vem inserindo o perfil de empreendedor cada vez mais cedo em suas diretrizes curriculares. Essa última oportunidade foi identificada diante dos resultados descritos que apontam a China como grande líder em

inovação e com elevado número de patentes com titulares empresas e academias, demonstrando sua política de desenvolvimento tecnológico em ambos os níveis: ensino e mercado.

Voltando a análise para o Brasil, espera-se que as universidades e instituições de ensino atualizem seus projetos pedagógicos de curso no sentido contribuir para a formação de um engenheiro com perfil de fato inovador e empreendedor, capaz de sentir desconforto com as atividades repetitivas e buscar desenvolver novas formas de proceder, atuando além do perfil de usuários de tecnologias, mas como desenvolvedores.

Com relação às ameaças, o estudo prospectivo demonstra que há elevado e crescente número de patentes concedidas ou em análise, indicando que se faz necessário incentivar a inovação para acelerar o desenvolvimento tecnológico e manter-se no mercado. Verifica-se que não há empresas brasileiras entre as top 30 e que os países líderes em desenvolvimento estão tendo o cuidado de obter proteção no Brasil, reconhecendo o mercado promissor e impedindo o mercado para suas tecnologias sem sua autorização.

O contexto político-econômico de 2018 a 2019 é evidente ameaça dado que não há cenário adequado para inovar sem investimentos e geram receios nos empresários que acabam decidindo por não investir devido insegurança no mercado.

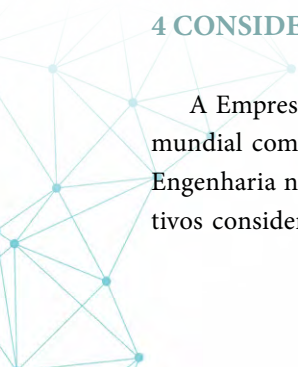
Com relação às ameaças para o desenvolvimento tecnológico em engenharia, também deve-se estar atento às divulgações de resultados das pesquisas, visto que uma vez publicadas as ideias, os titulares das tecnologias não podem impedir o seu uso indevido.

Finalmente e ainda como resultado de políticas públicas, o tempo de análise das patentes, conforme Ferreira et al. (2009), é um fator desestimulante para que as empresas decidam por proteger suas tecnologias e utilizarem patentes como instrumentos competitivos.

Têm-se diversas perspectivas de estudo a partir desse texto, sugerindo-se cada oportunidade e ameaça como tema para análise em etapa aprofundada ou micro a depender dos domínios tecnológicos e engenharias de interesse.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Empresa State Grid Corporation of China (SGCC) destaca-se como líder mundial com relação à titularidade de patentes concedidas com a referência a Engenharia nos títulos ou resumos de seus documentos, embora com quantitativos considerados pequenos relativos aos depósitos em outros países além da



China, quando comparados com aqueles de empresas como a Huawei, Qualcomm e Siemens.

Consideradas as interações entre as diferentes engenharias com atuação em múltiplos domínios e com base na análise macro mundial, verifica-se que a Engenharia Mecânica e Elétrica/Eletrônica como as líderes em desenvolvimento, seguidas pela Engenharia Civil. Também há destaque para as produções tecnológicas nas áreas de Engenharia Química e Biomédica.

O Brasil ocupa a 11ª posição entre os países top 20, embora com apenas 2% das famílias de patentes, com referência direta à engenharia, depositadas no mundo. A maior detentora de patentes concedidas é a Qualcomm, empresa sediada nos Estados Unidos e com atuação em mais de 30 países no mundo.

Com relação aos titulares top 30 das patentes em fase de análise, verifica-se que as Universidades estão aumentando sua participação, o que demonstra o papel relevante da academia no processo de desenvolvimento tecnológico.

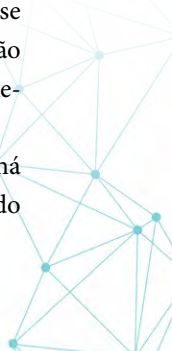
As dez principais empresas com inserção de patentes com referência explícita à engenharia no Brasil, considerando previsão a médio e longo prazo, em ordem decrescente de atuação, são: 1º Qualcomm; 2º Huawei; 3º Microsoft Technology Licensing; 4º Ericsson; 5º Safran Aircraft Engines; 6º ZTE; 7º Siemens; 8º Samsung Electronics; 9º Airbus Operations e 10º China Petroleum & Chemical. Adicionalmente, não há empresas sediadas no Brasil entre as titulares top 30 de patentes concedidas na área.

No Brasil, há patentes concedidas com destaque para 8 domínios tecnológicos, na seguinte ordem: Telecomunicações; Comunicação digital; Máquinas elétricas, Aparelhos, Energia; Ferramentas para máquinas; Tecnologia Computacional; Outras máquinas especiais; Engenharia Química; e Transporte, sobressaindo-se as seguintes Engenharias: 1º Elétrica; 2º Mecânica; 3º Computação; 4º Química e 5º de Transporte.

A análise dos domínios por país (top 20) para as patentes em fase de análise, no Brasil, contempla a mesma ordem para as patentes já concedidas, com inserção da Engenharia Biomédica no domínio da Biotecnologia, em 6º lugar.

Para discutir as oportunidades e ameaças, além das razões segundo as quais alguns países têm avançado mais rapidamente em desenvolvimento tecnológico, chama-se atenção para as políticas públicas, o papel dos escritórios de patentes e a legislação para inovação, bem como os acordos internacionais, o papel dos dois grandes núcleos (academias e empresas), a indústria 4.0 e a Educação empreendedora.

Com relação específica às ameaças, o estudo prospectivo demonstra que há elevado e crescente número de patentes concedidas ou em análise, demonstrando



que se faz necessário incentivar a inovação para manter-se no mercado, já que estas tecnologias descritas já tem “proteção” no mercado. Verifica-se que não há empresas brasileiras entre as top 30 e que os países líderes em desenvolvimento estão, estrategicamente, obtendo proteção no Brasil, impedindo o mercado para suas tecnologias sem sua autorização.

Outras ameaças ao desenvolvimento tecnológico estão no contexto político-econômico, cuja falta de investimento pode ter repercussões bastante severas para o desenvolvimento tecnológico, no incentivo às divulgações dos resultados, tornando sua proteção inviável e também no elevado tempo para análise das patentes, principalmente no Brasil, cuja literatura aponta para o desestímulo dos empresários que atribuem essa ameaça ao aumento do risco no investimento em P&D.

Finalmente, recomenda-se a realização de estudos de caso e aprofundamentos com base na abordagem desse capítulo, sugerindo-se cada oportunidade ou ameaça descrita como possível tema norteador da pesquisa.

REFERÊNCIAS

BORSCHIVER, S.; SILVA, A. L. R. da. **Technology Roadmap** - Planejamento Estratégico para alinhar Mercado-Produto-Tecnologia. Editora Interciência, 2016.

BRASIL, Ministério da Educação (MEC). **Diretrizes Curriculares** - Cursos de Graduação. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12991>>. Acesso em: 14 de fev. de 2020.

BRASIL. Lei n.º 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 3 dez. 2004. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2004/lei-10973-2-dezembro-2004-534975-norma-actualizada-pl.pdf>> . Acesso em: 10 jan. 2020.

BRASIL. Lei n.º 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 12 jan. 2016. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2016/lei-13243-11-janeiro-2016-782239-publicacaooriginal-149178-pl.html>>. Acesso em: 10 jan. 2020.

BRASIL. Decreto Nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9283.htm>. Acesso em: 10 jan. 2020.

EIZAGIRRE, A. Investigación e Innovación Responsables. Retos teóricos y políticos. **Revista Sociologia, Problemas e Práticas**, nº 83, 2017.



FERREIRA, A. A.; GUIMARÃES, E. R.; CONTADOR, J. C. Patente como instrumento competitivo e como fonte de informação tecnológica. **Revista Gestão e Produção**, São Carlos, v. 16, n. 2, p. 209-221, abr.-jun. 2009.

GALÁN, Y. I. J. Cómo desarrollar competencias de creatividad e innovación en la educación superior? Caso: carreras de ingeniería del Instituto Politécnico Nacional. **Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo**. v.9, n.18. Enero-Junio, 2019.

GARCIA, R.; ARAÚJO, V.; MASCARINI, S.; SANTOS, E. G. dos; COSTA, A. R. Interações universidade-empresa e a influência das características dos grupos de pesquisa acadêmicos. **Revista de Economia Contemporânea**. v. 18, n. 1, 2014.

JANNUZZI, A. H. L.; VASCONCELLOS, A. G. Quanto custa o atraso na concessão de patentes de medicamentos para a saúde no Brasil? **Cadernos de Saúde Pública**, v. 33, n. 8, 2017.

KAYO, E. K.; KIMURA, H.; MARTIN, D. M. L.; NAKAMURA, W. T. Ativos Intangíveis, Ciclo de Vida e Criação de Valor. **RAC**, v.10, n.3, Jul./Set, 2006.

LIMA, M. F. da C.; SILVA, M. A. Inovação em petróleo e gás no Brasil: a parceria Cenes-Petrobras e Coppe-UFRJ. **Revista Sociedade e Estado**. v. 27, n.1, Janeiro/Abril, 2012.

ORBIT INTELLIGENCE [Ferramenta de busca de bases de dados-Internet]. ©Questel 2020. Disponível em: www.orbit.com. Disponível em: <www.orbit.com>. Acesso em: jan. a fev. de 2020.

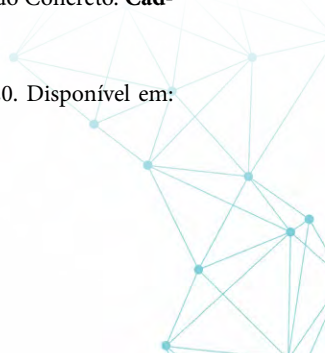
PESSOA, E.; MARTINS, M. Revisitando a teoria do ciclo do produto. **R. Econ. contemp.**, v. 11, n. 2, Maio/Ago, 2007.

QUALCOMM. 2020. Disponível em: <<https://www.qualcomm.com/company/about>>. Acesso em: 14 de fev. de 2020.

RAPINI, M. S. Interação Universidade-Empresa no Brasil: Evidências do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. **Estud. econ.**, São Paulo, v. 37, n. 1, Jan-Março, 2007.

SANTOS JÚNIOR, J. E. dos; SANTOS, V. M. L. dos; COELHO, I. J. de S. Roadmap Tecnológico para Desenvolvimento de Sistema de Monitoramento da Cura do Concreto. **Cadernos de Prospecção** – Salvador, v. 12, n. 4, p. 980-996, 2019.

STATE GRID CORPORATION OF CHINA (SGCC). Copyright © 2020. Disponível em: <<http://www.sgcc.com.cn/>>. Acesso em: 14 de fev. de 2020.



PRODUÇÃO DE PATENTES DOS INSTITUTOS NACIONAIS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA RELACIONADOS À ÁREA DA SAÚDE

Cleide Ane Barbosa da Cruz,

Laudiceia Normando de Souza, Ana Eleonora Almeida Paixão

1 INTRODUÇÃO

A sociedade do conhecimento, nesta era da economia globalizada, transformou as informações no centro do modelo de riqueza, especialmente nos aspectos legais relacionados ao desenvolvimento de novas tecnologias com potencial aumento de valor, conseqüentemente, surgiu a necessidade de proteger inventores para garantir exclusividade na exploração de suas invenções (ALMEIDA et al., 2013).

O direito a saúde e o acesso aos medicamentos é considerado um pilar fundamental consagrado na Constituição Federal Brasileira, outrossim, inúmeros são os desafios para garantir essa premissa constitucional ao povo brasileiro, em decorrência dos altos preços e ao baixo número de pesquisas na área, visando o enfrentamento a essa problemática, a incorporação das patentes tem sido considerada uma fonte de inovação e de informação científica e tecnológica (MORAES, 2018; PIMENTA, 2017; MUELLER; PERUCCHI, 2014).

Como uma das formas mais antigas de proteção dos direitos do inventor, a patente veio com o advento da revolução industrial e pode-se dizer que seu verdadeiro objetivo é privilegiar o desenvolvimento de novas tecnologias, melhorar, viabilizar e recompensar e conseqüentemente, promover a geração de novos negócios, novos empregos e novos benefícios contributivos para o desenvolvimento regional (ALMEIDA et al., 2013).

Além disso, esta pesquisa utiliza mapeamento de patentes, o que permite explorar os padrões tecnológicos e o campo de aplicação das tecnologias (MOEHRLE; PASSING, 2016).

Portanto, esta pesquisa tem como objetivo analisar os depósitos de pedidos de patentes dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT) relacionados à saúde.

2 INOVAÇÃO E PATENTES

A inovação caracteriza-se por um processo coletivo com graus de complexidade variada, interativo e sistêmico, com vários atores territoriais proporcionando a condição para a captação e criação com a difusão do conhecimento (CORREIA; MONTEIRO; LUSTOSA, 2019).

O conceito de Inovação tem evoluído ao longo dos anos, variando conforme sua aplicabilidade, conforme pode ser observado no Quadro 1, destacando-se notadamente seu alinhamento ao processo competitivo na política industrial, enfatizando estratégias de diversificação propositadas ou políticas mais transformadoras e potencialmente mais arriscadas, orientadas a desafios na sociedade do conhecimento (UVARRA et al.,2020).

Quadro 1 – Conceitos de Inovação

Definição	Autores
A inovação, no meio empresarial, é o objetivo final. É o resultado da introdução de algum elemento com certo grau de novidade capaz de criar valor econômico. A criatividade, por sua vez, é o ponto de partida para inovação.	Serafim (2011)
A inovação é movida pela habilidade de estabelecer relações, detectar oportunidades e tirar proveito delas, não consiste apenas na abertura de novos mercados, pode significar novas formas de servir a mercados já estabelecidos e maduros.	Tidd, Bessante e Pavitt (2015)
A inovação hoje está presente na sociedade, em todas as áreas e segmentos. Muitos confundem inovação com novas ideias, belas concepções e teorias do que fazer ou como algo deveria ser. Normalmente a mudança em si, a construção do novo, não está associada. Inovação é mais do que a ideia, é ideia aplicada, executada.	Audy (2017)
A inovação é primordial para as empresas aumentarem sua competitividade, selecionado contemporaneamente como um pré-requisito importantes para negócios bem-sucedidos.	Peterková e Zapletalová (2018)
A capacidade de inovação opera através de uma relação de reciprocidade e complementaridade, onde tecnológico, produto, processo e inovação organizacional são fatores determinantes um do outro.	Arranz, Arroyabe e Arroyabe (2019)
A inovação não ocorre espontaneamente, ocorre porque a intensa concorrência no ambiente global exige que as autoridades organizacionais coordenem, facilitem e tomem a decisão de serem inovadoras.	Sawaeen e Ali (2020)

Fonte: Adaptada de Serafim (2011); Tidd, Bessante e Pavitt (2015); Audy (2017); Peterková e Zapletalová (2018); Arranz, Arroyabe e Arroyabe (2019); Sawaeen e Ali (2020).

Além disso, a estratégia de médio e longo prazos com potencial de reconhecimento e limitações na busca de caminhos asseguradores dos avanços científicos, tecnológicos e sociais condizentes com as aspirações sociais presentes e futuras, conduzem a busca de um modelo de desenvolvimento sustentável, com capacidade promotora do emprego e renda em um cenário de concorrência em todos os

setores produtivos, exigindo melhoria na competitividade fortemente alavancados pelos resultados produzidos a partir da inovação, por conseguinte, a questão das patentes passou a ser inserida no conjunto das estratégias de desenvolvimento de uma nação (PARANAGUA, 2013).

A promoção do desenvolvimento tecnológico e econômico de uma nação constitui a finalidade do direito de exclusividade concedido pelo Estado através do título de patente que pode ser definida como título de propriedade temporária sobre uma invenção para o detentor do direito de criação, a proteção garantida pelas patentes facilita a obtenção de lucros compensatórios para as incertezas de retorno de pesquisa e desenvolvimento e consequentemente maiores investimentos e incentivos econômicos adicionais que permitem que os investimentos em inovação tenham retorno e garantia do privilégio exclusivo de exploração do produto ou tecnologia (HENRIQUES, ROCHA; 2016).

Ainda, a composição de um forte sistema de proteção de patentes é fundamental para o desenvolvimento do progresso no sistema de saúde, visando o abastecimento do mercado de insumos hábeis a responder os problemas de saúde pública de cada país, objetivando o fomento da indústria farmacêutica bem como aumentar a distribuição dos medicamentos para população necessitada (PAIVA, 2017).

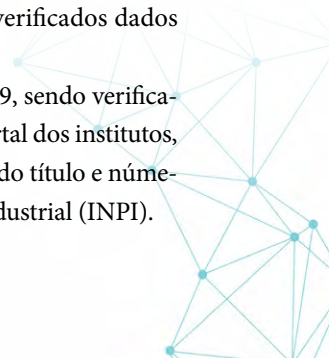
De acordo com estatísticas do INPI (2018), entre os anos de 2000 e 2012, de um total de 479.223 pedidos de patentes depositadas no escritório brasileiro, sendo que apenas 28% (135.065) são depósitos residentes. Ainda, o MCTI (2018), apresenta que a distribuição dos pedidos de patentes nacionais está predominantemente concentrada nas regiões Sudeste e Sul do país.

Dessa forma, entende-se que a inovação permite o desenvolvimento de novas tecnologias e estas necessitam de proteção, como é o caso das tecnologias criadas para auxiliar no tratamento de doenças.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

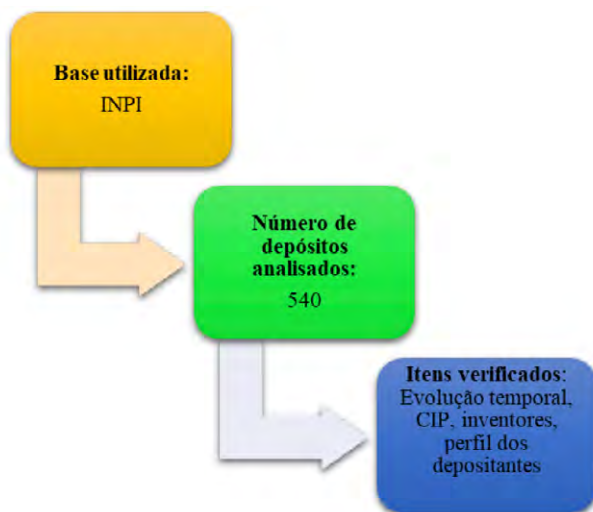
A pesquisa consiste num estudo exploratório quantitativo, por meio da análise dos depósitos de pedidos de patentes dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT) brasileiros relacionados à área da Saúde, sendo verificados dados entre 2008 a 2016.

A investigação ocorreu entre os meses de março a julho de 2019, sendo verificados os depósitos de pedidos realizados pelos INCT da saúde no portal dos institutos, sendo que estes depósitos encontrados foram analisados por meio do título e número do documento na base do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI).



Além disso, foram excluídos os depósitos realizados em bases internacionais, pois foram apenas analisados os pedidos efetuados na base do INPI, visto que se buscou identificar a produção de patentes dos institutos relacionados à saúde.

Figura 1 – Processo de análise das patentes dos INCT da área da Saúde



Fonte: Autoria própria (2019)

A Figura 1 destaca os processos de análise dos depósitos, sendo que foram verificadas as quantidades de depósitos, a evolução temporal, os inventores que mais depositaram, as classificações internacionais e o perfil dos depositantes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na pesquisa foram analisados 540 depósitos de pedidos de patentes, sendo que Figura 2 apresenta a evolução dos depósitos, destacando dados de 2008 a 2016. Os dados se iniciam de 2008, pois foi o ano de desenvolvimento dos INCT (CNPq, 2008).

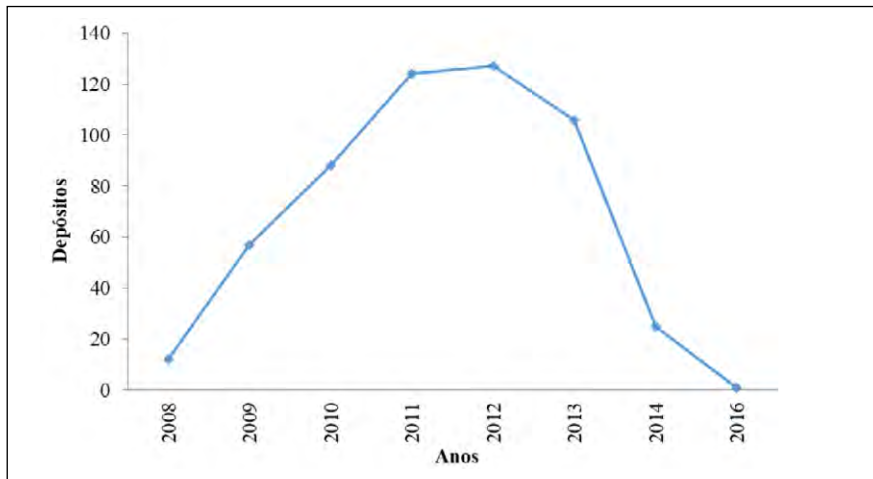
Percebe-se que o ano de 2012 possui a maior quantidade de depósitos, com respectivamente 124. Mas a produção de novas tecnologias apresentou decréscimo em 2014 a 2016, com respectivamente 25 depósitos.

Além disso, identificou-se que não foram encontrados depósitos após 2016, isso pode ser explicado devido à falta de criação de novas edições para criação de mais INCT. Segundo o Portal INCT (2019), foram criadas três edições entre 2008 a

2010, que aprovaram diferentes projetos para desenvolvimento de Institutos, mais desde então não foram lançados mais editais de incentivo a novos projetos.

Diante dessas informações, entende-se que devido a falta de novos editais, não houve o depósito de pedidos de patentes voltados a saúde após 2017 pelos Institutos direcionados a esta respectiva área.

Figura 2 – Evolução anual de depósitos de pedido de patentes na base do INPI (2008-2016)



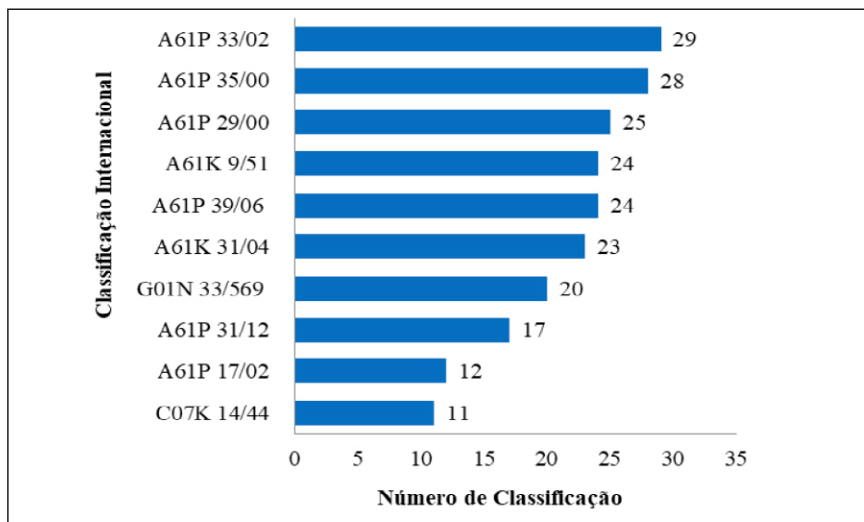
Fonte: Autoria própria (2019)

É importante ressaltar que em 2014 houve uma nova chamada para novas propostas de institutos, e em 2016 o número deles aumentou, porém no caso dos INCT da saúde não houve aumento da produção depois do aumento do número dos institutos.

A Figura 3 evidencia as classificações mais presentes nos depósitos dos INCT, sendo que a A61P 33/02 apareceu com maior ênfase no levantamento dos dados, seguida das classificações A61P 35/00, A61P 29/00, A61K 9/51, A61P 39/06, A61K 31/04, G01N 33/569, A61P 31/12, A61P 17/02 e C07K 14/44.



Figura 3 – Classificação Internacional dos Depósitos mais Presentes nos INCT da Saúde



Fonte: Autoria própria (2019)

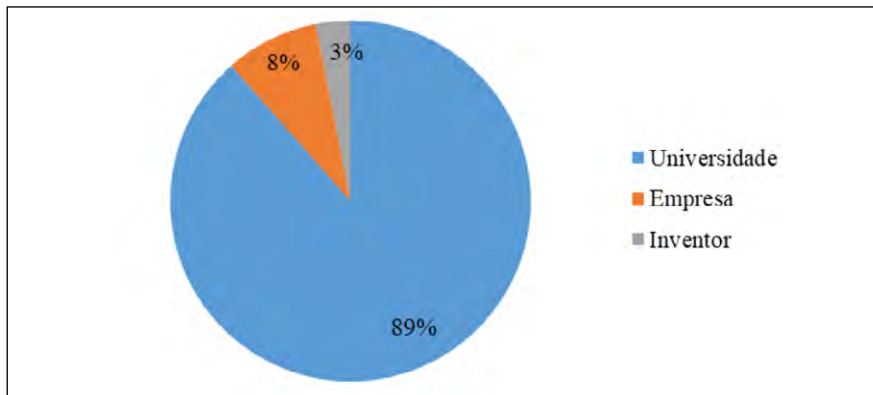
Tabela 1 – Classificações Internacionais dos Depósitos de Patentes no INPI

Código da CIP	Significado da Classificação Internacional de Patentes - CIP
A61P 33/02	Antiprotozoários, p. ex. para leishmaniose, tricomoniase, toxoplasmose
A61P 35/00	Agentes antineoplásicos
A61P 29/00	Agentes analgésicos não-centrais, antipiréticos ou anti-inflamatórios, p. ex. agentes antireumáticos; Fármacos antiinflamatórias não-esteroidais (NSAIDs)
A61K 9/51	Nanocápsulas
A61P 39/06	Agentes captadores de radicais livres ou antioxidantes
A61K 31/04	Nitrocompostos
G01N 33/569	Para micro-organismos, p. ex. protozoários, bactérias, vírus
A61P 31/12	Antivirais
A61P 17/02	Para tratamento de feridas, úlceras, queimaduras, cicatrizes, queloides ou similares
C07K 14/44	De protozoários

Fonte: INPI (2018)

A Tabela 1 traz o significado das classificações mais presentes na pesquisa. Verificou-se que a seção A obteve maior predominância na pesquisa, sendo esta relacionada a necessidades humanas. Isso mostra que os INCT da saúde desenvolveram mais tecnologias voltadas a necessidades humanas, visto que a CIP possibilita que os pedidos de patentes sejam classificados de acordo com sua área tecnológica (INPI, 2017).

Figura 4 – Perfil dos Depositantes

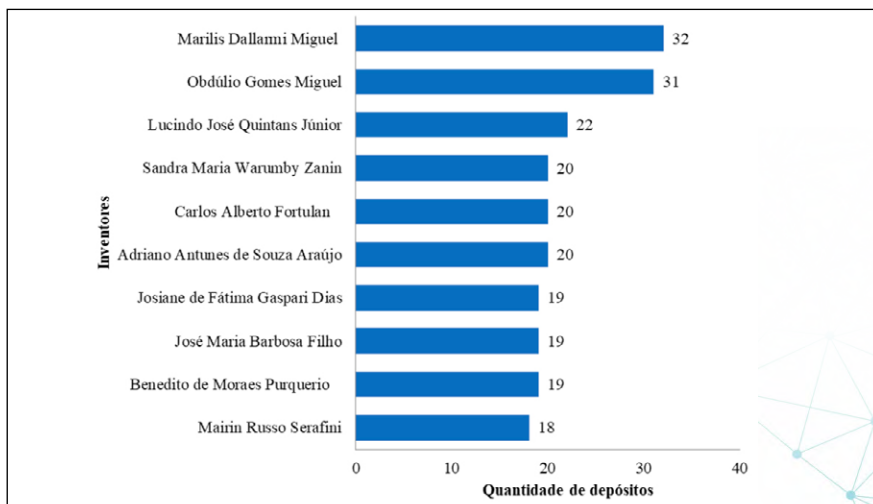


Fonte: Autoria própria (2019)

A Figura 4 apresenta o perfil dos depositantes identificados nesta pesquisa, sendo que 89% correspondem a universidades, 8% empresas e 3% inventores. Observa-se, que as Universidades são os maiores depositantes dos INCT no INPI, isso pode ser explicado porque as Universidades são membros dos institutos.

Em complemento, a esse alto percentual de participação das Universidades como depositantes em tecnologias voltadas a saúde, Bellini (2016) explica que as Universidades vêm investindo em pesquisas em saúde, desde a melhoria dos exames de rotina ao rápido diagnóstico de doenças.

Figura 5 – Quantidade de depósitos de pedidos de patentes por Inventores



Fonte: Autoria própria (2019)

A Figura 5 destaca os inventores que realizaram mais depósitos pelos INCT da saúde, sendo que os maiores depositantes foram Marilis Dallarmi Miguel com 32 e Obdúlio Gomes Miguel com 31 depósitos.

Ambos os inventores são professores da Universidade Federal do Paraná e são do Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas, sendo que ambos trabalharam em conjunto em alguns destes depósitos, por isso são os maiores depositantes.

5 CONCLUSÃO

A partir da análise da produção de patentes, percebeu-se que a produção nos INCT cresceu em 2011, mas a partir de 2014 esse número caiu e não houve mais depósitos realizados nos últimos dois anos.

Constatou-se que as Universidades foram os maiores depositantes, visto que estes institutos possuem como membros as Universidades. No entanto, é necessário incentivar a participação das empresas para colaborar junto às universidades no desenvolvimento das pesquisas destes institutos.

Dessa forma, a pesquisa possibilitou verificar o desenvolvimento da produção de novas tecnologias pelos INCT, porém verificou-se que há a necessidade de estimular a parceria destes institutos com as empresas para que as tecnologias criadas possam ser patenteadas e comercializadas no mercado.

Como sugestão para trabalhos futuros, pode-se analisar além dessas produções voltadas a saúde, outras áreas de atuação dos INCT, visto que existem pesquisas em diferentes áreas que podem contribuir significativamente com o desenvolvimento da pesquisa científica e tecnológica no Brasil.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Diego Perez; DEL MONDE, Isabela Guimarães; PINHEIRO, Patricia Peck (Coord.). **Manual de Propriedade Intelectual**. UNESP; Propp; NEaD, 2013.

ARRANZ, N. ; ARROYABE, M.F ; LI, J. ; ARROYABE, J.C.F. An integrated model of organisational innovation and firm performance: Generation, persistence and complementarity. **Journal of Business Research**, v.105, p.270-282, 2019.

AUDY, J. A inovação, o desenvolvimento e o papel da Universidade. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 31, n. 90, p. 75-87, May 2017.



BELLINI, P. **Universidades renomadas investem pesado em pesquisa em saúde.** 2016. Disponível em: <<https://www.estudarfora.org.br/universidades-renomadas-investem-em-pesquisa-em-saude/>>. Acesso em: 23 set. 2019.

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. **Programa Institutos Nacionais de C&T. 2008.** Disponível em: <http://estatico.cnpq.br/programas/inct/_apresentacao/pdf/015_anexo.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2019.

CORREIA, E. B.; MONTEIRO, S. A.; LUSTOSA, B. S. C. Sistema de inovação e relação com o desenvolvimento local em regiões periféricas. **Revista de Investigación Latinoamericana en Competitividad Organizacional RILCO**, n. 3, 2019.

HENRIQUES, N. M; ROCHA, M. S: Patentes farmacêuticas e o acesso à saúde. **Revista Acadêmica Osvaldo Cruz**, ano 3, n. 10, 2016.

INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. **Classificação de patentes.** 2017. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/classificacao-de-patentes>>. Acesso em: 20 ago. 2019.

INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. **Estatísticas.** 2018. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/sobre/estatisticas>>. Acesso em: 05 set. 2019.

MCTIC - Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Patentes.** Disponível em: <<http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/detalhe/Patentes/IN-PI/6.1.4.html>>. Acesso em: 05 set. 2019.

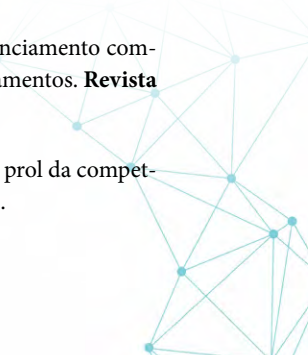
MOEHRLE, M. G.; PASSING, F. Applying an anchor based patent mapping approach: Basic conception and the case of carbon fiber reinforcements. **World Patent Information**, v. 45, p. 1-9. 2016.

MORAES, R. V. **A atuação internacional do Ministério da Saúde no tema de acesso a medicamentos.** Assessoria de Assuntos Internacionais de Saúde- MS, 2018. Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/outubro/22/17_Roberta_Moraes.pdf>. Acesso em: 05 set. 2019.

MUELLER, S. P. M.; PERUCCHI, V. Universidades e a produção de patentes: tópicos de interesse para o estudioso da informação tecnológica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 19, n. 2, p. 15-36, 2014.

PAIVA, A.C. O Direito à Propriedade Intelectual e a Saúde Pública: O licenciamento compulsório de patentes como forma de permitir o acesso universal aos medicamentos. **Revista VirtuaJus**, v. 2 n. 2, 2017.

PARANAGUÁ, Pedro (coord.). **A revisão da Lei de patentes: inovação em prol da competitividade nacional.** Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2013.



PETERKOVÁ, J.; ZAPLETALOVÁ, Š. Evaluation of the usability of selected innovation concepts for managing innovation activities. **E&M Economics and Management - Ekonomie a Management**, v.21, n. 4, p.141-158, 2018.

PIMENTA, F. P. A patente como fonte de informação (des)necessária para a Biotecnologia em Saúde. **Transinformação**, Campinas, v. 29, n. 3, p. 323-332, 2017.

PORTAL INCT. **Sobre INCT**. 2019. Disponível em: <<http://inct.cnpq.br/sobre>>. Acesso em: 23 set. 2019

SAWAEAN, F; ALI, K. The impact of entrepreneurial leadership and learning orientation on organizational performance of SMEs: The mediating role of innovation capacity. **Management Science Letters**, v. 10, n. 2, p. 369-380, 2020.

SERAFIM, L. **O poder da Inovação**: como alavancar a inovação na sua empresa. São Paulo: Saraiva. 2011.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da Inovação**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

UYARRA, E.; ZABALA-ITURRIAGAGOITIA, J.M.; FLANAGAN, K.; MAGRO, E. Public procurement, innovation and industrial policy: Rationales, roles, capabilities and implementation. **Research Policy**, v.49, n. 1, 2020.



INOVAÇÕES EM PROCESSOS TECNOLÓGICOS DE COMPOSTAGEM ORGÂNICA NA UNIÃO EUROPÉIA

Cristine Elizabeth Alvarenga Carneiro, Camila Cruz de Oliveira Araújo, Gabriela Silva Cerqueira

1 INTRODUÇÃO

A destinação adequada dos resíduos orgânicos e a obtenção de produtos da compostagem orgânica é uma necessidade mundial, uma vez que o crescimento populacional e, conseqüentemente, o aumento da geração de resíduos tem se tornado um problema público. O descarte inadequado dos resíduos orgânicos ocasiona problemas sanitários e ambientais, gerando a proliferação de parasitas e vetores de doenças que, por conseguinte, aumentam a contaminação de corpos d'água e emissão de gases poluentes (HECK et al., 2013). Em 2010, no Brasil, foi regulamentada a Lei nº 12.305 que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos, com o intuito de diminuir os impactos causados pela geração desses resíduos assim como pelo mal gerenciamento. As principais premissas da Lei consistem na reutilização e reciclagem (BRASIL, 2010). No Brasil, de acordo com a norma NBR 10.004/04 (ABNT), os resíduos orgânicos estão classificados como resíduos não perigosos, classe e subclasse (IIA), que caracterizam resíduos não inertes, devidos a sua capacidade de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água (ABNT, 2004). Na China, verifica-se que 60% da população está em áreas urbanas e, devido à grande necessidade de intervenção pública em gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, novas leis e normativas são criadas, com penalidades cada vez mais severas a quem infringi-las (ZHOU et al., 2017). Os resíduos orgânicos gerados na China possuem descarte apropriado e são tratados de acordo com cada classificação. Apesar de todo o empenho, a China estima que até 2030 produza duas vezes mais resíduos sólidos do que Estados Unidos (MIAN, et al. 2017), o que implica em maiores e melhores capacidades de tratamento e destinação, por meio de inovação em tecnologias para transformação dos resíduos. Foi observada pelos pesquisadores Araújo, et al. (2019)¹ a enorme motivação da China para a inovação tecnológica em

¹ Trabalho submetido à Revista Cardenos de Prospecção e apresentado no IX ProspeCT&I – Congresso Internacional do PROFNIT (<http://www.profnit.org.br/pt/datas/>), em outubro de 2019, no prelo.

processos e produtos relacionados à compostagem orgânica após o estudo prospectivo, mostrando que o país possui 12.131 publicações de patentes. Nos demais países do mundo há regulamentações que são específicas ou atendem uma comunidade, como por exemplo, além de ter regulamentações mínimas com relação a resíduos sólidos, na União Européia (UE), muitos dos países que fazem parte, ainda regulamentam leis, normas e diretrizes individuais.

A União Europeia tem desenvolvido um elaborado plano de gerenciamento de resíduos sólidos combinando novas tecnologias, abordagens econômicas e instituições regulatórias. A gestão de resíduos na União Europeia é quase toda regulamentada pelas leis da própria UE, qual fornece estrutura para regulamentos nacionais (VEHLOW, et al., 2007). Todas as diretrizes atuais, criadas na UE, que dispõem sobre o gerenciamento dos resíduos tem sua história iniciada há aproximadamente 2000 anos, quando as pessoas passaram a formar aldeias e, posteriormente, cidades no continente conhecido por Europa. O primeiro despejo público de resíduos é datado de 500 a.C., em Atenas na Grécia. Em toda a Europa, quanto maior era o crescimento populacional maior a quantidade de resíduos descartados, o que acarretou na propagação de doenças, epidemias e cólera no século 16 (FRILLING e MISCHER, 1994). Dessa forma, percebendo que o problema se concentrava na forma de como o lixo urbano era disposto, inicia-se um processo para o gerenciamento dos resíduos públicos gerados, sendo então viabilizado o uso desses resíduos como fertilizante. Por volta de 1907, a Alemanha deu início a várias pequenas plantas pilotos para separar e processar o lixo urbano e, desde então, a UE avançou muito em suas legislações tanto para o controle da geração de resíduos, como para a gestão.

Diante disso, pode-se constatar que ao longo dos anos, os países europeus inovaram em suas tecnologias de gerenciamento de resíduos, visando atender à legislação e às necessidades de destinação adequada dos resíduos urbanos. Considerando a inovação tecnológica como a introdução de um produto ou processo produtivo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no mercado, foi realizada a prospecção tecnológica de processos de compostagem na União Europeia. Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi identificar as inovações em processos tecnológicos de compostagem diante à enorme necessidade em diminuir o quantitativo de resíduos gerados.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A prospecção foi realizada no banco europeu de patentes (EPO-Espacenet®), no período de janeiro a julho de 2019. Como ponto de partida, a metodologia de

pesquisa consistiu em identificar palavras que tivessem associação com a palavra compostagem. Na sequência, foi realizada a associação de palavras-chave e Códigos da Classificação Internacional de Patentes (IPC) e da Classificação Cooperativa de Patentes (CPC), como mostra a Tabela 2 e, em seguida, foram eliminados os códigos que não representavam significância com o objetivo. Nessa etapa haviam 28 palavras e 30 códigos, então foi feita uma nova seleção de palavras, permanecendo 11 palavras e 28 códigos. Após essa seleção, foram traçadas as estratégias para a prospecção, sendo a primeira busca por palavras. Depois, por códigos e combinação entre palavras e, finalmente, pela combinação entre palavras e códigos (Tabela 1), totalizando 27 estratégias de busca.

Tabela 1 – Estratégias utilizadas para a prospecção

Palavras-chave	Estratégias
Y02P60/00	1
((organic and compost*) or (bio-compost* or biocompost*) or substrate* or vermicompost*) and fertiliz*	2
((organic and compost*) or (bio-compost* or biocompost*) or substrate* or vermicompost*) and humus	3
((organic and compost*) or (bio-compost* or biocompost*) or substrate* or vermicompost*) and fermentative*	4
((organic and compost*) or (bio-compost* or biocompost*) or substrate* or vermicompost*) and stabilised fermented organic matter	5
((organic and compost*) or (bio-compost* or biocompost*) or substrate* or vermicompost*) and soil* conditioner*	6
((organic and compost*) or (bio-compost* or biocompost*) or substrate* or vermicompost*) and (bio fertiliz* or bio-fertiliz*)	7
(C12M21/00 or C12M43/00 or Y02P20/00 or B01D2257/00 or B65F2210/00 or C09K2109/00 or Y02A40/00 or Y02E50/00 or Y02W10/00 or C09K2101/00)	8
((organic and compost*) or (bio-compost* or biocompost*) or substrate* or vermicompost* or bio fertiliz* or bio-fertiliz*) + A01C21/00	9
((organic and compost*) or (bio-compost* or biocompost*) or substrate* or vermicompost* or bio fertiliz* or bio-fertiliz*) + C05B17/00	10
((organic and compost*) or (bio-compost* or biocompost*) or substrate* or vermicompost* or bio fertiliz* or bio-fertiliz*) + C05C3/00	11
((organic and compost*) or (bio-compost* or biocompost*) or substrate* or vermicompost* or bio fertiliz* or bio-fertiliz*) + C05C9/00	12
((organic and compost*) or (bio-compost* or biocompost*) or substrate* or vermicompost* or bio fertiliz* or bio-fertiliz*) + C05D1/00	13
((organic and compost*) or (bio-compost* or biocompost*) or substrate* or vermicompost* or bio fertiliz* or bio-fertiliz*) + C05F3/00	14
((organic and compost*) or (bio-compost* or biocompost*) or substrate* or vermicompost* or bio fertiliz* or bio-fertiliz*) + C05F5/00	15



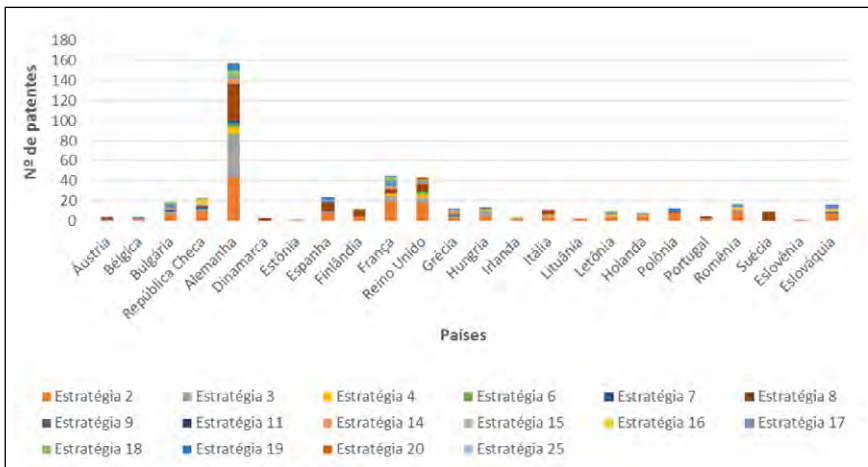
Palavras-chave	Estratégias
((organic and compost*) or (bio-compost* or biocompost*) or substrate* or vermicompost* or bio fertiliz* or bio-fertiliz*) + C05F9/00	16
((organic and compost*) or (bio-compost* or biocompost*) or substrate* or vermicompost* or bio fertiliz* or bio-fertiliz*) + C05F11/00	17
((organic and compost*) or (bio-compost* or biocompost*) or substrate* or vermicompost* or bio fertiliz* or bio-fertiliz*) + C05F17/00	18
((organic and compost*) or (bio-compost* or biocompost*) or substrate* or vermicompost* or bio fertiliz* or bio-fertiliz*) + C05G1/00	19
((organic and compost*) or (bio-compost* or biocompost*) or substrate* or vermicompost* or bio fertiliz* or bio-fertiliz*) + C09K17/00	20
((organic and compost*) or (bio-compost* or biocompost*) or substrate* or vermicompost* or bio fertiliz* or bio-fertiliz*) + B09C1/00	21
((organic and compost*) or (bio-compost* or biocompost*) or substrate* or vermicompost* or bio fertiliz* or bio-fertiliz*) + Y02P60/00	22
((organic and compost*) or (bio-compost* or biocompost*) or substrate* or vermicompost* or bio fertiliz* or bio-fertiliz*) + C09K2101/00	23
((organic and compost*) or (bio-compost* or biocompost*) or substrate* or vermicompost* or bio fertiliz* or bio-fertiliz*) + C12M21/00	24
((organic and compost*) or (bio-compost* or biocompost*) or substrate* or vermicompost* or bio fertiliz* or bio-fertiliz*) + C12M43/00	25
((organic and compost*) or (bio-compost* or biocompost*) or substrate* or vermicompost* or bio fertiliz* or bio-fertiliz*) + B01D2257/00	26
((organic and compost*) or (bio-compost* or biocompost*) or substrate* or vermicompost* or bio fertiliz* or bio-fertiliz*) + C09K2109/00	27

Fonte: Fonte: Autoria própria

Nota: As estratégias utilizadas para a prospecção foram feitas a partir da combinação de palavras-chaves e códigos IPC e CPC.

Com base na prospecção tecnológica Araújo et. al., (2019) foi traçada uma nova metodologia de pesquisa, com o intuito de analisar os processos de compostagem na União Europeia. Desse modo, dentre os depositantes de patentes foram identificados os países pertencentes à União Europeia, em cada estratégia, sendo localizadas 454 patentes distribuídas entre 24 países (Figura 1).



Figura 1 – Número de patentes por país da União Europeia

Fonte: Autoria própria

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados obtidos nas buscas, foram encontradas 454 patentes relacionadas aos processos de compostagem, depositadas por 24 países da União Europeia. Para verificar as características de cada patente, inicialmente, foi feita a leitura de todos os resumos a fim de categorizar as patentes, sendo identificados 105 métodos e processos de compostagem; 03 usinas de biogás; 20 processos relacionados à produção de biogás; 28 equipamentos e outros processos que utilizam o composto orgânico para diversas finalidades, 43 patentes repetidas nas 16 estratégias de busca e 227 patentes sem relevância para a pesquisa. Além disso, é importante destacar que os resumos não foram disponibilizados para consulta em 28 patentes.

A partir dessa categorização foi possível realizar uma análise mais detalhada sobre os processos de compostagem patenteados pela União Europeia. Considerando que a pesquisa foi direcionada, especialmente às 105 patentes, a Figura 2 apresenta a relação de patentes depositadas por país. Faria (2014) salienta que, devido ao crescimento e à produção de resíduos, a União Europeia munuiu-se de inúmeros instrumentos jurídicos que visam controlar todo o ciclo de vida do resíduo, desde a produção até a eliminação, com destaque para a valorização e a reciclagem.

Levando em conta às questões legais, a União Europeia exige que seus Estados-Membros adotem maneiras mais eficientes de planejamento e gestão nas escolhas para tratamento e eliminação dos resíduos, evitando assim danos ao meio ambiente e à saúde humana (FARIA, 2014). De modo especial, o artigo 22 da

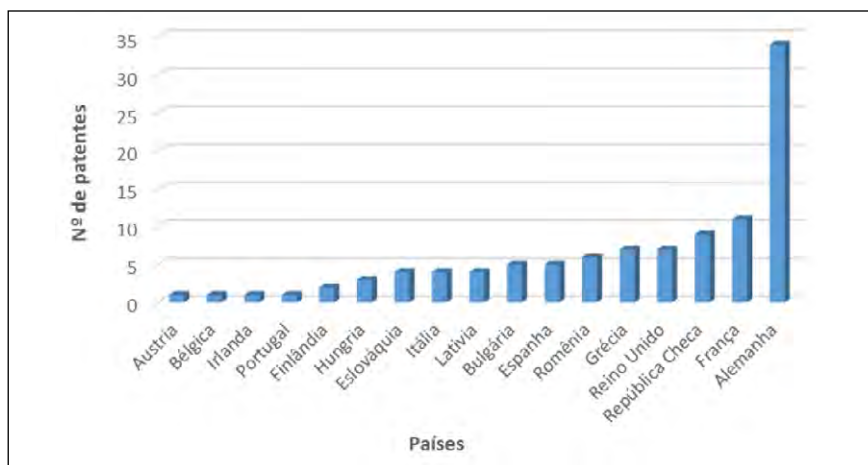
Diretiva 2018/851 do Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia de 30/05/2018, que altera a Diretiva 2008/98/CE relativa aos resíduos, estabelece que os Estados-Membros tomem as seguintes medidas quanto aos biorresíduos:

- a) Incentivar a reciclagem, incluindo a compostagem e a digestão, de biorresíduos de modo a satisfazer um elevado nível de proteção ambiental e a obter como resultado um produto que cumpra os elevados padrões de qualidade aplicáveis; b) Incentivar a compostagem doméstica, e; c) Promover a utilização de materiais produzidos a partir de biorresíduos (UE, 2018, p. 133).

Além de possuir algumas das normas ambientais mais rigorosas do mundo, a União Europeia também conta com incentivos governamentais e financeiros e campanhas educacionais que envolvem todos os setores da sociedade (FARIA, 2014). Com relação aos instrumentos econômicos, alguns países europeus tem adotado o princípio da causalidade, no qual atribui responsabilidades ao gerador pelos resíduos produzidos. Como exemplo, pode-se destacar a cobrança de taxa por saco de lixo gerado. Os resíduos recicláveis e aqueles que podem ser tratados por compostagem ou digestão anaeróbia são recolhidos sem cobrança de taxa adicional, enquanto que os demais resíduos devem ser acondicionados em sacos plásticos específicos, pelos quais se paga uma taxa. Essa prática, de certo modo, incentiva a população a realizar a coleta seletiva, uma vez que auxilia na redução de custos com a limpeza urbana (MANNARINO, et. al., 2016).

Ainda, o Gráfico 2 destaca a atuação da Alemanha quanto ao desenvolvimento de tecnologias para destinação e gerenciamento dos resíduos. Detentora de 34 patentes, referentes aos processos de compostagem, a Alemanha “é a pioneira na adoção de medidas destinadas a equacionar a questão dos resíduos sólidos” (JURAS, 2005, p. 3). A legislação alemã se fundamenta nas seguintes premissas: deve-se evitar a geração de resíduos; os resíduos não evitáveis devem ser valorizados, na forma de recuperação material (reciclagem) ou valorização energética (produção de energia); os resíduos não valorizáveis devem ser eliminados de forma ambientalmente compatível. Tendo em vista esses princípios, em 2011, o Eurostat divulgou um comparativo entre a Alemanha e outros países da Europa, revelando que 63% de todos os resíduos urbanos gerados na Alemanha foram reciclados, sendo 46% por reciclagem e 17% por compostagem, enquanto que a média continental foi em torno de 25% (SENADO, 2014).



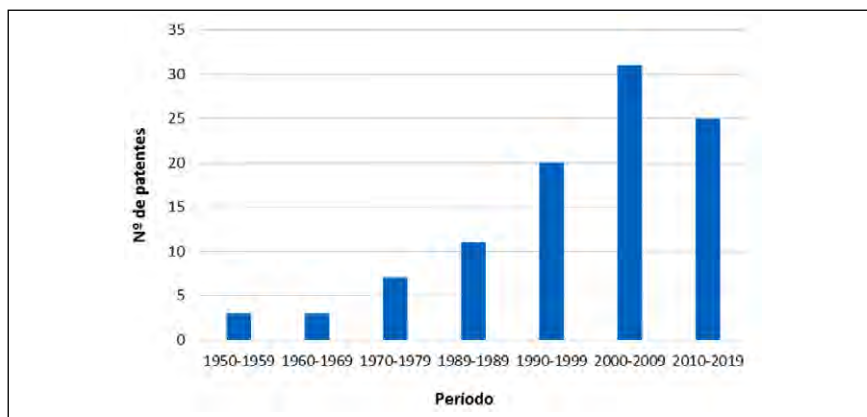
Gráfico 2 – Número de patentes por países

Fonte: Autoria própria

O Eurostat (2011) aponta que a quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados per capita aumentou entre os anos de 1995 e 2009, na União Européia (EUROSTAT, 2011). Por outro lado, a Figura 3 apresenta a quantidade de patentes depositadas por período e evidencia que o maior volume de publicações relacionadas aos processos de compostagem ocorreu também entre os anos 2000 a 2009. Isso significa dizer que na medida em que houve um aumento na geração de resíduos, os países europeus estavam dedicando suas pesquisas, fundamentadas em propriedade intelectual, na busca de soluções mais adequadas para a destinação e o gerenciamento desses resíduos. Nos primórdios, os processos de compostagem possibilitavam basicamente a produção de fertilizantes devido à necessidade de solucionar os problemas sanitários e socioambientais. Com o desenvolvimento tecnológico, novos produtos e processos começaram a ser criados com maior valor agregado, a exemplo das usinas de biogás.

De acordo com indicadores do Eurostat, a geração per capita de resíduos vem se reduzindo entre estados da União Européia. Em 2008, a média anual de resíduos gerados por pessoa era de 520 kg, enquanto que, em 2012, esse valor passou a 492 kg (MANNARINO et. al, 2016). Dados mais recentes da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) indicam que em 2017 a União Europeia gerou cerca de 489,2 kg de resíduos municipais (OCDE, 2020).

Figura 3 – Quantidade de patentes por período



Fonte: Autoria própria

A diretiva 2018/851 propõe a melhora na gestão de resíduos, de modo a garantir uma gestão sustentável, melhorando a eficiência de utilização e transformando esses resíduos em recursos para se ter um modelo de economia circular. Ressalta ainda, que essas mudanças irão contribuir para o alcance dos objetivos de crescimento inteligente, estabelecidos na estratégia Europa 2020. Para tanto, os resíduos com propriedades de biodegradabilidade e compostabilidade serão valorizáveis através da compostagem e biodegradação (UE, 2018). Entretanto, o artigo 11º-A estabelece como regra, a partir de 1 de janeiro de 2027, que “os Estados-Membros só podem contabilizar como reciclados os biorresíduos urbanos que entram no tratamento aeróbio ou anaeróbio se, nos termos do artigo 22.o, tiverem sido objeto de recolha seletiva ou de separação na fonte” (UE, 2018, p. 131).

A Tabela 2 apresenta os principais tipos de processos de compostagem utilizados pela União Europeia, por períodos, a partir da análise das patentes. Com base nisso, foi possível observar que as patentes selecionadas, devido a caracterização de um processo de compostagem, utilizam materiais orgânicos que variam de restos de agricultura, de palha de trigo, restos urbanos de podas, restos de vegetais, dejetos animais como de ovelha, boi e porco, resíduos de indústrias de alimentícias, como da produção de legumes, óleo e embutidos ou também resíduos de abatedouros. A grande variedade de materiais utilizados para processos de compostagem dá origem ao leque de opções que se tem nos métodos empregados para a transformação do material orgânico. Segundo Brito (2007), a compostagem surgiu na China há mais de 2000 anos, como uma solução agrícola para a adubação e a correção de solos, porém de maneira tradicional. Somente em 1920 a técnica passou a ser estudada

cientificamente, alicerçada nos experimentos do autor Albert Howard, quando comprovou que a compostagem deve ser feita a partir da mistura dos resíduos orgânicos (BRITO, 2007). Como observado por Araújo, et al. (2019) as condições ótimas para os processos têm uma grande magnitude na variação físico-química dos métodos.

Tabela 2 – Processos de compostagem por período.

Período	Tecnologias identificadas nos períodos
1950-1959	Processo em uma única etapa: Tipo de fermentação: aeróbica, Temperatura: 35-50°C; 60-70°C, faixa de pH: de 6,5 a 7,3. Processo em duas etapas: Tipo de fermentação: anaeróbica, Temperatura: 45- 55°C, Tipo de fermentação: aeróbica, Temperatura: 80°C
1960-1969	O processo de fermentação aeróbico é feito com resíduos orgânicos e palha de trigo (a palha é tratada a 100°C em meio ácido) e ao líquido extraído com densidade de 6 ° Baume é adicionado um alcalinizante na sequência uma fermentação aeróbica é realizada.
1970-1979	Tipo de fermentação: aeróbica, Temperatura: 55°C, faixa de pH: inicialmente ácido e na sequência básico. Tempo do processo: 5-9 dias; de duas semanas a dois meses; uso de fungos, bactérias e enzimas; adição de rocha fosfática; adição de soluções salinas de Ca e Cu; uso de lodo de esgoto, dejetos animal; material vegetal como casca, folhas, etc.
1980-1989	Tipo de fermentação: aeróbica; materiais: resíduos orgânicos e dejetos animal, Tipo de fermentação: anaeróbica, Aquecimento: energia solar; processo por queima para esterelização do material; adição de ácido; tratamento químico com cloreto de cálcio e silicato de potássio; digestão anaeróbica autoclavada de dejetos animal, processo de filtração; uso de uréia; Temperatura: 65-80°C; pH 6,5 -7; composteira usando minhocas
1990-1999	Processo de fermentação: aeróbico; Temperatura: 30-55°C, 50-90°C; Processos de fermentação em dois estágios: anaeróbico em alta temperatura e seguido de aeróbico; Tratamento com ácido sulfúrico; Processo de filtração; Estado físico: formação de granulados; Neutralização com dolomita e adição de fosfato; Mistura de dejetos animal com argilas; Tempo de processo: 5-10 dias; Processo de fermentação aeróbica utilizando urina animal durante 35 dias; Processo de adição de minhocas ao material previamente decomposto; Processo de hidrólise ácida e básica em reator a pressão controlada a temperatura de 90 a 120 °C, pH 5 a 12.
2000-2009	Processo de fermentação aeróbica; Temperatura: 60-70 °C; Mistura de restos vegetais; Processo de fermentação anaeróbica; Processo de fermentação aeróbica usando uréia; Tempo de processo: 2 a 6 meses; Processamento de resíduos líquidos da extração de óleo de oliva usando reagentes Fenton (cations ferrosus e peróxido de hidrogenio); Mistura de dejetos animal e lodo; Processo de fermentação anaeróbica de dejetos animal; Processo de fermentação aeróbica enriquecida com cálcio e magnésio; Processo de fermentação em duas etapas: aeróbica e anaeróbica; Estado físico: produção de pellets de resíduos animais; Mistura de materiais vegetais e químicos.
2010-2019	Processo de fermentação aeróbica; Tempo de processo: 10-15 dias; 30-60 dias; Temperatura do processo: estágio mesofílico de 25-40°C, estágio termofílico 45-60°C, Tamanho das partículas reduzidos; Uso dos dois processos: anaeróbico e aeróbico e feita uma mistura com produto de pirólise; Tipo de processo: compostagem verde, tempo de processo: de 33 a 62 dias, temperatura 50-65°C e pH 8,5 a 5,5; Processo de fermentação anaeróbica 120 140 dias, usando madeira, resíduo da indústria de cervejaria; Tipo de fermentação: anaeróbica em um reator eletroquímico, Tipo de fermentação: anaeróbica, com período de 120-140 dias usando <i>Saccharomyces Carlsbergensis</i> , Tipo de processo: hidrólise ácida usando ácido sulfúrico em pH 3,5 durante o período de 1 a 4 meses e na sequência alcalinizado com calcário a pH 10, Tipos de processos: químicos catalíticos e biotecnológicos; Tipos de Processos: fermentação sob pressão e elevada temperatura; Mistura de resíduos, contendo resíduos municipais carbonizados e dejetos de carneiro; Mistura de alga e lodo industrial, processo de 9 a 12 meses, Mistura de alga e lodo industrial, processo a temperatura de 55-63°C, convertido em pellets.

Fonte: Autoria própria

Foi possível observar que as patentes selecionadas, devido a caracterização de um processo de compostagem, utilizam materiais orgânicos que variam de restos de agricultura, de palha de trigo, restos urbanos de podas, restos de vegetais, dejetos animais como de ovelha, boi e porco, resíduos de indústrias de alimentícios, como da produção de legumes, óleo e embutidos ou também resíduos de abatedouros. A grande variedade de materiais utilizados para processos de compostagem dá origem ao leque de opções que se tem nos métodos empregados para a transformação do material orgânico. Segundo Brito (2007), a compostagem surgiu na China há mais de 2000 anos como uma solução agrícola para a adubação e a correção de solos, porém de maneira tradicional. Somente em 1920 a técnica passou a ser estudada cientificamente, alicerçada nos experimentos do autor Albert Howard, quando comprovou que a compostagem deve ser feita com a mistura dos resíduos orgânicos (BRITO, 2007). Como observado por Araújo, et al. (2019) as condições ótimas para os processos têm uma grande magnitude na variação físico-química dos métodos.

Analisando as patentes no período de 1950 a 1959 foi possível observar que os processos empregados na época já utilizavam a fermentação aeróbica e também anaeróbica ou ainda ambas as combinações dos processos. Portanto, os métodos de compostagem empregados permitem a presença ou ausência de oxigênio, quais são classificados em aeróbicos e anaeróbicos. As temperaturas para esses mesmos processos variavam entre 35-50°C ou 45-55°C para uma condição anaeróbica e entre 60-70°C, podendo chegar a 80°C para o aeróbico, com faixa de pH mantida neutra.

De 1960 a 1969 pôde ser observado a utilização de ácido ao material vegetal para proporcionar uma quebra mais eficiente da lignina e celulose, o que tornaria mais eficiente o processo de compostagem. No entanto, diante da acidificação do meio era necessário também a adição de um alcalinizante para regulação do pH.

Entre 1980 e 1989 algumas ampliações tecnológicas nos processos começam a surgir. As misturas de dejetos animais com restos orgânicos de vegetais para o processo de fermentação, permitiu o desenvolvimento de processos de esterilização dos dejetos, evitando a contaminação por algum tipo de patógeno na utilização do fertilizante. A autoclavagem dos dejetos animais surge então como alternativa à esterilização. Esse processo de esterilização, via digestão anaeróbica, resultou em fertilizante líquido, que era ao final filtrado. Outras inovações como a utilização de produtos químicos puderam ser identificadas, em que a adição de uréia trazia melhor e mais rápida fermentação. A adição de substâncias químicas visava também melhorar o nível de capacidade fertilizante dos produtos. Foi observada que na patente FR2537570 utiliza a adição de cálcio e potássio na forma de cloreto de

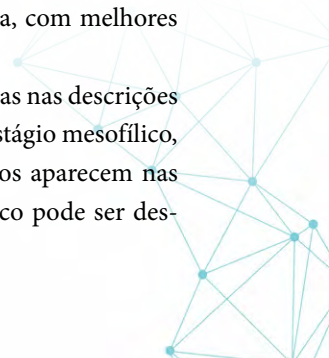


cálcio e silicato de potássio (GUIDAT, 1984). Nesse mesmo período, na patente FR2626571 foi constatada a primeira reivindicação com a utilização de minhocas na composteira, após o processo prévio de fermentação dos resíduos orgânicos (LANDREIN, 1989).

Na década de 90, ainda visando a melhora na qualidade química do produto como fertilizante, ao processo de fermentação anaeróbico era adicionado ácido sulfúrico e fosfato de rocha, seguido da adição da dolomita para neutralização do sistema. Assim como na década anterior, foi observado que algumas patentes utilizavam apenas o uso de misturas dos dejetos animais com argilas; urina animal ao processo de fermentação; e em outras o uso de minhocas. Além disso, foram observadas inovações interessantes nas patentes dessa época como a alteração do estado físico do fertilizante, que passou a ser produzido em granulados e o processo de hidrólise ácida e básica em reator de alta pressão e temperatura (90 a 120 °C).

Na transição do século 20 para 21, no período de 2000 a 2009, ainda eram visualizadas em patentes os métodos utilizados anteriormente: misturas de restos vegetais, ureia para o processo de fermentação, adição de substâncias químicas para elevar a qualidade fertilizante do produto. Uma técnica química inovadora para a época identificada na patente GR1003914 foi o uso do Processo Fenton (processos oxidativos avançados) em resíduos líquidos industriais da extração de óleo de oliva (KYPRIANOU, VLISSIDIS, 2002). Um século após a descoberta do processo de oxidação catalítica do ácido tartárico com a presença de sais ferrosos e peróxido de hidrogênio (FENTON, 1894), em 1894 por Fenton, o processo ganha relevância para o tratamento de efluentes industriais. Araújo et al. (2016) mostrou a importância da utilização dos processos oxidativos avançados para o tratamento de águas residuais urbanas e efluentes industriais, apresentando um quantitativo de 5411 artigos científicos, publicados durante 2006 a 2015 e 21 patentes publicadas no ano de 2006. A otimização do processo de oxidação Fenton, em condições específicas, pode ser aplicada como um pré-tratamento para reduzir a toxidez dos efluentes, permitindo o processo biológico de degradação da matéria orgânica, transformando-a em fertilizante orgânico. Nesse período, observa-se a preocupação industrial com o aspecto físico dos produtos fertilizantes originados por dejetos animais. Anteriormente, os fertilizantes possuíam aspecto granulado e, agora, com melhores tecnologias, são produzidos em pellets.

De 2010 até o ano corrente de 2019 foram observadas mudanças nas descrições dos termos técnicos de um processo de compostagem. O termo estágio mesofílico, estágio termofílico e ainda processos catalíticos e biotecnológicos aparecem nas patentes para descrever as novas tecnologias. O estágio mesofílico pode ser des-



critico como um termo aplicado a microorganismos, como fungos e bactérias, os quais se desenvolvem melhor em condições de temperatura moderada, 20-40°C, já o termofílico é usado para descrever aqueles organismos que se desenvolvem em temperaturas maiores 45-60°C. A utilização de termos mais técnicos nas patentes pode ser atribuídas em função do desenvolvimento científico-tecnológico, que agora, identifica e caracteriza tais microorganismos em função do seu desenvolvimento ótimo. Dentre essas inovações, a patente RO129756 destaca o uso do processo biotecnológico na etapa de fermentação, com a adição de microorganismos selecionados, a exemplo do *Saccharomyces Carlsbergensis* (LUNGU et. al., 2014). O termo quimio-catalítico empregado na patente DE102016203889 identifica o uso de CO₂ e H₂ em uma eletrólise regenerativa usada para a produção de metanol e outros compostos químicos, a partir de uma catálise heterogênea. Essa patente traz em sua descrição que o método empregado usa uma tecnologia limpa, ou seja, faz a reutilização do carbono para a produção de compostos químicos finos, a partir de compostos orgânicos (CSEPEI et. al., 2017).

Observou-se também a patente ES2577309 que traz um processo de fermentação anaeróbica, realizado após o processo inicial em reator eletroquímico, (GÓMEZ et. al., 2016) no qual faz uma eletro-oxidação e hidrólise do material orgânico complexo. Muito embora essa tecnologia seja amplamente utilizada em processos industriais de efluentes, principalmente da indústria têxtil, essa patente foi a primeira a utilizar a tecnologia para o processo de compostagem. Um reator eletroquímico pode funcionar causando uma eletrofloculação ou eletrodeposição, pela desestabilização dos poluentes em suspensão em meio aquoso (AQUINO NETO et al., 2011) após a produção *in situ* de íons coagulantes.

O uso de biomassa marinha, algas, pôde ser observado nas patentes depositadas pela Grécia (GR1009486) e Romênia (RO133168) às quais utilizam misturas de algas, lodo de resíduos da indústria de alimentos, lodo de esgoto e dejetos animais para a produção de fertilizantes. Tais patentes reivindicam que esses produtos sejam considerados fertilizantes ecológicos. Outra característica interessante sobre essas patentes diz respeito aos períodos de compostagem. A Grécia estima que o período seja de 9 a 12 meses, enquanto a Romênia descreve o período de 20 dias, a uma temperatura de 55-63°C para o processo (XENOPOULOU, 2019; LĂCĂTUȘU et al, 2019).

De maneira geral, as patentes estudadas até o ano de 2019 utilizavam da fermentação aeróbica e anaeróbica. Porém, nos últimos anos, observa-se maior predominância da fermentação anaeróbica. Essa mudança no comportamento pode ser justificada pela implantação das diretivas da União Europeia, aliadas às inovações tecnológicas. Resíduos orgânicos de alimentos são atualmente convertidos em



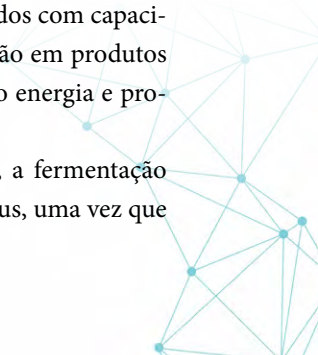
biogás por digestão anaeróbica, que a partir dela se obtém o gás natural ou energia térmica e elétrica pela queima direta (FENG, et al. 2020). Nessa perspectiva, foram encontrados 20 processos que descrevem especificamente a produção de biogás. Dentre eles, 17 são da Alemanha, um da Romênia, um do Reino Unido e um da República Checa. O elevado número de patentes, relacionadas a produção de biogás na Alemanha, tem o incentivo da UE, que a partir de suas diretrizes obriga a reutilização dos resíduos sólidos. A Diretiva 1999/31/EC, que trata da disposição de resíduos em aterros sanitários, prevê a progressiva redução da disposição de matéria orgânica biodegradável, determinando que a geração total dos resíduos no período de 1995 até julho de 2016 seja reduzida a 35% do montante de resíduos produzidos até 1995 (UE, 1999). Cabe ressaltar que o elaborado plano de gerenciamento de resíduos da UE, combinado a novas tecnologias e abordagens econômicas da Alemanha, tem também incentivado a abertura de usinas de produção de biogás no país, uma vez que se observa um maior valor agregado ao biogás do que somente ao fertilizante orgânico. Em 2016 a Alemanha apresentava uma capacidade aproximada de 4400MW de geração de energia, distribuída entre eletricidade e calor, a partir de 8500 usinas de biogás, em instalações de plantas agrícolas usando principalmente resíduos vegetais e dejetos animais em processo de fermentação anaeróbica, sendo estimado o crescimento energético produzido em 75 MW/ano em unidades já instaladas (LAUER et al., 2020).

4 CONCLUSÕES

Os resultados prospectivos mostraram que a Alemanha se destaca no depósito de patentes relacionadas aos processos de compostagem na União Europeia. Constatou-se um aumento gradativo no depósito de patentes ao longo dos anos, desde 1950 até 2009, considerando que a prospecção foi realizada até julho de 2019. Concomitantemente, nesse mesmo período, verificou-se a redução dos resíduos gerados, decorrentes da implementação das leis vigentes, conforme apontam os indicadores do Eurostat e da OCDE.

Em função de suas diretivas, a Europa se desenvolveu em leis, políticas de gestão e inovações tecnológicas, possibilitando o uso de resíduos sólidos com capacidade de biodegradabilidade e compostabilidade para transformação em produtos de maior valor agregado e de maior consumo populacional, como energia e produtos químicos.

Os dados das patentes revelaram que, a partir do século 20, a fermentação anaeróbica tem sido o processo mais utilizado pelos países europeus, uma vez que



esta proporciona a produção do biogás, o qual pode ser utilizado como fonte energética. Nesse sentido, a evolução tecnológica dos processos anaeróbicos, como por exemplo os processos anaeróbicos executados em várias fases, tem proporcionado vários tipos de fermentação com melhores rendimentos dos produtos.

Portanto, ressalta-se uma nova tendência na destinação dos resíduos sólidos na Europa, que consiste na utilização de processos relacionados à produção de biogás e, não somente, à transformação dos resíduos em fertilizantes orgânicos.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, Norma Brasileira **NBR 10.004: Resíduos sólidos – Classificação**, 2004.

AQUINO NETO, S.; MAGRI, T.C.; SILVA, G. M.; ANDRADE, A. R. Tratamento de resíduos de corante por eletrofloculação: um experimento para cursos de graduação em química. **Química Nova**, v. 34, n. 8, p.1468-1471, 2011.

ARAÚJO, K. S.; ANTONELLI, R.; GAYDECZKA, B.; GRANATO, A. C.; MALPASS, G. R. P. Processos oxidativos avançados: uma revisão de fundamentos e aplicações no tratamento de águas residuais urbanas e efluentes industriais. **Revista Ambiente & Água**, vol. 11, n. 2, Taubaté – Apr. / Jun., 2016. <http://dx.doi:10.4136/ambi-agua.1862>

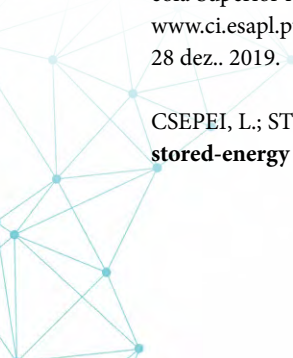
ARAÚJO, C. C. O; CERQUEIRA, G. S; CARNEIRO, C. E. A. Prospecção tecnológica para processos de compostagem de resíduos orgânicos. **Cadernos de Prospecção**, 2019, no prelo.

BRASIL. **Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: Casa Civil [2010]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 22 dez. 2019.

BRASÍLIA: Senado Federal, Secretaria de Comunicação Social. **Em Discussão!** Resíduos sólidos: lixões persistem, v. 5, nº 22 – set., 2014. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/emdiscussao/edicoes/residuos-solidos/@@images/arquivo_pdf/>. Acesso em: 04 jan. 2020.

BRITO, L. M. **Manual de compostagem da Escola Superior Agrária de Ponte Lima**. Escola Superior Agrária, Instituto Superior de Viana de Castelo, 2007. Disponível em: http://www.ci.esapl.pt/mbrito/compostagem/Manual_de_compostagem%20capa.htm. Acesso em 28 dez.. 2019.

CSEPEI, L.; STEFFLER, F; GÄRTNER, T; SIEBER, V. **Regenerative synthesis of chemical stored-energy sources and fine chemicals**. DE102016203889, 14 set. 2017.



FARIA, Mônica Faria Baptista. A política de resíduos sólidos na União Europeia e no Brasil: estudo comparativo e análise quanto à efetividade. **Revista do Programa de Direito da União Europeia**, n. 3, p. 97-132, 2014. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rpdue/article/view/68142>>. Acesso em: 06 jan. 2010.

FENG, K.; LI, H.; DENG, Z.; WANG, Q.; ZHANG, Y.; ZHENG, C. Effect of pre-fermentation types on the potential of methane production and energy recovery from food waste. **Renewable Energy**, 146, p.1588-1595, 2020.

FENTON, H. J. H.; J. **Chemical Society**, 65, p.899, 1894.

FRILLING, H. M. O Pütt und Pann'n: Geschichte der Hamburger Hausmüllbeseitigung. **Ergebnisse Verlag**, Hamburg, 1994.

GÓMEZ, B. X. A.; MARTÍNEZ, T. E. J.; FERNÁNDEZ, R. C. **Sistema de tratamiento de residuos que contienen materiales organicos complejos, uso del mismo y proceso de tratamiento de residuos que emplea dicho sistema**. ES2577309, 14 jul. 2016.

GUIDAT, G. **Process for manufacturing a cultivation substrate from ligno-cellulose by-products, especially from bark (rinds), and the product thus obtained**. FR2537570, 15 mai. 1984.

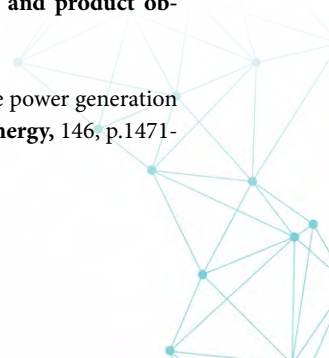
HECK, K.; MARCO, E. G.; HAHN, A. B. B; KLUGE, M.; SPILKI, F. R.; SAND, S. T. V. D. Temperatura de degradação de resíduos em processo de compostagem e qualidade micro-biológica do composto final. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.1, p.54–59, 2013.

JURAS, I. A. G. M. **Legislação sobre resíduos sólidos: Exemplos da Europa, Estados Unidos e Canadá**. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados, Brasília – DF, 2005. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4059908/mod_resource/content/1/AULA%204%20-%20RECOMENDADA%20legislacao_residuos_juras.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2010.

LĂCĂTUȘU, RADU.; LĂCĂTUȘU, A. R.; MEGHEA, A. et al. **Process for preparing a polycomposite compost of three organic wastes (), and use thereof as fertilizer for agricultural soil**. RO133168, 29 mar. 2019.

LANDREIN, H. **Process for preparing an enriching agent/fertilizer and product obtained**. FR2626571, 04 ago. 1989.

LAUER, M.; LEPRICH, U.; THRÄN, D. Economic assessment of flexible power generation from biogas plants in Germany's future electricity system. **Renewable Energy**, 146, p.1471-1485, 2020.



LUNGU, M.; MEMET, E.; CARAPCEA, A. C. **Organic fertilizer made of wood industry, beer industry and dairy industry by-products**. RO129756, 30 set. 2014.

MANNARINO, CF; FERREIRA, J.A.; GANDOLLA, M. Contribuições para a evolução do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no Brasil com base na experiência Européia. **Eng Sanit Ambient**, v. 21, n. 2, abr/jun, p. 379-385, 2016. <http://dx.doi:10.1590/S1413-41522016146475>

MIAN, M.; ZENG, X.; NASRY, A. al N. B.; AL-HAMADANI, S. M. Z. F. Municipal solid waste management in China: a comparative analysis. **J Mater Cycles Waste Manag**, 19, p.1127-1135, 2017. <http://dx.doi:10.1007/s10163-016-0509-9>

OCDE (2020). **Resíduos municipais (indicador)**, 2020. Disponível em: <https://www.oecd-ilibrary.org/environment/municipal-waste/indicator/french_afb5aee3-fr>. Acesso em: 07 jan. 2010. <http://dx.doi:10.1787/afb5aee3-fr>

UE – UNIÃO EUROPEIA EU. (1999) Conselho da União Europeia. **Diretiva 1999/31/EC** - on the landfill of waste. 26 de abril de 1999. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A31999L0031>>. Acesso em: 06 jan. 2010.

UE – UNIÃO EUROPEIA EU. (2018) Conselho da União Europeia. **Diretiva 2018/851** - que altera a Diretiva 2008/98/CE relativa aos resíduos. 30 de maio de 2018. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32018L0851>>. Acesso em: 06 jan. 2010.

VEHLOW, J.; BERGFELDT, B.; VISSER, R.; WILÉN, C. European Union waste management strategy and the importance of biogenic waste. **J Mater Cycles Waste Manag**, 9, p.130-139, 2007. <http://dx.doi:10.1007/s10163-007-0178-9>

VLISSIDIS, A.; KYPRIANOU, D. **A method of processing oil-plant wastes and resulting organo-humic product**. GR20000100177, 31 jan. 2002.

XENOPOULOU, K. E. **Joint composting of posidonia oceanica algae, organic agro-industrial sludge and added natural minerals for the production of organic agricultural compost**. GR1009486, 20 mar. 2019.

ZHOU, B.; SUN, C.; YI, H. Solid Waste Disposal in Chinese Cities: An Evaluation of Local Performance. **Sustainability**, 9, 2234, p. 1-20, 2017. <http://dx.doi:10.3390/su9122234>





USO E FABRICAÇÃO DO GRAFENO: MAPEAMENTO TECNOLÓGICO BASEADO EM PATENTES DEPOSITADAS NO BRASIL

Arthur Aprígio de Melo, Antonio Marcus Nogueira Lima

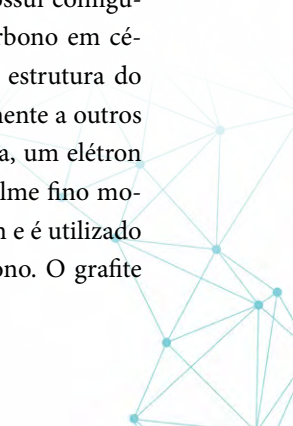
1 INTRODUÇÃO

A nanotecnologia tem possibilitado a miniaturização dos dispositivos e o estudo de partículas cada vez menores em várias áreas da ciência aproveitando a diferenciação de propriedades físico-químicas intrínseca a nanoestruturas. Concomitantemente, há o surgimento de novos materiais, como os materiais denominados de bidimensionais, dentre os quais o grafeno é um dos mais promissores devido às suas características, como alta condutividade, espessura, maleabilidade, alta resistência e dureza.

O uso do grafeno associado à nanotecnologia representa um salto tecnológico, que pode modificar radicalmente várias cadeias produtivas. Neste sentido, com o objetivo de analisar o estágio atual das tecnologias relacionadas ao grafeno no Brasil é proposto um mapeamento tecnológico por meio dos documentos patentários depositados no país. Desses documentos foram extraídas informações como ano de depósito, países com prioridade, depositantes e classificação, obtendo-se a evolução histórica dos depósitos de patentes sobre o grafeno, a usabilidade do grafeno, as áreas de interesse em proteção da tecnologia e o perfil dos depositantes.

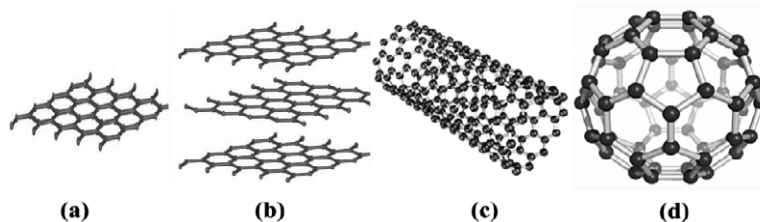
O GRAFENO

O grafeno é um material denominado de bidimensional que possui configuração eletrônica sp^2 , sendo formado pelo arranjo de átomos de carbono em células hexagonais (KOCHMANN; HIRSCH; WOLFBEIS, 2012). Na estrutura do grafeno (Figura 1 (a)), os átomos de carbono são ligados covalentemente a outros três átomos, mas como o carbono possui quatro elétrons de valência, um elétron permanece livre, permitindo o grafeno conduzir eletricidade. Um filme fino monocamada de grafeno possui espessura de aproximadamente 0,34 nm e é utilizado como bloco base para formação de outras nanoestruturas de carbono. O grafite



(Figura 1 (b)) é formado pelo empilhamento de camadas de grafeno, enquanto os nanotubos (Figura 1 (c)) são cilindros, constituídos, basicamente, por uma camada de grafeno enrolada. O fulereno (Figura 1 (d)), também conhecido como Buckminsterfulereno ou Bucky-bola, é formado pelo grafeno organizado em forma de uma esfera formada por 32 faces, 20 hexagonais e 12 pentagonais, totalizando 60 átomos de carbono (NETO; GUINEA; PERES, 2006).

Figura 1 – Grafeno e seus derivados: (a) estrutura do grafeno; (b) grafite; (c) nanotubos e (d) fulereno.



Fonte: Adaptado de (MATERIALSCIENTIST, 2009; SPONK, 2010; WIESER, 2010).

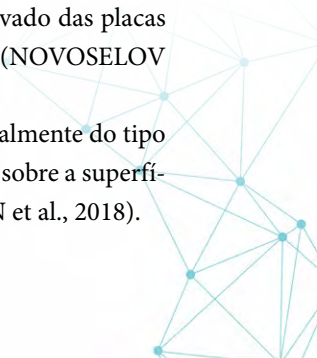
Embora o grupo liderado pelos professores Geim e Novoselov do Centro de Nanotecnologia da Universidade de Manchester tenham conseguido isolar fragmentos de monocamadas de grafeno apenas em 2004, a primeira aparição do termo grafeno data de 1987, sendo seu conceito conhecido teoricamente desde 1947 (NOVOSELOV et al., 2004; HASAN; MARION, 2016). A *International Union of Pure and Applied Chemistry* (IUPAC) recomendou, em 1994, o uso do termo camadas de grafeno para designar camadas individuais de carbono em compostos de grafite (IUPAC, 1994).

Na primeira metade dos anos 2000, somente um pequeno grupo de empresas *startups* americanas, como *Angstrom Materials*, *Vorbeck Materials* e *XG Sciences*, eram responsáveis pela produção em larga escala de lâminas de grafeno (flocos de grafeno), totalizando, ao considerar todos os tipos, mais de 15 toneladas de grafeno por ano. Entretanto, apesar de suas propriedades, o grafeno até então produzido era destinado à produção de compósitos e eletrodos (SEGAL, 2009). No fim da década de 2010, já existiam indústrias manufactureiras de grafeno em, praticamente, todos os países do planeta, com destaque para o crescimento acentuado das empresas chinesas.

O grafeno pode ser agrupado em: a) lâminas de grafeno (flocos de grafeno), usadas na produção de compósitos, supercapacitores, tintas condutoras, baterias e revestimentos funcionais; e b) filmes de grafeno, usados como eletrodos trans-

parentes em painéis sensíveis ao toque, telas e dispositivos fotovoltaicos (REN; CHENG, 2014). Na literatura, há diferentes métodos para produção de grafeno em diferentes formas, dimensões e qualidade, aqui alguns são sumarizados.

- **Esfoliação em fase líquida:** se baseia na exposição de materiais, normalmente grafite, a solventes com uma tensão superficial que favoreça a formação de cristaltos de grafite. O solvente é usualmente aquoso, mas soluções não aquosas podem ser utilizadas com a ajuda de surfactantes. Ao submeter a solução à ação de processadores ultrassônicos, também conhecidos como sonificadores, ocorre a suspensão de flocos monocamadas resultantes da divisão de grafite (NOVOSELOV et al., 2012).
- **Clivagem micromecânica:** corresponde ao descascamento de um pedaço de grafite utilizando fita adesiva, podendo atingir o limite de cristais 2D de uma única camada com alta qualidade, como demonstrado por Novoselov et al. (2005).
- **Redução de óxido de grafeno:** a sonicação de óxido de grafite pode ser usada para produzir óxido de grafeno. Kumar, Subrahmanyam e Rao (2011) propõem um processo para produção de grafeno a partir redução do óxido de grafeno resultante do processo de sonicação do óxido de grafite.
- **Deposição química em fase vapor (CVD, do inglês *Chemical Vapour Deposition*):** A obtenção de algumas camadas de grafeno por meio da CVD, remonta ao processo proposto, em 1966, por Karu e Beer (1996), no qual filmes finos cristalinos de grafite foram crescidos sobre cristais de níquel, por meio da pirólise de metano. Atualmente, filmes de grafeno de grande área podem ser crescidos em diferentes substratos.
- **Síntese química:** por meio deste processo, podem ser produzidos grafeno ou nano-camadas de carbono. A síntese orgânica total produz grafeno como hidrocarbonetos poli-aromáticos. O grafeno sintético resultante pode ser, então, combinado para formar camadas maiores (BONACCORSO et al., 2010).
- **Segregação de carbono:** o carbeto de silício (SiC) é utilizado para produzir camadas de grafeno, por meio da sublimação dos átomos de silício. A qualidade desse grafeno pode ser de alta qualidade, além da possibilidade de controle do número de camadas de grafeno como reportado por Ohta et al. (2006). As maiores desvantagens desse método é o custo elevado das placas de SiC e as altas temperaturas utilizadas, acima dos 1000 °C (NOVOSELOV et al., 2012).
- **Indução por laser:** Consiste na utilização de um laser, normalmente do tipo de gás carbônico, para induzir a formação de grafeno poroso sobre a superfície de diferentes materiais, por meio de sua queima (CHYAN et al., 2018).



A produção do grafeno em larga escala baseia-se no uso do grafita natural como matéria-prima. Em 2016, segundo a Agência Nacional de Mineração, o Brasil possuía 28,8% da reserva lavrável de grafita natural do mundo, ocupando posição de segundo maior detentor destes bens minerais, atrás da Turquia (36,0%). Em 2016, a produção nacional de grafita natural foi de 61687 toneladas, representando 5,2% da produção mundial. Dessas 45000 toneladas foram absorvidas no mercado nacional e 24873 toneladas foram exportadas. O Brasil ainda importou 663 toneladas de bens primários de grafita natural (BRASIL, 2019). Sendo assim, a produção de grafeno pode representar um novo mercado a ser explorado pelo Brasil, haja vista o alto valor agregado em comparação ao valor da grafita natural, que pode ser de até 500 vezes (BRASIL, 2019).

Estudos mercadológicos, publicados entre 2013 e 2019, estimam um forte crescimento do mercado de grafeno com uma taxa de crescimento média de aproximadamente 40% até 2025 (REISS; HJELT; FERRARI, 2019). Mediante os resultados desse estudo, a receita gerada pelo mercado de grafeno saltaria de aproximadamente US\$ 15-50 milhões em 2015, para aproximadamente US\$ 200-2000 milhões em 2025 (REISS; HJELT; FERRARI, 2019). Vale destacar que novos materiais demandam tempo (da ordem de 20 a 30 anos) e investimentos massivos até gerarem impactos relevantes no mercado e indústria (MAINE; SEEGOPAUL, 2016; SCHMOCH, 2007).

PATENTES COMO FONTE DE INFORMAÇÃO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

Uma patente é um documento legal que descreve tecnicamente uma invenção, indicando a novidade reivindicada suscetível de aplicação industrial. Em relação ao seu efeito legal as patentes podem ser: aplicação de documento de patente referindo-se aos documentos depositados pela primeira vez no escritório de patentes, uma aplicação de patente; e documento de patente concedido correspondendo à um título de concedido pelo Estado aos inventores, autores ou outros indivíduos ou entidades que detêm os direitos sobre a criação da invenção, durante o seu período de validade (INPI, 2013).

As informações contidas nas patentes não são de acesso restrito e podem auxiliar empresas, universidades, inventores, agências de inovação e autoridades governamentais no desenvolvimento de políticas de mercado, identificação de competidores tecnológicos, análise de risco e em pesquisa e desenvolvimento (P&D). Aproximadamente 80% das informações contidas nas patentes não serão publicadas em nenhuma outra fonte de informação (BREGONJE, 2005). Com base em uma amostra ran-



dômica de 70000 patentes americanas, o Escritório de Patentes e Marcas dos Estados Unidos (USPTO, do inglês *United Status Patent and Trademark Office*) concluiu que 70,7% das novas tecnologias não foram divulgadas em nenhuma outra fonte, 13,3% parcialmente e 16% foram completamente divulgadas, mais tarde, em literatura que não seja patente (MARMOR; LAWSON; TERAPANE, 1979).

Na maioria dos escritórios de patentes, os documentos de patentes são classificados de acordo com um sistema de códigos único, a Classificação Internacional de Patentes (IPC, do inglês *International Patent Classification*) um sistema hierárquico, no qual todas os setores tecnológicos são divididos em um número de seções, classes, subclasses, grupos e subgrupos (WIPO, 2019). Atualmente, o sistema agrupa o conhecimento técnico em oito grandes seções designadas por uma letra de A a H, são elas: A – Necessidades Humanas; B – Operações de processamento; Transporte; C – Química e Metalurgia; D – Têxteis e Papel; E – Construções Fixas; F – Engenharia Mecânica; Iluminação; Aquecimento; Armas; Explosão; G – Física; H - Eletricidade. A IPC possibilita a organização dos documentos patentários e facilita o acesso à informação tecnológica e legal neles contidas, além de identificar a aplicabilidade de uma tecnologia.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa envolve aspectos descritivos e exploratórios. A priori, a fim de evidenciar a relevância e contextualizar o tema, foi realizada uma busca na literatura. Gráficos são utilizados para expor, quantificar e discutir os dados. O mapeamento tecnológico sobre o grafeno é desenvolvido a partir dos documentos de patentes extraídos, em dezembro de 2019, da base Latipat³, que utiliza a tecnologia Espacenet para a pesquisa de informações técnicas em espanhol e português nos documentos de patentes da América Latina e Espanha.

Na estratégia de busca utilizada para recuperação dos documentos de patentes foram utilizadas: (a) combinação de palavras-chaves em língua portuguesa e inglesa (grafeno OR graphene) para busca no título e resumo; (b) restrição aos documentos patentários publicados no Brasil. Os dados recuperados foram tabulados em planilhas eletrônicas e examinados a fim de detectar erros.

Foi verificada a necessidade de uma análise dos resumos das patentes a fim de separá-las em categorias quanto a usabilidade do grafeno. Com estes dados foi feita uma análise quantitativa de número de depósitos, ano de depósito, Classificação Internacional de Patentes (CIP) e depositantes. Também foi realizada uma análise do cenário de desenvolvimento tecnológico do setor.



3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo, aplicando-se a estratégia de busca, foram encontrados 121 depósitos de patentes. Após análise e leitura dos resumos das patentes, foi verificado que havia documentos que não tratavam de inventos utilizando o grafeno, os quais foram eliminados para não comprometer o mapeamento. Sendo assim, o mapeamento tecnológico foi realizado com base nos 119 documentos de patentes restantes. É válido ressaltar que os valores a partir de 2016 podem estar incompletos, devido ao período de sigilo de 18 meses entre a data do depósito e a data de publicação, pois os documentos patentários só ficam disponíveis para consulta após o período de sigilo; e também devido aos 30 meses que o Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT, do inglês *Patent Cooperation Treaty*) tem para dar entrada na fase nacional a partir da data de depósito, pois estes pedidos só ficam disponíveis nas bases nacionais a partir da publicação na fase nacional, mas mantêm a data de depósito do pedido PCT (MARTINEZ; MELO; REIS, 2013).

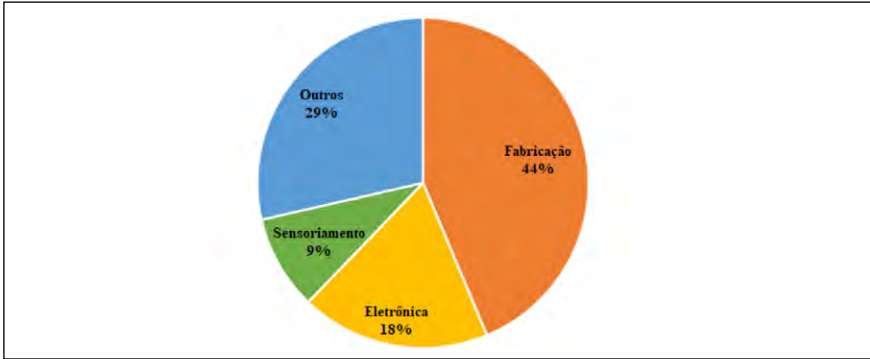
A análise dos resumos permitiu agrupar os documentos patentários quanto à usabilidade do grafeno em: a) fabricação refere-se aos métodos e processos de produção do grafeno e seus derivados como o óxido de grafeno e nano-compósitos, além de métodos para dopagem e deposição de grafeno; b) eletrônica compreende ao uso do grafeno em dispositivos eletrônicos, como supercapacitores, conversores, filtros, memórias e células combustíveis; c) sensoriamento corresponde ao emprego do grafeno em dispositivos e/ou sistemas de sensoriamento e/ou detecção, como imunossensor, detecção molecular e eletrodos; d) outros engloba as tecnologias que não se enquadram nas outras categorias, como métodos e processos de produção de compósitos contendo grafeno para hidrofobização, fertilização, perfuração de poços, entre outras. Essas categorias são representadas graficamente na Figura 2, foi observado que a categoria predominante é a fabricação com 52 documentos, seguida pela eletrônica com 22, depois pela outros com 34 e sensoriamento com 11 patentes.

A evolução temporal dos documentos de patentes sobre grafeno depositados no Brasil é ilustrada na Figura 3. O primeiro depósito de patente relacionado ao grafeno foi realizado em 2009 pela *WiSys Technology Foundation*, uma organização sem fins lucrativos de apoio ao sistema de universidades públicas do estado de Wisconsin nos Estados Unidos, que tem como objetivo patentear e licenciar para empresas as tecnologias desenvolvidas no sistema de universidades públicas. A patente trata de um método para medição da qualidade de um solvente por meio da medição de uma difusão de Rayleigh para uma dada solução (HAMIL-



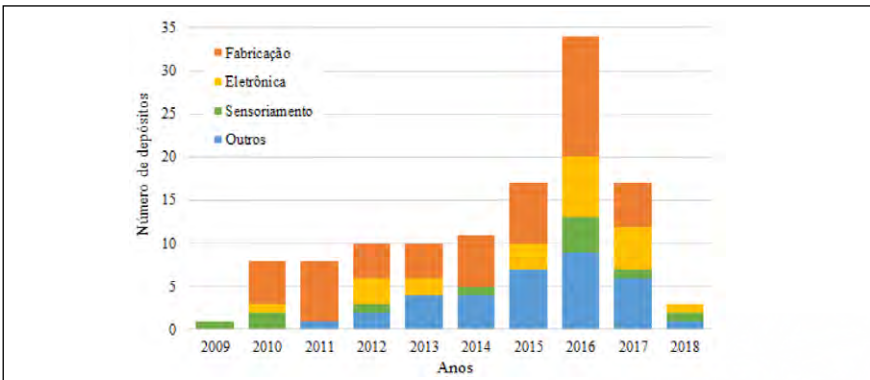
TON; STREICH, 2009). É observada uma tendência de crescimento no número de depósitos com um pico em 2016 para todas as categorias, correspondendo a 28,6% do total de documentos. É válido ressaltar que os números a partir de 2016 podem estar incompletos.

Figura 2 – Documentos patentários no Brasil relacionados ao grafeno por categoria.



Fonte: Autoria própria (2019).

Figura 3 – Documentos patentários no Brasil relacionados ao grafeno por categoria.



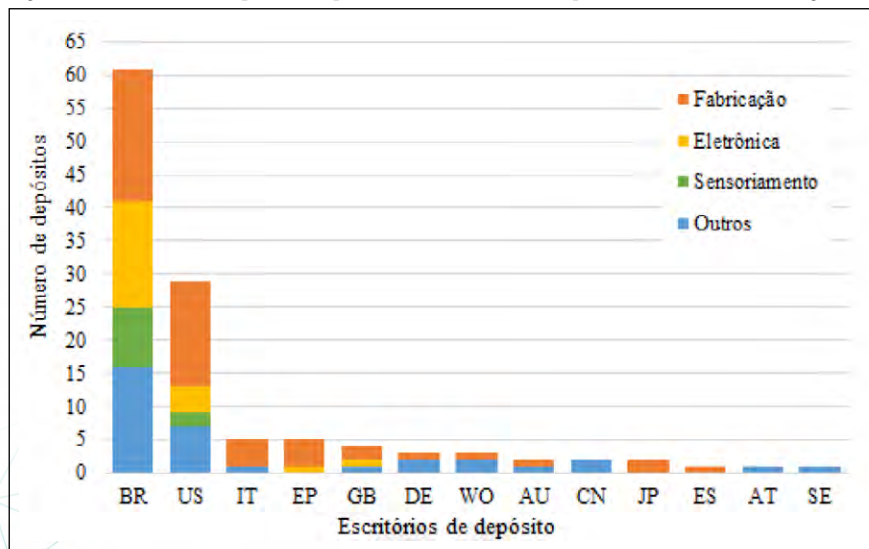
Fonte: Autoria própria (2019).

Em 2010, quando houve um aumento no número de patentes depositadas, os professores Geim e Novoselov receberam o Prêmio Nobel de Física pela contribuição dada pelos experimentos com o grafeno. A Companhia de Desenvolvimento de Minas Gerais (CODEMGE) em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e o Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN) iniciaram, em 2016, o projeto MG grafeno com o objetivo principal de desenvolver uma tecnologia para a produção de grafeno de alta qualidade e baixo custo, de

forma reprodutível e em escala, além da demonstração de algumas aplicações do nano-material. O projeto possui uma planta piloto para produção de grafeno em operação com capacidade instalada de 150 Kg/ano de grafeno, uma planta industrial é planejada para entrar em operação no ano de 2022 (CODEMGE, 2018). Em 2017, o grafeno foi tema de audiência pública na Comissão de Ciência e Tecnologia, Comunicação e Informática da Câmara dos Deputados (BRASIL, 2017).

Ao analisar a origem dos pedidos de patentes, considerando a prioridade do documento, ou seja, o primeiro depósito do pedido de invenção, verifica-se, conforme a Figura 4, uma predominância das patentes brasileiras ou com prioridade no Brasil (BR) que representa 51,3% do total de depósitos. Enquanto o escritório de patentes dos Estados Unidos – US aparece como detentor de prioridade unionista de 24,4% das patentes relacionadas ao grafeno publicadas no Brasil, outros 11 escritórios possuem prioridade dos documentos restantes (24,3%). As categorias sensoriamento e eletrônica apresentam uma maior concentração, em relação aos escritórios, com 2 e 4 escritórios, respectivamente. Observa-se um interesse de proteção pulverizado pelos países europeus representados pelos escritórios de patentes detentores de prioridade unionista (Itália - IT, Escritório de Patentes Europeu – EP, Reino Unido – GB, Alemanha – DE, Suécia – SE, Áustria – AT e Espanha - ES).

Figura 4 – Escritórios de depósitos ou prioridade dos documentos patentários relacionados ao grafeno.



Fonte: Autoria própria (2019).

Depositante de patente é a pessoa ou companhia que deposita uma patente e tem a intenção de produzir ou licenciar a tecnologia. Em muitos países, como no Brasil, o inventor não precisa necessariamente ser o depositante. Para elaboração deste mapeamento, foram estratificadas todas as ocorrências independentemente se eram depositantes únicos ou se compartilhavam a propriedade com outros depositantes. Os resultados são sumarizados na Tabela 1.

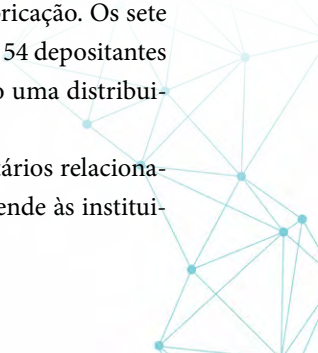
Tabela 1 – Número de depósito de patentes relacionadas ao grafeno por depositante e categoria.

Depositante	Fabricação	Eletrônica	Sensoriamento	Outros	Total
Uni. Federal de Minas Gerais [BR]	7	0	2	3	12
Uni. Estadual de Campinas [BR]	1	0	1	5	7
Uni. Federal do Pará [BR]	0	6	0	0	6
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais [BR]	0	0	3	1	4
Uni. Federal de Uberlândia [BR]	1	0	2	1	4
Uni. Federal do Paraná [BR]	0	0	1	3	4
Uni. William Marsh Rice [US]	4	0	0	0	4
Depositantes com 4 ou mais patentes	13	6	9	13	41
Depositantes com 3 patentes	9	6	1	2	18
Depositantes com 2 patentes	12	5	0	9	26
Depositantes com 1 patente	30	7	4	13	54

Fonte: Autoria própria (2019).

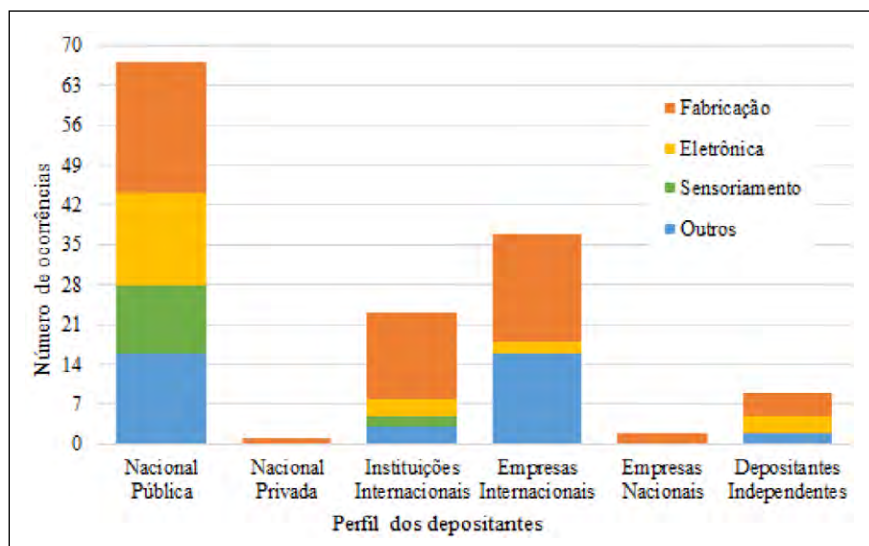
Com 12 ocorrências, a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) é a maior depositante, abrangendo as categorias de fabricação, sensoriamento e outros. Em 2019, a UFMG inaugurou o Centro de Tecnologia em Nano materiais e Grafeno (CTNano) para servir de ponte entre a indústria e a universidade na busca de soluções no campo da nanotecnologia, como produção de nano-tubos de carbono, grafeno, polímeros em nanoescala e cimento nanoestruturado. Os cinco maiores depositantes são universidades federais brasileiras e o sexto maior, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), é uma agência de indução e fomento à pesquisa e à inovação científica e tecnológica do Estado de Minas Gerais. Entre os sete principais depositantes, a Universidade William Marsh Rice, universidade privada de pesquisa em Houston, desponta como o único depositante estrangeiro, com patentes concentradas na categoria de fabricação. Os sete maiores depositantes concentram 41 de 139 ocorrências, enquanto 54 depositantes detêm o direito de propriedade de uma única invenção, revelando uma distribuição pulverizada.

Para análise do perfil dos depositantes dos documentos patentários relacionados ao grafeno, foram agrupados em: a) nacional pública compreende às institui-



ções públicas brasileiras estaduais ou federais de ensino, pesquisa e inovação, bem como às fundações de amparo à pesquisa; b) nacional privada refere-se às instituições privadas brasileiras de ensino, pesquisa e inovação; c) instituições internacionais engloba as universidades públicas e privadas internacionais, os centros e sociedades de pesquisa e inovação e fundações de apoio à pesquisa e inovação; d) empresas internacionais corresponde às entidades internacionais com fins lucrativos; e) empresas nacionais compreende às entidades nacionais com fins lucrativos; e f) depositantes independentes refere-se às pessoas físicas que também podem ser ou não os inventores. O perfil dos depositantes em função das categorias dos depósitos de patentes é apresentado graficamente na Figura 5.

Figura 5 – Perfil dos depositantes em função das categorias de patentes relacionadas ao grafeno.



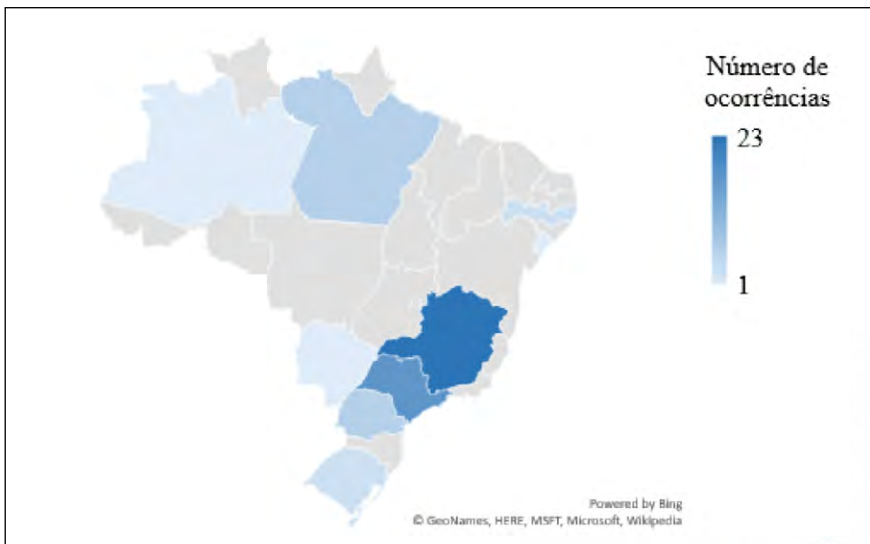
Fonte: Autoria própria (2019).

A grupo nacional pública apresenta o maior número de ocorrências total, bem como para todas as categorias de patentes e representa 28,8% dos depositantes. O grupo nacional privada representa 1,3% do total de depositantes e possui uma ocorrência, correspondente ao depósito patentário do Instituto Presbiteriano Mackenzie, o qual possui o Centro de Pesquisas Avançadas em Grafeno, Nanomateriais e Nanotecnologias (MackGraphe) que iniciou as atividades em 2013, com um orçamento de aproximadamente US\$ 20000000,00. Com um total de 23 ocorrências, o grupo instituições internacionais concentra maior parte das ocorrências em patentes da categoria fabricação e representa 22,5% dos depositantes. A maior

parte dos depositantes (35,0%) são empresas internacionais, embora possuam um número inferior de ocorrências (37) quando comparado ao grupo nacional pública. Apenas duas empresas nacionais aparecem como depositantes, a Nacional de Grafite Ltda, empresa fundada em 1939 com atividades de mineração e beneficiamento do grafite natural cristalino e de alta qualidade, responsável por toda a produção de grafita natural do Brasil em 2016, e a Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras) empresa estatal de economia mista com atividades nas áreas de petróleo, gás, energia e biocombustível. O grupo de depositantes independentes corresponde à 10,0% do total de depositantes e possui 9 ocorrências.

A fim de averiguar a distribuição espacial dos depositantes do grupo nacional pública, foram contabilizados e agrupados por estado os depósitos com universidades federais, fundações de amparo e centro de tecnologia nacionais. O resultado da distribuição dos depositantes é exibido na Figura 6, quanto mais escuro a tonalidade utilizada para representar o estado no mapa, maior a quantidade de depósitos.

Figura 6 – Distribuição dos depósitos de patentes relacionados ao grafeno realizados por universidades federais, fundações de amparo e centros de tecnologia nacionais.



Fonte: Autoria própria (2019).

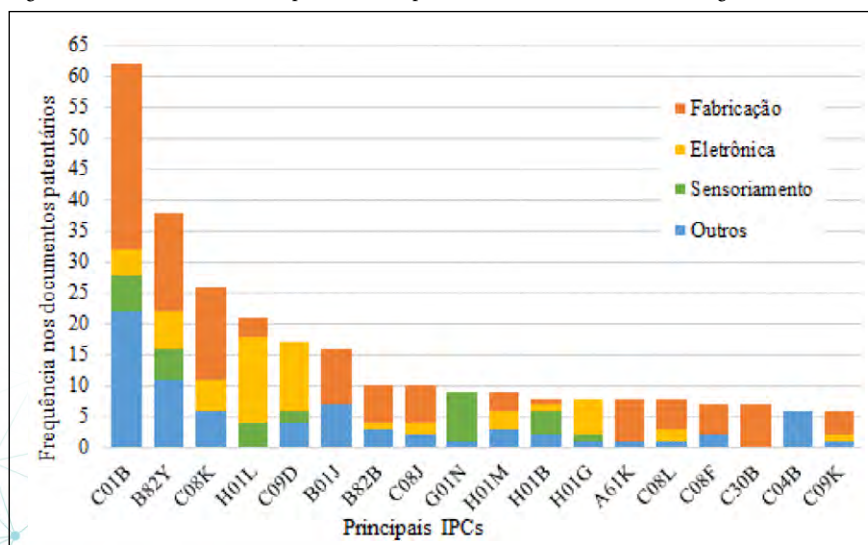
O Estado de Minas Gerais, que aparece com o maior número de ocorrências (23), possui a maior produção de grafita natural do Brasil, é um dos pioneiros em pesquisas com grafeno no país e possui importantes iniciativas, como o projeto

MGrafeno e a empresa Neographene. Sendo assim, é considerado um importante polo de desenvolvimento tecnológico do grafeno no Brasil. Nota-se que a iniciativa de proteção dos inventos está concentrada na região sudeste do país com um total de 40 patentes, enquanto os as concessões à depositantes de outras regiões corresponde a 21 documentos, divididos entre os estados Pará (6), Paraná (6), Rio Grande do Sul (3), Pernambuco (3), Mato Grosso do Sul (1), Amazonas (1) e Sergipe (1).

A partir da avaliação do perfil dos depositantes de documentos patentários no Brasil, constata-se a importância do financiamento público para o desenvolvimento tecnológico do grafeno no país, uma vez que as universidades federais despontam como os maiores depositantes de patentes relacionadas ao grafeno no Brasil, enquanto grande parte das entidades com fins lucrativos com interesse de proteção de tecnologia no Brasil é de origem estrangeira.

No que concerne à IPC, foram estratificadas todas as ocorrências independentemente se eram a primeira classificação do documento ou não. Na Figura 7, são mostradas todas as principais IPCs que possuem mais de cinco ocorrências se somadas todas as categorias. Observa-se que os documentos patentários são distribuídos de forma concentrada, uma vez que as oito principais subclasses (com dez ou mais ocorrências) representam 52,8% das ocorrências. Foram encontradas 46 subclasses com menos de cinco ocorrências, correspondendo a 27,2% do total.

Figura 7 – IPCs dos documentos patentários depositados no Brasil relacionados ao grafeno.



Fonte: Autoria própria (2019).

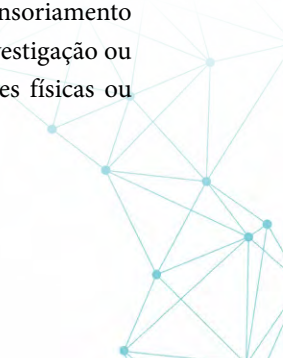
Houve ocorrências para todas as seções da IPC, com destaque para seção C, B e H, com 185, 87 e 57 ocorrências, respectivamente. Revelando, assim, uma concentração dos documentos patentários depositados no Brasil nas áreas de Química, Metalurgia, Operações de Processamento, Transportes e Eletricidade. Na Tabela 2, são tabuladas as principais subclasses, bem como suas descrições e número de ocorrências.

Tabela 2 – Principais IPCs presentes nas patentes depositadas no Brasil relacionadas ao grafeno.

Classe IPC	Descrição	Ocorrências
C01B	Elementos não metálicos, compostos.	62
B82Y	Usos específicos ou aplicações de nano-estruturas, medição ou análise de nano-estruturas, manufatura ou tratamento de nano-estruturas	38
C08K	Uso de substâncias inorgânicas ou orgânicas não-macromoleculares como ingredientes em compostos.	26
H01L	Dispositivos semicondutores; dispositivos elétricos de estado sólido não providos em outras classes.	21
C09D	Composição de revestimentos, como tintas, vernizes ou lacas; pastas de enchimento; removedores de tintas ou tintas químicas; tintas; fluídos de correção; lasures; pastas ou sólidos para colorir ou imprimir; utilização de materiais para isso.	17
B01J	Processos químicos ou físicos, por exemplo, catálise, química de coloides, seus aparatos relevantes.	16
B82B	Nano-estruturas formadas pela manipulação de átomos individuais, moléculas, ou coleções limitadas de átomos ou moléculas como unidades discretas; Manufatura ou tratamento da mesma.	10
C08J	Trabalho; processos gerais de compostagem; após tratamentos não abrangidos pelas subclasses C08B, C08C, C08E, C08G ou C08H.	10

Fonte: Autoria própria (2019).

Verifica-se que, de modo geral, as principais subclasses encontradas envolvem processos de manufaturas, processamento ou materiais, corroborando com a divisão, dos documentos recuperados, segundo as categorias exibidas na Figura 1, na qual a categoria fabricação corresponde a 44% dos depósitos. A subclasse C01B abriga os subgrupos C01B32/189 e C01B32/198 que se referem ao grafeno e óxido de grafeno, respectivamente. Para as categorias fabricação e outros, as duas subclasses com maiores ocorrências foram C01B e B82Y, na categoria eletrônica os destaques foram as subclasses H01L e C09D. Enquanto a categoria sensoriamento apresentou maior ocorrência das subclasses G01N, que descreve a investigação ou análise de materiais por meio da determinação de suas propriedades físicas ou químicas, e C01B.



5 CONCLUSÕES

Foi apresentado um mapeamento tecnológico do grafeno no Brasil por meio da análise de 119 documentos patentários recuperados da base de dados Latipat⁶. Os dados indicam uma tendência de crescimento do número de depósito de patentes relacionadas ao grafeno, com destaque para o ano de 2016, e uma predominância de patentes que descrevem métodos e processos de produção do grafeno, óxido de grafeno ou outros compósitos.

Dentre os países estrangeiros, os Estados Unidos é o maior detentor de prioridade unionista das patentes relacionadas ao grafeno depositadas no Brasil, revelando o seu interesse de proteção no país. Em relação aos depositantes, foi observada uma concentração das universidades federais brasileiras e fundações de amparo à pesquisa como maiores depositantes, indicando que a tecnologia do grafeno, no Brasil, se encontra em fase inicial voltada para a pesquisa e experimentos, com forte dependência de investimentos do poder público. Das entidades privadas com fins lucrativos depositantes de patentes relacionadas ao grafeno, a maioria é de capital estrangeiro.

No que concerne à IPC, os documentos patentários apresentam uma concentração em oito subclasses principais, que abordam processos de manufatura, processamento, materiais relacionados ao grafeno ou dispositivos elétricos. A subclasse de maior ocorrência C01B engloba os subgrupos C01B32/189 e C01B32/198 que se referem ao grafeno e óxido de carbono, justificando o alto número de ocorrências da subclasse. Com relação às categorias utilizadas para agrupar as patentes do estudo, verifica-se que estas têm como principais IPCs assuntos relacionados à respectiva categoria.

Diante o exposto, conclui-se que o desenvolvimento desse mapeamento revelou o potencial das informações estratégicas contidas nos documentos patentários, podendo servir de apoio ao processo de gestão e monitoramento das tecnologias relacionadas ao grafeno. Verifica-se também a necessidade do desenvolvimento de políticas para disseminação e incentivo à pesquisa relacionada ao grafeno no Brasil, uma vez que o país é detentor da segunda maior reserva mundial de grafita natural e que a comercialização da mesma na forma de grafeno, após beneficiamento, possui um alto valor agregado. O investimento em P&D também pode contribuir para participação do país em novos mercados, dada a possibilidade de expansão da indústria do grafeno durante todo o processo de crescimento e maturação tecnológico.



REFERÊNCIAS

BONACCORSO, Francesco; SUN, Z; HASAN, Ta; FERRARI, A. C. Graphene photonics and optoelectronics. *Nature photonics*, Nature Publishing Group, v. 4, n. 9, p. 611, 2010.

BRASIL. Agência Nacional de Mineração (ANM). **Sumário Mineral 2018**. Brasília: ANM, 2019.

BRASIL. Câmara dos Deputados – Comissão de Ciência e Tecnologia, Comunicação e Informática (CCTCI). **Audiência pública fruto do requerimento nº 243**. Brasília: Câmara dos Deputados, 2017. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/cctci/documentos/notas-taquigraficas/2017/nt-2017-10-04-ap-grafeno>>. Acesso em: 05 jan. 2019.

BREGONJE, Mervyn. Patents: A unique source for scientific technical information in chemistry related industry?. *World Patent Information*, v. 27, n. 4, p. 309-315, 2005.

CHYAN, Yieu; YE, Ruquan; LI, Yilun; SINGH, Swatantra Pratap; ARNUSCH, Christopher J; TOUR, James M. Laser-induced graphene by multiple lasing: toward electronics on cloth, paper, and food. *ACS nano*, ACS Publications, v. 12, n. 3, p. 2176–2183, 2018.

Companhia de Desenvolvimento de Minas Gerais (CODEMGE). **Relatório de Gestão**. Belo Horizonte: CODEMGE, 2018. Disponível em: <<http://www.codemge.com.br/wp-content/uploads/2019/02/relatorio-gestao-2018-online.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2019.

HAMILTON, J; STREICH, P. Material, métodos de fabrico de material condutor e de caracterização de sistemas de solvente/soluto, grafeno e solvente. Depositante: WiSys Technology Foundation, Inc. BR n. PI0906486-9 A2. Depósito: 07 jan. 2009. Concessão: 16 jul. 2009.

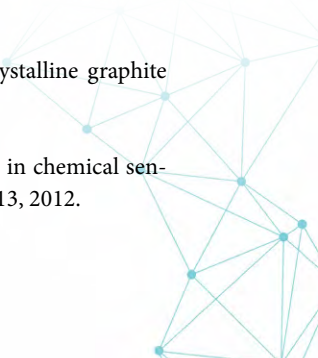
HASAN, Nasser Mahmoud; MARION, Bianca Dall Gallo. Grafeno: inovações, aplicações e sua comercialização. *Interfaces Científicas-Exatas e Tecnológicas*, v. 2, n. 1, p. 29-40, 2016.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). **Inventando o futuro**: uma introdução às patentes para as pequenas e médias empresas. Rio de Janeiro: INPI, 2013.

INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY (IUPAC). Nomenclature and terminology of graphite intercalation compounds. *Pure & Appl. Chem.*, v. 66, n. 9, pp. 1893-1901, 1994.

KARU, Alexander E.; BEER, Michael. Pyrolytic formation of highly crystalline graphite films. *Journal of Applied Physics*, v. 37, n. 5, p. 2179-2181, 1966.

KOCHMANN, Sven; HIRSCH, Thomas; WOLFBEIS, Otto S. Graphenes in chemical sensors and biosensors. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, v. 39, p. 87-113, 2012.



KUMAR, Prashant; SUBRAHMANYAM, K. S; RAO, C. N. R. **Graphene produced by radiation-induced reduction of graphene oxide. International Journal of Nanoscience, World Scientific**, v. 10, n. 04n05, p. 559–566, 2011.

MAINE, Elicia; SEEGOPALU, Purnesh. Accelerating advanced-materials commercialization. **Nature materials**, v. 15, n. 5, p. 487, 2016.

MARMOR, Alfred C.; LAWSON, William S.; TERAPANE, John F. The Technology assessment and forecast program of the United States Patent and Trademark Office. **World Patent Information**, v. 1, n. 1, p. 15-23, 1979.

MARTINEZ, M. E. M.; MELO, A. A.; REIS, P. C. Technological mapping of the photovoltaic solar energy industry by patent documents deposited in brazil. In: **International Conference on Information Resources Management**, 2013. Natal. Proceedings paper 45.

MATERIALSCIENTIST. **Diamond and graphite**. 2009. Disponível em: < https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diamond_and_graphite2.jpg>. Acesso em: 05 jan. 2020.

NETO, Antonio Castro; GUINEA, Francisco; PERES, Nuno Miguel. Drawing conclusions from graphene. **Physics World**, v. 19, n. 11, p. 33, 2006.

NOVOSELOV, Konstantin S. et al. A roadmap for graphene. **Nature**, v. 490, n. 7419, p. 192, 2012.

NOVOSELOV, Kostya S; GEIM, Andre K; MOROZOV, Sergei V; JIANG, D; ZHANG, Y; DUBONOS, Sergey V; GRIGORIEVA, Irina V; FIRSOV, Alexandr A. Electric field effect in atomically thin carbon films. **Science**, v. 306, n. 5696, p. 666-669, 2004.

NOVOSELOV, Kostya S; JIANG, D; SCHEDIN, F; BOOTH, T. J; KHOTKEVICH, V. V; MOROZOV, S. V; GEIM, A. K. Two-dimensional atomic crystals. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 102, n. 30, p. 10451-10453, 2005.

OHTA, Taisuke; BOSTWICK, Aaron; SEYLLER, Thomas; HORN, Karsten; ROTENBERG, Eli. Controlling the electronic structure of bilayer graphene. **Science, American Association for the Advancement of Science**, v. 313, n. 5789, p. 951–954, 2006.

REISS, T.; HJELT, K.; FERRARI, A. C. Graphene is on track to deliver on its promises. **Nature nanotechnology**, v. 14, n. 10, p. 907-910, 2019.

REN, Wencai; CHENG, Hui-Ming. The global growth of graphene. **Nature nanotechnology**, v. 9, n. 10, p. 726, 2014.

SCHMOCH, Ulrich. Double-boom cycles and the comeback of science-push and market-pull. **Research policy**, v. 36, n. 7, p. 1000-1015, 2007.



AL, Michael. Selling graphene by the ton. **Nature nanotechnology**, v. 4, n. 10, p. 612, 2009.

SPONK. **Buckminsterfullerene animated**. 2010. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Buckminsterfullerene_animated.gif>. Acesso em: 05 jan. 2020.

WIESER, Eric. **Carbon nanotube zigzag povray**. 2010. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Carbon_nanotube_zigzag_povray.png>. Acesso em: 05 jan. 2020.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (WIPO). **Guide to the International Patent Classification**. Geneva: WIPO, 2019. Disponível em: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_guide_ipc_2019.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2020.





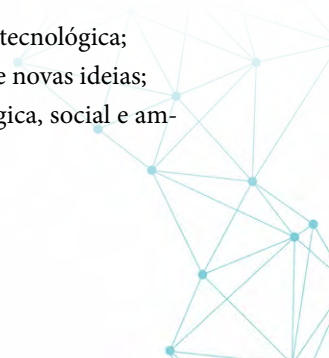
NOÇÕES BÁSICAS DE PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA

Daiane Costa Guimarães, José Aprígio Carneiro Neto, Suzana Leitão Russo

INTRODUÇÃO

A prospecção tecnológica é um processo sistemático utilizado para mapear desenvolvimentos científicos e tecnológicos futuros, capazes de influenciar de modo significativo a indústria, a economia ou uma sociedade (KUPFER e TIGRE, 2004).

De acordo com Tigre (2006), a prospecção tecnológica, através dos seus esforços sistemáticos, se dedica a analisar o conjunto de fatores e atores envolvidos no processo de inovação, bem como a inter-relação existente entre eles, com o objetivo de entender às potencialidades, a evolução, às características e os efeitos provocados pelas mudanças tecnológicas, numa tentativa, em um cenário de incertezas, de prever possíveis estados futuros da invenção de uma determinada tecnologia. Os principais objetivos da prospecção tecnológica são:

- Identificar áreas de pesquisa estratégica e as tecnologias genéricas emergentes que possam gerar benefícios sociais e econômicos;
 - Identificar oportunidades ou ameaças futuras;
 - Construir futuros, desejáveis e indesejáveis, antecipando e entendendo o percurso das mudanças tecnológicas;
 - Subsidiar e orientar o processo de tomada de decisão em ciência, tecnologia e inovação;
 - Identificar oportunidades e necessidades relevantes para a pesquisa futura, estabelecendo prioridades e avaliando impactos possíveis;
 - Promover a circulação de informação e de conhecimento estratégico para a inovação;
 - Prospectar os impactos das pesquisas atuais e da política tecnológica;
 - Descobrir novas demandas sociais, novas possibilidades e novas ideias;
 - Monitorar de forma seletiva às áreas econômica, tecnológica, social e ambiental.
- 

A prospecção tecnológica permite que gestores possam se posicionar, influenciando na orientação das trajetórias tecnológicas, lançando-se à frente, garantindo a competitividade e a sobrevivência das instituições de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) e dos usuários (COELHO, 2003).

Em um estudo prospectivo existem vários métodos de análises e técnicas que podem ser utilizadas. O recomendável é que se utilize mais de uma técnica, método ou ferramenta na aplicação desses estudos. O uso da combinação de diferentes métodos ou técnicas de prospecção, ajudam a reduzir às dificuldades inerentes as atividades de prospecção associadas a um determinado método ou técnica isolada (COELHO, 2003).

Para Kupfer e Tigre (2004), existem três abordagens utilizadas em estudos prospectivos, sendo uma convencional e outras duas dentro de uma visão lógica. A abordagem convencional baseia-se na inferência, onde o futuro tende a reproduzir os fenômenos passados, sem grandes alterações, rupturas ou descontinuidades nas trajetórias evolutivas dos objetos analisados. Com relação às abordagens lógicas, uma trabalha com a geração sistemática de trajetórias alternativas, onde o futuro é projetado por meio da construção de cenários via contraposição de determinadas variáveis e/ou parâmetros. A outra abordagem lógica trabalha na construção do futuro por consenso, advindo da intuição ou cognição coletiva, onde o futuro será construído a partir de visões subjetivas de especialistas ou de grupos de indivíduos dotados de capacidade de reflexão sobre os objetos analisados.

Dessas abordagens, derivam-se uma grande variedade de metodologias de prospecção que podem ser classificadas em três grupos (MAYERHOFF, 2008) (KUPFER e TIGRE, 2004):

- Monitoramento (*Assessment*) – que consiste no acompanhamento da evolução dos fatos e na identificação dos fatores portadores de mudanças, realizados de forma sistemática e contínua.
- Métodos de previsão (*Forecasting*) – por meio dos quais são elaboradas projeções baseadas em informações históricas e modelagem de tendências. A previsão é uma abordagem de caráter mais determinista, em que o futuro é visto como a extrapolação do passado. O método de forecasting faz a previsão probabilística do desenvolvimento futuro das tecnologias atuais por meio de quantificações e extrapolações de tendências.
- Métodos de Visão (*Foresight*), que se baseiam em construções subjetivas de especialistas e sua interação não estruturada. É um método qualitativo que consiste na antecipação de possibilidades futuras com base em percepções de especialistas, cada um deles apoiados exclusivamente em seus conheci-



mentos e subjetividades. Na abordagem foresight, o futuro tem possibilidades alternativas de evolução a partir da conjugação de forças do presente e do passado. Esse enfoque sistêmico exploratório é um instrumento de planejamento tecnológico muito utilizado pelo setor público para estudar questões específicas.

Dentre os diversos métodos, técnicas e ferramentas de prospecção tecnológica, a mais simples e provavelmente uma das mais utilizadas é a “Busca de Anterioridade”.

A busca de anterioridade tem por objetivo investigar se a tecnologia a ser patenteada já existe, e se existem outras tecnologias similares a ela, que já tenham sido divulgadas ou já estejam sendo utilizadas, garantido dessa forma que a invenção atenda aos requisitos de novidade, essencial à patenteabilidade. Além disso, a busca de anterioridade é dos passos iniciais nos processos de admissão das solicitações de proteção da Propriedade Intelectual (PI) aos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) (QUINTELLA; TORRES, 2011).

Para muitos, a busca de anterioridade refere-se apenas a busca para avaliar a novidade de uma solicitação de patente, mas seu objetivo vai muito além disso. A busca de anterioridade pode ser utilizada para identificar a existência de publicações sobre a tecnologia pesquisada, seja na forma de resumos, em artigos indexados ou pode ser utilizada, para verificar se existe algum avanço no desenvolvimento dessa tecnologia no mercado (TECHNOGOGICAL READINESS LEVE, 2011; 2014).

Para Quintella e Torres (2011), a busca de anterioridade consiste em uma revisão minuciosa sobre o estado da técnica, procurando de forma detalhada patentes correlacionadas à invenção em questão, evitando perda de recursos e tempo destinados no desenvolvimento tecnológico da invenção. Com base nos objetivos da busca, serão definidos os critérios e os parâmetros que vão compor o escopo da mesma. Após essa definição, os critérios e os parâmetros de busca, poderão ser aplicados em diversos campos do documento na base de dados de patentes utilizada, tais como: título, resumo, dentre outros. Vale ressaltar, que é importante compreender às características e as especificidades da invenção, para poder escolher as palavras-chave corretas que irão compor a estratégia de busca de anterioridade.

Diante desse contexto, o objetivo desse capítulo é mostrar de forma detalhada o processo de busca de anterioridade nas bases de dados de patentes do Instituto Nacional de Propriedade Intelectual – INPI, do Escritório Europeu de Patentes (EPO - Espacenet) e da World Intellectual Property Organization – WIPO.



BUSCA DE ANTERIORIDADE

A busca de anterioridade de patente é um processo de pesquisa realizado na base de dados dos principais órgãos de patente e de tecnologia, que objetiva apurar a possível existência de patentes neste domínio de atividade. Caso a busca se revele positiva, terá início a fase de elaboração e descrição do pedido de patente de invenção, reivindicando as suas principais características e utilidades (UERJ, 2017).

Além disso, essa busca é aconselhável que seja realizada antes de se efetuar um depósito de patente de invenção ou de modelo de utilidade, para verificação de existência de tecnologia semelhante, reivindicações e colidências ou não com o objeto do nosso produto. Portanto é recomendável que as buscas sejam feitas antes e durante o desenvolvimento de pesquisa (PUHLMANN e MOREIRA, 2004).

Objetivo da busca de anterioridade é a verificação do estado da técnica de um produto ou processo através de uma pesquisa em bases de dados de patentes (IFB, 2017).

A função da busca de anterioridade é fazer um levantamento inicial da tecnologia com os objetivos de:

- Conhecimento do estado da técnica de uma tecnologia;
- Economizar etapas no processo de proteção da propriedade industrial; e
- Realizar melhorias na tecnologia.

ROTEIRO DE BUSCA

Segundo INPI, é recomendável verificar se o que você pretende solicitar não foi protegido antes por terceiros. Mesmo não sendo obrigatória, a busca é um importante indicativo para decidir se você entra com o pedido ou não. Assim, para avaliar se o pedido atende aos requisitos de patenteabilidade, é aconselhável fazer uma busca prévia (INPI, 2017).

Portanto, a busca prévia pode ser efetuada das seguintes maneiras:

- Pessoalmente pela Internet na base de patentes do INPI e em bases de dados internacionais gratuitamente;
- Também é possível realizar pessoalmente a busca no banco de patentes do INPI, bem como em sites internacionais indicados, num espaço adequado para esta finalidade. O usuário recebe as orientações de um pesquisador da Seção de Orientação e Busca de Patentes - SEBUS de acordo com a área de atuação, sobre os procedimentos de pesquisa.



- A busca em patentes poderá ser feita por um pesquisador do INPI. Para isso, é preciso pagar uma taxa preliminar com GRU e preencher o “Formulário de Busca de Patentes pelo Centro de Disseminação da Informação Tecnológica – CEDIN (DIRPA, 2015).

LIMITAÇÃO DA BUSCA

Ao realizar buscas nas bases, objetiva-se alcançar vários parâmetros, dentre eles, a investigação prévia e/ou oficial de patenteabilidade, ações legais, pesquisa e desenvolvimento, e de interesses mercadológicos. A principal limitação da busca ainda é a fase de sigilo (18 meses da data de depósito) dos documentos. Qualquer base de dados ou ferramenta de busca utilizada vai recuperar apenas documentos que já tenham sido publicados (SILVA, 2015).

TIPOS DE BUSCA

De acordo com Valladão (2009), os tipos de busca são:

- Exploração: Busca territorial, por assunto ou família de patentes;
- Prospecção tecnológica: Mapeamento da evolução de uma tecnologia, identificação de mercados, rastreamento de capacitação tecnológica, orientação para pesquisas – busca por assunto, inventor, depositante, etc; territorial ou não, dependendo do objetivo.
- Oposição/nulidade: Por assunto, em documentação nacional e internacional;
- Patentamento: Busca por assunto, em documentação nacional e internacional.

CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL DE PATENTES

O Acordo Internacional de Estrasburgo (1971) instituiu a Classificação Internacional de Patentes – CIP, entrando em vigor no Brasil a partir de 1975. A IPC (sigla em inglês) estabelece um código que possibilite qualquer interessado buscar documentos de patentes, utilizando corretamente a Classificação.

A Classificação Internacional de Patentes tem como objetivo inicial instituir uma ferramenta de busca eficaz para recuperação de documentos de patentes pelos escritórios de propriedade intelectual e demais usuários, a fim de verificar e avaliar a atividade inventiva ou não obviada de divulgações técnicas em pedidos de patentes (GUIA IPC, 2015).



Desse modo, contata-se que a IPC tem como finalidade padronizar a nível internacional a pesquisa de literatura patenteada em bases de dados de patentes visando o levantamento do estado da arte de uma tecnologia. Nesse sentido, a IPC constitui-se como uma ferramenta de busca para a investigação do estado da técnica.

A Classificação é composta pela combinação de letras e números e representa o corpo completo de conhecimentos que pode ser considerado como próprio do campo das patentes de invenção e está dividido em oito seções.

i. Seção – é o símbolo mais alto da hierarquia da Classificação e é identificada por letras maiúsculas, de A a H.

ii. Título da Seção: deve ser considerado como uma indicação bem ampla do conteúdo da seção, sendo que as oito seções têm os seguintes títulos:

A – Necessidade Humana;

B – Operações de Processamento; Transporte;

C – Química e Metalúrgica

D – Têxteis e Papel;

E – Construções Fixas;

F – Engenharia Mecânica; Iluminação; Aquecimento; Armas; Explosão;

G – Física

H – Eletricidade

Além das seções, a CIP é dividida em subseções, classes, subclasses, grupos e subgrupos constituída em ordem crescente de hierarquia. O Quadro 1, abaixo apresenta o documento classificado como A61K 9/00 (GUIA IPC, 2105).

Quadro 1 – Exemplo de Classificação (extraído de Jannuzzi et al., 2005)

Classificação		Denominação
A	Seção	Necessidades Humanas
61	Classe	Preparações para finalidades médicas, odontológicas ou de toailete
K	Subclasse	Preparações Farmacêuticas
9/00	Grupo	Caracterizadas pela forma

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Logo, verifica-se que para buscar informações tecnológicas nacionais e internacionais de maneira eficaz é necessário classificar o documento de forma adequada.



TIPOS DE BASES DE DADOS

De acordo com Todorov (2007), os tipos de busca são:

- Bancos de Patentes dos Escritórios Nacionais;
- Bases de Dados em CD-ROM;
- Bases de Dados Eletrônicas Comerciais;
- Bases de Dados Eletrônicas Gratuitas.

OS BANCOS DE PATENTE

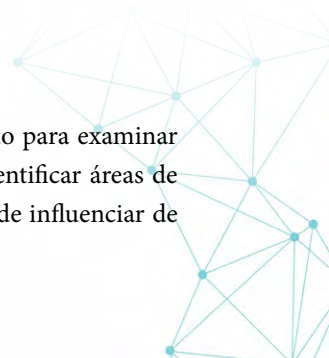
Para Jagher (2017), a busca em bancos de dados é um importante instrumento de apoio à pesquisa, e podem ser utilizados para as mais diversas atividades do meio acadêmico. Os bancos de patente apresentam informações de conteúdo rico e relevante principalmente sobre tecnologia aplicada na indústria. Os documentos de patente estão organizados e classificados de tal forma que permitem rápida recuperação e localização das informações.

Portanto, os bancos de patente podem ser utilizados para:

- Prospecção tecnológica;
- Identificação de novas tecnologias aplicadas em determinadas áreas de desenvolvimento;
- Percepção de tendências, através do estado da técnica e histórico do invento;
- Análise de originalidade das propostas de trabalhos científicos e de pesquisa;
- Busca de novos temas para trabalhos;
- Busca de nichos de mercado buscando empresas que tenham interesse na tecnologia desenvolvida;
- Identificar o nível de exploração tecnológica;
- Busca de oportunidades de exploração ou aprimoramento de tecnologias patenteadas ou em domínio público;
- Busca de alternativas técnicas para a solução de problemas.

PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA

A prospecção tecnológica é um processo sistemático utilizado para examinar o futuro da ciência e da tecnologia, que tem por objetivo de identificar áreas de pesquisas estratégicas e tecnológicas (COELHO, 2003), capazes de influenciar de



forma significativa a indústria, a economia ou a sociedade de um modo geral (KUPFER; TIGRE, 2004).

Os estudos prospectivos agregam valores às informações, transformando-as em conhecimento, que vão ajudar na construção de estratégias para novas oportunidades e para a tomada de decisões (SANTOS *et. al.*, 2004).

A prospecção expõe as adversidades e incertezas em relação ao futuro e os seus resultados, em geral, apontam para quatro atitudes frente ao futuro: passiva, que sofre as mudanças; reativa, que espera os acontecimentos para a tomada de decisões; pré-ativa, que se prepara para as novas mudanças; e a pró-ativa, que trabalha no sentido de provocar as mudanças desejadas. Essas atitudes podem sofrer sobreposição, dependendo do momento e da situação que a organização esteja enfrentando (GODET *et. al.*, 2000).

Para Coelho (2003), a prospecção tem por objetivo dar apoio a um processo decisório, sendo utilizada geralmente para:

- Aumentar os lucros e reduzir as perdas, devido a ações e/ou acontecimentos internos e externos à organização;
- Orientar a distribuição de recursos;
- Identificar e avaliar as oportunidades e/ou as ameaças no mercado;
- Orientar no planejamento do quadro de pessoal, na infra-estrutura e na alocação dos recursos financeiros;
- Elaborar planos administrativos, estratégicos e políticos, incluindo a análise de riscos;
- Auxiliar a gestão de pesquisa e desenvolvimento;
- Analisar e avaliar novos produtos e processos.

O estudo prospectivo pode envolver diversos tipos de métodos ou técnicas, sejam eles quantitativos ou qualitativos. A escolha e a utilização desses métodos e técnicas dependem de cada situação, e deve levar em consideração alguns aspectos, tais como: especificidades da área de conhecimento, aplicação das tecnologias no contexto regional ou local, governamental ou empresarial, abrangência do exercício, horizonte temporal, custo, objetivos e condições subjacentes (SANTOS *et al.*, 2004).

Os métodos utilizados em prospecção tecnológica podem ser classificados em três grupos: o monitoramento (Assessment), cujo objetivo é fazer o acompanhamento sistemático e contínuo da evolução dos fatos e da identificação dos fatores que influenciaram no processo de mudança; a previsão (Forecasting), que consiste na realização de projeções tendo como base informações históricas e a modelagem



de tendências; e a visão (Foresight), que trabalha com a antecipação de possibilidades futuras, baseadas nas interações não estruturadas entre os especialistas (KUPFER; TIGRE, 2004).

Segundo Mayerhoff (2008), os estudos prospectivos estão divididos em quatro fases: a fase preparatória, responsável pela definição dos objetivos, escopo, abordagem e a escolha da metodologia utilizada na prospecção; a fase pré-prospectiva, que consiste no detalhamento da metodologia utilizada e no levantamento da fonte de dados; a fase prospectiva, que trata da coleta, tratamento e análise dos dados obtidos na fase pré-prospectiva; e a fase pós-prospectiva, responsável pela visualização dos resultados obtidos na prospecção, bem como a implantação das ações e o monitoramento das mesmas.

A prospecção tecnológica é uma ferramenta essencial na orientação do desenvolvimento de novas tecnologias, fornecendo subsídios para a ampliação da capacidade de antecipação do futuro e estimulando a organização dos sistemas de inovação, seja no âmbito empresarial quanto no acadêmico (AMPARO et. al., 2012).

METODOLOGIA

Com a finalidade de desenvolver esse capítulo, a metodologia abordada foi de forma qualitativa ao descrever a importância da elaboração de se fazer uma prospecção tecnológica a partir de uma eficiente ferramenta de busca de anterioridade.

O estudo tem caráter exploratório, uma vez que objetiva analisar a importância de se conhecer o estado da técnica, por meio da busca de anterioridades em bases de patentes, para o desenvolvimento e a proteção adequada por meio de patente de uma tecnologia desenvolvida.

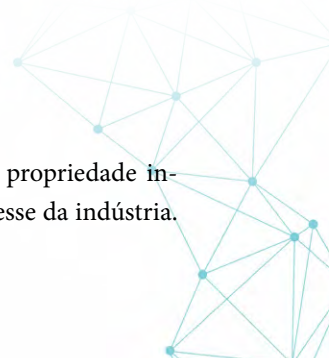
Portanto, a busca de anterioridade tem por objetivo investigar se a tecnologia a ser patenteada já existe, além de ser fundamental na iniciação do processo de prospecção tecnológica.

RESULTADO DAS BUSCAS

BUSCA DE PATENTES EM SITES GRATUITOS

Instituto Nacional de Propriedade Intelectual – INPI

O INPI é a instituição do governo federal responsável pela propriedade industrial e por outros campos da Propriedade Intelectual de interesse da indústria.



Oferecer expertise nesses campos à indústria brasileira é o propósito central desta iniciativa, que tem como veículo principal de difusão os sistemas de aprendizagem e suporte gerencial e tecnológico (JUNGMANN, 2010).

Além disso, entre os serviços do INPI, estão os registros de marcas, desenhos industriais, indicações geográficas, programas de computador e topografias de circuitos, as concessões de patentes e as averbações de contratos de franquia e das distintas modalidades de transferência de tecnologia. Na economia do conhecimento, estes direitos se transformam em diferenciais competitivos, estimulando o surgimento constante de novas identidades e soluções técnicas (INPI, 2016).

FAZENDO A BUSCA NO INPI

A base de dados do INPI encontra-se disponível em: <http://www.inpi.gov.br/home> e permite o acesso a documentos de patentes depositadas no Brasil.

Página inicial do site do INPI, Clicar em “Faça uma Busca”.

Figura 1 – Site do INPI



Fonte: INPI (2019)

Nessa página, podemos fazer a busca de marca, patente, desenho industrial, entre outras. O exemplo que vamos utilizar é na busca de “Patente”, portanto é só clicar em patente.

Figura 2 – Busca de patentes

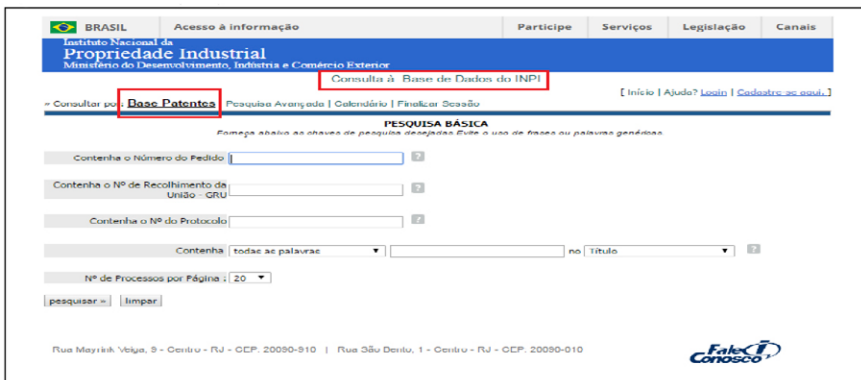


Fonte: INPI (2019)

Ao clicar em patente, irá aparecer a “pesquisa básica”.

Esta é a “Pesquisa Básica”: a busca pode ser feita através do número do pedido, por palavras chaves (título ou resumo), nome do inventor, nome do depositante, CPF ou CNPJ do depositante.

Figura 3 – Busca em pesquisa Básica



Fonte: INPI (2019)

Segue como exemplo, uma busca na qual o interessado procura por “Fotovoltaica” contendo todas as palavras “fotovoltaica” no resumo e em seguida clique em procurar.

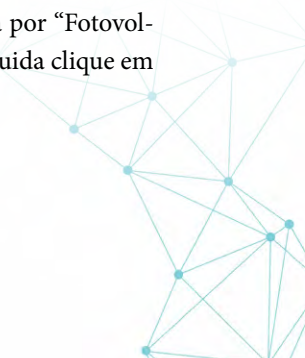


Figura 4 – Busca em pesquisa Básica

BRASIL Acesso à informação Participe Serviços Legislação Canais

Instituto Nacional de Propriedade Industrial
Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior

Consulta à Base de Dados do INPI [Início | Ajuda? | Login | Cadastro de aqui.]

Consultar por: [Base Patentes](#) | [Pesquisa Avançada](#) | [Calendário](#) | [Finalizar Sessão](#)

PESQUISA BÁSICA

Homega abando as chaves de pesquisa disponíveis emba o uso de frases ou palavras genéricas.

Conteúdo o Número do Pedido

Conteúdo o Nº de Recolhimento da União - GIU

Conteúdo o Nº do Protocolo

Conteúdo **todas as palavras** no **Resumo**

Nº de Processos por Página:

Rua Marquês, Veiga, 9 - Centro - RJ - CEP: 20090-910 | Rua São Bento, 1 - Centro - RJ - CEP: 20090-010

Fale conosco

Fonte: INPI (2019)

Nesse exemplo, foi utilizada a opção “Todas as Palavras”, foi usado o termo “Fotovoltaica” no campo resumo.

Portanto, o resultado apresentará apenas documentos que contenham a palavra chave no resumo.

A resposta é uma lista de documentos, para mais informações sobre cada documento, clique no número do processo (na esquerda da tela, em verde).

Figura 5 – Resultados da Busca

BRASIL Acesso à informação Participe Serviços Legislação Canais

Instituto Nacional de Propriedade Industrial
Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior

Consulta à Base de Dados do INPI [Início | Ajuda?]

Consultar por: [Base Patentes](#) | [Finalizar Sessão](#)

RESULTADO DA PESQUISA (19/01/2017 às 11:46:53)

Pesquisa por: Todas as palavras: "FOTVOLTAICA no Resumo?". Foram encontrados **108** processos que satisfazem à pesquisa. Mostrando página 1 de 6.

Pedido	Depósito	Título	IPC
BR 10 2014 024322 7	14/09/2014	SISTEMA COMPACTO MODULAR DE TRATAMENTO DE EFLUENTES SANITARIOS E ORGANICOS	C02F 9/02
BR 10 2014 004558 4	29/02/2014	UNIDADE MÓVEL DE NEGÓCIO ADAPTADA EM CONTAINER COM GERAÇÃO FOTVOLTAICA	H02S 20/23
BR 20 2016 000952 0	23/02/2016	AR CONDIONADO ALIMENTADO POR FONTE FOTVOLTAICA E ENERGIA DE CONECTONÁRIA	H01L 31/04
BR 10 2015 030532 0	04/12/2015	UNIDADE DE CARREGAMENTO DE PERIFERICOS USB E INTEGRAÇÃO DIGITAL TIPO TOTEM MULTISSO	H02J 7/34
BR 20 2016 010906 0	12/09/2016	DISPOSIÇÃO CONSTRUTIVA EM PAINEL SOLAR HIBRIDO	E24J 3/04
BR 20 2015 012792 3	02/06/2015	VENTILADOR ALIMENTADO POR BATERIA E FONTE FOTVOLTAICA	F24F 7/00
BR 20 2015 012567 0	25/05/2015	DISPOSIÇÃO CONSTRUTIVA EM TROCADOR DE CALOR DE PAINEL SOLAR HIBRIDO	F24J 2/46
BR 10 2015 012166 7	26/05/2015	DISPOSIÇÃO CONSTRUTIVA APLICADA EM CAIXA CAPTADORA DE ENERGIA SOLAR	H01L 31/0203
BR 10 2014 027600 1	07/11/2014	DISPOSIÇÃO CONSTRUTIVA APLICADA EM EQUIPAMENTO GERADOR, ACUMULADOR E FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA	G21B 9/10
BR 10 2015 026436 1	23/10/2015	PROCESSO PARA FABRICAÇÃO DE DISPOSITIVO DE CÉLULAS SOLARES ORGÂNICAS	H01L 51/52
BR 10 2013 026941 6	11/11/2013	ENERGIA FOTVOLTAICA COM BIOMASSA	H02S 40/20
BR 10 2012 026769 9	17/10/2012	CONTROLE SUPERVISÓRIO PARA SISTEMAS COM ENERGIA RENOVAVEL	H02M 7/12
BR 10 2013 023871 6	17/09/2013	APERFEIÇAMENTO EM FONTE DE ALIMENTAÇÃO ÓPTICA	H02M 7/12
BR 10 2013 020311 9	09/06/2013	CONTROLE ELETRÔNICO E INTELIGENTE DE GERAÇÃO FOTVOLTAICA PARA O SISTEMA	H02C 50/10
BR 10 2013 010505 1	29/04/2013	METODO PARA CONVERTER ENERGIA SOLAR EM ENERGIA ELÉTRICA, E FONTE DE ENERGIA	H01L 31/052
BR 10 2013 000467 0	10/01/2013	FOTVOLTAICA CONCENTRADA COMPOSTA/TERMOELÉTRICA	C06L 02/04
BR 10 2013 006294 5	05/09/2013	SILICONE FOTVOLTAICO ENCAPSULANTE E MODULO FOTVOLTAICO	H01J 7/00
BR 10 2012 027394 6	25/10/2012	ARRANJO TÉCNICO PARA COMPENSAÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA DURANTE HORÁRIO DE	H01J 1/10
BR 10 2012 027394 6	25/10/2012	TEMA DE CORPÓRITO POLIMÉRICO COM CÉLULA FOTVOLTAICA DE SÍLICO CRISTALINO	H01J 1/10
BR 20 2012 023846 6	11/09/2012	TEMA/PAINEL FOTVOLTAICA DE PLÁSTICO	H01L 31/048

Fonte: INPI (2019)

Após clicar em um dos processos, aparecem os dados bibliográficos do documento (número, data de depósito, título, resumo, nomes dos depositantes, nome do inventor, Classificação Internacional de patentes etc.).

Figura 6 – Documento do depósito de patente

Documento de depósito nacional de Patente

(21) Nº do Pedido: **BR 10 2013 028941-8 A2**

(42) Data do Depósito: 11/11/2013

(43) Data da Publicação: 10/05/2016

(51) Classificação IPC: H02S 40/20; F21S 15/00; F21V 33/00

(54) Título: **ENERGIA FOTOVOLTAICA COM BIOGÁS**, patente de invenção de um equipamento que independente do tamanho acende a luz de um lampião a biogás e gerado em usinas de biogás 3 que colocadas na frente de um painel 1 solar fotovoltaico gera fótons que são captados por células fotovoltaico geradoras de energia elétrica que é compreendida pela agitação molecular do material formado corrente (P) positiva no material e corrente (N) negativa no material gerando energia elétrica substituindo outras gerações de energia no sentido de fazer funcionar equipamentos que utilizam energia elétrica.

(71) Nome do Depositante: **NILTON APARECIDO DA SILVA GOMES**

(72) Nome do Inventor: **NILTON APARECIDO DA SILVA GOMES**

Page	Protocolo	Data	Imagem	Serviço	Cliente	Delivery	Data
1	016130037171	11/11/2013		200	Nilton Aparecido da Silva Gomes		

Publicações

RPI	Data RPI	Despacho	Nota	Comentário do Despacho
2402	17/01/2017	8.11	+	Em virtude do arquivamento publicado no RPI 2366 de 27/09/2016 e consideração ao prazo de manifestação dentro dos prazos legais, informo que cabe ser mantido o arquivamento do pedido de patente, conforme o disposto no artigo 12, da resolução 113/2013.
2366	27/09/2016	8.6	-	Referente à 3ª anuidade.
2366	30/05/2016	3.3	-	
2366	30/05/2016	2.5	-	
2776	19/08/2014	7.10	-	Número da Divisão 18130037171 em 11/11/2013 0213(NE)

Para visualizar o documento, clique sobre o ícone na parte inferior da página

Fonte: INPI (2019)

Para visualizar o documento basta clicar no ícone na parte inferior da página e logo em seguida o documento será visualizado na janela do navegador podendo ser salvo e impresso.

Figura 7 – Documento da patente

Repubblica Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) **BR 102013028941-8 A2**

(22) **Data do Depósito:** 11/11/2013

(43) **Data da Publicação:** 10/05/2016
(RPI 2366)

(54) **Título:** ENERGIA FOTOVOLTAICA COM BIOGÁS

(61) **Int. Cl.:** H02S 40/20; F21S 15/00; F21V 33/00

(73) **Titular(es):** NILTON APARECIDO DA SILVA GOMES

(72) **Inventor(es):** NILTON APARECIDO DA SILVA GOMES

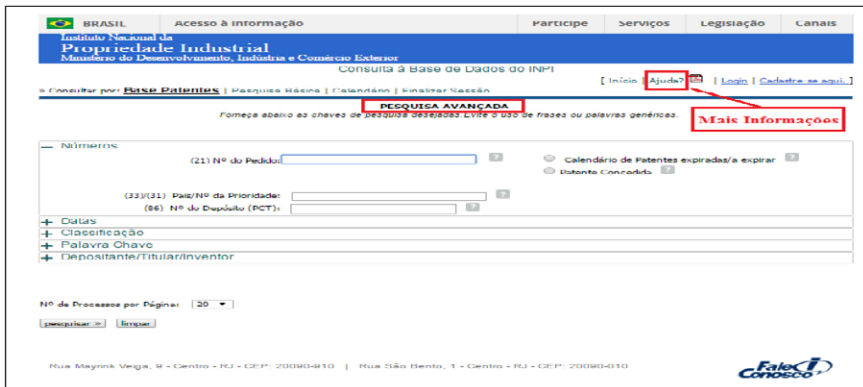
(57) **Resumo:** ENERGIA FOTOVOLTAICA COM BIOGÁS, patente de invenção de um equipamento que independente do tamanho acende a luz de um lampião a biogás e gerado em usinas de biogás 3 que colocadas na frente de um painel 1 solar fotovoltaico gera fótons que são captados por células fotovoltaico geradoras de energia elétrica que é compreendida pela agitação molecular do material formado corrente (P) positiva no material e corrente (N) negativa no material gerando energia elétrica substituindo outras gerações de energia no sentido de fazer funcionar equipamentos que utilizam energia elétrica.

Fonte: INPI (2019)

A pesquisa básica é bastante simples, pelo fato de não poder fazer muitas combinações. Portanto o resultado da busca é limitado.

Sendo assim, para ter uma busca mais completa, recomenda-se utilizar a busca “Avançada”, que pode ser acessada como apresenta abaixo:

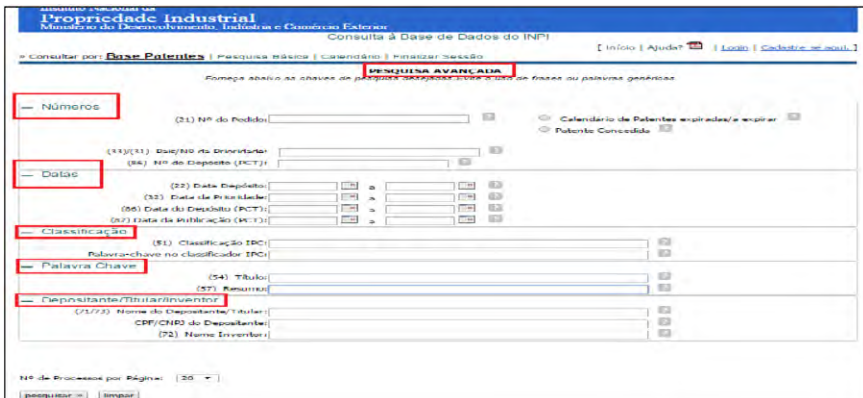
Figura 8 – Busca em pesquisa avançada



Fonte: INPI (2019)

Na opção “Pesquisa Avançada”, a busca pode ser feita combinando palavras-chaves, no título ou resumo. Também pode buscar em mais campos como: número de pedidos, data de depósitos, nome do inventor, depositante, Classificação entre outros.

Figura 9 – Pesquisa avançada



Fonte: INPI (2019)

Continuando com o mesmo exemplo, foi feito uma busca de patentes com a palavra-chave “Fotovoltaica” no resumo e em seguida clica em pesquisar.

OBS: Lembrando que tem vários campos para ser feito uma busca de patentes. E também se o interessado quiser usar mais de uma palavra chaves, pode usar os operados lógicos “AND” (para características exigidas) e “OR” (para sinônimos).

Figura 10 – Busca no campo palavras – chaves – resumo

The screenshot shows the 'Pesquisa Avançada' (Advanced Search) form on the INPI website. The search criteria are as follows:

- Números:**
 - (22) Data Depósito: [] a [] de [] de []
 - (32) Data da Prioridade: [] a [] de [] de []
 - (66) Data do Depósito (PCT): [] a [] de [] de []
 - (67) Data da Publicação (PCT): [] a [] de [] de []
- Classificação:**
 - (E4) Classificação IPC: []
 - Palavra-chave no classificador IPC: []
- Palavra Chave:**
 - (54) Título: []
 - (57) Resumo: **Fotovoltaico**
- Depositante/Titular/Inventor:**
 - (71/73) Nome do Depositante/Titular: []
 - CPF/CNPJ do Depositante: []
 - (72) Nome Inventor: []

At the bottom, there is a search button and a 'Número de processos por página' dropdown set to 20.

Fonte: INPI (2019)

Portanto, temos o resultado da busca na figura abaixo.

Para direcionar melhor a busca, pode-se usar a Classificação Internacional de Patentes (IPC – International Patent Classification), que permite identificar os documentos de patentes segundo a área tecnológica.

Figura 11 - Resultado da busca

The screenshot shows the search results page on the INPI website. The search criteria are: **Palavra-chave: FOTVOLTAICA**. The results are as follows:

BR	NO	BR	DATA	DESCRIÇÃO	CLASS. INT.	IPC
BR	20 2016	021253	7	14/09/2016 SISTEMA COMPACTO MODULAR DE TRATAMENTO DE EFLUENTES SANITÁRIOS E ORGANICOS	C02F 9/02	
BR	20 2016	004858	4	29/02/2016 UNIDADE MÓVEL DE NEGÓCIO ADAPTADA EM CONTAINER COM GERAÇÃO FOTVOLTAICA	H02S 20/23	
BR	20 2016	003952	0	23/02/2016 AR-CONDICIONADO ALIMENTADO POR FONTE FOTVOLTAICA E ENERGIA DE CONDENSADORA	H01L 31/04	
BR	20 2013	030532	0	04/12/2013 UNIDADE DE CARREGAMENTO DE PERIFÉRICOS USR E INTEGRAÇÃO DIGITAL TIPO TOTEM MULTITUCH	H02J 7/34	
BR	20 2015	031906	0	12/08/2015 DISPOSITIVO CONSTRUTIVO EM PAINEL SOLAR HÍBRIDO	F24D 2/04	
BR	20 2013	012782	3	02/06/2013 VENTILADOR ALIMENTADO POR BATERIA E FONTE FOTVOLTAICA	F24D 7/00	
BR	20 2015	012567	0	29/05/2015 DISPOSITIVO CONSTRUTIVO EM TROCADOR DE CALOR DE PAINEL SOLAR HÍBRIDO	F24D 2/46	
BR	10 2013	012100	7	20/05/2013 DISPOSITIVO CONSTRUTIVO APLICADA EM CAIXA CAPTADORA DE ENERGIA SOLAR	H01L 31/0203	
BR	10 2014	027020	1	07/11/2014 DISPOSITIVO CONSTRUTIVO APLICADA EM EQUIPAMENTO GERADOR, ACUADOR E PAINEL IDENTIFICADOR DE ENERGIA ELÉTRICA	G01D 21/10	
BR	10 2014	026136	1	23/10/2014 PROCESSO PARA FABRICAÇÃO DE DISPOSITIVO DE CELULAS SOLARES ORGANICAS	H01L 51/42	
BR	10 2013	028941	8	11/11/2013 ENERGIA FOTVOLTAICA COM BIOMASSA	H02S 40/20	
BR	10 2013	026709	9	17/10/2013 CONTROLE E SUPERVISÓRIO PARA SISTEMAS COM ENERGIA RENOVAVEL	H02J 21/30	
BR	10 2013	023871	6	17/09/2013 APREFEIÇOAMENTO EM FONTE DE ALIMENTAÇÃO ÓPTICA	H03M 7/12	
BR	10 2013	020314	9	09/08/2013 CONTROLE ELETRÔNICO E INTELIGENTE DE GERAÇÃO FOTVOLTAICA POR SISTEMA CONECTADO À REDE ELÉTRICA COMERCIAL	H02S 50/10	
BR	10 2013	010565	1	20/01/2013 MÉTODO PARA CONVERTER ENERGIA SOLAR EM ENERGIA ELÉTRICA, E, FONTE DE ENERGIA FOTVOLTAICA CONCENTRADA CONPÓNTA/TERRESTRICA	H01L 31/052	
BR	10 2013	006627	9	10/04/2013 SILICONE FOTVOLTAICO ENCAPSULANTE E MÓDULO FOTVOLTAICO	C06L 02/04	
BR	10 2013	008204	5	05/04/2013 BARRAMENTO FLEXÍVEL PARA COMPRESSÃO, BATERIA CONPÓNTA/TERRESTRICA E PAINEL DE PAINEL	H01J 7/081	
BR	10 2012	027380	6	25/10/2012 TELHA DE COMPOSTO POLIMÉRICO COM CÉLULA FOTVOLTAICA DE SILÍCIO CRISTALINO TOTALMENTE ENCAPSULADA	E04D 13/10	
BR	20 2012	022836	5	11/09/2012 TELHA/PAINEL FOTVOLTAICA DE PLÁSTICO	H01L 31/048	

Fonte: INPI (2019)

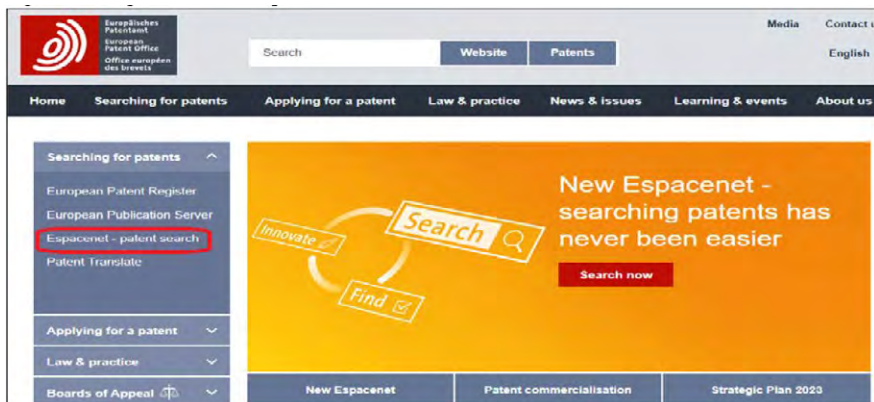
Escritório Europeu de Patentes (EPO - Espacenet)

A base da EPO envolve um serviço *online* gratuito para a busca e pedidos de patentes, concentrando os depósitos de patentes realizados em países da Europa. A base fornece o acesso a dados bibliográficos de documentos tanto europeus quanto

de mais de 80 países, sendo que podem ser visualizados até 500 registros do resultado da busca (RUSSO, et al. 2012).

Através do endereço eletrônico <http://worldwide.espacenet.com> é possível acessar o banco de dados do Escritório Europeu de Patentes – EPO (Espacenet). Abaixo segue a página inicial da base Espacenet e logo em seguida o usuário clica em Espacenet – patent search.

Figura 12 - Página inicial do Espacenet



Fonte: ESPACENET (2019)

Em seguida o usuário clica em Open classic Espacenet pra entrar na base de dados de busca de patentes.

Figura 13 – Página inicial do Espacenet



Fonte: ESPACENET (2019)

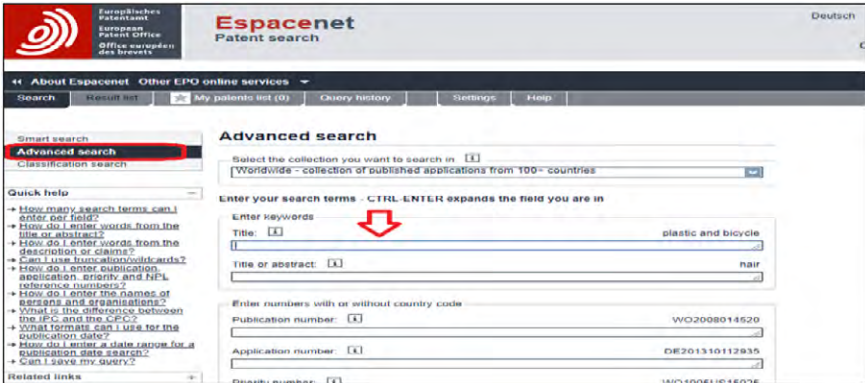
Figura 14 – Acesso ao banco de dados ESPACENET



Fonte: ESPACENET (2019)

As pesquisas devem ser realizadas através de palavras-chaves que devem ser digitadas em inglês no campo título. Após digitar a palavra-chave clique em search (pesquisa) e aparecerá o resultado da busca.

Figura 15 – Busca por palavra-chave



Fonte: ESPACENET (2019)

World Intellectual Property Organization – WIPO

A World Intellectual Property Organization (WIPO; em português, Organização Mundial da Propriedade Intelectual – OMPI) é uma entidade internacional com sede em Genebra, na Suíça, criada a partir da assinatura da Convenção de Estocolmo em 1967, que tem por objetivo promover a proteção da propriedade intelectual no âmbito internacional e dar suporte administrativo para às uniões intergovernamentais estabelecidas em acordos internacionais (BERMUDEZ et al., 2000).

Atualmente, a WIPO é composta por 189 Estados-membros e faz a administração de 27 tratados internacionais. A sua base de dados possui aproximadamente 59 milhões de documentos de patentes, incluindo 03 milhões de documentos depositados via Sistema Internacional de Patentes (PCT), 03 milhões via Escritório de Patentes Europeu (EPO) e mais de 600 mil depositados pelo Brasil (WIPO, 2017).

O acesso à base de dados da WIPO pode ser feito gratuitamente através do sistema de busca de patentes, o PATENTSCOPE. Para acessar o PATENTSCOPE o usuário pode fazer de duas formas: na primeira, o usuário pode acessar a página inicial da organização através da URL <http://www.wipo.int/portal/en/index.html> e em seguida clicar em “Knowledge” e depois em “PATENTSCOPE”. Já na segunda, o usuário pode acessar diretamente a página da base de dados, através da URL <http://www.wipo.int/patentscope/en/>.

Figura 16 – Acesso ao Site da WIPO



Fonte: WIPO (2019)

Em seguida, basta clicar em “Access the PATENTSCOPE database” para ter acesso aos campos de buscas da base de dados de patentes da WIPO.



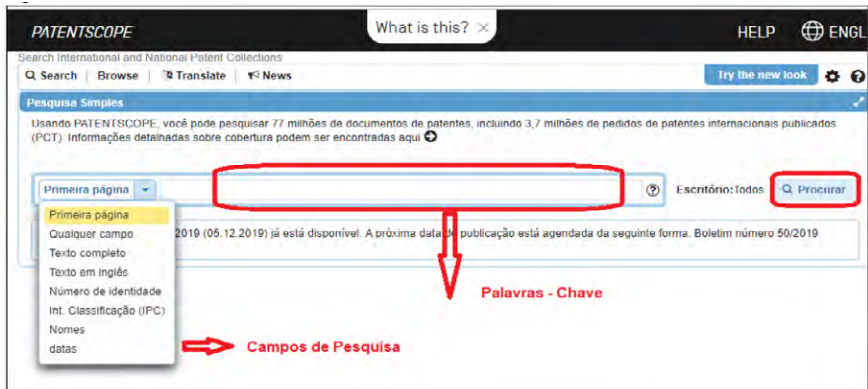
Figura 17 – Acesso a base de dados da WIPO



Fonte: WIPO (2019)

Na página principal do PATENTSCOPE, o usuário pode iniciar o processo de pesquisa simples dos documentos de patentes, através da escolha do campo de pesquisa e da inserção da palavra-chave no campo de busca da base de dados, conforme mostra a Figura 18.

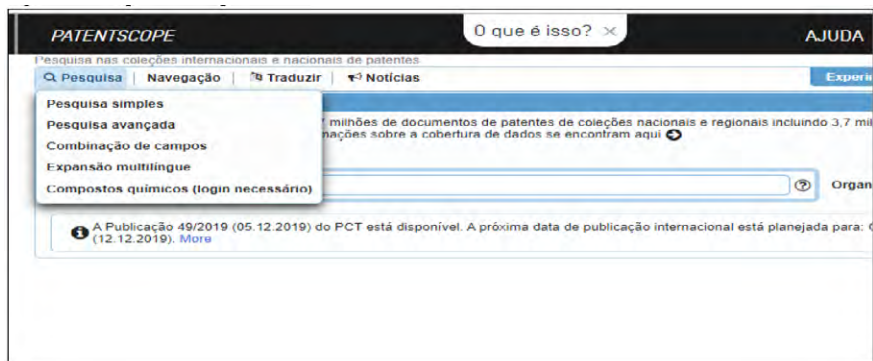
Figura 18 – Busca de Patentes na Base de Dados da WIPO



Fonte: WIPO (2019)

A base de dados da WIPO oferece 04 tipos de pesquisas para os usuários, são elas: pesquisa simples, pesquisa avançada, por combinação de campos e expansão multilíngue (ver Figura 19).

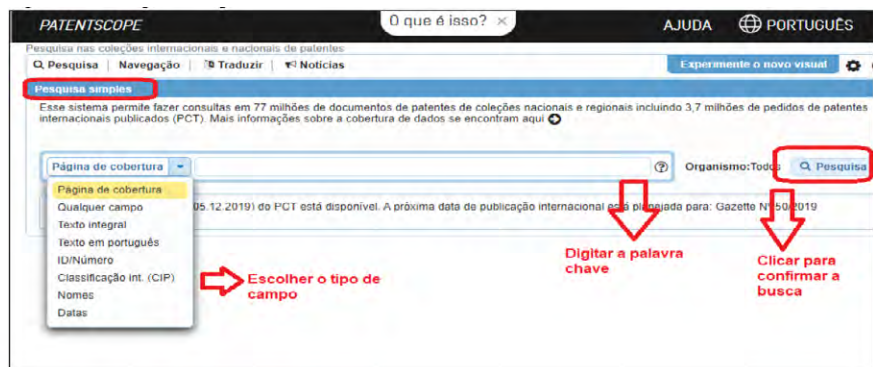
Figura 19 – Tipos de Pesquisas



Fonte: WIPO (2019)

Na pesquisa simples, o usuário deve escolher o tipo de campo da base de dados que deseja utilizar para as buscas, digitar a palavra-chave referente ao tema da busca e em seguida clicar na opção “pesquisa”, para confirmar a busca (ver Figura 20).

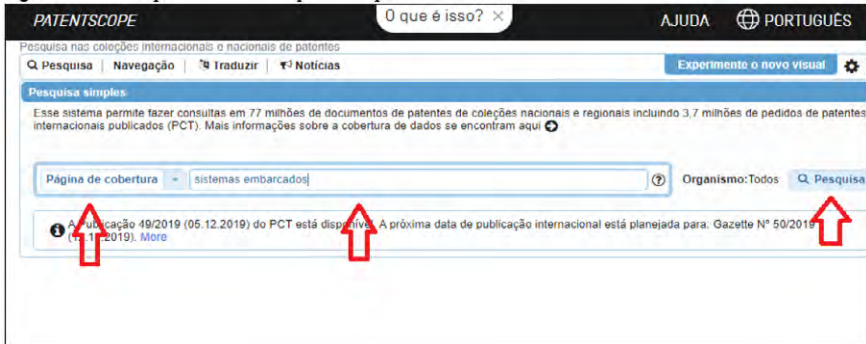
Figura 20 – Pesquisa Simples



Fonte: WIPO (2019)

Como exemplo, segue uma pesquisa na qual o usuário deseja procurar por documentos de patentes relacionados à palavra-chave “sistemas embarcados” em qualquer campo da base de dados.

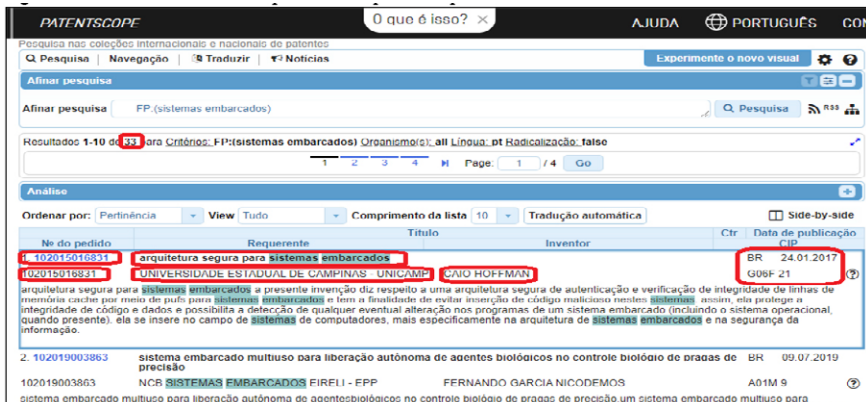
Figura 21 – Exemplo de uma “Pesquisa Simples”



Fonte: WIPO (2019)

Na Figura 22, podemos observar a página com os resultados obtidos na pesquisa com as seguintes informações: a quantidade de documentos encontrados através dos critérios utilizados nas buscas, o título da invenção, o número do pedido de patente de cada documento, o código de classificação internacional de patente referente a cada pedido, a data de publicação do documento, o requerente da patente e o seu inventor. Alguns documentos mostram ainda a forma como o mesmo deu entrada no escritório de patentes da WIPO, se foi diretamente depositado ou se veio através de acordos e/ou tratados internacionais, tais como PCT (Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes) e EPO (Escritório de Patentes Europeu - European Patent Office).

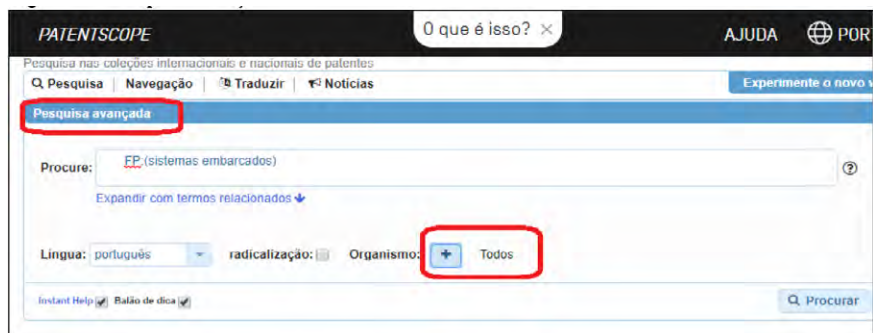
Figura 22 – Resultados do exemplo da “Pesquisa Simples”



Fonte: WIPO (2019)

Na pesquisa avançada, o usuário pode fazer uma busca mais detalhada sobre os documentos de patentes que deseja pesquisar. A Figura 23 mostra a tela inicial da busca avançada, observe que na tela não aparece muitas informações, apenas a opção “Procurar”, “Língua”.

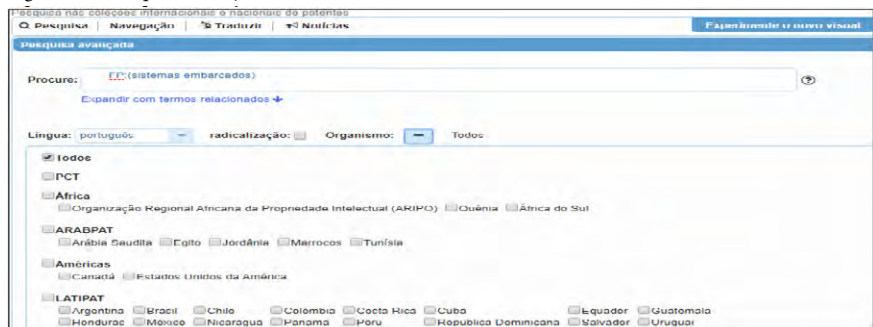
Figura 23 – Pesquisa Avançada



Fonte: WIPO (2019)

Clicando na opção “+”, podemos observar que a tela de busca é ampliada, mostrando informações que podem ser utilizadas nos critérios de buscas, tais como: países de origem da patente e os escritórios de patentes internacionais (ver Figura 24).

Figura 24 – Pesquisa Avançada Detalhada

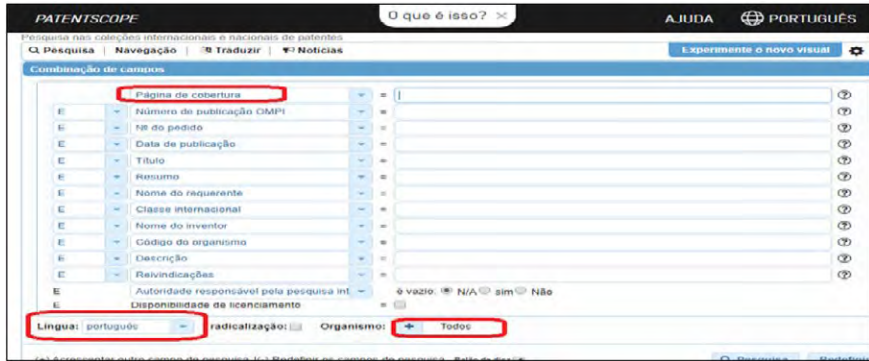


Fonte: WIPO (2019)

No tipo de pesquisa por combinação de campos, o usuário pode realizar uma busca mais específica nos documentos de patentes, utilizando para isso uma variedade de campos disponíveis para o cruzamento de informações, tais como: nº do pedido, data da publicação do documento de pedido patente, resumo, nome do requerente da patente, nome do inventor da patente, dentre outros.

Logo após a escolha dos campos e das palavras-chave, é possível visualizar a quantidade de documentos que atendem aos critérios da pesquisa na parte inferior direita da página, na opção resultados.

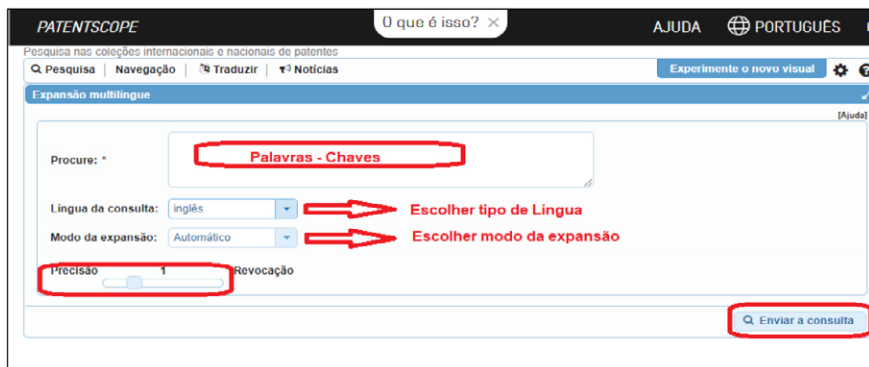
Figura 25 – Pesquisa pela Combinação de Campos



Fonte: WIPO (2019)

Na pesquisa por expansão multilíngue, o usuário tem a opção de realizar a pesquisa em diferentes idiomas, bem como selecionar o grau de precisão para os resultados e escolher o modo de realização das buscas, se será automático ou supervisionado.

Figura 26 – Pesquisa pela Combinação de Campos Detalhada



Fonte: WIPO (2019)

CONCLUSÕES

O capítulo apresentado preocupou-se em mostrar de forma detalhada o processo de busca de anterioridade nas bases de dados de patentes do Instituto Na-

cional de Propriedade Intelectual – INPI, do Escritório Europeu de Patentes (EPO - Espacenet) e da World Intellectual Property Organization – WIPO.

Vale ressaltar que a busca de anterioridade consiste em uma revisão minuciosa sobre o estado da técnica, procurando de forma detalhada patentes correlacionadas à invenção em questão, evitando perda de recursos e tempo destinados no desenvolvimento tecnológico da invenção

Por fim, a partir do que é encontrado na literatura, pode-se concluir que é essencial que se faça buscas de anterioridade em todos tipos de meios de publicações existentes, antes do efetivo desenvolvimento e produção de uma tecnologia. Entretanto é importante se atentar para como a busca será feita, pois o modo como é elaborada influencia drasticamente no resultado final.

REFERÊNCIAS

AMPARO, K. K. S.; RIBEIRO, M. C. O; GUARIEIRO, L. L. Nani. **Case study using mapping technology foresight as the main tool of scientific research. Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 17, n. 4, p. 195-209, 2012.

BERMUDEZ J.A.Z, OLIVEIRA M.A, CHAVES G.C. Intellectual property in the context of the WTO TRIPS Agreement: what is at stake? In: **Bermudez JAZ, Oliveira MA**, editors. Intellectual property in the context of the WTO TRIPS Agreement: challenges for public health. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz; 2004. p. 23-61.

COELHO, G. M. **Prospecção tecnológica: metodologias e experiências nacionais e internacionais**. Projeto CTPetro Tendências Tecnológicas: Nota Técnica 14. Instituto Nacional de Tecnologia 2003. Disponível em: <<http://www.tendencias.int.gov.br/arquivos/textos/NT14.zip>>. Acesso em: 10 Nov. 2019.

DIRPA, 2015. **Diretoria de Patentes. Manual para o Depositante de Patentes**. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/arquivos/manual-para-o-depositante-de-patentes.pdf>>. Acesso em: 10 Nov. 2019.

GODET, M; MONTI, R; MEUNIER, F; ROUBELAT, F. A **“Caixa de Ferramentas” da Prospectiva Estratégica**. Caderno do CEPES. Lisboa: CEPES, 2000.

GUIA DA IPC, 2015. **Classificação Internacional de Patentes (IPC)**. Disponível em: <http://ipc.inpi.gov.br/ipcpub/static/pdf/guia_ipc/br/guide/guide_ipc.pdf>. Acesso em: 26 Nov. 2019.

IFB, 2017. **Instituto Federal de Brasília**. Disponível em: <http://www.ifb.edu.br/attachments/5806_Tutorial_Busca_de_Anterioridade_Edital-94-CNPq_.pdf>. Acesso em: 15 Nov. 2019.



INPI, 2016. **Instituto Nacional de Propriedade Industrial**. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/sobre/estrutura>>. Acesso em: 10 Nov. 2019.

INPI, 2017. **Instituto Nacional de Propriedade Industrial**. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente>>. Acesso em: 20 Nov. 2019.

INPI, 2019. **Instituto Nacional de Propriedade Industrial**. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/>>. Acesso em: 20 Nov. 2019.

JAGHER, T. **Busca em banco de dados de patentes**. Agência de Inovação / UTFPR. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/medianeira/estrutura/diretorias/direc/downloads/PROCEDIMENTOPARAPESQUISAUMAPATENTE.pdf>>. Acesso em: 20 Nov. 2019.

JANUZZI, A. H. L. et al. Recuperação da informação tecnológica: a questão do indexador na classificação internacional de patentes. **Anais do XXV ENEGEP**. Porto Alegre: ABEP-RO, 2005.

JUNGMANN, D. M. **Inovação e propriedade intelectual: guia para o docente**. Brasília: SENAI, 2010. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/sobre/arquivos/guia_docente_iel-senai-e-inpi.pdf>. Acesso em: 25 Out. 2019.

KUPFER, D.; TIGRE, P. (2004) Prospecção Tecnológica. In: CARUSO, L. A.; TIGRE, P. (Orgs). **Modelo Senai de prospecção: documento metodológico**. Montevideo: CINTERFOR/OIT, 2004, p. 17-35. Disponível em: <http://www.ie.ufrj.br/gic/pdfs/modelo_senai_de_prospeccao_cap2.pdf>. Acesso em: 05 Out. 2019.

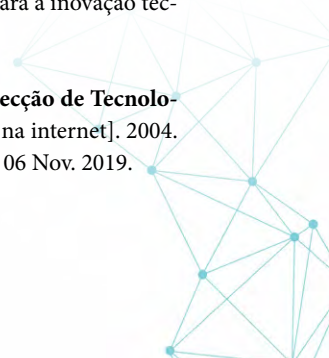
MAYERHOFF, Z. D. V. L. **Uma análise sobre os estudos de prospecção tecnológica**. **Cadernos de Prospecção**, v. 1, n. 1, p. 7-9, 2008.

PUHLMANN, A. C. A.; MOREIRA, C. F. **Noções Gerais sobre Proteção de Tecnologia e Produtos**. São Paulo: Instituto de Pesquisa Tecnológicas, 2004.

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.; SILVA, G. F.; SANTANA, J. R. OLIVEIRA, L. B.; JESUS, E. S. **Buscas e Noções de Prospecção Tecnológica**. Capítulo de livro - Capacite: os caminhos para a inovação tecnológica, 2012.

SANTOS, M. M; COELHO, G. M; SANTOS, D. M; FELLOWS L. **Prospecção de Tecnologias de futuro: métodos, técnicas e abordagens**. *Parc Estrat* [periódico na internet]. 2004. Disponível em: <<http://www.cgee.org.br/parcerias/p19.php>>. Acesso em 06 Nov. 2019.



SILVA, L. C. **O uso das informações tecnológicas contidas nos bancos de patentes**. Laboratório de Otimização de Produtos e Processos – LOPP, da UFRGS, 2015. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/hestia/?p=101>>. Acesso em: 18 Nov. 2019.

TECHNOGICAL READINESS LEVE. **Technology Readiness Assessment Guide (DOE G 413.3-4)**. United States Department of Energy, Office of Management, [S.l.], Sep 15, 2011. Acesso em: 3 Out. 2019.

TECHNOGICAL READINESS LEVE. **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 Out. 2019.

TIGRE, P. **Gestão da Inovação**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

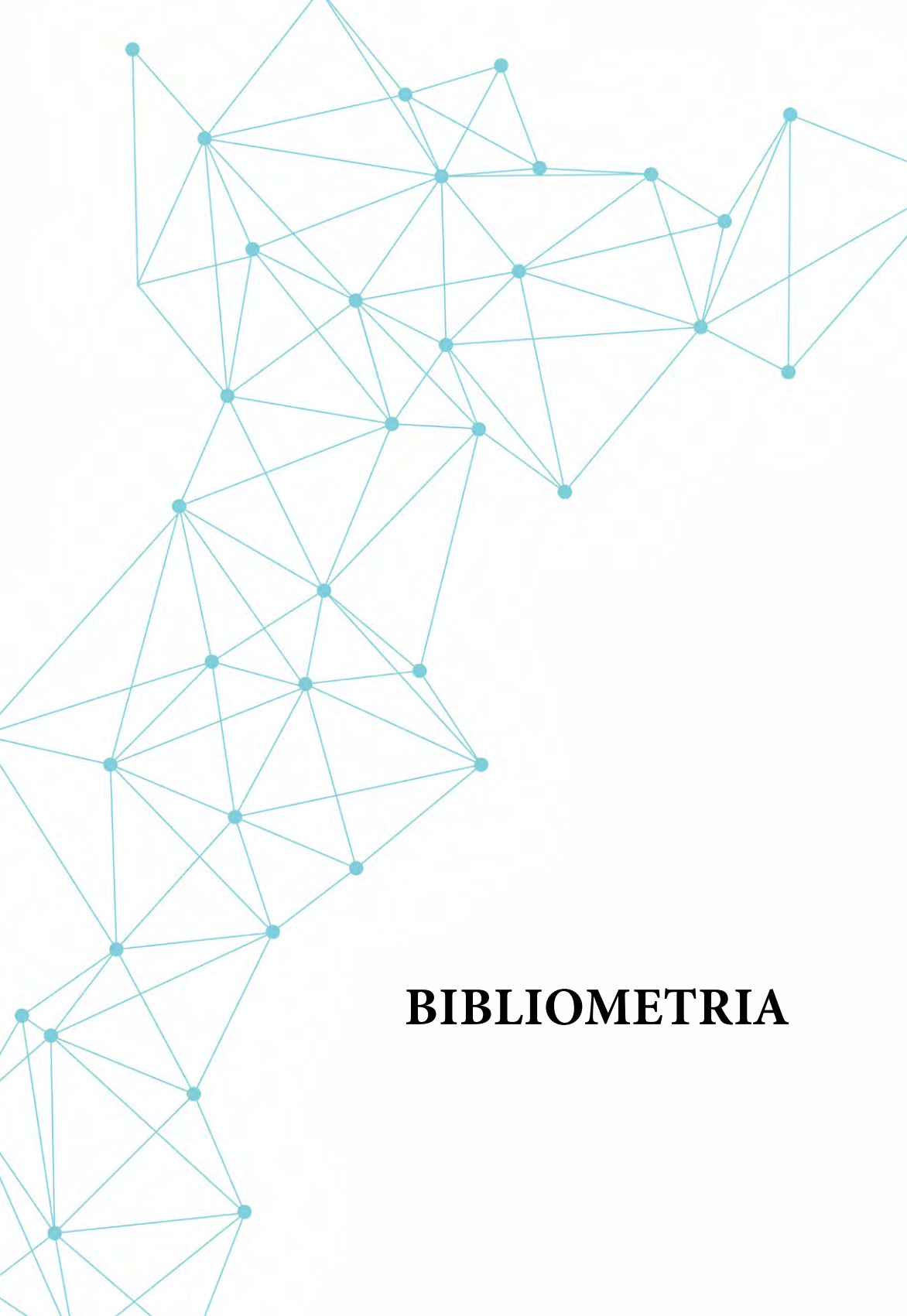
TODOROV, A. G. **A patente como fonte de Informa Informação Tecnológica**. INPI/2007. Disponível em: <file:///C:/Users/DECAT-Aluno/Downloads/Seminario%20FINEP%20%20Nucleos%20de%20Inovacao%20Tecnologia%20%20A%20patente%20como%20fonte%20de%20Informacao%20Tecnologica_Alex%20Todorov.pdf>. Acesso em: 18 Jan. 2019.

UERJ, 2017. **Universidade do Estado do Rio de Janeiro**. Disponível em: <http://www.sr2.uerj.br/inovuerj/arquivos/formularios/roteiro_para_busca.pdf>. Acesso em: 11 Nov. 2019.

VALLADÃO, A. B. G. **Busca de Informação Tecnológica em Bases de Patentes**. Araraquara, agosto/2009. Disponível em: <http://unesp.br/nit/mostra_arq_multi.php?arquivo=5493>. Acesso em: 18 Nov. 2019.

WIPO, 2017. **World Intellectual Property Organization**. Disponível em: <<http://www.wipo.int/portal/en/index.html>>. Acesso em: 06 Nov. 2019.





BIBLIOMETRIA



GESTÃO DE PATENTES: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO SOBRE A PRODUÇÃO CIENTÍFICA NA ÁREA

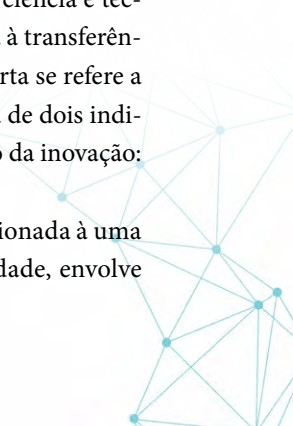
Mirella de Barros Dilácio; Daniela Martins Diniz;
Paulo Henrique de Lima Siqueira; Fabrício Molica de Mendonça

1 INTRODUÇÃO

A inovação tecnológica vem ganhando destaque na economia mundial. Tecnologias como internet das coisas, a computação em nuvem, a robótica avançada, a inteligência artificial, dentre tantas outras, estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas, caracterizando uma nova era, intitulada de Indústria 4.0. Esse novo modelo representa uma mudança de paradigma da produção “centralizada” para a “descentralizada” advindas dos avanços tecnológicos que constituem uma reversão da lógica do processo de produção convencional, onde as máquinas de produção industrial não mais simplesmente “processam” o produto, mas o produto se comunica com o maquinário para dizer exatamente o que fazer (MACDOUGALL, 2014). Imersos neste novo mercado baseado na inovação, as empresas precisam lançar novos produtos e serviços constantemente para obterem vantagem competitiva (RAMOS, 2013).

O Manual de Oslo (1997, p.55) define inovação como “a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas.” Divide a inovação em quatro categorias: a primeira é voltada para as empresas comerciais; a segunda é direcionada para as instituições dedicadas a ciência e tecnologia, incluindo nesse item as universidades; a terceira relacionada à transferência de tecnologia, que muitas das vezes culmina em patentes, e a quarta se refere a fatores ambientais legais e econômicos. E, ainda, registra a existência de dois indicadores de Ciência e Tecnologia (C&T) relevantes para a mensuração da inovação: recursos direcionados à P&D e estatísticas de patentes.

Uma patente é um direito exclusivo concedido pelo Estado relacionada a uma invenção ou modelo de utilidade, que atende ao requisito de novidade, envolve



uma atividade inventiva e é suscetível de aplicação industrial (INPI, 2014). As patentes podem ser consideradas um ativo mensurável e, com isso, podem gerar recursos e vantagens para a empresa, para o setor público e para a sociedade, que, em geral, é impactada pela inovação. Além disso, as patentes comercializadas geram recursos para investimento em futuras pesquisas e projetos (CAMARGO et al., 2015).

A despeito de sua importância, há indícios de que o número de registros de patentes advindos da produção científica brasileira ainda é baixo se comparado a outros países, em especial a China, que, em 2016, recebeu 1,3 milhões de pedidos de patentes, segundo a Organização Mundial de Propriedade Intelectual (WIPO). Já o escritório de patentes brasileiro processou, no citado ano, um total de 22.401 pedidos de registros de patentes, sendo que 4.228 foram concedidos, 2.371 rejeitados, 15.442 retirados ou abandonados. Assim surge a seguinte indagação: qual o desempenho do Brasil no contexto mundial no que se refere à gestão de patentes?

Para responder essa questão, este trabalho tem como o objetivo realizar um levantamento bibliométrico sobre a produção científica relativa à Gestão de Patentes, por meio de informações obtidas nas bases de dados SPELL (*Scientific Periodicals Electronic Library*) e na Base de Dados SCOPUS (Elsevier), de modo a analisar o desempenho do Brasil em relação ao tema em questão. Este estudo envolveu, portanto, aspectos bibliométricos relacionados à produtividade dos autores, a caracterização das publicações em termos de temas, o grau de concentração da pesquisa acadêmica na área, temáticas correlacionadas, nacionalidades e idiomas das publicações, dentre outros.

Além dessa introdução, este trabalho contempla as seguintes seções: fundamentação teórica destacando a importância da gestão de patentes; a metodologia utilizada para a sua elaboração; a discussão e apresentação dos resultados; e, finalmente, a conclusão do estudo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A palavra inovar vem do verbo latim *innōvo*, *innovāre*, e significa renovar, mudar, ou introduzir novidade de qualquer espécie; já inovação vem da palavra *innovatione*, que significa renovado ou tornado novo (BARBIERI; ÁLVARES, 2003).

Em 1911, o trabalho de Schumpeter intitulado *The theory of economic development* (A teoria do desenvolvimento econômico) foi um marco quanto às ideias que instigaram discussões sobre inovação. Para ele, o desenvolvimento econômico é conduzido pela inovação por meio de um processo dinâmico em que as novas tec-

nologias substituem as antigas, por um processo denominado “destruição criativa” (MANUAL DE OSLO, 1997). A partir da conceituação Schumpeteriana (1961), a inovação passa a ser caracterizada como combinações de recursos que geram novos produtos, processos, mercados, materiais e novas formas de organização.

Na década de 1950, Robert Solow (1956) argumenta que, sem progresso tecnológico, não há crescimento econômico sustentado e que não basta acrescentar capital, sem fomentar a geração de tecnologia e inovação. Em seu segundo artigo, o autor buscou demonstrar, num estudo empírico, que o progresso tecnológico foi o maior responsável pelo crescimento da economia norte-americana (SOLOW, 1956).

Os países considerados inovadores, portanto, conseguem obter vantagem competitiva em relação aos demais, pois, através da comercialização ou licença de suas invenções para outras nações, conseguem explorar os seus produtos e serviços em uma escala de venda global atingindo milhões de consumidores e atendendo suas necessidades reais ou potenciais (RAMOS, 2013).

Nessa direção, diversas pesquisas apontam que o investimento em capital humano, inovação e conhecimento contribuem significativamente para o crescimento socioeconômico, abrindo um vasto campo de investigações sobre políticas e regulamentos para estimular o surgimento de inovações (MATIAS-PEREIRA, 2011). Consequentemente, a patente passa a ser considerada um tema relevante dentro desse debate sobre inovação (FALCE et al, 2019), sendo que o processo de propriedade intelectual e a geração de patentes podem indicar avanços no campo do desenvolvimento tecnológico de uma nação (MATIAS-PEREIRA, 2011; SILVA et al., 2019).

Segundo Jungmann (2010), a Propriedade Intelectual é a soma dos direitos relativos às obras literárias, artísticas e científicas, advindos da atividade humana. Diz respeito ao direito de proteção das invenções, dando ao inventor as garantias e possibilidades de recompensas pelo reconhecimento da criação (WIPO, 2016).

Quanto à abrangência, a Propriedade Intelectual engloba três grandes áreas: o direito autoral, a Propriedade Industrial e a proteção *sui generis*. Neste trabalho, ater-se-á à questão dos direitos sobre patentes por estar diretamente correlacionada à inovação. As patentes são advindas da área da Propriedade Industrial, regulamentada pela Lei 9279/96.

Para a OECD (2009), as patentes fornecem informações detalhadas sobre atividade inventiva, e seus dados podem ser utilizados para a medição da ciência e tecnologia, construção de indicadores da atividade tecnológica, assim como identificar o estágio do processo de inovação para um setor. Ainda, de acordo com pesquisas do mesmo órgão, existe uma relação positiva entre a contagem do número de patentes e os indicadores de produtividade e *market share*.



No Brasil, o órgão encarregado pela gestão e análise dos registros de patentes é o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), autarquia federal criada em 1970, vinculada ao Ministério da Economia, conforme Decreto nº 9.660, de 1º de janeiro de 2019, cuja missão é estimular a inovação e a competitividade a serviço do desenvolvimento tecnológico e econômico do Brasil, por meio da proteção eficiente da propriedade industrial.

Segundo Leon e Donoso (2017), a gestão da Propriedade Intelectual é uma forma de ampliar e fortalecer o poder de mercado de uma organização por meio da transformação do conhecimento em ativo intangível. Os autores identificam quatro estratégias de gestão de propriedade intelectual, quais sejam:

- a) Estratégias Convencionais: aquelas em que o poder de mercado é exercido através da propriedade intelectual. Incluem a diversificação de portfólio através de diferentes formas de propriedade intelectual, o desenvolvimento de tecnologias alternativas para competir com variedades, a publicação defensiva para limitar a concorrência, a “doação” de patentes ou as cláusulas de não competição;
- b) Estratégias colaborativas: envolvem parcerias entre empresas para o desenvolvimento colaborativo de patentes com o intuito de somar esforços e competências, bem como diluir custos;
- c) Estratégias ofensivas: estratégias baseadas em litígios como um ativo de investimento, em que o produto do litígio, custos e riscos são medidos com o valor esperado positivo;
- d) Estratégias de ocultação: estratégias de propriedade intelectual cujo objetivo não é tornar público um determinado conhecimento. Incluem o uso de múltiplas patentes com cláusulas de confidencialidade.

A patente dá ao seu titular o direito exclusivo de explorar uma invenção tecnológica no mercado, bem como impede que outras pessoas/empresas fabriquem, utilizem ou divulguem um produto ou processo baseado na invenção patenteada, sem a prévia e expressa autorização do titular. Os direitos concedidos por uma patente são territoriais, estando limitados pelas fronteiras do país ou da região para que foi concedida (INPI, 2014).

No Brasil, a geração de patente e o investimento em pesquisa acontecem, sobretudo, no contexto de organizações de pesquisa pública e não em empresas privadas (SALLES-FILHO et al., 2017). Tal dado foi corroborado pelo relatório da organização *Clarivate Analytics*, disponibilizado pela Coordenação de Aper-



feijramento de Pessoal de Nível Superior (Capes), e que trata sobre pesquisas científicas realizadas no país entre 2011 e 2016. Uma das conclusões do relatório é a de que o Brasil é o 13º maior produtor de publicações de pesquisa em nível mundial, sendo as universidades as grandes responsáveis por quase toda a produção científica brasileira. Para Calzolaio et al (2018), as universidades públicas têm cumprido papel fundamental na geração de pesquisa e desenvolvimento tecnológico no Brasil.

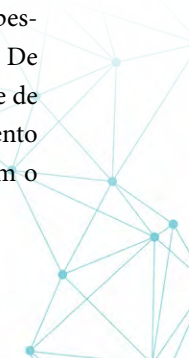
Contudo, é importante que os conhecimentos científicos produzidos sejam protegidos por meio de registros de patentes, de forma a contribuir para o desenvolvimento tecnológico do país e, ao mesmo tempo, gerar retorno para as organizações que realizaram o investimento em pesquisa.

3 METODOLOGIA

Para alcançar o objetivo do estudo, foi realizada uma pesquisa bibliométrica com a finalidade de identificar e analisar as motivações que levam um indivíduo a investigar um determinado assunto, a rede de relacionamento existente entre os pesquisadores da área, o que se tem publicado a respeito do tema, a origem dessa produção científica em termos de país e instituição, dentre outros fatores (BELFORT; FREITAS; MARTENS, 2015).

A abordagem utilizada foi a quantitativa, que é o método de pesquisa voltado para explicar os fenômenos por meio de testes, dados mensuráveis e objetivos (MARTINS; THEÓPHILO, 2009). Em relação à temporalidade, foi realizada uma pesquisa longitudinal, abrangendo o período de 1978 a 2019 (HAIR-JR et al., 2005). Quanto à natureza dos objetivos metodológicos foi utilizada a pesquisa descritiva que é a mais indicada quando se deseja descrever comportamentos ou características de uma população ou de um fenômeno, possibilitando estabelecer relações entre variáveis e definir sua natureza (VERGARA, 2005).

Em relação aos instrumentos de coleta de dados foram utilizados: a) pesquisa bibliográfica sobre o tema “gestão de patentes”, baseando-se em informações obtidas em dissertações, artigos e livros, no sentido de levantar as contribuições científicas sobre o assunto estudado (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2007); b) pesquisa documental a partir de informações obtidas nas bases SPELL e SCOPUS. De acordo com Martins e Theóphilo (2009), esse tipo de pesquisa tem a finalidade de tratar, compreender e reelaborar as informações obtidas por meio do levantamento do conhecimento científico gerado pelos documentos e provas, de acordo com o propósito de uma nova pesquisa.



O procedimento metodológico se deu em três etapas. Na primeira etapa, foi realizado um levantamento bibliográfico, tendo como foco as pesquisas sobre gestão de patentes, com a finalidade de conhecer sua importância para o país e para o mundo em seus aspectos econômicos, sociais e ambientais.

Na segunda etapa, procedeu-se à coleta de dados nas bases SPELL e SCOPUS, com foco nas publicações relacionadas à gestão de patentes. Enquanto a base SPELL forneceu uma evolução da produção científica nacional sobre o tema no contexto Brasileiro, a base SCOPUS forneceu um panorama da produção mundial das pesquisas na área.

Como estratégia de busca, foram utilizadas as palavras-chave reunidas na Tabela 1, isoladamente ou agrupadas por operadores booleanos. Esse levantamento ocorreu em novembro de 2019, não apresentando delimitação temporal, tendo em vista o objetivo de realizar um levantamento para construção de panorama longitudinal sobre as publicações que tratam de gestão de patentes.

Tabela 1 - Estratégia de Busca Relacionada à Gestão de Patentes

Palavras-chave (português)	Palavras-chave (inglês)
Gestão	Management
Patentes	Patent
Patenteamento	Patenting

Fonte: elaborado pelos autores

A busca na base SCOPUS, no campo “*Article title, Abstract, Keywords*”, utilizando-se os termos “*management AND patenting AND patent*”, gerou 460 resultados. A busca na base SPELL foi realizada utilizando-se o termo “gestão” no título e a expressão “patenteamento” no Resumo OU a terminologia “patente” no título, obtendo-se 55 resultados. A partir daí foi feita a mineração, análise e classificação dos dados por meio do Excel, constituindo a terceira etapa da pesquisa. Consequentemente, foi identificado o número total de publicações, áreas temáticas, tipo de documentos, ano das publicações, autores, instituições, agências financiadoras, países e idiomas, achados apresentados na próxima seção.

4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

ÁREAS TEMÁTICAS DAS PUBLICAÇÕES

As dez principais áreas temáticas relacionadas ao tema, de acordo com o número de publicações, estão apresentadas na Tabela 2. Os 460 resultados encontrados

foram distribuídos em 27 áreas temáticas, sendo que, em alguns casos, a publicação engloba áreas distintas, perfazendo um total de 875 publicações.

Tabela 2 – Principais Áreas temáticas no estudo sobre gestão de patentes - Período de 1978 a 2019

Área temática	Número publicações	Percentual do Grupo	Percentual do total*	Percentual Acumulado
1º <i>Business, Management and Accounting</i> (Negócios, Gestão e Contabilidade)	222	30,25%	25,37%	25,37%
2º <i>Engineering</i> (Engenharia)	112	15,26%	12,80%	38,17%
3º <i>Decision Sciences</i> (Ciências da Decisão)	77	10,49%	8,80%	46,97%
4º <i>Medicine</i> (Medicina)	71	9,67%	8,11%	55,09%
5º <i>Social Sciences</i> (Ciências Sociais)	71	9,67%	8,11%	63,20%
6º <i>Computer Science</i> (Ciência da Computação)	62	8,45%	7,09%	70,29%
7º <i>Economics, Econometrics and Finance</i> (Economia, Econometria e Finanças)	38	5,18%	4,34%	74,63%
8º <i>Biochemistry, Genetics and Molecular Biology</i> (Bioquímica, Genética e Biologia Molecular)	32	4,36%	3,66%	78,29%
9º <i>Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics</i> (Farmacologia, Toxicologia e Farmacêutica)	28	3,81%	3,20%	81,49%
10º <i>Chemical Engineering</i> (Engenharia Química)	21	2,86%	2,40%	83,89%
Total	734	100,00%	83,89%	

* Total de publicação igual a 875

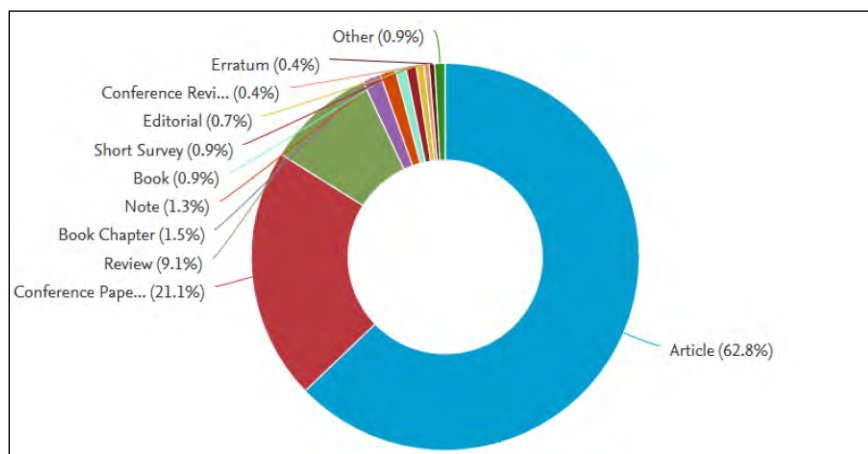
Fonte: SCOPUS (2019).

O maior volume de publicações sobre gestão de patentes é oriundo da área de Negócios, Gestão e Contabilidade que corresponde a 25,37% do total das publicações, distribuídos em 27 subáreas distintas, demonstrando a diversidade de temas existentes dentro dessa grande área. O segundo maior volume diz respeito a área temática *Engineering* (Engenharia), com 12,80% das publicações, seguida da *Decision Sciences* (Ciências da Decisão), com 8,80% das publicações. As dez principais áreas temáticas concentram 83,89% das publicações sobre o tema pesquisado.

Quanto ao tipo de documento, a maioria das publicações advém de artigos (289), seguido de *papers* apresentados em conferências (97), conforme ilustrado na Figura 1.



Figura 1. Tipos de Documentos sobre gestão de patentes - base de dados SCOPUS

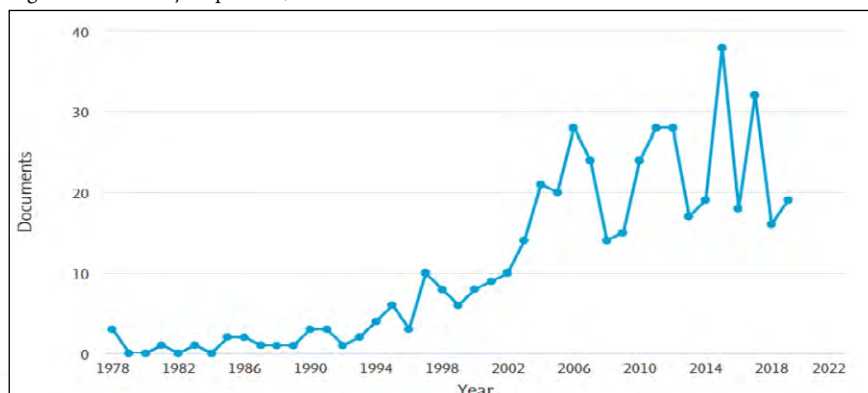


Fonte: SCOPUS (2019).

PUBLICAÇÕES POR ANO

Observa-se, por meio da Figura 2, que há uma tendência de crescimento no número de trabalhos na área sobretudo a partir de 1998, demonstrando a importância crescente do tema dentro da comunidade científica. O ano de maior publicação foi o de 2015, com 38 publicações, seguido 32 publicações em 2017.

Figura 2 – Publicações por ano, conforme a base de dados SCOPUS

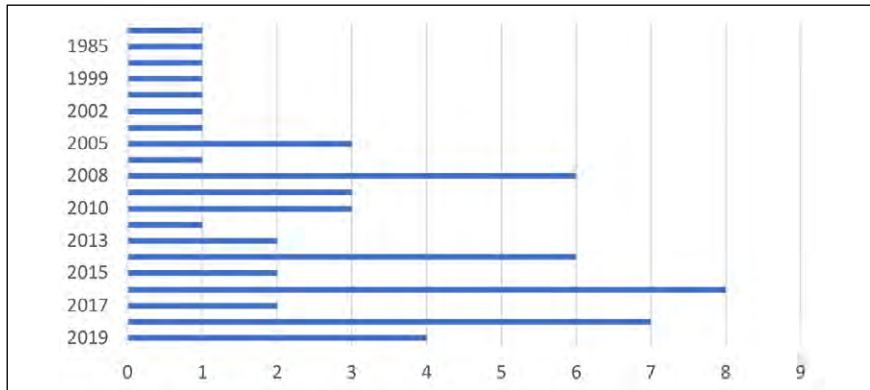


Fonte: SCOPUS (2019).

O recorte temporal da produção analisada na base de dados SPELL está distribuído em um período que compreende 34 anos, sendo que a primeira publicação alusiva a gestão de patentes/patenteamento no Brasil foi em 1985 (ver Figura 3).

Durante a primeira década (1985-2004), a atividade de proteção tecnológica se manteve constante. Na década seguinte (2005-2014), houve uma média de 3 publicações por ano. Em 2016, houve um aumento relevante no número de publicações, atingindo-se o ápice de 8 publicações sobre o tema no citado ano.

Figura 3 – Publicações por ano, conforme a base de dados SPELL



Fonte: Elaborado pelos autores, com a utilização do *software* Excel, com base na SPELL (2019).

PUBLICAÇÕES POR PAÍS

A tabela 3 evidencia os 10 países ou territórios que mais publicam sobre o tema gestão de patentes no período de 1978 a 2019, que corresponde a 59,34% do total de 573 publicações.

Tabela 3 – Os 10 países ou territórios com o maior número de publicações na área de gestão de patentes no período de 1978 a 2019

Países	Número de publicações	Percentual do grupo	Percentual do total*
1º Estados Unidos	117	34,41%	20,42%
2º Reino Unido	43	12,65%	7,50%
3º Alemanha	40	11,76%	6,98%
4º Taiwan	37	10,88%	6,46%
5º China	21	6,18%	3,66%
6º Itália	19	5,59%	3,32%
7º França	17	5,00%	2,97%
8º Canadá	16	4,71%	2,79%
9º Índia	16	4,71%	2,79%
10 Finlândia	14	4,12%	2,44%
Total	340	100,00%	59,34%

Fonte: SCOPUS (2019).

* Total de publicação igual a 573

O Estados Unidos lidera o ranking de publicações com 34,41% do grupo dos dez que mais publicam e 20,42% da publicação total do tema, seguido pelo Reino Unido, Alemanha, Taiwan e China. Nesses países encontra-se a maior parte das instituições que possuem pesquisas relacionadas à gestão de patentes. Observa-se também que quase todos os países presentes no ranking são desenvolvidos, exceção feita à China e Taiwan, países emergentes que têm se destacado nos últimos anos e investido muito em educação e pesquisa científica, e que já figuram entre os dez mais produtivos. O Brasil está em 17ª posição, com 11 publicações, correspondendo a 1,92% do volume de publicações sobre o tema.

PRINCIPAIS AUTORES

A Tabela 4 reúne os principais autores com maior número de publicações sobre “gestão de patentes” no período analisado. Observa-se que, com exceção dos suecos, os demais autores são originários dos países que mais publicaram sobre o assunto nos últimos anos (conforme visualizado na Tabela 3).

Tabela 4 – Quantidade de artigos publicados por autor no período de 1978 a 2019 e seus respectivos países

Autores	Artigos publicados	País
1º Ernst, Holger	7	Alemanha
2º Holgersson, Marcus	6	Suécia
3º Karvonen, Matti	5	Finlândia
4º Blind, Knut	4	Alemanha
5º Granstrand, Ove	4	Suécia
6º Kapoor, Rahul A.	4	Estados Unidos
7º Lee, Der Shiuan	4	Taiwan
8º Moehrle, Martin G.	4	Alemanha
9º Sampat, Bhaven N.	4	Estados Unidos
10º Su, Hsingning	4	Taiwan

Fonte: SCOPUS (2019).

A distribuição heterogênea das publicações entre os autores indica que “gestão de patentes” não é objeto de investigação de um único pesquisador, pelo contrário, o assunto é pesquisado por diferentes estudiosos ao redor do mundo e que tem crescido continuamente, atingindo seu ápice em 2015.

Essa heterogeneidade em relação aos autores das publicações também fica evidente na base de dados SPELL (Tabela 5). Salienta-se que o autor “Luc Quoniam”

teve uma participação mais expressiva no período, seja em relação a autoria ou coautoria.

Tabela 5 – Quantidade de artigos publicados por autor durante o período de 1985 a 2015

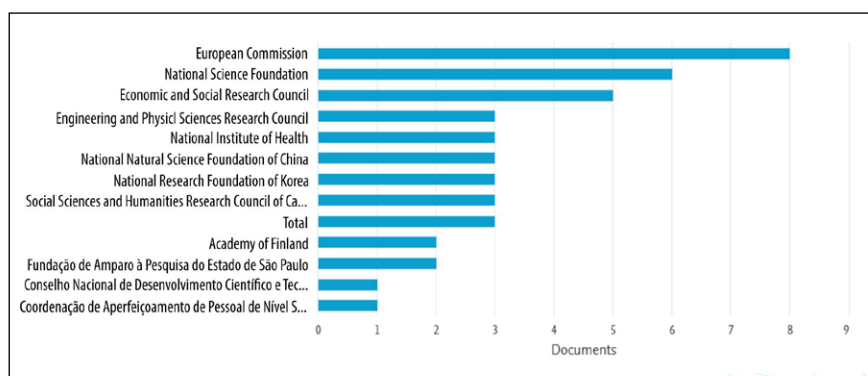
Autores	Artigos publicados
1º Luc Quoniam	5
2º Eduardo da Motta e Albuquerque	3
3º Ana Urraca Ruiz	2
4º Aziz Eduardo Calzolaio	2
5º Chang Chuan The	2
6º Claudia Terezinha Knies.	2
7º Eduardo Gonçalves	2
8º Eduardo Kazuo Kayo	2
9º Henrique Machado Barros.	2
10 Maurício Guedes Pereira	2
11º Priscila Rezende da Costa	2

Fonte: elaborado pelos autores, com base na SPELL (2019).

PRINCIPAIS INSTITUIÇÕES E AGÊNCIAS FINANCIADORAS

Quanto às Instituições e Agências Financiadoras, observa-se uma diversidade de instituições que apoiam o estudo do tema “gestão de patentes. Na Figura 4 é possível identificar as mais destacadas.

Figura 4 – Principais agencias de financiamento



Fonte: SCOPUS (2019).

As agências de financiamento que mais apoiaram as pesquisas sobre “gestão de patentes” foram: *European Commission* (8), *National Science Foundation* (6) e

Economic and Social Research Council (5), além de diversas outras agências que aportaram recursos para cerca de 3 publicações (*Engineering and Physical Sciences Research Council, National Institutes of Health, National Natural Science Foundation of China, National Research Foundation of Korea e Social Sciences and Humanities Research Council of Canada*). É importante destacar que as principais agências estão localizadas na Europa, América do Norte e Ásia e, curiosamente, não há nenhuma representação da América Latina e África.

Em relação ao Brasil, observa-se que 2 pesquisas foram publicadas com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), 1 do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e 1 da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

PRINCIPAIS PERIÓDICOS DE PUBLICAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA NACIONAL

Quanto à origem das publicações da produção científica nacional, verificou-se que o periódico “Revista Brasileira de Inovação” foi o que mais publicou sobre o tema, num total de 14 publicações, seguindo da “Revista de Administração, com 5 publicações (Figura 5).

Figura 5 – Principais periódicos de publicação da produção científica nacional



Fonte: elaborado pelos autores com base na SPELL (2019).

DOCUMENTOS POR AFILIAÇÃO

A afiliação dos autores das publicações pode ser observada da Tabela 6. Verifica-se, mais uma vez, que, com exceção da Suécia, todos os autores estão vinculados à Instituições localizadas no país que teve um maior número de publicação sobre o assunto, ou seja, os Estados Unidos com 17 documentos, envolvendo as três instituições, seguindo de Taiwan com 9 documentos envolvendo as duas instituições.

Tabela 6 – Documentos por Afiliação

Instituição	País	Nº de artigos
1º Lappeenranta Teknillinen Yliopisto	Finlândia	8
2º Chalmers University of Technology	Suécia	7
3º Georgia Institute of Technology	Estados Unidos	6
4º Università Bocconi	Itália	6
5º Columbia University in the City of New York	Estados Unidos	6
6º University of Sussex	Reino Unido	5
7º National Chung Hsing University	Taiwan	5
8º Copenhagen Business School	Dinamarca	5
9º Massachusetts Institute of Technology	Estados Unidos	5
10 National Taiwan University	Taiwan	4

Fonte: SCOPUS (2019).

TRABALHOS MAIS CITADOS

Por meio da análise de citações, foi possível identificar os trabalhos mais citados sobre “gestão de patentes”, conforme detalhado no quadro 1.

Quadro 1 – Trabalhos mais citados

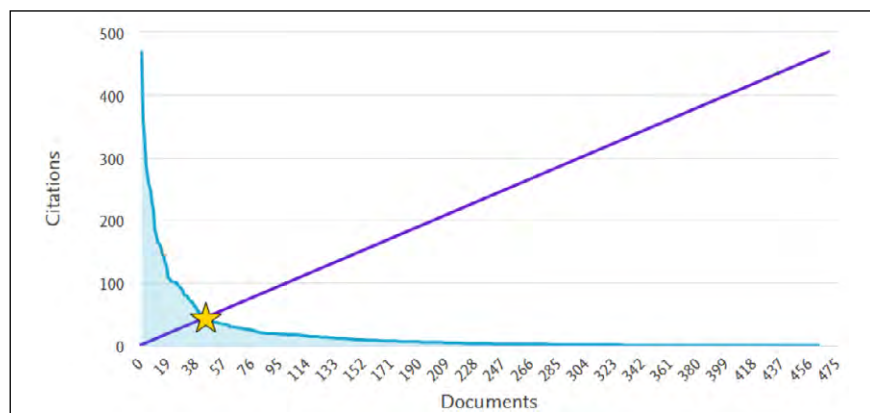
Descrição	Ano da publicação	Número de citações
Learning-by-hiring: When is mobility more likely to facilitate inter-firm knowledge transfer? (Aprendizagem por contratação: quando é mais provável que a mobilidade facilite a transferência de conhecimento entre empresas?) Por: Song, J; Almeida, P. e Wu, G. Management Science Volume 49, Issue 4, June 2003, Pages 351-365	2003	466
Patent information for strategic technology management (Informações sobre patentes para gerenciamento estratégico de tecnologia) Por: Ernst, H. World Patent Information Volume 25, Issue 3, September 2003, Pages 233-242	2003	355
University patenting and its effects on academic research: The emerging European evidence (Patentes de universidades e seus efeitos na pesquisa acadêmica: as evidências europeias emergentes) Por: Geuna, A.; Nesta, L.J.J. Research Policy Volume 35, Issue 6, July 2006, Pages 790-807	2006	329
How do university inventions get into practice? (Como as invenções universitárias entram em prática?) Por: Colyvas, J. et al Management Science Volume 48, Issue 1, January 2002, Pages 61-72	2002	288
What is behind the recent surge in patenting? (O que está por trás do recente aumento no patenteamento?) Por: Kortum, S.; Lerner, J. Research Policy Volume 28, Issue 1, January 1999, Pages 1-22	1999	271

Fonte: SCOPUS (2019).

Comparando as publicações mais citadas no Quadro 1 com os autores com maior número de publicações na Tabela 4, conclui-se que apenas “ Ernest, H. “ aparece em ambos.

Observa-se ainda que, na distribuição das quantidades de citações, há uma concentração nos 5 autores mais citados, visto que eles obtiveram 1.709 de um total de 8.750 citações da amostra. Isso representa quase 20% do total das citações e que está concentrado em apenas 0,029% do total de 171 autores. Dos documentos considerados para o índice h, 45 foram citados pelo menos 45 vezes (Figura 5).

Figura 6 – Índice H*



Fonte: SCOPUS (2019).

*O índice h-b é encontrado em publicações que tenham obtido um número de citações igual ou maior a sua posição no ranking

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho se propôs apresentar um panorama nacional e mundial sobre o cenário das publicações na área de gestão de patentes por meio de informações obtidas nas bases SCOPUS e SPELL.

A partir da análise da produção científica brasileira sobre “gestão de patentes”, foi possível observar que se trata de um tema que tem recebido crescente atenção no país, dado o crescimento relevante do número de publicações ao longo das últimas duas décadas. Contudo, observou-se que o desempenho do Brasil está aquém se comparado a outras realidades, pois o país obteve apenas 11 publicações relativas à gestão de patentes, perfazendo uma contribuição de 1,92% do total das publicações (SCOPUS). Verificou-se ainda que, no Brasil, o apoio das Instituições e Agências Financiadoras ainda é pouco significativo, tendo em vista que apenas 4 publicações foram patrocinadas pela FAPESP, CNPq e CAPES.

O Estados Unidos apresentou o maior número de publicações sobre “gestão de patentes”, com o montante de 117, correspondendo a 20,42% do total. Países emergentes como Taiwan e China, que investiram em educação e em pesquisa, também apresentaram colocações de destaque no ranking, ocupando o 4º e o 5º lugares, respectivamente.

Constatou-se que a maioria das publicações são artigos e que houve uma tendência de crescimento da quantidade de trabalhos publicados por ano, o que demonstra a importância crescente do tema dentro da comunidade científica. Na base Scopus, o auge ocorreu em 2015 quando houve 38 publicações, e, na base de dados Spell, em 2016, com 8 publicações sobre o tema.

Embora a produção científica no Brasil tenha crescido consideravelmente (fazendo com que o país atingisse a 13ª posição como maior produtor de publicações de pesquisa em nível mundial), esse levantamento bibliométrico específico na área de gestão de patentes evidencia que há um longo caminho a ser percorrido para que o Brasil realmente figure como um dos países protagonistas na área. Desse modo, não basta o país ter uma boa colocação em relação às publicações se não possuir capacidade de inovação, se não estimular a geração de patentes e, respectivamente, a transferência dessas tecnologias para a sociedade.

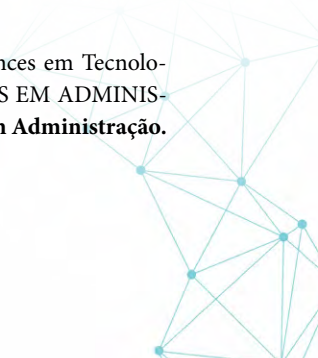
Em termos de sua contribuição teórica, este estudo amplia as pesquisas nacionais sobre a produção científica relativa à área de gestão de patentes, representando uma tentativa de levantamento bibliométrica na área. Em termos práticos, o estudo pode contribuir, de alguma forma, com subsídios para a formulação de políticas de fomento à propriedade intelectual e à gestão de patentes no contexto de universidades, centros de pesquisas, empresas e instituições de fomento.

Para estudos futuros, sugere-se a análise de conteúdo dos documentos de gestão de patentes identificados, com o objetivo de entender melhor a tendência de inovação sobre o tema.

REFERÊNCIAS

BARBIERI, J. C.; ÁLVARES, A. C. T. **Inovações nas Organizações Empresariais**. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2003.

BELFORT, A. C.; FREITAS, H. M. R. de.; MARTENS, C. D. P. Affordances em Tecnologia Móvel: um tema já consolidado ou uma tendência? In: SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO, 18., 2015, São Paulo. **Anais do XVIII SEMEAD Seminários em Administração**. São Paulo: USP, 2015. p. 1-16.



CALZOLAIO, A. E.; MATEI, A. P.; POHLMANN, J.; MENDINA, H. J. C.; FORGIARINI, D. I.; GARCIA, A. S. Mapeamento dos Registros de Propriedade Intelectual (Patentes) na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Gestão e Inovação**, v. 6, n. 1, p. 44-70, 2018.

CAMARGO, M. E.; MOTTA, M. E. V.; BIZOTTO, B. L. S.; PRUSCH, V. F.; ZANANDREA, G. **Mapeamento de Patentes em Agronegócio de 1980 A 2015 na Base Scopus** In: Simpósio Internacional de Inovação em Cadeias Produtivas de Agronegócio, 2015, Caxias do Sul. I Simpósio Internacional de Inovação em Cadeias Produtivas de Agronegócio, 2015.

CAPES. Documento disponibilizado à CAPES apresenta desempenho e tendências na pesquisa brasileira. Brasília, DF, **Notícias Capes**, 17 jan. 2018. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/images/stories/download/diversos/17012018-CAPES-InCitesReport-Final.pdf>> Acesso em 24 nov. 2019.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; DA SILVA, R. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

FALCE, J. L.; MUYLDER, C. F.; SILVA, L. O. F.; MOURÃO, L. P. Inovação e Patentes: Análise Longitudinal dos Indicadores do Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Gestão e Inovação**, v. 6, n. 3, p. 52-77, 2019.

HAIR, J. F.; BABIN, B.; MONEY, A. H.; SAMOUEL, P. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

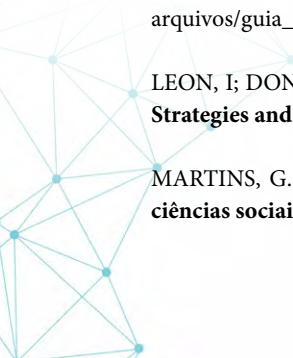
INPI. **Boletim Mensal de Propriedade Intelectual**: Ranking dos Depositantes Residentes 2016 – Estatísticas Preliminares. Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/sobre/estatisticas/arquivos/publicacoes/boletim-ranking-2016.pdf>> Acesso em 24 nov. 2019.

INPI. **Inventando o futuro**: uma introdução às patentes para as pequenas e médias empresas. Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://www.profnit.org.br/wp-content/uploads/2016/10/03_cartilhapatentes_21_01_2014_0.pdf> Acesso em 24 nov. 2019.

JUNGMANN, D. M.; BONETTI, E. A. **A caminho da inovação**: proteção e negócios com bens de propriedade intelectual: guia para o empresário / Diana de Mello Jungmann, Esther Aquemi Bonetti. – Brasília: IEL, 2010 125 p.: il. Disponível em: <www.inpi.gov.br/sobre/arquivos/guia_empresa_iel-senai-e-inpi.pdf>. Acesso em 30 nov. 2019

LEON, I; DONOSO, J. F. **Innovation, Startups and Intellectual Property Management – Strategies and Evidence from Latin America and other Regions**. Ed. Springer. 2017.

MARTINS, G. de A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.



MATIAS-PEREIRA, J. (2011). **A gestão do sistema de proteção à propriedade intelectual no Brasil é consistente?** *Revista de Administração Pública*, 45(3), 567-590.

MACDOUGALL, W. **Industrie 4.0: Smart Manufacturing For The Future**. Berlin: Germany Trade & Invest. Alemanha, 2014.

OCDE. **Manual de Oslo**: diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. Publicado pela FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), 3ª Edição, 2006. Disponível em: < <https://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/manualoslo.pdf> >. Acesso em 30 nov. 2019

RAMOS, R. C. **Elaboração de indicadores de patentes sobre nanotecnologia aplicada ao agronegócio** / Renan Carvalho Ramos. -- São Carlos: UFSCar, 2013. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/1102/4930.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>

SALLES-FILHO, S. L. M.; CASTRO, P. F. D. de; BIN, A.; EDQUIST, C.; FERRO, A. F. P.; CORDER, S. Perspectives for the Brazilian bioethanol sector: The innovation driver. **Energy Policy**, n. 108, 2017, p. 70–77.

SCHUMPETER, J. A. (1961). **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura.

SOLOW, R. A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, v. 70, 1956.

_____. Technical change and the aggregate production function. *Review of Economics and Statistics*, v. 39, 1957.

SILVA, D. F. dos S.; BOMTEMPO, J. V.; ALVES, F. C. Innovation opportunities in the Brazilian sugar-energy sector. **Journal of Cleaner Production**, v. 218, mai. 2019, p. 871-879.

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

WIPO. **Global network on intellectual property (IP) academies**. 2016. Disponível em: <http://www.wipo.int/academy/en/about/global_network/> Acesso em: 24 nov. 2019.



APLICAÇÃO DAS LEIS BIBLIOMÉTRICAS PARA IDENTIFICAÇÃO DE PADRÕES NAS PRODUÇÕES CIENTÍFICAS RELATIVAS ÀS ANÁLISES DE PATENTES

Tiago Soares da Silva, Leonílio Rodrigues de Sousa, Suzana Leitão Russo

1 Introdução

O desenvolvimento tecnológico é constante, proporcionando à sociedade a apresentação de novidades de forma rotineira. A dificuldade encontrada por muitos desenvolvedores consiste na definição de quanto cobrar por determinada invenção. Antes de valorar uma tecnologia, faz-se necessária realizar a sua devida avaliação tecnológica.

A avaliação de tecnologia é uma atividade muito importante para o desenvolvimento de estratégias quanto ao seu uso no mercado. Consiste em uma técnica utilizada por vários segmentos empresariais com a finalidade de relacionar tecnologias, produtos e mercados, podendo contribuir na diferenciação competitiva em mercados saturados (MENDES, MOTA, 2016).

Dentre as diversas estratégias de proteção do conhecimento que origina as tecnologias tem-se as chamadas patentes, que consistem em invenções caracterizadas por apresentarem novidade, atividade inventiva e aplicação industrial (BRASIL, 1996). A novidade consiste em uma nova relação de causalidade que não é encontrada na natureza com a utilidade da invenção. A atividade inventiva consiste em algo que não é evidente aos olhos de um especialista e a aplicação industrial é a possibilidade de o invento ser manufaturado por qualquer tipo de indústria (SILVEIRA, 2014).

A informação tecnológica pode ser coletada em diversas fontes, mas as patentes são importantes porque apresentam muitas informações relativas ao progresso tecnológico e as tendências do mercado (PLOSKAS et. al, 2019).

De acordo com o relatório da Organização Mundial da Propriedade Intelectual – OMPI de 2017, os bancos de dados de patentes apresentam registro de mais de 3 milhões de pedidos, porém poucos têm potencialidade comercial. A avaliação da

potencialidade de mercado de patentes exige, geralmente tempo e conhecimentos diversos (KHONGAMNUAISAK et. al. 2019).

No processo de transferência de tecnologia, a avaliação e a valoração de patentes são atividades essenciais para a concretização do incremento da invenção no mercado.

Considerando a realidade brasileira, apesar da crescente produção tecnológica por parte das ICT públicas, ainda é pequena a quantidade de patentes que é transferida para o mercado. De acordo com a pesquisa FORTEC de Inovação, ano base 2017, em que 102 NIT participaram do estudo, apenas 25 realizaram transferências de tecnologias, sendo que 18 são de natureza pública e 7 de natureza privada sem fins lucrativos (FORTEC, 2019).

Neste contexto, compreendendo a importância que as patentes representam para o progresso científico e da humanidade, disponível nos mais diversos bancos de patentes do mundo, surge a questão da pesquisa que motiva este artigo. As leis utilizadas na bibliometria podem ser aplicadas em avaliação de patentes? Para responder a este questionamento, esta pesquisa define como objetivo analisar a aplicação das leis bibliométricas para identificação de padrões nas produções científicas relativas às análises de patentes.

Para o alcance do referido objetivo, este trabalho apresenta além deste capítulo introdutório, referencial teórico relativo as leis bibliométricas e avaliação de patentes, a metodologia utilizada, a análise dos resultados e as considerações finais com as conclusões alcançadas neste estudo bem como sugestões para estudos futuros.

2 BIBLIOMETRIA

A bibliometria é a área do conhecimento que trabalha com uso de informações estatísticas relacionada a um ramo científico específico, sendo um braço da ciência da informação. Os estudos bibliométricos servem para o desenvolvimento de estudos quantitativos voltados para a medição da ciência, ou seja, para definição numérica de produção científica. (TODESCHINI, BACCINI, 2016)

A Cienciometria tem seus primórdios com o uso de técnicas quantitativas em matérias que abordavam a história da ciência e o progresso tecnológico. (SPINAK, 1998)

Dentre as subáreas da ciência da informação, mais especificamente nos estudos métricos tem-se a bibliometria, com a finalidade de apresentação informacional relacionada à produção de conhecimento pelos autores, listas de citações, dentre outros. (ARAÚJO, 2014).

Os primórdios dos estudos bibliométricos datam de meados do século XX. Inicialmente direcionados em análises estatística e matemática da distribuição



de dados, os autores que foram precursores nesses estudos deram o nome a leis bibliométricas, tamanho o impacto gerado no mundo acadêmico. (ROSTAIN, 2003).

Estas leis, em número de três, são: lei de Lotka (1926), lei de Bradford (1948) e lei de Zipf (1949). O que as leis propõem é uma formulação matemática das distribuições estatísticas, tornando-se referência da bibliometria (BAILÓN-MORENO et al., 2005)

A Lei do Quadrado Inverso, mais amplamente conhecida como Lei de Lotka, proposta em 1926, expõe que um pequeno número de autores é responsável pela maior parte do conhecimento desenvolvido em determinada área do saber. (LOTKA, 1926). Ou seja, é como se 10% dos autores produz o equivalente a 90% do conhecimento gerado em determinada área científica.

No que se refere a Lei de Lotka, o autor afirma que a produção dos autores se dá de tal maneira que se tem o chamado quadro do inverso, em que o número de autores e a quantidade de trabalhos publicados por esses segue a Lei do Inverso do Quadrado $1/n^2$ (GUEDES; BORSCHIVER, 2005). Ou seja, a que a quantidade de autores que produz dois artigos é igual a 1/4 quantidade de autores que publicam um artigo.

Já a Lei de Bradford está relacionada à produtividade dos periódicos, ou seja, possibilita estimar a importância de periódicos em áreas do conhecimento específicas. As revistas científicas que apresentam artigos focados em determinadas áreas de conhecimento tendem a apresentar qualidade mais elevada, tendo consequentemente maior relevância nesta área do conhecimento. Ainda conforme a Lei de Bradford, os primeiros artigos de uma área de conhecimento são encaminhados a um número limitado de revistas científicas. Após aceitos e publicados, provocam incentivos em outros autores desta mesma área do saber a submeter suas produções para estes periódicos. Assim, mais revistas também se interessarão em publicar sobre o assunto, dada a demanda de pesquisadores por esta área de conhecimento e com isso, estabelece-se um rol de periódicos que serão os mais produtivos nessa área (MACHADO JUNIOR, et al., 2016).

A última lei bibliométrica, a chamada Lei de Zipf corresponde à frequência com que as palavras aparecem no texto, ou seja, algumas palavras se repetem ao longo do texto com uma certa frequência. Identificadas que palavras são estas, deve-se classificar em ordem decrescente até se completar com as de menor frequência. Às palavras que mais se repetem é conferido um menor número de ordem, ocorrendo o inverso com as palavras que menos se repetem (GUEDES e BORSCHIVER, 2005).



De acordo com Oliveira (2018), dado que a lei de Zipf calcula a repetição de algumas palavras nos textos, proporciona uma lista de vocábulos dentro de uma área de conhecimento, de acordo com a sua relevância, o que pode harmonizar uma forma de indexação do texto, em função da sua representatividade dentro da temática estudada.

As leis da bibliometria são importantes para embasar a análise de resultados nesta pesquisa.

3 AVALIAÇÃO DE PATENTES

Uma atividade importante no processo de transferência de tecnologia é a avaliação da tecnologia. A avaliação de patentes consiste em definir o grau de maturidade que a invenção se encontra, ou seja, define-se se a tecnologia está em condições de entrar em fase de produção.

Atualmente, a metodologia mais utilizada para avaliar patentes é denominada Technology Readiness Levels (TRL), criada na década de 60 e que vem sendo aprimorada nos últimos anos (NOLTE, 2008).

A TRL é uma metodologia demonstrativa para avaliação da maturidade de uma tecnologia, produto ou projeto, proporcionando aos stakeholders um entendimento comum, apontando o status tecnológico, facilitando feedbacks, comparações de tecnologias e futuras tomadas de decisões (ROCHA, 2016).

Uma outra metodologia para avaliação de tecnologia é o Manufacturing Readiness Levels – MRL que foi concebida em colaboração com a indústria para o desenvolvimento de boas práticas que contribuem para a redução dos riscos associados ao processo de manufatura (CATARINO, 2014).

O MRL tem como foco a avaliação da capacidade necessária para a reprodução de uma tecnologia em chão de fábrica, identificando as dificuldades importantes entre a necessidade e a realidade da manufatura, proporcionando ações de melhoria (DEPARTAMENT OF DEFENSE, 2012).

O modelo CMMI, Capability Maturity Model Integration ou Modelo Integrado de Maturidade em Capacitação consiste em um modelo de referência que dispõe de práticas relacionadas à maturidade tecnológica.

A versão do CMMI publicada em 2010 e apresenta três modelos: CMMI for Development (CMMI-DEV), relacionado ao processo de desenvolvimento de produtos e serviços; o CMMI for Acquisition (CMMI-ACQ), que apresenta práticas para processos de aquisição e terceirização de bens e serviços e o CMMI for Services (CMMI-SVC), com práticas para processos de empresas prestadoras de serviços (CATARINO, 2014).



Uma outra estratégia utilizada para avaliação de patentes é a análise de citações que consiste na quantidade de vezes que uma patente referenciada em outras patentes. A análise de citações pode ser dividida em: as citações para frente e as citações para trás. As citações para a frente são aquelas realizadas de pedidos de patente posteriores ao depósito e as citações para trás se referem a documentos anteriores ao depósito. Deve-se considerar também as citações dos examinadores de patentes quando realizam a análise necessária para atendimento dos requisitos patentários (YASUKAWA; KANO, 2014).

Muitas técnicas atuais consideram a análise de citações. Mesmo muito importante, somente a análise de citações não é adequada para identificar todas as patentes importantes para uma determinada área de conhecimento.

4 METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa bibliométrica, exploratória e descritiva, embasada em artigos científicos coletados nas bases de dados a partir do Portal de Periódicos da Capes contraídos no último trimestre de 2019, tendo uma abordagem quantitativa, fazendo uso das leis bibliométricas de Bradford, Lotka e Zipf.

Este trabalho teve seu início na busca de artigos nas bases *Web of Science* e *Scopus* com o uso dos termos de busca presentes na Tabela 01. Os dados foram analisados com a ajuda do *Mendeley*, de uma planilha eletrônica e do *VOSviewer*. Foram eliminados os artigos do ano de 2018 e os duplicados. Portanto, são considerados nesta pesquisa os artigos no período de 1994 a 2018.

Tabela 1 - Quantidade de artigos encontrados nas bases de dados

Base de dados	String de busca	Quantidade
Scopus	“Readiness Levels” AND patent*	20
	“technological assessment” AND patent	4
	“technological maturity” AND patent*	14
	“technological capability” AND patent*	190
Web of Science	“Readiness Levels” AND patent*	2
	“technological assessment” AND patent	0
	“technological maturity” AND patent*	11
	“technological capability” AND patent*	63

Fonte: Elaborada pelos autores

A etapa seguinte, com base nos artigos obtidos, consistiu na análise descritiva e exploratória, analisando a produção científica e os principais trabalhos encontrados nos achados.

O passo seguinte foi baseado na Lei de Lotka com o propósito de identificar os autores, instituições e os países mais relevantes.

Após a conclusão da etapa anterior, passou-se a colocar em prática os conhecimentos da Lei de Bradford, calculando a frequência em ordem decrescente dos trabalhos que apareceram nos periódicos.

A quinta etapa da pesquisa fez uso da Lei de Zipf em que foram analisadas as principais palavras encontradas nos resumos dos trabalhos, retratando quais conceitos são trabalhados conjuntamente e como estes se relacionam.

Concluída a quinta etapa desta pesquisa, passou para a análise dos resultados e, finalmente, para as considerações finais.

5 ANÁLISE DE RESULTADOS

Conforme os dados coletados nas bases de dados pesquisadas *Scopus* e *Web of Science*, nesta etapa da pesquisa são aplicadas as leis da bibliometria aos trabalhos selecionados, que totalizaram 231. Inicialmente concebidas para análise da literatura de artigos e livros, as leis bibliométricas são aqui utilizadas para compreensão do perfil dos autores relacionados à avaliação de patentes.

Conforme dados da pesquisa, no lapso temporal de 1988 a 2018, 503 autores produziram trabalhos, sendo que a distribuição dos dados ocorre de forma não uniforme, gerando uma média de 2,18 trabalhos por autor.

Para a aplicação da lei de Lotka, selecionou-se todos os autores que tiveram dois ou mais trabalhos, totalizando 68 autores, como pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2 – Relação N° de Autores x Total de Trabalhos

N° de Autores	Total de Trabalhos
1	8
3	5
6	4
6	3
52	2

Fonte: Elaborada pelos autores

No que se refere à aplicação das leis bibliométricas, inicia-se com a chamada Lei de Lotka, que pode ser observada na Tabela 2.

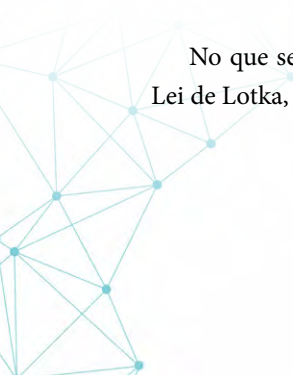


Tabela 2 – Aplicação da Lei de Lotka

Critério	Dados da pesquisa (aproximação para desempenho dos autores).
Quantidade de autores que publicam dois artigos é igual a 1/4 dos autores que publicam um artigo.	- 52 pesquisadores produziram dois artigos. - 435 pesquisadores produziram um artigo. Razão = $\frac{52}{435} = \frac{1}{8}$.
Quantidade de autores que publicam três artigos é igual a 1/9 dos autores que publicam um artigo.	- 6 pesquisadores produziram três artigos. - 435 pesquisadores produziram um artigo. Razão = $\frac{6}{435} = \frac{1}{72}$.
Quantidade de autores que publicam quatro artigos é igual a 1/16 dos autores que publicam um artigo.	- 6 pesquisadores produziram quatro artigos. - 435 pesquisadores produziram um artigo. Razão = $\frac{6}{435} = \frac{1}{72}$.
Quantidade de autores que publicam cinco artigos é igual a 1/25 dos autores que publicam um artigo.	- 3 pesquisadores produziram cinco artigos. - 435 pesquisadores produziram um artigo. Razão = $\frac{3}{435} = \frac{1}{145}$.
Quantidade de autores que publicam 8 artigos é igual a 1/64 dos autores que publicam um artigo.	- 1 pesquisador produziu 8 artigos. - 435 pesquisadores produziram um artigo. Razão = $\frac{1}{435}$.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Conforme os dados coletados nesta pesquisa, a tabela 2 apresenta a aplicação da Lei de Lotka. Conforme observado, nenhum dos critérios alcança exatamente ao que é proposto na lei de forma concreta, sendo que a situação que mais se aproximou foi no critério “Quantidade de autores que publicam dois artigos é igual a 1/4 dos autores que publicam um artigo.” em que se alcançou 1/8.

Ainda no que se refere aos 10 autores mais prolíficos, percebeu-se que estes representam 2% do total de pesquisadores, com produção de 47 trabalhos, correspondente a 20% do total de pesquisas, como pode ser observado na Figura 1.

No que se refere a aplicação da Lei de Bradford, propõe a divisão de periódicos em três zonas, cada uma contemplando um terço do total da produção (MACHADO JUNIOR, et al., 2016). De acordo com os dados coletados, apenas cinco periódicos somam 57 trabalhos, o que representa 25% dos achados, sendo que as duas principais foram a *Scientometrics* e a *Research Policy*.

A *Scientometrics* é uma revista internacional que se caracteriza por apresentar pesquisas quantitativas e desenvolvidas com embasamentos matemáticos e estatísticos.

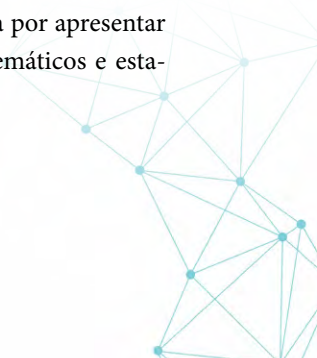
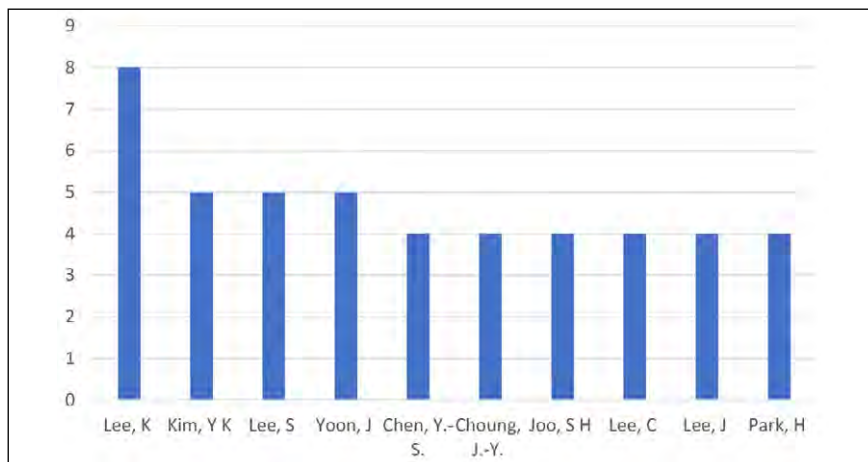


Figura 1 – Autores mais prolíficos



Fonte: Elaborada pelos autores.

A *Research Policy* é uma revista que apresenta artigos que pesquisam empiricamente e teoricamente o relacionamento entre inovação, pesquisa ou tecnologia, por um lado, e, por outro, os processos econômicos, sociais, políticos e organizacionais. A revista tem por perspectiva que todos os documentos apresentem resultados que tenham implicações para políticas ou gestão.

Ainda de acordo com a Lei de Bradford, 14 periódicos apresentam 46 trabalhos, o que representa 20% do universo pesquisado. Este grupo é caracterizado por dispor de uma quantidade de trabalhos que varia entre 3 e 5 trabalhos. O restante das produções está alocada no restante dos periódicos.

Percebe-se, conforme a Lei de Bradford, que uma pequena quantidade de revistas concentra a maioria das produções realizadas. Todavia, nesta pesquisa, não é possível alcançar a proporção prevista nos enunciados da lei, que é de 1/3 para cada parte.

Em relação à Lei de Zipf, este trabalho considerou as palavras que apareceram no resumo dos trabalhos, sendo que foi possível estabelecer o mapa presente na figura 2, que apresenta uma rede de palavras mais frequentes.



Em relação à Lei de Bradford, os periódicos que mais se destacaram foram a *Scientometrics* e a *Research Policy* com 25% dos resultados. Quanto à aplicação da Lei de Zipf, as palavras tecnologia, patente, indústria e países foram as mais constantes.

Desta forma, a pesquisa alcança os resultados propostos pelo objetivo em questão. A limitação da pesquisa se deu por não ter se utilizado os dados de 2019 pelo fato de o ano ainda estar em curso.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**. Porto Alegre. [Em linha]. Vol.12, nº 1 (2006), p.11-32. Acesso em: 06 jun. 2019. Disponível em [www: http://revistas.univerciencia.org/index.php/revistaemquestao/article/view-File/3707/3495](http://revistas.univerciencia.org/index.php/revistaemquestao/article/view-File/3707/3495).

BRASIL. Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9279.htm>. Acesso em 04 de jun. 2019.

CATIVELLI, A. S.; PINTO, A. L.; VARVAKIS, G. . Indicadores Métricos para Percepção do Valor das Patentes. **Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação**, 2018, Londrina. XIX Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação - ENANCIB 2018. Londrina: UEL, 2018.

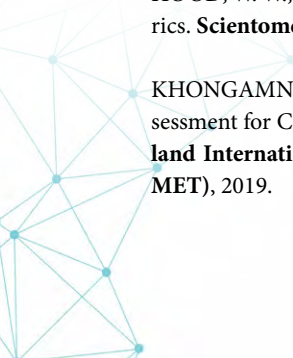
COSTA, H. G. Modelo para Webibliomining: proposta e caso de aplicação. **Revista da FAE**, v.13, p. 115-125, 2010.

DAIM, T. U.; RUEDA, G.; MARTIN, H.; Gerdri, P. Forecasting emerging technologies: use of bibliometrics and patent analysis. **Technological Forecasting and Social Change**, [S.l.], v. 73, p. 981-1012, 2006.

GUEDES, V. L.; BORSCHIVER, S. Bibliometria: Uma ferramenta estatística para a Gestão da Informação e do Conhecimento, em Sistemas de Informação, de Comunicação e de Avaliação Científica e Tecnológica. In: Encontro Nacional de Ciência da Informação, 6., Salvador. **Anais...** Salvador: UFBA, jun. 2005.

HOOD, W. W.; WILSON, C. S. The literature of bibliometrics, scientometrics, and informetrics. **Scientometrics**, Amsterdam, NL. v. 52, n.2, p.291-314, 2001.

KHONGAMNUAISAK, L.; PENTRAKON, D.; SINTHUPINYO, S.; SUANPONG, K. Assessment for Commercial Potential of Patent Using Natural Language Programming. **Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET)**, 2019.



LOPES, S.; COSTA, M. T.; FERNÁNDEZ-LLIMÓS, F.; AMANTE, M. J.; LOPES, P. F. A. Bibliometria e a Avaliação da Produção Científica: indicadores e ferramentas. **Actas do congresso Nacional de bibliotecários, arquivistas e documentalistas**, 2012.

MACHADO JUNIOR, C.; SOUZA, M. T. S. ; PARISOTTO, I. R. S. ; PALMISANO, A. . As Leis da Bibliometria em Diferentes Bases de Dados Científicos. **Revista de Ciências da Administração (CAD/UFSC)**, v. 1, p. 111, 2016.

MENDES, M. L. S.; ARMOND DE MELO, D. R.; MOTTA, G. S.. Avaliação Tecnológica: uma proposta metodológica. **XL EnANPAD**, 2016, Costa do Sauípe, 2016.

OKUBO, Y. Bibliometric indicators and analysis of research systems: methods and examples. **OECD Science, Technology and Industry Working Papers**. n. 1 (1997). Acesso em: 09 jul. 2019. Disponível em [www: http://dx.doi.org/10.1787/208277770603](http://dx.doi.org/10.1787/208277770603).

OLIVEIRA, L. B. **Indicadores da produtividade científica e tecnológica sobre o controle do carrapato *Boophilus Microplus*, por meio da abordagem de mineração de dados**. 2018. 158f. Tese (Doutorado em Ciência da Propriedade Intelectual) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual, Universidade Federal de Sergipe, Aracaju.

PLOSKAS, Nikolaos; ZHANG, Tong; SAHINIDIS, Nikolaos V.; CASTILLO, Flor; SANKARANARAYANAN, Krishnan. Evaluating and ranking patents with multiple criteria: How many criteria are required to find the mostpromising patents? **Computers & Chemical Engineering**, 2019.

PRITCHARD, A. Statistical bibliography or bibliometrics? **Journal of Documentation**, v. 24, n. 4, p. 348-349, 1969.

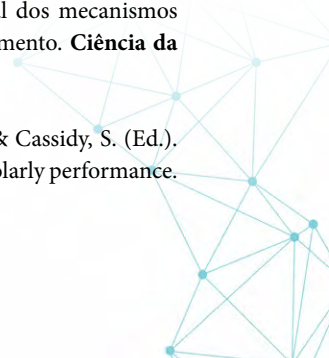
SILVA, H.C. H.; CASAROTTO, E. L. C.; BENINI, E. G.; BINOTTO, E. Bibliometria em Estudos Organizacionais: O Perfil das Produções em Ecologia das Organizações. **Revista Eletrônica Gestão & Sociedade**. v.12, n.31, p. 2042-2066, 2018.

SILVEIRA, Newton. **Propriedade Intelectual**. São Paulo: Manole, 2014.

TOLVES, T.; RIGHI, G. A.; BALBINOT, I.; SIGNORI, L. U.; DA SILVA, A. M. V. Bibliometria da fisioterapia no Brasil: uma análise baseada nas especialidades da profissão. **Fisioter Pesqui.**; 23(4):402-409, 2016.

VANTI, N. Da Bibliometria à Webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, Vol. 31, No. 2, pp. 152-162.2002.

WOUTERS, P. The citation: From culture to infrastructure. **Blaise, C. & Cassidy, S. (Ed.). Next generation metrics: Harnessing multidimensional indicators of scholarly performance**. Cambridge: MIT Press, p. 76 -116, 2014.



YASUKAWA, S.; KANO, S. Validating the usefulness of examiners' forward citations from the viewpoint of applicants' self-selection during the patent application procedure. In: **Scientometrics**, v.99, n.3, p.895–909, 2014. Acesso em: 22 de nov. 2019.





INOVAÇÃO, INTANGÍVEIS E DESEMPENHO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA BRASILEIRA

Maria da Conceição Nascimento Dias de Sousa;
Marina Bezerra da Silva; Maria Emília Camargo

1 INTRODUÇÃO

A inovação é um fator fundamental para o desempenho superior das empresas. No ambiente dinâmico e incerto em que as organizações estão inseridas, a capacidade inovativa se apresenta como diferencial, podendo ser fator crucial para a sobrevivência de empresas.


Pesquisadores de diversas partes do mundo buscam entender a prática da inovação, os fatores que estimulam seu surgimento e suas consequências para as empresas. Em geral, alguns gestores ainda enfrentam dificuldades tanto para implantar as inovações, em qualquer de suas formas (OCDE, 2006), quanto para mensurar o desempenho advindo deste processo.

A este respeito, a literatura brasileira apresenta uma linha de pesquisa bem definida que relaciona a inovação ao desempenho empresarial, setorial ou regional (LIMA et al., 2019; QUELHAS; COSTA, 2019; SANTOS et al., 2018; NEMOTO; SANTOS; PINOCHET, 2018; CARMONA; ZONATTO, 2017; FRIZZO; GOMES, 2017; COTI-ZELATI; ZILBER, 2016; SIQUEIRA; CALEGARIO, 2018). Outra linha específica vincula os ativos intangíveis aos resultados organizacionais (FERLA; MULLER; KLANN, 2019; RITTA; CUNHA; KLANN, 2017; MACHADO; CARVALHO; PEIXOTO, 2017; SPRENGER et al., 2017; MEDEIROS; MÓL, 2017; CALLADO; SILVA, 2018).

Assim, torna-se relevante a compreensão da literatura nacional a respeito desta importante temática, logo o problema da presente pesquisa é: qual o panorama geral da literatura brasileira que aborda as temáticas da inovação, intangíveis e desempenho?

Ante o exposto, a pesquisa realizada tem como objetivo obter uma revisão sistemática da literatura nacional sobre inovação, intangíveis e desempenho empresarial.

Uma abordagem semelhante foi realizada por Nery et al. (2018), que fizeram uma revisão sistemática da literatura sobre inovação e gestão do conhecimento em empresas do setor de esporte.



Por meio deste estudo, torna-se possível perceber as compreensões gerais dos pesquisadores brasileiros sobre a relação em evidência. Além disso, este estudo serve como base teóricas para novos trabalhos empíricos que explorem a presente temática.

2 METODOLOGIA

Metodologicamente, este trabalho correspondeu a uma revisão sistemática da literatura, a qual prove através da síntese do conhecimento já apresentado sobre inovação, intangíveis e desempenho (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007). A revisão sistemática é um método de revisão da literatura realizado a partir de um processo rigoroso de identificação, seleção, coleta de dados, análise e descrição das contribuições de publicações (FERENHOF; FERNANDES, 2016). Neste caso, é importante que sejam estabelecidos critérios bem definidos de busca de trabalhos.

A busca de trabalhos ocorreu em outubro de 2019 e ocorreu por meio da base *Scientific Periodicals Electronic Library* (Spell), que é um repositório gratuito de artigos científicos gratuito da área de Administração Pública e de Empresas, Contabilidade e Turismo. Ele está vinculado à Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (ANPAD) e ao Instituto Brasileiro de Estudos e Pesquisas Sociais (IBEPES).

No campo “pesquisa avançada” foram utilizados os termos “Inovação”, “Intangíveis”, “Intangibilidade”, “Marcas”, “Patentes” e “Propriedade Intelectual” combinados com a palavra “Desempenho Organizacional”. Esta busca foi feita através do título dos documentos. Além disso, a conexão entre os termos utilizou o termo lógico “E”, visando a seleção de trabalhos que tivessem, no título, os dois termos inseridos no protocolo de busca.

Foram encontrados 96 resultados, discriminados na Tabela 1.

Tabela 1 – Termos de busca utilizados na base Spell.

Protocolos de busca	Quantidade de artigos
“Inovação” e “desempenho”	74
“Intangíveis” e “desempenho”	09
“Intangibilidade” e “desempenho”	09
“Propriedade Intelectual” e “desempenho”	01
“Marcas” e “desempenho”	03
“Patentes” e “desempenho”	00
Total	96

Fonte: dados da pesquisa (2019).

Inicialmente foram analisados os títulos e os resumos. Foram excluídos 08 trabalhos: 02 por se repetirem, 01 por não se tratar de artigo e 05 por não se enquadrarem na temática desta pesquisa. Em seguida, foi realizada uma análise criteriosa dos resumos dos artigos, a fim de encontrar similaridades entre eles. Esse processo resultou na exclusão de mais 01 artigo, que não se enquadrava no objeto de estudo.

Os trabalhos restantes foram categorizados por tema e por suas respectivas linhas de pesquisa. Nos itens a seguir são apresentadas e discutidas estas categorias temáticas.

3 Fatores que induzem o surgimento da inovação

Sob a perspectiva da teoria da Visão Baseada em Recursos (VBR), a inovação tem origem nas capacidades internas e nas competências-chave da organização, baseando-se na combinação de ativos específicos estratégicos difíceis de imitar (CARMONA et al., 2018; BARNEY; HESTERLY, 2007). Muitos são os estudos que procuram apontar os elementos que induzem o surgimento da inovação (RAMOS; CABRAL, 2015; RESENDE JÚNIOR; FUJIHARA, 2018; ZIMMER et al., 2017; VASCONCELOS, 2017; JORGE et al., 2016; TODA; SILVA; ROCHA, 2015; MARTINS et al., 2016; SANTOS; CARNEIRO, 2013; FERREIRA; MARQUES; BARBOSA, 2007; GONÇALVES FILHO; VEIT; MONTEIRO, 2013; SARQUIS et al., 2017; FRARE et al., 2014).

Devido à complexidade desta atividade, os resultados são diversos e não podem ser generalizados para todas as organizações, mediante suas peculiaridades. Neste tópico fez-se uma breve análise da literatura científica que versa sobre a tratativa.

Tomando como base a Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (EMBRAPA), Ramos e Cabral (2015) buscaram identificar os fatores que afetam a inovação e o desempenho de projetos de pesquisa da área agrícola. Foram selecionados 40 projetos de pesquisa para análise. Os resultados indicam que equipes heterogêneas e a formação de parcerias influenciam positivamente o número de tecnologias geradas. Apontam, ainda, a existência de um *trade-off* entre o número de publicações científicas e o número de tecnologias produzidas.

Nesta mesma perspectiva, Resende Júnior e Fujihara (2018) buscaram identificar os fatores que determinam a geração de inovação organizacional em empresas da esfera pública e privada com reconhecido desempenho nacional. A pesquisa, caracterizada como quantitativa e qualitativa, teve os dados coletados por meio de *survey* e de entrevistas, com tratamento através de Análise de Conteúdo e Estatística Multivariada. Os autores elegeram um modelo capaz de avaliar a geração de



inovação que contém quatro determinantes: Gestão da Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I), alta direção, cultura de inovação e formulação de uma estratégia para inovação.

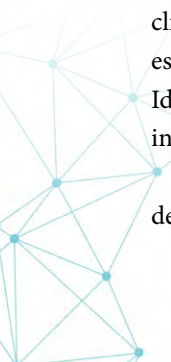
A falta de fontes apropriadas para financiamento, os elevados riscos econômicos gerados pelos dispêndios em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e a fraca resposta dos consumidores a novos produtos são fatores apontados pelo IBGE (2013) como obstáculos para a inovação. Assim, Zimmer et al. (2017) analisaram como os fatores internos influenciam o surgimento da inovação. Elencaram as principais práticas e entraves relacionadas à inovação, analisando o desempenho obtido em indústrias optantes pela tributação do Lucro Real. Foi utilizada uma *survey* para a obtenção de dados e os resultados foram analisados através de estatística bi e multivariada. Demonstrou-se que a *performance* da inovação depende das práticas adotadas pela empresa. Tais práticas tornam-se efetivas mediante a existência de um setor formal na empresa para cuidar da área de PD&I.

Vasconcelos (2017), por sua vez, estudou, através de indicadores, o desempenho dos sistemas de inovação proposto pela União Europeia. Foi realizada uma pesquisa documental descritiva na qual se observou que os investimentos em recursos humanos e financeiros, o ambiente favorável à inovação e os Sistemas de Inovação atraentes são fatores preponderantes para o crescente desempenho inovativo da União Europeia.

Com objetivo similar, Jorge et al. (2016) avaliaram o modelo de inovação organizacional para desenvolvimento de pesquisas adotado pelo Laboratório de Pesquisa Clínica em Doença de Chagas do Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas (INI). Realizou-se um levantamento de micro custo e Custeio Baseado em Atividades, com resultados avaliados a partir do teste de correlação de *Spearman* e do modelo de Análise Envoltória de Dados (DEA). Os resultados confirmam a contribuição do modelo adotado pelo Laboratório no desenvolvimento das pesquisas, na diversificação, na efetividade na distribuição de recursos assistenciais e na eficiência conjunta das atividades desenvolvidas.

Toda, Silva e Rocha (2015) visaram apontar os fatores internos que contribuem para a adoção da inovação e a relação desta com a liderança transformacional e o clima organizacional. Os dados foram obtidos por meio de *survey* aplicada a 358 escolas do Rio de Janeiro e tratados através da modelagem de equações estruturais. Identificou-se que a liderança tem efeito sobre o clima organizacional de suporte à inovação e, conseqüentemente, sobre o desempenho inovador.

Martins et al. (2016), por sua vez, buscaram compreender como as práticas de gestão do desempenho individual são implantadas para apoiar e promover a



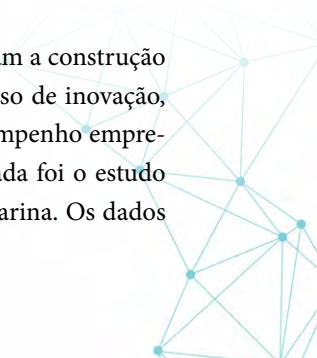
inovação. Os autores realizaram estudos de casos múltiplos, com dados coletados em documentos e entrevistas, e interpretação por meio da análise do conteúdo. Demonstrou-se que as políticas e as práticas da gestão do desempenho dos recursos humanos, os modelos de competência e os resultados organizacionais são o elo entre os resultados individuais no trabalho e a capacidade de inovação.

Outra contribuição importante foi a de Santos e Carneiro (2013), que buscaram realizar uma discussão acerca do tema inovação e desempenho organizacional, por meio de uma revisão de literatura. Metodologicamente, foram selecionados 488 artigos a partir da base *Web of Knowledge*, sendo aplicada a técnica da bibliometria. Verificou-se a existência de dois eixos principais de pesquisa: o primeiro foca na metodologia dos indicadores de inovação e o segundo está centrado nos aspectos humanos, sociais, econômicos e estratégicos da inovação e do desempenho organizacional. Além disso, concluiu-se que o tema é interdisciplinar, por permitir abordagem sob várias perspectivas metodológicas e teóricas.

Alguns estudos, além de buscarem os indutores de inovação, visam construir modelos conceituais que servem para nortear trabalhos futuros. Ferreira, Marques e Barbosa (2007), por exemplo, buscaram identificar os elementos que contribuem para a geração da capacidade inovadora e seus impactos para a empresa, construindo um modelo conceitual baseado nessa relação. Foram coletados dados da indústria de transformação de Portugal, através da aplicação de questionários. Os resultados foram analisados por meio de regressão linear múltipla e indicaram que as parcerias, o espírito empreendedor, a idade, a dimensão e o ciclo de vida da empresa são apontados como fatores influenciadores da capacidade de inovar, contribuindo com o desempenho superior.

Gonçalves Filho, Veit e Monteiro (2013), de outro modo, visaram identificar *clusters* de micro e pequenas empresas, usando critérios de inovação e desempenho, além de desenvolver um modelo de antecedentes de inovação nestas organizações. Com dados coletados por meio de *surveys* aplicadas a 1.552 empresas ligadas ao Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), verificou-se que o perfil empreendedor pode ser fator determinante da orientação ao mercado e do grau de inovação e, conseqüentemente, do desempenho organizacional.

Outros estudos, como o de Sarquis et al. (2017) também visaram a construção de um modelo conceitual para ajudar na compreensão do processo de inovação, para a identificação dos fatores de influência e para avaliar o desempenho empresarial de organizações de base tecnológica. A metodologia utilizada foi o estudo de múltiplos casos em empresas de base tecnológica de Santa Catarina. Os dados



foram obtidos por meio de entrevistas e de análise documental e interpretados através da análise do conteúdo. Os resultados indicam que o processo de inovação em empresas de médio porte é mais robusto se comparado com as de porte menor, que a avaliação do desempenho é feita durante e após o processo de inovação e que existem fatores facilitadores e entraves advindos do ambiente interno e externo da organização.

Frare et al. (2014), em mesma perspectiva, analisaram como os indicadores utilizados pelo Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS) auxiliam no cumprimento dos objetivos de curto e longo prazo da instituição. Foram aplicadas entrevistas semiestruturadas aos *stakeholders*. Na análise, utilizou-se a identificação de pontos-chave e análise de conteúdo, evidenciando que o LNLS utiliza oito medidas de desempenho das quais destacam-se a qualidade técnica da equipe (responsável por atrair e reter os recursos humanos) e a estabilidade dos recursos financeiros (responsável por gerar resultados de médio e longo prazo). Ao fim formulou-se um modelo conceitual, composto por 36 indicadores, capaz de auxiliar no acompanhamento de medidas de desempenho em instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI).

Ressalta-se que atualmente encontram-se em evidência os problemas ambientais, que podem gerar escassez de recursos, tendo as empresas a responsabilidade de adotar práticas ecológicas e economicamente viáveis na produção de bens. Surge, assim, o termo “inovação sustentável”, que diz respeito à criação de novos e competitivos produtos, processos, sistemas, serviços e procedimentos, concebidos para satisfazer as necessidades humanas e proporcionar melhor qualidade de vida para todos, com utilização mínima do ciclo de vida de recursos naturais e liberação mínima de substâncias tóxicas (NEMOTO; SANTOS; PINOCHET, 2017).

Verifica-se, portanto, que há um esforço na literal nacional em compreender que fatores geram a inovação. Além disso, os estudos buscam identificar como estes fatores relacionam-se entre si para melhor desenvoltura das atividades empresariais.

4 INOVAÇÃO E DESEMPENHO

A seguir, apresenta-se uma discussão sobre os impactos produzidos pela inovação no desempenho de firmas, no desempenho de setores econômicos e no desempenho de regiões ou países. Além disso, aborda-se a relação entre a inovação e outras variáveis, tais como capacidade inovativa, gestão de conhecimento, cultura organizacional, entre outros.



4.1 IMPACTOS DA INOVAÇÃO NO DESEMPENHO DE FIRMAS

Lucro e geração de valor econômico correspondem ao principal objetivo de empresas. Assim, a análise do desempenho é importante linha de investigação científica na área de gestão.

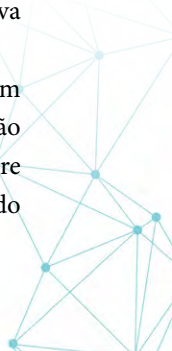
Considerado um fenômeno de múltiplas dimensões, o desempenho organizacional necessita de avaliação em distintas áreas. Neste caso, considera-se que a inovação é um dos recursos que têm grande potencial de geração de vantagem competitiva sustentável (SILVEIRA; OLIVEIRA, 2013), estando, em várias pesquisas, associada às *performances* econômica e financeira de empresas (NEMOTO; SANTOS; PINOCHET, 2018; SILVEIRA; OLIVEIRA, 2013; CARMONA; ZONATTO, 2017; SANTOS et al., 2018; SANTOS; BASSO; KIMURA, 2014; GALLON; REINA; ENSSLIN, 2010).

O estudo de Nemoto, Santos e Pinochet (2018), neste sentido, buscou avaliar como a inovação tecnológica contribui com o desempenho da sustentabilidade na empresa Kablin S/A. Com dados coletados por meio de entrevistas e análise através do *software* Nvivo e *Sentiment Analyzer*, observou-se que as inovações adotadas melhoram o desempenho sustentável da empresa e, também, que a adoção de novas tecnologias normalmente é consequência dos desejos de clientes.

Do mesmo modo, Silveira e Oliveira (2013) utilizaram técnicas de correlação entre variáveis de inovação e de resultados. Examinaram a relação entre empresas consideradas inovadoras e seu desempenho. Perceberam que há um crescimento das vendas quando estas organizações investem em inovação. Carmona e Zonatto (2017) também investigaram a relação entre inovação e desempenho das firmas de capital aberto listadas na Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros de São Paulo (BM&FBOVESPA), por meio de regressões em painel, através do *Stata*. Perceberam que a inovação tem influência positiva e significativa no desempenho, sendo que o setor de atuação das firmas age como elemento moderador.

Em seus estudos, Santos et al. (2018) buscaram verificar a relação entre a inovação e o desempenho de mercado e de custos em empreendimentos do agronegócio no interior de São Paulo. Eles utilizaram *surveys* para coleta de dados e análise fatorial e regressão no tratamento. Os resultados indicam que a inovação é significativa para P&D, introdução de inovações em tecnologias e capital humano.

Santos, Basso e Kimura (2014) também estudaram a temática. Objetivaram analisar a relação entre o desempenho financeiro e os investimentos em inovação nas empresas brasileiras. Foram coletados dados de 508 indústrias do Brasil entre os anos de 2003 e 2005. Através de análise fatorial e regressão múltipla, o estudo



comprovou que há uma relação entre a inovação e o desempenho financeiro. As despesas de P&D e a introdução de novos produtos foram as variáveis mais significativas na explicação da *performance* da indústria.

Gallon, Reina e Ensslin (2010), por sua vez, analisaram os impactos da inovação no desempenho econômico e financeiro de Micro e Pequenas Empresas Inovadoras (MPEI) de Santa Catarina que foram beneficiadas com o Programa Juro Zero (PJZ). A pesquisa, de natureza descritiva, foi realizada por meio de estudo de casos múltiplos e demonstrou que 22,73% das MPEIs efetuaram o registro de marca e a proteção da patente do produto financiado pelo PJZ. Além disso, o faturamento médio e os índices de liquidez e de rentabilidade destas empresas melhoraram no período pós-financiamento.

Sbragia, Kruglianskas e Camargos (1998), numa abordagem específica, analisaram 140 empresas presentes na base da Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Industriais (ANPEI) durante os anos de 1993, 1994 e 1995. Eles investigaram como estas organizações responderam às novas conjunturas (econômica, industrial e tecnológica) em que estavam inseridas. Identificou-se que não houve grandes alterações no comportamento dos dispêndios em pesquisa, desenvolvimento e engenharia (P&D&E) realizados ao longo do período analisado. Houve, por outro lado, uma melhora qualitativa em alguns indicadores de intensidade de esforços, tais como aumento no número de doutores e no gasto de P&D *strictu sensu*.

Em linha contrária, há também estudos que não conseguem comprovar a influência da inovação sobre o desempenho de empresas (TERRA; BARBOSA; BOUZADA, 2015; MORILHAS, 2011).

Terra, Barbosa e Bouzada (2015), por exemplo, analisaram o relacionamento entre o desempenho das inovações em produtos e o crescimento empresarial. Por meio da utilização de regressões múltiplas, não encontraram relação positiva entre o desempenho de inovação e a lucratividade. Do mesmo modo, Morilhas (2011) constatou não haver significância na relação entre inovação e desempenho do valor acionário quando analisou a influência do grau de inovação no valor das ações durante os Processos de Abertura de Capital (IPO) de empresas no Brasil.

A inovação ocorre sob duas formas: a incremental e a radical. A inovação incremental corresponde às melhorias introduzidas em algo que já existe, resultando em produtos, serviços ou processos com versões diferentes e melhores que as anteriores. A inovação radical, por sua vez, produz algo totalmente novo, provocando uma ruptura com o tradicional (GONÇALVES FILHO; GONÇALVES; PARDINI, 2008).



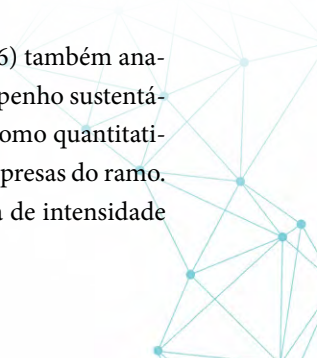
Alguns autores buscam compreender as consequências dos tipos de inovação no desempenho organizacional, como Santos et al. (2016), que estudaram os efeitos dos tipos de inovação radical (*exploration*) e incremental (*exploitation*) no desempenho de firmas brasileiras. Os dados foram coletados em documentos divulgados por 76 empresas nos anos de 2011 e 2012 e tratados por meio dos Testes de *Mann-Whitney* e Regressão Linear Múltipla. Os resultados indicam que os tipos de inovação (*exploitation* e *exploration*) afetam negativamente os resultados, o que pode ser explicado pelo fato de que os retornos sobre a inovação ocorrem em um horizonte de tempo maior. O estudo demonstrou, ainda, que o lucro, a criação de valor e o desempenho são superiores em empresas mais inovadoras.

O cenário competitivo e globalizado exige inovação constante para obtenção de vantagem competitiva superior e sustentável. No entanto, na maioria das empresas faltam recursos humanos e tecnológicos capazes de produzir internamente a inovação em quantidade e qualidade suficientes. Uma forma de solucionar esse entrave é a estratégia de cooperação entre empresas, parcerias com institutos de pesquisa, com os clientes, entre outros (HITT; IRELAND; HOSKISSON, 2008).

A geração de inovações por meio de cooperação, também conhecida como inovação aberta, vem sendo tema de diversos estudos no Brasil, destacando-se, por exemplo, o de Stal, Nohara e Chagas Jr. (2014), que buscaram analisar as práticas empresariais adotadas em três firmas brasileiras que utilizam esse método de inovação como estratégia para aumentar a competitividade. O trabalho visou identificar se as práticas adotadas estão em consonância com os pressupostos do modelo de inovação aberta. Foram analisados documentos empresariais e bibliografia relacionada ao tema. Os resultados sinalizaram que as práticas empresariais não apresentam aderência total aos conceitos teóricos da inovação aberta.

Massaini e Oliva (2015) também deram contribuições importantes ao verificar de que modo as parcerias estabelecidas em redes de inovação favorecem o desempenho inovador no setor elétrico e eletrônico. Com dados coletados em 185 empresas da Indústria Elétrica e Eletrônica Brasileira (IEEB) e com análise através de Modelagem de Equações Estruturais (SEM), eles conseguiram verificar que as parcerias efetuadas colaboram para os resultados em inovação organizacional de processo.

Com o mesmo intuito investigativo, os autores Kühn et al. (2016) também analisaram como a colaboração para inovação pode impactar o desempenho sustentável do setor eletroeletrônico brasileiro. A pesquisa, caracterizada como quantitativa, foi realizada por meio de um levantamento de dados em 112 empresas do ramo. Os resultados apontam que há uma relação significativa e positiva de intensidade



fraca entre a colaboração para a inovação e o desempenho sustentável. Em outras palavras, as organizações que colaboram para criar ou implementar inovações tendem a apresentar um desempenho sustentável superior, o que independe de porte, idade, controle acionário e nível de internacionalização.

Paula, Caldas e Silva (2016), por sua vez, realizaram uma revisão bibliométrica com o intuito de analisar os trabalhos mais relevantes e identificar os temas mais citados relacionados aos impactos das alianças para a inovação no desempenho de firmas. Para tanto, recuperaram artigos da base *Web of Science* a partir de palavras-chave que combinaram os termos “inovação”, “alianças” e “desempenho”. O estudo aponta os 50 trabalhos mais influentes para a área de conhecimento em questão, indicando como principais temas a inovação, o conhecimento ou aprendizado, as alianças e a Visão Baseada em Recursos (VBR).

Dois anos depois, os mesmos autores publicaram um trabalho no qual buscaram entender as relações entre P&D interno e externo e o desempenho inovativo e financeiro de 2.810 empresas brasileiras de manufatura. Os dados foram coletados da base Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), com um recorte temporal de 2009 a 2011. Foi utilizada a técnica de Modelagem de Equações Estruturais para o tratamento dos dados. Os resultados revelam que há uma relação positiva entre P&D externo, alianças estratégicas e desempenho inovativo das empresas. O P&D interno não influenciou diretamente o desempenho inovativo. O desempenho da inovação influenciou negativamente o desempenho financeiro futuro (PAULA; SILVA, 2018).

Também merece destaque o trabalho de Mais, Carvalho e Amal (2014), que visaram identificar os determinantes do desempenho exportador, por meio da Modelagem de Equações Estruturais. Percebeu-se que as redes de relacionamento transmitem seus efeitos para o quadro institucional e, conseqüentemente, para o desempenho exportador, descartando-se a inovação como elemento que gera alavancagem.

A mensuração da *performance* de uma inovação e de seus impactos sobre o desempenho da firma é um processo extremamente desafiador, principalmente por conta da multiplicidade de características empresariais e ambientais que as envolve. Outro fator que gera a dificuldade é a falta de consenso quanto aos indicadores a serem utilizados nesta aferição. Desta forma, para Vantrappen e Metz (1995) a mensuração do desempenho de uma inovação deve extrapolar as medidas tradicionais de desempenho financeiro, incorporando, também, indicadores específicos.

Visando solucionar esse problema, no Brasil, implantou-se a Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geogra-



fia e Estatística (IBGE). Ela visa fazer um levantamento do grau de inovação e apontar os indicadores de mensuração deste ativo em empresas industriais e de serviços de alta tecnologia. A PINTEC utiliza como indicadores: 1) recursos destinados a P&D; 2) estatística de patentes; 3) estatística de publicações científicas; 4) adoção de tecnologias da informação e da comunicação; 5) gerenciamento do conhecimento e; 6) investimentos em intangíveis (MIRANDA et al., 2013).

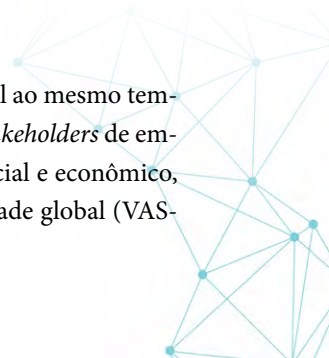
Alguns autores, além disso, buscam indicadores que ajudem a medir o desempenho das inovações. Cabral et al. (2015), por exemplo, desenvolveram e testaram um modelo conceitual sobre inovação através dos constructos capacidade de inovar e desempenho de empresas exportadoras. Foram coletados dados de 498 empresas brasileiras exportadoras e utilizada a técnica da Modelagem de Equações Estruturais. Perceberam que as capacidades explorativas influenciam a inovação de produto e o desempenho, enquanto as capacidades exploratórias influenciam somente o desempenho.

Vieira (2003), em sua pesquisa, buscou analisar o desempenho das organizações ao longo do tempo, observando os fatores mudança, inovação e comportamento. Para ele, as mudanças em cada época sempre tiveram como objetivo central o melhor desempenho das organizações. A inovação, por sua vez, é capaz de manter ativo o processo de atualização e independe, muitas vezes, das mudanças tecnológicas. Já o comportamento individual responde pela vida das organizações ao passo que tem a capacidade de estimular a mudança, a criatividade e a inovação. O autor conclui que, no futuro, as empresas resistentes às mudanças desaparecerão ou se tornarão obsoletas e acrescenta que a mudança, a inovação e o comportamento sejam paradigmas permanentes na variabilidade tecnológica e na evolução do conhecimento científico.

Verifica-se, pois, que a literatura referente aos efeitos da inovação sobre o desempenho de empresas é inconclusiva. Entretanto, sugere que este seja um recurso estratégico para a *performance* superior de empresas.

4.2 IMPACTOS DA INOVAÇÃO NO DESEMPENHO DE SETORES ECONÔMICOS

A inovação aumenta a eficiência e a produtividade empresarial ao mesmo tempo que proporciona benefícios para os consumidores e demais *stakeholders* de empresas. Assim, pode ser considerada agente de transformação social e econômico, colaborando para que as empresas mantenham sua competitividade global (VAS-



CONCELOS, 2017). Ela se torna, deste modo, um campo abrangente, repleto de problemáticas e de questões de pesquisa.

Uma linha investigatória em evidência é a influência exercida pela inovação sobre o desempenho nacional e internacional de diversos setores econômicos (FRIZZO; GOMES, 2017; COTI-ZELATI; ZILBER, 2016; MALACHIAS; MEIRELLES, 2009; GALÃO; CÂMARA, 2009; SOARES; FONSECA, 2006; SILVA; CIRANI; SERRA, 2016; MOORI; SHIBAO; KIMURA, 2016; SOUSA; GUIMARÃES, 2014). No presente tópico, fez-se uma discussão a respeito desta linha temática.

Frizzo e Gomes (2017) analisaram as influências da aprendizagem e da inovação no desempenho de empresas do setor vinícola. Coletaram dados por meio de *survey* com corte transversal e utilizaram a técnica de Modelagem de Equações Estruturais. Identificou-se que a distribuição da informação é fator-chave para a aprendizagem organizacional, que, por sua vez, atua como influenciadora da inovação e, conseqüentemente, melhora o desempenho organizacional.

Coti-Zelati e Zilber (2016), por sua vez, investigaram as influências da inovação no desempenho operacional na indústria do café a partir da percepção dos gestores. O estudo, de natureza quantitativa e descritiva, foi realizado por meio de entrevistas com 86 gestores e utilizou a técnica de Modelagem de Equações Estruturais. Percebeu-se a existência de uma relação positiva entre a inovação e o desempenho operacional superior da indústria cafeeira.

Na pesquisa de Malachias e Meirelles (2009) buscou-se identificar as influências da tecnologia e da inovação sobre o perfil inovativo e o desempenho das empresas de tecnologia da informação. Os construtos foram testados através de técnicas estatísticas de análise multivariada e os resultados indicaram que o regime tecnológico e o ambiente de inovação têm elevada correlação com o perfil inovativo.

Galão e Câmara (2009), por outro lado, analisaram os impactos causados pela inovação e pela orientação para o mercado no desempenho das empresas do setor de vestuário em Londrina. Foi aplicada uma *survey* em 62 empresas e os dados foram tratados através do coeficiente de correlação de *Pearson* e análise de *clusters*. O estudo demonstra que o lançamento de novos produtos é a prática inovadora mais utilizada e que as empresas são orientadas para o mercado.

Por sua vez, Soares e Fonseca (2006) investigaram o desempenho das operadoras móveis de Portugal entre os anos 1991 a 2001, período considerado crucial para a inovação do setor devido a liberação da primeira licença para exploração de linhas telefônicas e o progresso tecnológico dos celulares comerciais. Os resultados demonstram que as empresas do setor têm elevados padrões de imitação. Além



disso, com o aumento da concorrência, verificou-se que empresas mudam da estratégia de diferenciação para a de baixo custo.

Silva, Cirani e Serra (2016) sugerem que uma empresa deve ser capaz de inovar com eficiência e aumentar seu valor econômico sempre mantendo a responsabilidade social e ambiental. Em sua pesquisa, analisaram as contribuições da prática de eco-inovação (implantação de biodigestores) no desempenho econômico e ambiental de empresas processadoras de mandioca. Para tanto, coletaram dados por meio de entrevistas semiestruturadas com os gestores. Constatou-se que as práticas de eco-inovações adotadas pelas empresas contribuíram para o desempenho ambiental e econômico.

Moori, Shibao e Kimura (2016) também contribuíram com esta linha de pesquisa, analisando o efeito da inovação verde no relacionamento da gestão de cadeia de suprimentos e do desempenho em empresas do setor químico. Como metodologia, realizaram entrevistas com os gestores, aplicaram questionários nas empresas do setor e aplicaram a técnica de Regressão Linear Hierárquica para tratamento dos dados. Identificaram que a inovação verde proativa catalisa a relação entre a gestão da cadeia de suprimentos e desempenho empresarial.

Os estudos de Sousa e Guimarães (2014) visaram observar as relações entre a inovação e o desempenho no setor judiciário. Os dados foram obtidos por meio da recuperação de artigos disponíveis no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e na biblioteca Spell. Identificou-se que os estudos nesta linha seguem três dimensões: organizacional-gerencial, político-legal e tecnológica. Alguns resultados indicaram que a literatura sobre desempenho é mais consolidada e antiga que a de inovação, que importantes contribuições à área organizacional-gerencial se encontram na corrente chamada direito e economia (*law and economics*) e que importantes intersecções foram identificadas na dimensão tecnológica, especificamente entre inovação, desempenho e Tecnologias da Informação e Comunicação.

A literatura sobre inovação e desempenho econômico setorial, entretanto, não é consensual. Ao passo que alguns estudos demonstram a existência de relações positivas, outros indicam que não há efeito da inovação sobre os resultados (BRITO; BRITO; MORGANTI, 2009; SHINZATO; POLLI; PORTO, 2015).

Brito, Brito e Morganti (2009), por exemplo, investigaram se a inovação gera desempenho financeiro superior para as empresas do setor químico. A partir de dados coletados da PINTEC e da técnica de regressão linear múltipla, eles evidenciaram que não há relação significativa entre os indicadores de inovação e as métricas de lucratividade.



Shinzato, Polli e Porto (2015) também não encontraram resultados positivos quando analisaram o setor farmacêutico brasileiro em relação a receitas e custos das atividades industriais, fluxos de comércio exterior e atividades de inovação tecnológica. A pesquisa foi quantitativa e descritiva e utilizou dados das bases *AlliceWeb*, PINTEC e PIA. Os resultados demonstraram um baixo investimento em P&D da indústria farmoquímica nacional, quando comparado aos Estados Unidos. Além disso, percebeu-se que as importações de medicamentos finais causam déficit para a indústria de base química e biotecnológica.

Em outra abordagem, Aires (2018) investigou o grau de inovação capaz de gerar melhorias no desempenho empresarial das Agências de Turismo de Recife-PE. Foi utilizada a ferramenta Radar da Inovação tendo em vista a dimensão oferta. Os dados coletados receberam tratamento quantitativo e qualitativo e demonstraram que as empresas evoluíram seus escores, porém, ainda encontram muitas barreiras limitantes da capacidade inovadora.

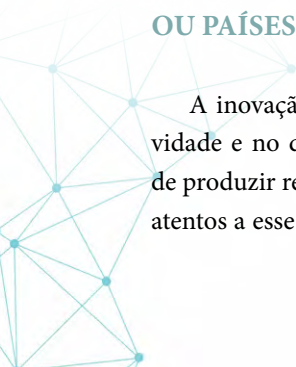
Numa linha bem específica, parte dos estudos concentram-se em investigar a influência da inovação sobre o desempenho exportador dos setores da economia (OLIVEIRA et al., 2016; DEPIERI et al., 2014). Dentre estes, Oliveira et al. (2016) analisaram a influência da capacidade de inovação no desempenho internacional de 53 Empresas de Base Tecnológica (EBT) brasileiras. O estudo, de caráter quantitativo e descritivo, identificou que a capacidade de inovação destas empresas influencia no seu desempenho internacional.

Do mesmo modo, Depieri et al. (2014) buscaram compreender a relação entre inovações em serviços e o desempenho internacional de empresas francesas prestadoras de serviços. Realizaram aplicação de questionários e utilizaram a técnica *Partial Least Square* (PLS). Concluíram que há uma relação positiva entre a inovação e o desempenho internacional das empresas estudadas.

Verifica-se, portanto, que nos estudos econômico-setoriais, grande parte dos achados indicam a relação positiva e significativa entre inovação e desempenho. Há, entretanto, alguns estudos que não constataam esta relação.

4.3 IMPACTOS DA INOVAÇÃO NO DESEMPENHO DE REGIÕES OU PAÍSES

A inovação é um fator relevante com potencial para interferir na competitividade e no dinamismo econômico de uma região ou de um país. Com intuito de produzir resultados econômicos superiores, os gestores públicos precisam estar atentos a esse recurso, disponibilizando ferramentas de incentivo à inovação e es-



estimulando empresários a trabalharem este aspecto em seus contextos organizacionais, independentemente do setor em que estejam inseridos.

Isto posto, muitos estudos têm buscado compreender a importância da inovação para o desempenho local, regional ou até mesmo do país que as gerou (SIQUEIRA; CALEGARIO, 2018; LIMA et al., 2019; QUELHAS; COSTA, 2019; JACOSKI et al., 2014).

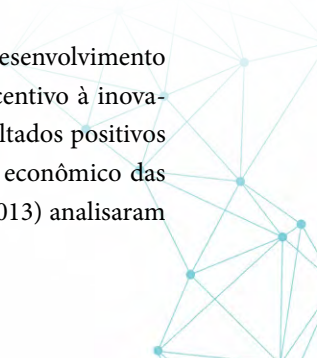
Siqueira e Calegario (2018), em sua pesquisa, investigaram como as variáveis do sistema de inovação regional influenciaram o desempenho exportador de Minas Gerais entre os anos de 2005 e 2011. A amostra da pesquisa abrangeu 224 municípios do estado. Para análise, foi utilizado um painel de efeito aleatório. Constatou-se que a taxa de câmbio, a renda mundial, o grau de ocupação em serviços e a presença de universidades são fatores significativos para o desempenho exportador em Minas Gerais.

Nesta mesma linha temática, Lima et al. (2019) compararam os incentivos para inovação e o desempenho inovativo e econômico dos Estados e regiões do Brasil. Para tanto, foram coletados dados dos 26 Estados e o do Distrito Federal, analisados, posteriormente, por meio de técnicas estatísticas descritivas e inferenciais. Os achados indicaram que os incentivos federais para inovação são distribuídos de acordo com a participação do Estado ou Região no Produto Interno Bruto (PIB). Além disso, percebeu-se que há um forte grau de significância estatística entre incentivos recebidos e o desempenho inovativo e econômico do Estado ou da região.

Visando analisar o desempenho financeiro e a intensidade das exportações provocados pela inovação em países emergentes, Quelhas e Costa (2019) constataram que há uma correlação positiva entre inovação, desempenho financeiro e intensidade de exportação. Esta pesquisa foi realizada por meio de uma *survey* aplicada em 140 firmas manufatureiras de diversos países.

Jacoski et al. (2014), por sua vez, analisaram a relação entre inovação tecnológica em indústrias e o desenvolvimento da cidade de Chapecó e do oeste catarinense. Os dados foram obtidos por meio de pesquisa semiestruturada aplicada em 54 indústrias de setores diversos. Observou-se que as indústrias com atividade inovadora em produtos e processos melhoram a competitividade e contribuem com o desenvolvimento regional.

Em suma, observa-se que a inovação, de fato, contribui com o desenvolvimento de uma região, estado ou país. Portanto, políticas públicas de incentivo à inovação devem ser criadas e implantadas, visando a produção de resultados positivos no desempenho inovativo e, conseqüentemente, no desempenho econômico das regiões e dos países (LIMA, 2019). A este respeito, Rocha et al. (2013) analisaram



o desempenho dos programas voltados para o desenvolvimento científico e tecnológico de Minas Gerais a partir da perspectiva do planejamento governamental. Concluíram que existe a necessidade de aperfeiçoamento dos gastos e também das metas a serem alcançadas.

De modo geral, verifica-se que o desenvolvimento regional demanda políticas públicas de inovação, bem planejadas e aplicadas com eficiência operacional. Portanto, é importante para o desenvolvimento econômico o incentivo às práticas de inovação, nas suas várias vertentes, conforme apresentado no Manual de Oslo (OCDE, 2006).

4.4 RELAÇÃO ENTRE A INOVAÇÃO E OUTRAS VARIÁVEIS

A literatura tem associado a inovação e a performance de outros recursos ou fatores da empresa, tais como capacidade de aprendizagem, capacidade absorptiva, gestão do conhecimento de *marketing*, cultura organizacional, entre outros (TEIXEIRA; SANTOS, 2016; OLIVEIRA et al., 2018; GONÇALVES FILHO; GONÇALVES; PARDINI, 2008; GOMES; WOJAHN, 2017; DÁVILA; VARVAKIS; NORTH, 2019; CARMONA; SILVA; GOMES, 2018). Assim, é relevante a investigação de outros fatores que afetam ou que são afetados pela capacidade de inovação (MARTINS et al. 2016).

Alguns estudos têm observado as relações e influências da capacidade de aprendizagem sobre o desempenho inovativo das empresas, como Teixeira e Santos (2016). Eles analisaram a relevância da capacidade absorptiva e da abertura do capital para o desempenho inovador de empresas portuguesas prestadoras de serviços. Metodologicamente, realizou-se uma Pesquisa Comunitária sobre Inovação (PCI/CIS), coletando-se dados de 4.128 empresas que, posteriormente, foram avaliados por meio de Regressões Logísticas. Verificou-se que as empresas prestadoras de serviços que investem em P&D interno e externo são mais inovadoras e que os colaboradores que possuem apenas ensino superior impactam positiva e significativamente na inovação dessas organizações, enquanto aqueles com título de doutor são prejudiciais para o desempenho inovativo. Os autores explicam, neste caso, que a qualificação excessiva ou incompatível impacta a empresa negativamente.

Em seus estudos, Oliveira et al. (2018) analisaram o impacto da capacidade absorptiva potencial percebida na inovação percebida e no desempenho organizacional percebido, a partir da percepção dos discentes de Administração de uma universidade. A coleta de dados ocorreu através da aplicação de questionário e o tratamento através de análise quantitativa e da Técnica Multivariada de Modelagem.



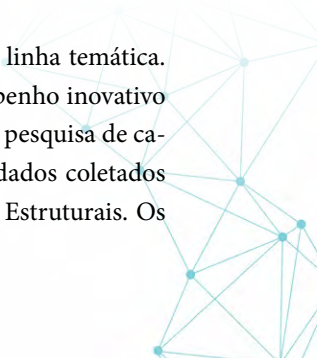
gem de Equações Estruturais (PLS-SEM). Demonstrou-se que a capacidade absorptiva potencial impacta positivamente a Inovação e o desempenho organizacional interno e externo. Além disso, notou-se que a Inovação age como mediadora da relação entre capacidade absorptiva e desempenho organizacional interno e externo.

Gonçalves Filho, Gonçalves e Pardini (2008), por sua vez, examinaram as relações entre inovação, gestão do conhecimento de *marketing* e desempenho de novos produtos no mercado. Fizeram um estudo com *survey* e Modelagem de Equações Estruturais, com amostra de 1.870 pequenas, médias ou grandes indústrias mineiras associadas à Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG). Identificou-se a supremacia dos processos de gestão do conhecimento de concorrentes nesta relação, sendo este aspecto fundamental para a intensidade de resultados de novos produtos no mercado.

Outra colaboração foi observada em Gomes e Wojahn (2017), que buscaram compreender a influência da capacidade de aprendizagem sobre o desempenho organizacional e inovador de 92 pequenas e médias empresas (PMEs) do setor têxtil, localizadas no Vale do Itajaí, em Santa Catarina. Coletou-se dados por meio de *survey* e utilizou-se a técnica de Modelagem de Equações Estruturais (MEE) para tratamento. Dentre os resultados, identificou-se que a capacidade de aprendizagem organizacional influencia o desempenho inovador das empresas. Por outro lado, não há influência significativa da capacidade de aprendizagem sobre o desempenho organizacional.

Dávila, Varvakis e North (2019), por sua vez, visaram apontar o tipo e a intensidade do relacionamento entre gestão estratégica do conhecimento, desempenho inovador e desempenho organizacional. Para tanto, coletaram dados de 127 empresas do estado de Santa Catarina e trataram por meio do *software* PLS-SEM, demonstrando que a gestão estratégica do conhecimento influencia o desempenho organizacional e inovador. Observou-se, ainda, que as empresas brasileiras focam sua gestão no conhecimento explícito. Esse tipo de gestão leva em consideração que a maioria dos obstáculos enfrentados pelas empresas, para gerar inovações, vão além daqueles que estão explícitos, sendo as práticas adotadas pela organização responsáveis pela introdução de novos produtos ou processos no mercado (ZIMMER et al., 2017).

Carmona, Silva e Gomes (2018) também contribuíram com a linha temática. Analisou-se a influência da cultura organizacional sobre o desempenho inovativo dos escritórios de contabilidade brasileiros. Neste caso, fez-se uma pesquisa de caráter exploratório e quantitativo, que teve corte transversal com dados coletados por meio de *survey*, tratados através da Modelagem de Equações Estruturais. Os



resultados apontaram que os diferentes níveis da cultura organizacional podem dar suporte a comportamentos inovadores necessários para alavancar o desempenho de mercado e financeiro das empresas.

Mediante estes estudos, percebe-se que a literatura brasileira sustenta que a capacidade de aprender é fundamental e se relaciona positivamente com a inovação e com o desempenho empresarial. Salienta-se, entretanto, que as fontes de informações científicas externas voltadas para inovação são críticas (TEIXEIRA; SANTOS, 2016), fator que merece atenção em empresas.

Outros estudos, como o de Luengo e Obeso (2019) examinaram a capacidade das empresas em obterem informações inovadoras por meio da Hélice Tríplice (governo, empresa e universidade) e a capacidade de inovar por si mesma. Através de revisão bibliográfica e de equações estruturais, os autores propuseram um modelo de questionário, aplicado em 36.911 empresas da Espanha. Verificou-se a existência de uma inter-relação entre os resultados de inovação e as informações que as empresas obtiveram através da Tríplice Hélice. Os três eixos (governo, empresa e universidade) são importantes para os resultados em inovação.

Outro aspecto discutido na literatura foi o relacionamento da inovação com a tecnologia da informação (YOSHIKUNI et al., 2018; CARMONA et al., 2018).

O trabalho de Yoshikuni et al. (2018) visou identificar a influência dos Sistemas de Informação Estratégicos (SIE) nas relações de inovação e desempenho organizacionais. Coletaram-se dados em 256 empresas brasileiras de setores variados, tratados por meio do PLS-PM. Os resultados demonstraram que a inovação de *exploitation* tem uma relação positiva com o desempenho organizacional e que a presença do Sistema de Informação Estratégico aumenta a influência da inovação.

Carmona et al. (2018) também investigaram o aspecto tecnológico. Eles analisaram a relação da intensidade tecnológica dos vários setores da economia com os investimentos em inovação e com o desempenho organizacional. Os dados foram extraídos da PINTEC no ano de 2014 e analisados por meio de regressão linear. Verificou-se a existência de uma inter-relação positiva entre investimentos em inovação, captação de maquinários e introdução de projetos de inovação, demonstrando assim que as empresas que investem em P&D têm um desempenho estatisticamente significativo.

Outros estudos relacionaram os recursos, financeiros ou não, existentes dentro da empresa com as inovações obtidas e o consequente desempenho organizacional (SOUSA; GUIMARÃES, 2018; MARÍN-IDÁRRAGA; CUARTAS-MARÍN, 2019; BARBOSA; CINTRA, 2012; KAVA; DIDONET, 2019; TEIXEIRA FILHO et al., 2015; MANTHEY et al., 2017; BACINELLO; TONTINI, 2018).



Sousa e Guimarães (2018), por exemplo, investigaram as relações existentes entre recursos, inovações e desempenho nos tribunais. Para tanto, coletaram dados em 24 tribunais da vara trabalhista no período compreendido entre 2003 e 2013, usando, para tratamento, a técnica de análise envoltória de dados e de análise de fronteira estocástica. Demonstraram que houve uma melhora no desempenho dos tribunais a partir de 2003, em função da adoção de inovações. Identificaram também que o tamanho do tribunal e o investimento na formação de pessoal são fatores decisivos para a eficiência.

Marín-Idárraga e Cuartas-Marín (2019), por sua vez, buscaram explicar o modo como variáveis precursoras, tais como intensidade competitiva e *slack* (recurso) organizacional, afetam a relação entre inovação e desempenho empresarial. Para tanto, foi realizado um estudo explicativo com corte transversal, utilizando-se a técnica de modelagem de equações estruturais (SEM) para verificar as hipóteses formuladas. Os resultados indicaram que a intensidade competitiva e o *slack* organizacional induzem a inovação, gerando um impacto positivo no desempenho.

Barbosa e Cintra (2012), noutra abordagem, realizaram uma discussão a respeito das *interfaces* e articulações entre os constructos inovação, competências e desempenho organizacional, considerando-se as influências e operacionalidades de cada um no contexto empresarial. Foram identificadas seis articulações entre os constructos. Como resultado, observou-se que as articulações entre os constructos ocorrem da seguinte forma: (1) Recursos e Inovação – os recursos disponíveis geram a necessidade nas firmas em obter inovações para se diferenciar das demais pois, se todos tivessem o mesmo produto, serviço ou processo não haveria diferencial competitivo; (2) Inovação e Recursos – as inovações produzidas pelas organizações geram a necessidade de readequação dos recursos em função de novas oportunidades surgidas no mercado; (3) Recursos e Competências – seguindo a teoria da Visão Baseada em Recursos (VBR), é perfeitamente possível aprimorar os recursos existentes com o intuito de desenvolver competências organizacionais e individuais que sejam capazes de gerar vantagens competitivas sustentáveis; (4) Competências e Recursos – as competências existentes nas firmas representam oportunidades a serem trabalhadas pelas estratégias organizacionais; (5) Competências e Inovação – ocorre quando as pessoas utilizam as competências individuais para gerar inovações, ou melhor, competências organizacionais; e (6) Inovação e Competências – as inovações que surgem são capazes de desenvolver competências empresariais que não existiam anteriormente.

Kava e Didonet (2019) analisaram as influências da orientação para o mercado nas estratégias de inovação (*exploitation* e *exploration*) e no desempenho organizacional. Coletaram dados por meio da aplicação de questionários *online* e presen-



ciais em 112 empresas brasileiras. A análise ocorreu através do *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), com a técnica de modelagem de equações estruturais. Contatou-se que as empresas orientadas para o mercado podem atingir ambas as estratégias de inovação (*exploitation* e *exploration*) e potencializar o desempenho organizacional usando tais estratégias. Neste caso, as empresas orientadas para o mercado devem desenvolver estratégias de inovação visando a satisfação das necessidades dos clientes, por meio da criação de produtos, processos ou mercados, obtendo, conseqüentemente, um desempenho organizacional superior.

Contribuindo com estes estudos, Teixeira Filho et al. (2015) avaliaram o desempenho de empresas públicas a partir da relação entre orientação para o mercado e capacidade de inovação. Foram aplicados questionários em 139 instituições de educação pública do Paraná, com dados analisados a partir da Modelagem de Equações Estruturais. Os resultados indicam que a capacidade de inovação age como catalisadora entre a orientação para o mercado e o desempenho de inovação.

A capacidade de gerar inovações também foi investigada por Manthey et al. (2017). Eles relacionaram este constructo com o desempenho da inovação de produtos em PMEs do setor industrial têxtil de Santa Catarina. A partir de uma *survey* e da técnica de Modelagem de Equações Estruturais do tipo PLS-PM, verificaram que a capacidade de inovar e a inovação do processo exercem efeito positivo no desempenho inovativo dos produtos.

Na linha dos estudos sobre inovação sustentável, Bacinello e Tontini (2018) analisaram a relação entre a Maturidade em Inovação Sustentável (MIS) e o Desempenho Financeiro e de Mercado (DFM) das empresas da indústria do Estado de Rondônia. A pesquisa caracterizou-se como quantitativa e utilizou a metodologia da Modelagem de Equações Estruturais (MEE), através do *software Smart PLS* para análise dos dados. Observou-se que há uma relação significativa entre a Maturidade em Inovação Sustentável e o Desempenho Financeiro e de Mercado nas empresas estudadas.

Alguns estudos visam construir ou validar modelos teóricos que relacionam a inovação a outras variáveis (MANTHEY et al., 2016; VITORINO FILHO; MOORI, 2016; LAZZAROTTI; MARCON; MELLO, 2014; MONTEIRO; PALMA; LOPES, 2012).

Manthey et al. (2016), por exemplo, buscaram analisar a confiabilidade, a validade e a aplicabilidade em Pequenas e Médias Empresas industriais da escala multidimensional proposta por Hanachi (2015)¹ para mensurar a inovação de produ-

¹ Hanachi (2015) desenvolveu a Escala de Medição do Desempenho da Inovação em Produtos (PIP). A PIP possui cinco dimensões: desempenho financeiro, desempenho do mercado, desempenho do cliente, desempenho técnico e desempenho estratégico. Ela foi validada com dados da indústria francesa de biotecnologia, a partir de um modelo de equações estruturais.



tos. Os dados foram coletados por meio de *survey* junto a 94 gestores de médias e pequenas indústrias têxteis. No tratamento, utilizaram-se os *softwares* SPSS 2.0 e *Statistica*®. O resultado confirmou a aplicabilidade e validade da escala para os estudos que buscam relacionar desempenho da inovação de produto com outros construtos.

Vitorino Filho e Moori (2016), por sua vez, construíram um modelo conceitual com base em seis hipóteses concebidas a partir de estudos sobre a relação entre gestão da inovação em cadeias de suprimentos, as prioridades competitivas de produção e o desempenho dos negócios. Desenvolveram uma pesquisa de carácter exploratório e descritivo, realizada por meio de revisão sistemática da literatura, que indicou a existência de uma relação entre as prioridades competitivas (custo, qualidade, desempenho das entregas e flexibilidade) com os indicadores de desempenho (financeiro e operacional), tendo a gestão da inovação como variável mediadora do processo.

Lazarotti, Marcon e Mello (2014) também contribuíram com a linha temática. Eles analisaram a estabilidade de um modelo teórico que apresenta relações entre recursos para inovação e desempenho. Adotou-se a metodologia de análise multigrupos, a partir da modelagem de equações estruturais. Os dados, retirados das edições das edições da PINTEC dos anos 2003, 2005 e 2008, revelaram que o modelo teórico é invariante na equivalência de estrutura fatorial. Constatou-se que o processo de mensuração da inovação, ao longo do tempo, é complexo.

Outra contribuição importante foi a de Monteiro, Palma e Lopes (2012). Eles testaram e validaram um modelo teórico que tem o capital empreendedor como mediador da relação entre o desempenho e a cultura de inovação. A partir de um *design* correlacional, com dados de 268 participantes analisados por meio da Modelagem de Equações Estruturais, confirmou-se a validade do modelo teórico de mediação. Acrescentou-se um novo paradigma: a gestão da inovação centra-se no capital empreendedor organizacional.

5 INTANGIBILIDADE E DESEMPENHO

As organizações empresariais têm buscado cada vez mais a aquisição de recursos que gerem vantagens competitivas, o que é evidenciado através da teoria da Visão Baseada em Recursos (VBR) (BARNEY; HESTERLY, 2007). É necessária, entretanto, a compreensão dos diferenciais proporcionados por cada recurso, para se avaliar a importância e a perspectiva dos investimentos.



Várias pesquisas têm analisado a influência da propriedade intelectual, da inovação e dos próprios ativos intangíveis sobre o desempenho econômico e financeiro das empresas.

Neste caso, os investimentos realizados em iniciativas de inovação geram a expectativa de retornos futuros, cujos valores aplicados acabam por incorporar o componente patrimonial denominado “ativos intangíveis” (MIRANDA et al., 2013). Entretanto, segundo o Comitê de Pronunciamentos Contábeis (CPC 04), nem todos os investimentos em inovação podem ser considerados ativos intangíveis (CPC, 2008). Uma alteração desse Pronunciamento (CPC 04 – R1) indica que um ativo intangível corresponde a ativo desde que seja separável, resultar de direitos contratuais, sendo controlado pela entidade (CPC, 2010). Mediante a importância do assunto, este trabalho também contempla uma revisão de artigos que relacionam os ativos intangíveis à *performance* empresarial e de setores econômicos.

5.1 RELAÇÃO ENTRE INTANGÍVEIS E DESEMPENHO ORGANIZACIONAL

Vários estudos têm abordado esta temática (MONTEIRO; SOARES; RUA, 2013; FERLA; MULLER; KLANN, 2019; RITTA; CUNHA; KLANN, 2017; MIRANDA et al., 2013; PEREZ; FAMÁ, 2006; NASCIMENTO et al., 2012; MACHADO; CARVALHO; PEIXOTO, 2017; SPRENGER et al., 2017; MEDEIROS; MÓL, 2017; OLIVEIRA et al., 2014; CALLADO; SILVA, 2018; VOGT et al., 2016; DALLABONA; MAZZIONI; KLANN, 2015; MAZZIONI et al., 2014; CARVALHO; KAYO; MARTIN, 2010). Ressalta-se que dentre os ativos intangíveis encontra-se a inovação e a propriedade intelectual (patentes, marcas, direitos de autor, registros de *software*, entre outros).

Monteiro, Soares e Rua (2013), por exemplo, analisaram a influência dos recursos intangíveis e da capacidade dinâmica para a obtenção de vantagem competitiva e desempenho superior das exportações. Coletaram dados por meio da aplicação de questionário em 265 empresas portuguesas de exportação. Observou-se a existência de uma relação direta e positiva entre as variáveis e o desempenho exportador do grupo de empresas estudadas.

Ferla, Muller e Klann (2019) encontraram um resultado semelhante. Eles analisaram a influência dos ativos intangíveis no desempenho econômico de empresas da América Latina. Os dados foram coletados em 2015, compreendendo a amostragem de 543 empresas do Brasil, Argentina, Chile e México com listagem nas bolsas de valores de seus respectivos países. Usando a técnica de regressão de dados em painel, identificou-se que o grau de intangibilidade influencia o desem-



penho das empresas. No Brasil, essa influência é negativa para a variável Retorno sobre o Patrimônio Líquido (ROE).

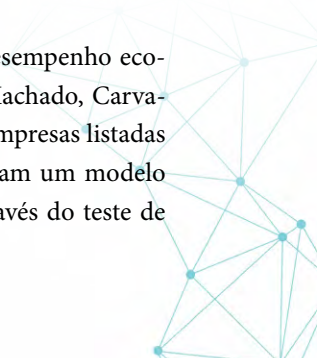
Ritta, Cunha e Klann (2017), por sua vez, investigaram o relacionamento entre investimentos em ativos intangíveis (AIs) e o desempenho econômico em empresas brasileiras listadas na BM&FBOVESPA. A partir da técnica econométrica Causalidade de Granger, o estudo identificou que os setores com maior expressividade dos ativos intangíveis são “Utilidade Pública” e “Serviços”. Além disso, observaram que os reflexos dos investimentos em ativos intangíveis podem não aparecer nos resultados em curto prazo (ROA e ROE), mas podem representar vantagens competitivas que garantam a diferenciação no mercado em longo prazo.

Em outra abordagem, Miranda et al. (2013) analisaram a relação entre ativos intangíveis, grau de inovação e o desempenho das empresas listadas na BM&FBOVESPA. Foram coletados dados de 174 empresas entre os anos de 2008 e 2009, analisando prioritariamente as demonstrações financeiras, o Retorno do Patrimônio Líquido (ROE) e a intensidade tecnológica. Os resultados apontam que os investimentos em ativos intangíveis têm relação positiva com o valor de mercado. Quanto ao grau de inovação, há relação positiva entre o ROE e os investimentos em intangíveis das empresas componentes do grupo 3 do Índice Brasil de Inovação, ao passo que há, também, uma relação negativa com as do grupo 2. Não há relação significativa entre o grau de inovação e o crescimento do valor de mercado.

Outro importante estudo é o de Perez e Famá (2006). Eles estudaram o impacto da presença de ativos intangíveis não contabilizados no desempenho de empresas, verificando se esses ativos podem, de fato, ser responsáveis pela criação de valor nas firmas. Concluíram que, em centenas de empresas norte-americanas, há diferenças no desempenho de empresas intangível-intensivas e tangível-intensivas.

A pesquisa de Nascimento et al. (2012) verificou a relação existente entre o grau de intangibilidade e os indicadores de desempenho em empresas de tecnologia da informação e telecomunicações. Por meio de testes de homogeneidade Qui-quadrado (χ^2), *Wilcoxon* e coeficiente de correlação, e usando dados de empresas listadas na Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA), os autores identificaram que o giro do ativo não apresenta correlação estatisticamente significativa com os índices de desempenho.

A influência da tecnologia no grau de intangibilidade e no desempenho econômico-financeiro de indústrias brasileiras foi investigada por Machado, Carvalho e Peixoto (2017). Para tanto, os autores coletaram dados das empresas listadas na BM&FBOVESPA entre os anos de 2011 e 2015 e desenvolveram um modelo em painel por efeitos fixos e por efeitos aleatórios, analisado através do teste de



Hausman. Identificou-se que o grau de intangibilidade não exerce influência significativa sobre os indicadores financeiros e que não há diferenças significativas entre a relação intangibilidade e desempenho nas empresas de alta e média-alta intensidade tecnológica.

Nesta mesma perspectiva, Sprenger et al. (2017) analisaram os efeitos do grau de intangibilidade sobre o desempenho econômico e financeiro de 688 empresas de capital aberto dos países que fazem parte do *Grupo Latinoamericano de Emissores de Normas de Información Financiera* (GLENIF). O recorte temporal correspondeu aos anos entre 2008 e 2014. Foram utilizados dados em painel. O estudo demonstrou que há uma relação positiva entre o grau de intangibilidade e o desempenho econômico e financeiro dessas empresas. Notou-se, também, que as firmas intangíveis-intensivas têm desempenho econômico e financeiro superior às tangíveis-intensivas.

Nesse contexto, Medeiros e Mól (2017) analisaram os fatores que contribuem para um desempenho superior persistente a partir da avaliação do grau de tangibilidade e intangibilidade, dos níveis de governança e da responsabilidade social das empresas. Foram coletados dados das empresas brasileiras listadas na BM&FBOVESPA. Na análise, utilizou-se um painel dinâmico com uso do Método dos Momentos Generalizados de Sistema (GMM-SYS). Identificou-se que a tangibilidade e os níveis de governança corporativa apresentam efeitos heterogêneos, a responsabilidade social impacta positiva e significativamente e que a intangibilidade reduz a persistência do desempenho superior das empresas.

Outra importante abordagem é a de Oliveira et al. (2014) que fez comparações do desempenho econômico e financeiro em empresas com elevado e com baixo grau de intangibilidade. Contatou-se, neste caso, que empresas com elevado grau de intangibilidade apresentam desempenho superior na maioria dos indicadores e períodos estudados.

Callado e Silva (2018) investigaram as características da produção científica que aborda a relação entre ativos intangíveis e desempenho econômico-financeiro sob a perspectiva de redes sociais. Para tanto, foi realizada uma revisão da literatura através de técnicas bibliométricas. Os resultados demonstraram que a maioria das pesquisas foram publicadas entre os anos de 2009 a 2012 e em coautoria. Estão vinculadas a instituições das regiões Sudeste e Sul, destacando-se a Universidade de São Paulo. Na análise de redes sociais, identificou-se que há apenas quatro interações entre grupos de coautores.

Vogt et al. (2016), de outro modo, observaram a relação entre a intangibilidade e o desempenho econômico e social de 131 empresas listadas na BM&FBOVESPA



e pertencentes ao Índice de Governança Corporativa (IGC), entre os anos de 2009 e 2012. Utilizaram a técnica de correlação canônica, para análise de dados, e identificaram que os desempenhos econômico e social apresentam forte ligação entre si. Não há, porém, relação significativa com o grau de intangibilidade.

Dallabona, Mazzioni e Klann (2015) analisaram a influência da intangibilidade sobre o desempenho econômico de 604 empresas de diferentes setores com sede em Portugal, na Irlanda, na Itália, na Grécia e/ou na Espanha. Através de uma regressão linear multivariada, demonstraram que existe uma relação significativa entre o grau de intangibilidade e o desempenho econômico destas empresas.

Mazzioni et al. (2014) investigaram a relação entre intangibilidade e desempenho econômico nas empresas de capital aberto de diversos setores da economia. Fizeram um levantamento documental, de caráter descritivo e quantitativo, de firmas que atuam no Brasil, na Rússia, na Índia, na China e na África do Sul e realizaram uma análise econométrica com dados em painel fixo e aleatório. O estudo demonstrou a existência de uma relação estatisticamente significativa entre o grau de intangibilidade e o desempenho econômico.

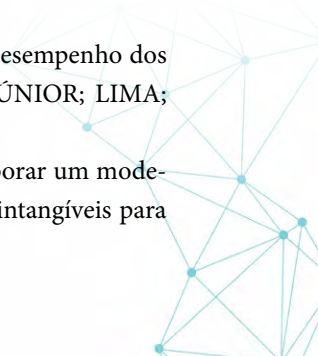
Por sua vez, Carvalho, Kayo e Martin (2010) observaram se a tangibilidade e/ou a intangibilidade dos recursos está relacionada ao desempenho persistente de empresas. Com dados das firmas listadas na BOVESPA e utilizando a técnica estatística de painel dinâmico combinada ao Método dos Momentos Generalizados, identificaram que a intangibilidade não gera vantagem competitiva sustentável ao longo do tempo, enquanto a tangibilidade alcança esse efeito no desempenho das empresas.

Percebe-se, pois, que a literatura também não é consensual quanto às relações entre intangíveis e desempenho. Os intangíveis enquadram vários recursos estratégicos para empresas, como inovação, propriedade intelectual, recursos humanos, *know-how*, reputação, entre outros. Neste sentido, este também permanece um campo aberto às investigações científicas na área de gestão.

5.2 CONSTRUÇÃO DE MODELOS CONCEITUAIS COM INDICADORES E ESCALAS DE MENSURAÇÃO DOS ATIVOS INTANGÍVEIS

Dois trabalhos visaram construir métricas para avaliação do desempenho dos intangíveis (BORTOLUZZI; ENSSLIN; ENSSLIN, 2010; DIAS JÚNIOR; LIMA; DALMAU, 2011).

O primeiro, de Bortoluzzi, Ensslin e Ensslin (2010), visou elaborar um modelo conceitual de Avaliação do Desempenho de ativos tangíveis e intangíveis para



indústrias de porte médio. Realizou-se um estudo de caso com coleta de dados através de entrevistas e análise documental. Além disso, foi utilizada a Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão Construtivista. O modelo de Avaliação de Desempenho compôs-se de 08 indicadores para os ativos tangíveis (financeiros) e 39 para os ativos intangíveis (não financeiros), que colaboram com o desempenho da empresa. Para cada indicador foram construídas escalas ordinais e cardinais de mensuração.

A outra pesquisa é de Dias Júnior, Lima e Dalmau (2011). Eles visaram desenvolver indicadores de desempenho para os intangíveis, visando obter melhor influência operacional e na gestão de unidades manufactureiras. Assim, usaram modelos gerenciais (já em uso ou adaptados) e evidenciaram a importância dos intangíveis internos como fatores de sustentabilidade econômica de empresas.

Identificou-se que várias abordagens se concentram em mensurar ou em analisar as métricas de mensuração de intangíveis. A partir deste tipo de estimativa, torna-se possível que a gestão de empresas tome decisões e direcione suas ações estratégicas no que tange à gestão de tais ativos.

O Quadro 1 resume as linhas temáticas identificadas nesta análise sistemática da literatura.

Quadro 1 – Resumo das linhas temáticas identificadas nesta revisão sistemática.

Temática	Sub-temática	Fundamentação teórica
Fatores que induzem a inovação	---	Resende Júnior e Fujihara (2018), Sarquis et al. (2017) e Jorge et al. (2016).
Inovação e desempenho	Impactos da inovação no desempenho de firmas	Nemoto, Santos e Pinochet (2018), Santos et al. (2018) e Carmona e Zonatto (2017).
	Impactos da inovação no desempenho de setores econômicos	Frizzo e Gomes (2017), Coti-Zelati e Zilber (2016) e Moori, Shibao e Kimura (2016).
	Impactos da inovação no desempenho de regiões ou países	Lima et al. (2019), Quelhas e Costa (2019) e Siqueira e Calegario (2018).
	Relação entre a inovação e outras variáveis	Dávila, Varvakis e North (2019), Carmona, Silva e Gomes (2018) e Gomes e Wojahn (2017).
Intangibilidade e desempenho	Relação entre intangíveis e desempenho organizacional	Ferla, Muller e Klann (2019), Callado e Silva (2018) e Medeiros e Mól (2017).
	Construção de modelos conceituais com indicadores e escalas de mensuração dos ativos intangíveis	Dias Júnior, Lima e Dalmau (2011) e Bortoluzzi, Ensslin e Ensslin (2010).

Fonte: dados da pesquisa (2019).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No ambiente gerencial é importante a compreensão quanto aos impactos causados pelo investimento em ativos intangíveis, tais como inovação e propriedade intelectual, sobre os resultados organizacionais. Os intangíveis estão relacionados à geração de valor e à competitividade empresarial perante seu mercado.

De modo peculiar, tem-se a inovação. Este é um fator que se apresenta em várias formas, interferindo no modo como a empresa se relaciona com o mercado: estilo organizacional, produtos e serviços ofertados, desenvolvimento de processos, forma de apresentação empresarial, entre outros. Portanto, é outro fator que deve ser cautelosamente trabalhado e gerenciado nas organizações, a fim de produzir resultados positivos para os *stakeholders* empresariais.

Esta pesquisa realizou uma revisão sistemática da literatura brasileira que trata sobre a relação entre inovação, intangíveis e desempenho empresarial. Foram analisados os trabalhos relacionados ao tema indexados no Spell, um consolidado repositório nacional de pesquisas da área de Administração.

A partir da análise dos trabalhos, identificaram-se três linhas temáticas principais: 1) “fatores que induzem o surgimento da inovação”; 2) “inovação e desempenho”; e 3) “intangibilidade e desempenho”.

A primeira linha de pesquisa, “fatores que induzem o surgimento da inovação”, enquadrou os artigos que trataram sobre os aspectos que colaboram com o surgimento da inovação.

Na linha “inovação e desempenho”, foram alocados trabalhos que discutiram os impactos produzidos pela inovação sobre (a) o desempenho de firmas, (b) sobre o desempenho de setores econômicos, (c) sobre o desempenho de regiões ou países e, ainda, (d) a relação entre inovação e outras variáveis. Ressalta-se (a), (b), (c) e (d) foram as subdivisões destes estudos.

A linha “intangibilidade e desempenho”, por sua vez, enquadrou os trabalhos relacionados (e) aos impactos dos intangíveis sobre o desempenho de organizações e (f) pesquisas que apresentaram modelos conceituais com indicadores e escalas de mensuração dos intangíveis. Os temas (e) e (f) foram as subdivisões das investigações sobre intangíveis e desempenho.

De modo geral, a literatura acerca do tema não é consensual. Ao passo que vários estudos comprovam a existência de relações entre intangíveis, inovação e desempenho, outros estudos não conseguem detectar a influência entre estes fatores. Neste caso, no âmbito empresarial, é sempre oportuno considerar-se a relevância estratégica destes ativos ou recursos.



Como agenda de pesquisa, sugere-se que novos trabalhos realizem a revisão sistemática da literatura internacional que aborda a presente linha temática. Para isso, sugere-se o uso das bases *Web of Science*, *Scopus* ou *Science Direct*.

Agradecimentos

O presente trabalho foi viabilizado a partir de projeto contemplado pelo Edital nº 141 de 19 de novembro de 2018 – PIBIC/IFPI – Edital de Pesquisa.

REFERÊNCIAS

AIRES, J. D. M. A Dimensão Oferta à Luz do Radar da Inovação: Um Estudo sobre o Desempenho de Agências de Turismo do Recife-PE no Período de 2012 a 2016. **Turismo em Análise**, v. 29, n. 1, p. 89-107, 2018.

BACINELLO, E.; TONTINI, G. Relação entre maturidade em inovação sustentável e o desempenho empresarial. **Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria**. v. 11, ed. esp. 2, 2018.

BARBOSA, A. C. Q.; CINTRA, L. P. Inovação, competências e desempenho organizacional - articulando construtos e sua operacionalidade. **Future Studies Research Journal: Trends and Strategies**, v. 4, n. 1, p. 31-60, 2012.

BARNEY, J. B.; HESTERLY, W. S. **Administração estratégica e vantagem competitiva**. Tradução de Monica Rosemberg. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

BORTOLUZZI, S. C.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L. Avaliação de Desempenho dos aspectos tangíveis e intangíveis da área de mercado: estudo de caso em uma média empresa industrial. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 12, n. 37, p. 425-446, 2010.

BRITO, E. P. Z.; BRITO, L. A. L.; MORGANTI, F. Inovação e o desempenho empresarial: lucro ou crescimento? **RAE-eletrônica**, v. 8, n. 1, p. 1-24, 2009.

CABRAL, J. E. O.; COELHO, A. F. M.; COELHO, F. J. F.; COSTA, M. P. B. Capabilities, innovation, and overall performance in Brazilian export firms. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 16, n. 3, p. 76-108, 2015.

CALLADO, A. L. C.; SILVA, A. R. Características da Produção Científica Associada à Intangibilidade e Desempenho Econômico-Financeiro sob a Perspectiva de Redes Sociais. **Desafio Online**, v. 6, n. 1, p. 122-140, 2018.

CARMONA, L. J. M.; SILVA, T. B. J.; GOMES, G. Cultura Organizacional, Inovação e Desempenho em Escritórios de Contabilidade Brasileiros. **Contabilidade Vista & Revista**, v. 29, n. 3, p. 121-145, 2018.



CARMONA, L. J. M.; TOMELIN, J.; DANI, A. C.; HEIN, N. Efeito da Intensidade Tecnológica na Relação entre o Investimento em Inovação e o Desempenho Organizacional de Setores Industriais. **Revista Brasileira de Gestão e Inovação**, v. 5, n. 2, p. 84-106, 2018.

CARMONA, L. J. M.; ZONATTO, V. C. S. Inovação e Desempenho Econômico-Financeiro de Empresas Brasileiras de Capital Aberto. **Caderno Profissional de Administração da UNIMEP**, v. 7, n. 1, p. 25-44, 2017.

CARVALHO, F. M.; KAYO, E. K.; MARTIN, D. M. L. Tangibilidade e intangibilidade na determinação do desempenho persistente de firmas brasileiras. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 14, n. 5, art. 6, p. 871-889, 2010.

COTI-ZELATI, P. E.; ZILBER, M. A. Um Estudo sobre a Influência da Inovação Organizacional sobre o Desempenho Operacional na Indústria do Café. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v. 18, n. 2, p. 125-139, 2016.

CPC. Comitê de Pronunciamentos Contábeis. **Pronunciamento Técnico CPC 04 – Ativo Intangível**. 2008.

CPC. Comitê de Pronunciamentos Contábeis. **Pronunciamento Técnico CPC 04 (R1) – Ativo intangível**. 2010.

DALLABONA, L. F.; MAZZIONI, S.; KLANN, R. C. A Influência do Grau de Intangibilidade no Desempenho de Empresas Sediadas nos Países com Turbulência Econômica. **RACE: Revista de Administração, Contabilidade e Economia**, v. 14, n. 3, p. 1035-1062, 2015.

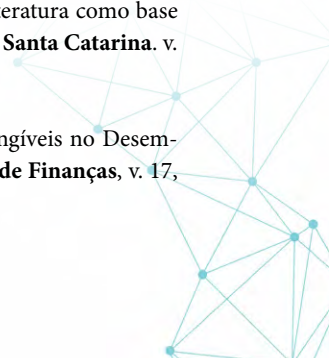
DÁVILA, G.; VARVAKIS, G.; NORTH, K. Influência da Gestão Estratégica do Conhecimento na Inovação e Desempenho Organizacional. **Brazilian Business Review**, v. 16, n. 3, p. 239-254, 2019.

DEPIERI, C. C. L. S.; TAVARES, E.; SOUZA, E. C. L.; PHILIPPE, J.; LEO, P. A relação entre inovação e desempenho internacional de atividades de serviços em firmas francesas. **Revista de Administração e Inovação**, v. 11, n. 3, p. 227-254, 2014.

DIAS JÚNIOR, C. M.; LIMA, M. V.; DALMAU, M. B. L. Uma contribuição ao desenvolvimento de indicadores de desempenho para ativos intangíveis organizacionais. **Revista de Ciências da Administração**, v. 13, n. 31, p. 11-29, 2011.

FERENHOF, H. A.; FERNANDES, R. F. Desmistificando a revisão de literatura como base para redação científica: método SSF. **Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina**, v. 21, n. 3, p. 550-563, 2016.

FERLA, R.; MULLER, S. H.; KLANN, R. C. Influência dos Ativos Intangíveis no Desempenho Econômico de Empresas Latino-Americanas. **Revista Brasileira de Finanças**, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2019.



FERREIRA, J. J. M.; MARQUES, C. S. E.; BARBOSA, M. J. Relação entre inovação, capacidade inovadora e desempenho: o caso das empresas da região da Beira Interior. **Revista de Administração e Inovação**, v. 4, n. 3, p. 117-132, 2007.

FRARE, E.; CARDOSO, R. L.; OYADOMARI, J. C. T.; MENDONÇA NETO, O. R. Indicadores de desempenho em instituições de ciência, tecnologia e inovação: estudo de caso do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron. **Revista de Administração Pública**, v. 48, n. 5, p. 1229-1252, 2014.

FRIZZO, P.; GOMES, G. Influência da Aprendizagem Organizacional e da Inovação no Desempenho Organizacional de Empresas do Setor Vinícola. **Revista Ibero-Americana de Estratégia**, v. 16, n. 2, p. 35-50, 2017.

GALÃO, F. P.; CÂMARA, M. R. G. Inovação e orientação para o mercado e desempenho no arranjo produtivo local embrionário do vestuário de Londrina/PR. **Revista de Ciências da Administração**, v. 11, n. 23, p. 87-112, 2009.

GALLON, A. V.; REINA, D. R. M.; ENSSLIN, S. R. O impacto da inovação no desempenho econômico-financeiro das MPEIs catarinenses beneficiadas pelo Programa Juro Zero (Finep). **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 4, n. 8, art. 6, p. 112-138, 2010.

GOMES, G.; WOJAHN, R. M. Organizational Learning Capability, Innovation and Performance: Study in Small and Medium-Sized Enterprises (SMES). **Revista de Administração**, v. 52, n. 2, p. 163-175, 2017.

GONÇALVES FILHO, C.; GONÇALVES, C. A.; PARDINI, D. J. O impacto da inovação e da gestão do conhecimento de marketing no desempenho de novos produtos no mercado. **Revista de Administração e Inovação**, v. 5, n. 2, art. 106, p. 5-24, 2008.

GONÇALVES FILHO, C.; VEIT, M. R.; MONTEIRO, P. R. R. Inovação, estratégia, orientação para o mercado e empreendedorismo: identificação de clusters de empresas e teste de modelo de predição do desempenho nos negócios. **Revista de Administração e Inovação**, v. 10, n. 2, p. 81-101, 2013.

HANACHI, Y. Development and Validation of a Measure for Product Innovation Performance: The PIP Scale. **Journal of Business Studies Quarterly**, v. 6, n. 3, p. 23-35, 2015.

HITT, M. A.; IRELAND, R. D.; HOSKISSON, R. E. **Administração Estratégica: competitividade e globalização**. Tradução de Eliane Kanner, Maria Emilia Guttilla e All Tasks. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Inovação 2011 (PINTEC). IBGE: Rio de Janeiro, 2013.



JACOSKI, C. A.; DALLACORTE, C.; BIEGER, B. N.; DEIMLING, M. F. Análise do desempenho da inovação regional: um estudo de caso na indústria. **Revista de Administração e Inovação**, v. 11, n. 2, p. 71-88, 2014.

JORGE, M. J.; MORENO, A. M. H.; SOUZA, A. S.; SILVA, P. S. C.; WEINBERG, G. M. L. Efeitos da Inovação Organizacional no Desempenho da Atenção Integral em Doença de Chagas. **Reuna**, v. 21, n. 4, p. 57-80, 2016.

KAVA, L.; DIDONET, S. R. Influência da Orientação para o Mercado nas Estratégias de Inovação de Exploration e Exploitation e no Desempenho Organizacional. **Revista Brasileira de Marketing**, v. 18, n. 1, p. 1-16, 2019.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering**. Technical Report, EBSE-2007-01: School of Computer Science and Mathematics. Keele, Reino Unido: Keele University, 2007.

KÜHL, M. R.; CUNHA, J. C.; MAÇANEIRO, M. B.; CUNHA, S. K. Colaboração para Inovação e Desempenho Sustentável: Evidências da Relação na Indústria Eletroeletrônica. **Brazilian Business Review**, v. 13, n. 3, p. 1-25, 2016.

LAZZAROTTI, F.; MARCON, R.; MELLO, R. B. Recursos para inovação e desempenho: uma análise da invariância de mensuração em firmas de setores de alta intensidade tecnológica, no Brasil. **Revista de Administração e Inovação**, v. 11, n. 4, p. 33-57, 2014.

LIMA, S. M.; CABRAL, J. E. O.; BARBOSA, F. L. S.; SANTOS, A. R. Incentivos para Inovação e Desempenhos Inovativo e Econômico dos Estados e Regiões do Brasil. **Revista de Administração, Sociedade e Inovação**, v. 5, n. 2, p. 221-240, 2019.

LUENGO, M. J.; OBESO, M. El Efecto de la Triple Hélice en los Resultados de Innovación. **Revista de Administração de Empresas**, v. 59, n. 4, p. 388-399, 2019.

MACHADO, G. A.; CARVALHO, L.; PEIXOTO, F. M. A Relação entre Intensidade Tecnológica e Grau de Intangibilidade no Desempenho Econômico-Financeiro da Indústria Brasileira. **Gestão & Regionalidade**, v. 33, n. 99, p. 1-18, 2017.

MAIS, I.; CARVALHO, L. C.; AMAL, M. Redes, inovação e desempenho exportador: uma abordagem institucional. **Revista de Administração Contemporânea**. v. 18, n.5, p.551-576, 2014.

MALACHIAS, C. D. S.; MEIRELLES, D. S. Regime tecnológico, ambiente de inovação e desempenho empresarial no setor de serviços: um estudo exploratório das empresas de tecnologia da informação. **Revista de Administração e Inovação**, v. 6, n. 2, art. 128, p. 58-80, 2009.

MANTHEY, N. B.; VERDINELLI, M. A.; ROSSETTO, C. R.; CARVALHO, C. E. Desempenho da Inovação de Produto: Teste de uma Escala para Aplicação em PME's. **Revista Ibero-Americana de Estratégia**, v. 15, n. 4, p. 43-62, 2016.



MANTHEY, N. B.; VERDINELLI, M. A.; ROSSETTO, C. R.; CARVALHO, C. E. O Impacto da Capacidade de Inovação no Desempenho da Inovação de Produto em PMEs do Setor Industrial. **Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas**, v. 6, n. 2, p. 311-341, 2017.

MARÍN-IDÁRRAGA, D. A.; CUARTAS-MARÍN, J. C. Relación entre la Innovación y el Desempeño: Impacto de la Intensidad Competitiva y el 'Slack' Organizacional. **Revista de Administração de Empresas**, v. 59, n. 2, p. 95-107, 2019.

MARTINS, G. S.; LOPES, D. P. T.; SOUZA, E. P.; BRABOSA, A. C. Q. Práticas de Gestão de Desempenho Voltadas para a Inovação: a Experiência de Organizações Portuguesas e Brasileiras. **Revista de Administração da UNIMEP**, v. 14, n. 2, p. 153-176, 2016.

MASSAINI, S. A.; OLIVA, F. L. Redes de Inovação: a Contribuição de Parcerias para o Desempenho Inovador de Empresas da Indústria Elétrica Eletrônica Brasileira. **Brazilian Business Review**, v. 12, n. 3, p. 17-44, 2015.

MAZZIONI, S.; RIGO, V. P.; KLANN, R. C.; SILVA JÚNIOR, J. C. A. A relação entre a intangibilidade e o desempenho econômico: estudo com empresas de capital aberto do Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul (BRICS). **Advances in Scientific and Applied Accounting**, v. 7, n. 1, p. 122-148, 2014.

MEDEIROS, A. W.; MÓL, A. L. R. Tangibilidade e Intangibilidade na Identificação do Desempenho Persistente: Evidências no Mercado Brasileiro. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 21, n. 2, p. 184-202, 2017.

MIRANDA, K. F.; VASCONCELOS, A. C.; SILVA FILHO, J. C. L.; SANTOS, J. G. C. D.; MAIA, A. B. G. R. Ativos intangíveis, grau de inovação e o desempenho das empresas brasileiras de grupos setoriais inovativos. **Revista Gestão Organizacional**, v. 6, n. 1, p. 4-17, 2013.

MONTEIRO, A. P.; SOARES, A. M.; RUA, O. L. Desempenho das exportações: influência dos recursos intangíveis, capacidades dinâmicas e orientação empreendedora. **Revista Ibero-Americana de Estratégia**, v. 12, n. 3, p. 12-36, 2013.

MONTEIRO, A. S.; PALMA, P. J.; LOPES, M. P. Como os gigantes aprendem a dançar: o papel mediador do capital empreendedor na relação entre cultura de inovação e desempenho. **Revista de Administração e Inovação**, v. 9, n. 4, p. 44-67, 2012.

MOORI, R. G.; SHIBAO, F. Y.; KIMURA, H. Efeito Moderador da Inovação Verde sobre Gestão da Cadeia de Suprimentos e Desempenho. **Gestão & Regionalidade**, v. 32, n. 96, p. 92-110, 2016.

MORILHAS, L. J. The importance of innovation in the performance of IPO Processes that occurred in Brazil during the last decade. **Future Studies Research Journal: Trends and Strategies**, v. 3, n. 2, art. 48, p. 117-140, 2011.



NASCIMENTO, E. M.; OLIVEIRA, M. C.; MARQUES, V. A.; CUNHA, J. V. A. Ativos intangíveis: análise do impacto do grau de intangibilidade nos indicadores de desempenho empresarial. **Enfoque Reflexão Contábil**, v. 31, n. 1, p. 37-52, 2012.

NEMOTO, M. C. M. O.; SANTOS, G. Z. V.; PINOCHET, L. H. C. Adoção de Inovação: Internet das Coisas para Melhoria de Desempenho de Sustentabilidade na Klabin. **Revista Gestão & Tecnologia**, v. 18, n. 1, p. 197-224, 2018.

NERY, L. C. P. et al. Gestão do Conhecimento e os Fatores de Inovação Organizacional na Gestão do Esporte baseado no Fluxo de Conhecimento: Uma Revisão Sistemática. **Brazilian Journal of Information Studies: Research Trends**, v. 12, n. 3, p. 64-85, 2018.

OCDE. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Manual de Oslo**: diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. FINEP, 2006.

OLIVEIRA, M. C. S. F.; SCHERER, F. L.; CARPES, A. M.; HAHN, I. S.; PIVETTA, N. P. A Influência da Capacidade de Inovação sobre o Desempenho Internacional: Um Estudo com Empresas de Base Tecnológica. **Revista Economia & Gestão**, v. 16, n. 44, p. 192-212, 2016.

OLIVEIRA, M. O. R.; SCHOSSLER, D. P.; CAMPOS, R. E.; LUCE, F. B. Ativos intangíveis e o desempenho econômico-financeiro: comparação entre os portfólios de empresas tangível-intensivas e intangível-intensivas. **Revista de Administração da UFMS**, v. 7, n. 4, p. 678-699, 2014.

OLIVEIRA, R. S.; RABÊLO NETO, A.; NASCIMENTO, J. C. H. B.; MELO, R. S. O Desempenho Organizacional de uma Instituição de Ensino Superior: Uma Análise da Capacidade Absortiva Potencial e da Inovação. **BASE - Revista de Administração e Contabilidade da UNISINOS**, v. 15, n. 4, p. 292-306, 2018.

PAULA, F. O.; CALDAS, L. F. P.; SILVA, J. F. Um Estudo Bibliométrico sobre Alianças, Inovação e Desempenho. **Revista de Administração FACES Journal**, v. 15, n. 2, p. 120-144, 2016.

PAULA, F. O.; SILVA, J. F. O Impacto das Alianças e do P&D Interno nos Desempenhos de Inovação e Financeiro das Firms. **Brazilian Business Review**, v. 15, n. 6, p. 533-550, 2018.

PEREZ, M. M.; FAMÁ, R. Ativos intangíveis e o desempenho empresarial. **Revista Contabilidade & Finanças - USP**, v. 17, n. 40, p. 7-24, 2006.

QUELHAS, F. C.; COSTA, S. R. R. The Effect of Innovation on the Financial Performance and Export Intensity of Firms in Emerging Countries. **Gestão e Sociedade**, v. 13, n. 36, p. 3203-3230, 2019.

RAMOS, P. C. B.; CABRAL, S. Usando as Lentes da Estratégia para Compreender os Determinantes do Desempenho em Projetos de Pesquisa e Inovação Agropecuária. **Revista de Administração e Inovação**, v. 12, n. 4, p. 119-139, 2015.



RESENDE JÚNIOR, P. C.; FUJIHARA, R. K. Factor Analysis on Innovation Inductors in High Performance Organizations. **International Journal of Innovation**, v. 6, n. 3, p. 275-286, 2018.

RITTA, C. O.; CUNHA, L. C.; KLANN, R. C. Um Estudo sobre Causalidade entre Ativos Intangíveis e Desempenho Econômico de Empresas (2010 - 2014). **Revista de Contabilidade do Mestrado em Ciências Contábeis da UERJ**, v. 22, n. 2, p. 92-107, 2017.

ROCHA, E. M. P.; SIQUEIRA, L. F.; COSTA, M. M.; GIUDICE, P. F. D. Análise de desempenho de programas estruturadores do Estado de Minas Gerais voltados para a área de ciência, tecnologia de inovação. **Revista Gestão & Tecnologia**, v. 13, n. 2, p. 122-144, 2013.

SANTOS, D. F. L.; BASSO, L. F. C.; KIMURA, H. O recurso inovação e o desempenho financeiro da indústria brasileira. **BASE - Revista de Administração e Contabilidade da UNISINOS**, v. 11, n. 3, p. 204-217, 2014.

SANTOS, D. F. L.; FARINELLI, J. B. M.; NEVES, M. H. Z.; BASSO, L. F. C. Inovação e Desempenho no Agronegócio: Evidências em uma Microrregião do Estado de São Paulo. **Desenvolvimento em Questão**, v. 16, n. 42, p. 442-483, 2018.

SANTOS, J. G. C. D.; GÓIS, A. D.; REBOUÇAS, S. M. D. P.; SILVA FILHO, J. C. L. Efeitos da Inovação no Desempenho de Firms Brasileiras: Rentabilidade, Lucro, Geração de Valor ou Percepção do Mercado? **Revista de Administração da UNIMEP**, v. 14, n. 3, p. 155-183, 2016.

SANTOS, W. R. D.; CARNEIRO, T. C. J. Inovação e desempenho organizacional: um estudo das publicações científicas da base Web of Knowledge. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, v. 7, n. 4, p. 58-76, 2013.

SARQUIS, A. B.; PIZZINATTO, N. K.; SEHNEM, S.; PIZZINATTO, A. K.; DUARTE, A. C. Processo de Inovação, Fatores de Influência e Métricas de Desempenho: Proposta de Modelo Conceitual para Empresa de Base Tecnológica. **Revista de Administração da UNIMEP**, v. 15, n. 1, p. 73-99, 2017.

SBRAGIA, R.; KRUGLIANSKAS, I.; CAMARGOS, S. P. Inovação tecnológica e desempenho empresarial no novo contexto brasileiro: uma análise evolutiva no período de 1993 a 1985. **Revista de Administração**, v. 33, n. 2, p. 21-28, 1998.

SHINZATO, K. Y.; POLLI, M.; PORTO, G. S. Tendências recentes do setor farmacêutico no Brasil: desempenho financeiro e operacional, fluxos de comércio exterior e atividades desempenhadas em inovação tecnológica. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia da FUNDACE**, v. 6, n. 1, p. 19-38, 2015.

SILVA, A. R.; CIRANI, C. B. S.; SERRA, F. A. R. Desempenho Econômico e Ambiental: Práticas de Ecoinovação em Biodigestores em Empresas Processadoras de Mandioca. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 5, n. 3, p. 72-86, 2016.



SILVEIRA, J. D. C. A.; OLIVEIRA, M. A. Inovação e desempenho organizacional: Um estudo com empresas brasileiras inovadoras. **Sociedade, Contabilidade e Gestão**, v. 8, n. 2, p. 64-88, 2013.

SIQUEIRA, L. C.; CALEGARIO, C. L. L. Efeitos do Sistema de Inovação no Desempenho Exportador dos Municípios de Minas Gerais. **Revista Ibero-Americana de Estratégia**, v. 17, n. 3, p. 41-60, 2018.

SOARES, I.; FONSECA, R. Concorrência, inovação e desempenho: o caso das telecomunicações móveis portuguesas. **Revista de Administração**, v. 41, n. 3, p. 315-323, 2006.

SOUSA, M. M.; GUIMARÃES, T. A. Inovação e desempenho na administração judicial: desvendando lacunas conceituais e metodológicas. **Revista de Administração e Inovação**, v. 11, n. 2, p. 321-344, 2014.

SOUSA, M. M.; GUIMARAES, T. A. Recursos, Inovação e Desempenho em Tribunais do Trabalho no Brasil. **Revista de Administração Pública**, v. 52, n. 3, p. 486-506, 2018.

SPRENGER, K. B.; SILVESTRE, A. O.; BRUNOZI JÚNIOR, A. C.; KRONBAUER, C. A. Intensidades das Intangibilidades e Desempenhos Econômico-financeiros em Empresas dos Países do GLENIF. **Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade**, v. 7, n. 1, p. 121-148, 2017.

STAL, E.; NOHARA, J. J.; CHAGAS JR., M. F. Os conceitos da inovação aberta e o desempenho de empresas brasileiras inovadoras. **Revista de Administração e Inovação**, v. 11, n. 2, p. 295-320, 2014.

TEIXEIRA FILHO, C.; TOALDO, A. M. M.; DIDONET, S. R.; TIZZO, R. M. Orientação para o Mercado, Capacidade de Inovação e Desempenho: uma Abordagem para a Avaliação de Organizações Públicas Educacionais. **Revista Economia & Gestão**, v. 15, n. 40, p. 142-171, 2015.

TEIXEIRA, A.; SANTOS, L. C. B. D. Desempenho de inovação nas empresas de serviços e KIBS vis à vis indústria transformadora: a relevância da capacidade de absorção e da abertura. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 18, n. 59, p. 43-66, 2016.

TERRA, N. M.; BARBOSA, J. G. P.; BOUZADA, M. A. C. A Influência da Inovação em Produtos e Processos no Desempenho de Empresas Brasileiras. **Revista de Administração e Inovação**, v. 12, n. 3, p. 183-208, 2015.

TODA, F. A.; SILVA, J. F.; ROCHA, A. Inovação em organizações de ensino: fatores contribuintes e desempenho. **Revista de Administração FACES Journal**, v. 14, n. 2, p. 113-129, 2015.

VANTRAPPEN, H.; METZ, P. Medindo o desempenho do processo de inovação. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 3, p. 80-87, 1995.



VASCONCELOS, M. C. R. L. Ciência, Tecnologia e Inovação na Europa: Uma Análise do Desempenho dos Sistemas de Inovação, com Base em Indicadores. **Revista Gestão & Tecnologia**, v. 17, n. 4, p. 107-128, 2017.

VIEIRA, E. F. Organizações e desempenho: mudança, inovação e comportamento. **GESTÃO. Org - Revista Eletrônica de Gestão Organizacional**, v. 1, n. 2, p. 101-109, 2003.

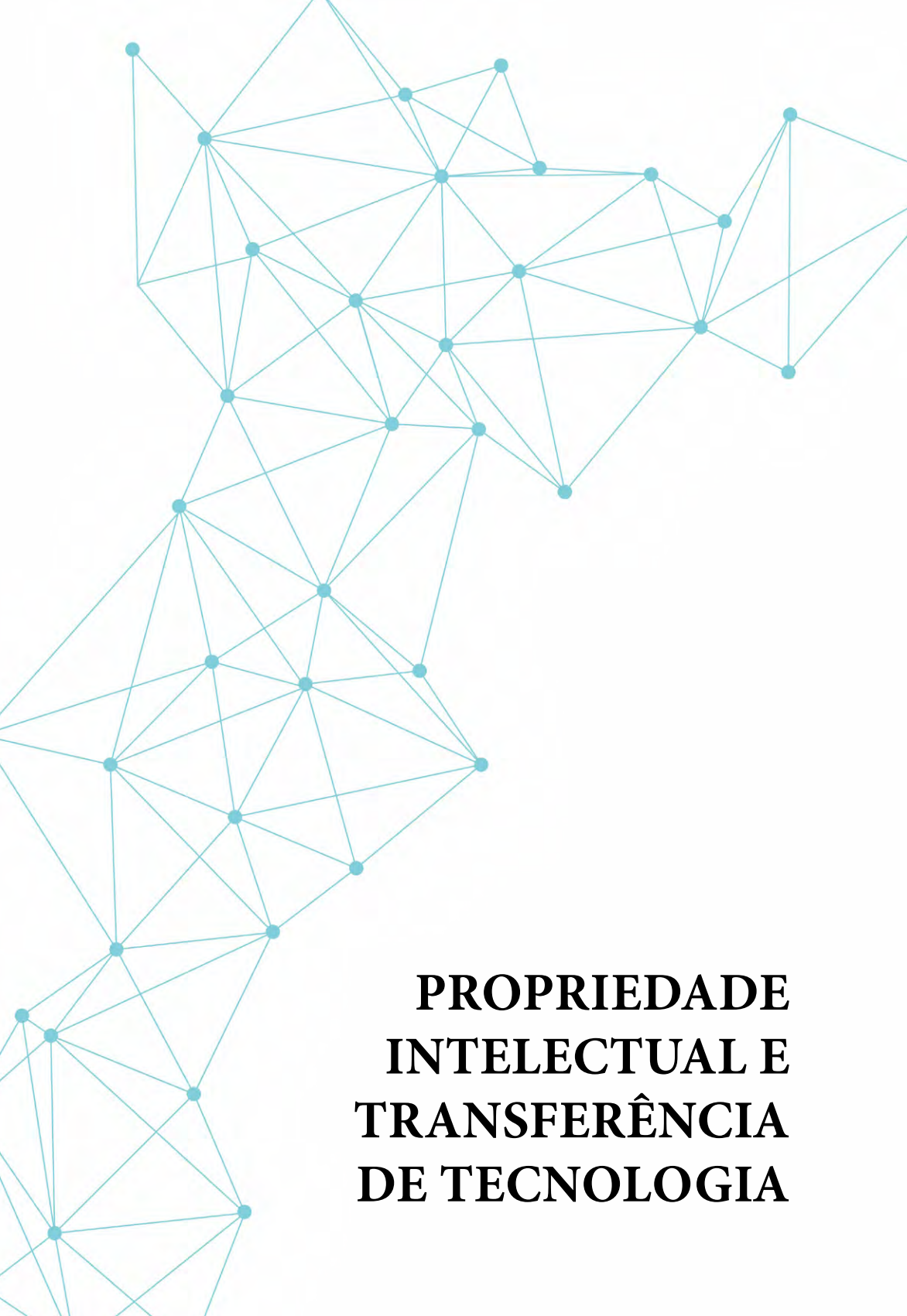
VITORINO FILHO, V. A.; MOORI, R. G. O Relacionamento entre Prioridades Competitivas, Gestão da Inovação e Desempenho de Negócios: Proposta de um Modelo Conceitual. **Caderno Profissional de Administração da UNIMEP**, v. 6, n. 2, p. 102-117, 2016.

VOGT, M.; KREUZBERG, F.; DEGENHART, L.; RODRIGUES JÚNIOR, M. M.; BIAVATTI, V. T. Relação entre Intangibilidade, Desempenho Econômico e Social das Empresas Listadas na BM&FBovespa. **Gestão & Regionalidade**, v. 32, n. 95, p. 71-89, 2016.

YOSHIKUNI, A. C.; FAVARETTO, J. E.; ALBERTIN, A. L.; MEIRELLES, F. S. As Influências dos Sistemas de Informação Estratégicos na Relação da Inovação e Desempenho Organizacional. **Brazilian Business Review**, v. 15, n. 5, p. 444-459, 2018.

ZIMMER, P.; IATA, C. M.; SOUZA, J. A.; CUNHA, C. J. C. A. Fatores Determinantes para o Desempenho em Inovação das Indústrias Optantes Lucro Real em Santa Catarina. **Revista Gestão & Tecnologia**, v. 17, n. 3, p. 163-188, 2017.





**PROPRIEDADE
INTELLECTUAL E
TRANSFERÊNCIA
DE TECNOLOGIA**



MODELAGEM DO CONHECIMENTO E APRENDIZAGEM COLABORATIVA: UM ESTUDO DE CASO NO ESPORTE CLUBE BAHIA

Antonio Ribas Reis; Marcelo Santana Silva; Jerisnaldo Matos Lopes

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

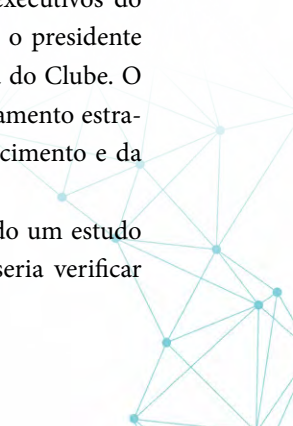
A difusão do conhecimento (Informação, Comunicação e Gestão) é vista como um processo de transformação da modelagem do conhecimento e aprendizagem colaborativa, sendo estrutural com substituição de atividades tradicionais por modernas no uso dos recursos destinados à promoção do Esporte Clube Bahia. Esse modelo de gestão vem se modificando nos últimos anos levando em conta as variáveis associadas, marketing, educacionais, etc.

A natureza legal do Esporte Clube Bahia é de uma Associação Privada (civil de práticas desportivas sem fins lucrativos), da cidade de Salvador – BA, fundada em 31/12/1969. Exerce atividade principal de Clubes Sociais, Esportivos e Similares, como exposto no site da Receita Federal e com endereço na Rua Antônio Fernandes, nº SN, Jardim das Margaridas, Salvador-BA, CEP: 41502-590, CNPJ: 15.193.923/0001-84.

O Bahia foi idealizado em oito de dezembro de 1930 por ex-atletas da Associação Atlética da Bahia e do Clube Bahiano de Tênis, o Esporte Clube Bahia é fundado em 1º de janeiro de 1931, com seus estatutos sendo publicados no Diário Oficial no dia 16 de janeiro do mesmo ano. Desde a sua fundação, muitos acontecimentos e títulos históricos foram conquistados, tornando o clube reconhecido nacionalmente

Quando assumiu o cargo, em dezembro de 2017, o presidente Guilherme Bellintani pensou em uma estrutura organizacional que tivesse menos linhas que separassem as decisões da presidência e da vice-presidência dos executivos do Clube. Sendo assim, decidi encurtar o espaço entre os executivos o presidente e o vice-presidente e realizada uma reestruturação no organograma do Clube. O presidente do Esporte Clube Bahia pretende desenvolver um planejamento estratégico visando o centenário do Clube, a partir da gestão do conhecimento e da aprendizagem colaborativa.

Visando tornar o Bahia alavancado financeiramente, foi realizado um estudo considerando os desafios e cenários obscuros. O primeiro passo seria verificar



como que esse paradigma do futebol, que se estruturou de uma forma tão linear e tão previsível, se estruturaria a partir de 2018.

O Bahia criou, por meio da assessoria de planejamento, o “Observatório de Estratégia”, visando fornecer substrato para que seja possível criar o planejamento do Clube. Trata-se de atividade de diagnóstico e planejamento do Bahia como requisito da consolidação do processo de retomada da sua grandeza. Com mapeamento do posicionamento e do desempenho atual do Clube, com objetivo de conhecer as potencialidades econômicas e estabelecer as bases estratégicas para os planos de ação e é um método de estruturação do pensamento para construção (e execução) de atividade de alavancagem financeira do Clube.

Neste contexto, o estudo de caso está relacionado a identificação da modelagem do conhecimento e aprendizagem colaborativa no Esporte Clube Bahia vem sendo desenvolvida a partir de 2013.

A abordagem metodológica apresenta o tipo de **Pesquisa Exploratória**. O **Estudo de Caso** foi utilizado como método, técnica de coleta e análise de dados.

A **Pesquisa Exploratória** com objetivo de proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A grande maioria dessas pesquisas envolve: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que estimulem a compreensão (GIL, 2007).

O **Estudo de Caso**, modalidade de pesquisa amplamente usada nas ciências biomédicas e sociais (GIL, 2007, p. 54).

Um estudo de caso pode ser caracterizado como um estudo de uma entidade bem definida como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa, ou uma unidade social. Visa conhecer em profundidade o como e o porquê de uma determinada situação que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico. O pesquisador não pretende intervir sobre o objeto a ser estudado, mas revelá-lo tal como ele o percebe.

O estudo de caso pode decorrer de acordo com uma perspectiva interpretativa, que procura compreender como é o mundo do ponto de vista dos participantes, ou uma perspectiva pragmática, que visa simplesmente apresentar uma perspectiva global, tanto quanto possível completa e coerente, do objeto de estudo do ponto de vista do investigador (FONSECA, 2002, p. 33).



Para Alves-Mazzotti (2006, p. 640), os exemplos mais comuns para esse tipo de estudo são os que focalizam apenas uma unidade: um indivíduo (como os casos clínicos descritos por Freud), um pequeno grupo (como o estudo de Paul Willis sobre um grupo de rapazes da classe trabalhadora inglesa), uma instituição (como uma escola, um hospital), um programa (como o Bolsa Família), ou um evento (a eleição do diretor de uma escola).

Ainda segundo a autora, podemos ter também estudos de casos múltiplos, nos quais vários estudos são conduzidos simultaneamente: vários indivíduos (como, por exemplo, professores alfabetizadores bem-sucedidos), várias instituições (como, por exemplo, diferentes escolas que estão desenvolvendo um mesmo projeto).

2 BREVES CONSIDERAÇÕES SOBRE GESTÃO E MODELAGEM DO CONHECIMENTO E APRENDIZAGEM COLABORATIVA

Embora exista considerável literatura acerca da importância do conhecimento na Administração, segundo Nonaka e Takeuchi (2008) pouca atenção tem sido dada ao processo de geração/criação do conhecimento e como ele é administrado. Os autores afirmam que a criação do conhecimento pode ser caracterizada em duas dimensões: a ontológica (estudo da natureza do ser) e a epistemológica (teoria do conhecimento).

O conhecimento tácito é definido como subjetivo, com a predominância de fatores ligados à experiência e à prática do indivíduo, criado no “aqui e agora”, em um contexto específico. O conhecimento explícito, por sua vez, é objetivo, predominando fatores ligados a teorias e racionalidades, sendo criado no contexto de “lá e então”, e baseado em eventos passados ou objetos, orientado para uma teoria independente do conceito (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).

A interação entre os conhecimentos tácito e explícito torna-se maior à medida que a escala de criação do conhecimento atinge níveis ontológicos mais elevados; nesse contexto a criação do conhecimento é um processo em espiral, no qual a interação entre estas duas formas de conhecimento depende dos quatro modelos de conversão e de fatores individuais, como a base da criação do conhecimento, evoluindo para o conhecimento grupal, organizacional e interorganizacional.

Na premissa de Nonaka e Takeuchi (2008), a criação do conhecimento organizacional como um processo em espiral inicia-se no nível individual, expandindo-se através das comunidades e atravessando os limites seccionais, departamentais, divisionais e organizacionais.

Silva e Rozenfeld (2007) afirmam que a conversão do conhecimento é um processo contínuo de interação, através do qual forma-se a espiral que possibilita ana-



lisar e entender os mais diversos casos de geração e compartilhamento do conhecimento, atendendo às suas particularidades.

Gerir os ativos intangíveis tornou-se mais decisivo do que investir e administrar os ativos tangíveis (KAPLAN; NORTON, 1997). A gestão do conhecimento não se trata apenas de um modismo ou de um método de adequação a alguma norma, trata-se de um grande desafio, que pode alavancar um diferencial competitivo, conduzindo a uma operação rentável e sustentável.

A valorização do conhecimento proporcionou uma revolução tecnológica, onde não basta mais centralizar conhecimentos e informações, mas é necessário também aplicá-los para gerar outros conhecimentos utilizando dispositivos tecnológicos (CASTELLS, 1999).

A aplicação do conhecimento requer, além de sua identificação, o entendimento de como ele está alocado nos processos de negócio e qual o seu grau de importância no contexto onde é aplicado. Dessa forma, faz-se necessário formalizar os processos de negócio e os respectivos conhecimentos existentes, para que o conhecimento estratégico seja tratado de forma prioritária, em razão de seu potencial para valorar a cadeia de valor onde a organização está inserida.

A modelagem de conhecimento, sob esta perspectiva, passa a ser uma atividade que tem seu início a partir dos processos de negócio, onde as estratégias corporativas e de gestão do conhecimento da organização são as orientadoras na definição de quais conhecimentos são estratégicos e necessitam de formalização.

A formalização dos processos de negócio permite a transformação do conhecimento informal em conhecimento formal, facilitando a externalização, o compartilhamento e a internalização do conhecimento, possibilitando a identificação de atividades que necessitem ser otimizadas e a redução dos custos de transferência do conhecimento (BERNUS, 2006).

Neste contexto as organizações têm o desafio de identificar quais conhecimentos produzidos são estratégicos e necessitam de formalização. Além disso é necessário definir em que processos de negócio esses conhecimentos estão localizados e como eles serão formalizados.

Dillenbourg *apud* Torres e Irala (2007, p.70) classifica a aprendizagem colaborativa como a “situação de aprendizagem na qual duas ou mais pessoas aprendem ou tentam aprender algo juntas”.

A aprendizagem colaborativa favorece o aprendizado por meio do trabalho em grupo, momento em que acontece a troca de conhecimento entre as pessoas que estão envolvidas na atividade.



Assim, pode-se dizer que a aprendizagem colaborativa é muito mais que uma técnica de sala de aula, é uma maneira de lidar com as pessoas que respeita e destaca as habilidades e contribuições individuais de cada membro do grupo (TORRES e IRALA, 2007, p.73)

3 ENGENHARIA DO CONHECIMENTO

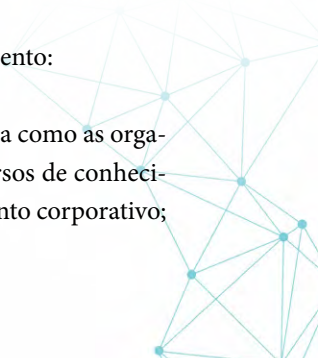
A Engenharia do Conhecimento é uma atividade colaborativa e construtiva em que o processo de formalização do conhecimento (modelagem) é o aspecto central (PACHECO, 2007). Para codificar e modelar o conhecimento o Engenheiro do Conhecimento tem a sua disposição o CommonKADS, uma metodologia que inclui a compreensão do contexto organizacional, da tarefa, dos responsáveis, do modelo de conhecimento e de comunicação necessários a um projeto de sistemas de conhecimento.

Desde os anos 1980 os Engenheiros do Conhecimento desenvolveram vários princípios, métodos e ferramentas que dinamizaram a Gestão do Conhecimento. O site *Epistemics* (2008) indica como princípios chaves:

- Os Engenheiros do Conhecimento reconhecem que existem diferentes tipos de conhecimento, e que a abordagem e a técnica corretas devem ser usadas para o conhecimento exigido;
- Os Engenheiros do Conhecimento reconhecem que existem diferentes tipos de especialistas e de especialidades, mas os métodos devem ser escolhidos apropriadamente;
- Os Engenheiros do Conhecimento reconhecem que há maneiras diferentes de representar o conhecimento, que pode auxiliar na aquisição, na validação e na reutilização do conhecimento;
- Os Engenheiros do Conhecimento reconhecem que há maneiras diferentes de usar o conhecimento, de modo que o processo de aquisição possa ser guiado pelos objetivos do projeto;
- Os Engenheiros do Conhecimento utilizam métodos estruturados para aumentar a eficiência do processo de aquisição de conhecimento.

Conforme Schreiber et al. (2000a), a Engenharia do Conhecimento:

- Permite identificar as oportunidades e os gargalos na forma como as organizações desenvolvem, distribuem e aplicam os seus recursos de conhecimento, fornecendo ferramentas para gestão do conhecimento corporativo;



- Fornece os métodos para o entendimento completo das estruturas e processos utilizados pelos trabalhadores do conhecimento, mesmo quando seu conhecimento é tácito, proporcionando uma melhor integração da Tecnologia da Informação no suporte à gestão do conhecimento;
- Auxilia na construção de melhores sistemas baseados em conhecimento: sistemas fáceis de operar, com arquitetura da informação adequada e de simples manutenção;
- Coloca uma forte ênfase na modelagem de atividades intensivas em conhecimento. Técnicas gráficas têm se mostrado muito úteis em clarificar a maioria dos aspectos tácitos do conhecimento de forma (não-técnica e não-sistêmica) a capacitar e estimular comunicação proveitosa com uma variedade de pessoas (gestores, especialistas, usuários finais e consumidores) que geralmente não têm background em tecnologia da informação;
- Estabelece metodologia, métodos e ferramentas para o ciclo de identificação de necessidades, concepção e desenvolvimento de sistemas para codificação, armazenagem e apoio à gestão do conhecimento organizacional

O CommonKADS originou-se da necessidade de construir sistemas de conhecimento de qualidade em larga escala, de forma estruturada, controlável e replicáveis (SCHREIBER et al., 2000a).

Trata-se de uma metodologia que integra características de outras metodologias orientadas a modelos e abrange diversos aspectos do projeto de desenvolvimento de um sistema de conhecimento, incluindo: análise organizacional; gerenciamento de projetos; aquisição, representação e modelagem do conhecimento; integração e implementação de sistemas (FREITAS, 2003).

O CommonKADS possui um conjunto de seis modelos que especificam todos os aspectos ligados à aplicação a ser desenvolvida, incluindo a organização, os recursos humanos, os aspectos de implementação e a interação entre eles. Além disso, oferece suporte à realização de atividades de modelagem, atividades de gestão de projetos e reusabilidade (SCHREIBER et al., 2000a).

A experiência acumulada ao longo dos anos tornou o conjunto de modelos do CommonKADS a expressão prática dos princípios de base da análise de conhecimento. Como consequência disso, o CommonKADS atualmente é a metodologia mais difundida e testada em projetos reais (FREITAS, 2003).

A aplicação dos modelos do CommonKADS tem a função de responder aos seguintes questionamentos (SCHREIBER et al., 2000a):



- a) Por quê? – Por que um sistema de conhecimento é uma solução em potencial? Para quais problemas? Que benefícios, custos e impactos organizacionais ele terá? O entendimento do ambiente e do contexto organizacional é o ponto mais importante deste questionamento.
- b) Qual? – consiste em entender qual é a natureza e estrutura do conhecimento envolvido, bem como a natureza e estrutura de comunicação correspondente. Obter a descrição conceitual do conhecimento utilizado na realização de uma tarefa é um dos pontos chaves deste questionamento.
- c) Como? – Como o conhecimento deve ser implementado no sistema computacional? Como deve ser a infraestrutura tecnológica necessária para a construção e execução do sistema? Os aspectos técnicos da implementação são o principal foco neste questionamento.

De acordo com Schreiber et al., 2002, a metodologia CommonKADS está composta pelos seguintes modelos:

Modelo da Organização - Apoia a análise das maiores características da organização, a fim de descobrir problemas e oportunidades para sistemas de conhecimento, estabelecer sua viabilidade e acessar o impacto das ações de conhecimento pretendidas na organização.

Modelo da Tarefa - analisa o layout das principais tarefas do domínio, suas entradas, saídas, pré-condições e critérios de performance, bem como recursos e competências necessários. Com a aplicação deste modelo tem-se a identificação de quais tarefas possuem conhecimento intensivo.

Modelo do Agente - descreve as características dos agentes, em particular suas competências, autoridades e restrições para agir. Além disso, relaciona os links de comunicação entre agentes necessários para executar uma tarefa.

Modelo do Conhecimento – descreve o conhecimento envolvido no domínio do projeto. Com este modelo é possível detalhar como o conhecimento está relacionado em cada tarefa, quais agentes o possuem e como seus componentes relacionam-se entre si.

Modelo de Comunicação - Dado que muitos agentes podem estar envolvidos em uma tarefa, é importante modelar a transação de comunicação entre os agentes envolvidos. Isso é feito pelo modelo de comunicação, de forma independente de implementação ou de conceito, como ocorre no modelo de conhecimento.

Modelo do Projeto – Os modelos do CommonKADS compõem a especificação necessária para a criação de um sistema de conhecimento. O modelo do projeto conterá, então, a conversão das informações contidas nos modelos em especifica-



ções técnicas do sistema quanto a arquitetura, plataforma de implementação, módulos de software, construtores de representação, e mecanismos computacionais necessários para implementar as funções verificadas nos modelos de conhecimento e comunicação (ALKAIM, 2003).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se no Esporte Clube Bahia que a gestão da Diretoria Executiva, constituída pelo presidente Guilherme Bellintani, bacharel em Direito, Mestre em Educação e Doutor em Desenvolvimento Urbano, e o Vice-Presidente Vitor Ferraz, bacharel em Direito, especialista em Gestão do Futebol, vem contemplando a Aprendizagem Colaborativa e a Gestão do Conhecimento.

Aponta-se uma interdependência positiva na equipe, pois o grupo percebe que pode alcançar seus objetivos se, e somente se, todos os membros do grupo também alcançar os próprios alvos. Cada membro possui só uma parte das informações, dos recursos, dos materiais necessários para a tarefa ser completada, e os recursos dos membros são combinados para que o grupo atinja seu alvo. A cada membro é designado papéis complementares e inter-relacionados que especificam as responsabilidades necessárias do grupo para que ele complete uma tarefa conjunta. O grupo estabeleceu uma identidade mútua através do sucesso do Clube.

Evidencia-se a existência da responsabilidade individual. Os membros de cada área se sentem responsáveis por contribuir com o todo. Todos entendem que para que o Clube venha atingir o seu objetivo, faz-se necessário o compromisso de todos os envolvidos. Não foi percebido interesses individuais, mas sim do grupo. Todos reconhecem e respeitam seus direitos e deveres.

Destaca-se, ainda, a existência de liderança partilhada, responsabilidade mútua partilhada, preocupação com a aprendizagem dos outros integrantes do grupo, ênfase na tarefa e também na sua continuidade e o acompanhamento, por parte do grupo, da sua produtividade.

Verificou-se na equipe de trabalho do Esporte Clube Bahia, a existência de uma grande gama de habilidades sociais que interagem colaborando para que se faça acontecer à aprendizagem em grupo.

Essa equipe vem trabalhando no “Observatório de Estratégia”, por exemplo, e estruturou a etapa do processo estratégico do Clube, em quatro. Destacam-se duas, o Diagnóstico e a Composição de Metas Gerais.

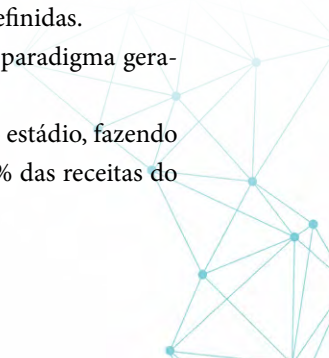
Na Etapa 1 – Diagnóstico, foi verificado qual o orçamento do Bahia e como ele está posicionado em relação aos demais clubes. As reflexões estratégicas foram as seguintes:

- A distância entre o Bahia e o clube posicionado acima (Clube Atlético Paranaense) é muito grande. O distanciamento reflete o desempenho esportivo histórico das equipes no Campeonato Brasileiro da Série A. A missão, portanto, é posicionar o Clube no “pelotão” intermediário.
- É necessário compreender o “PIB” do Bahia. Ou seja, quais situações em que as operações econômicas de compra e venda de produtos/serviços em que o Bahia é o fator gerador.
- Mapear situações em que o Bahia não obtém receitas das operações. Exemplo: venda de cerveja nos bares da cidade nos dias de jogos, venda de produtos com apelo do Bahia, mas que não são licenciados.
- Mapear situações em que o Bahia obtém receitas, porém numa proporção abaixo do potencial. Exemplo: produto licenciados, venda de camisetas, rede própria de varejo e comércio eletrônico, etc.
- Mapear situações em que o Bahia não é o fato gerador (ou motivador) da compra, mas que pode passar a ser. Exemplo: compra de pizza, matrícula na faculdade, compra de um seguro, etc.

Na Etapa 2 – Composição de Metas, o Clube quis saber quais grupos de receita do Bahia e os valores de cada grupo no ano de 2017; e como cada grupo está posicionado em relação aos demais clubes da Série A. Para tanto, os grupos de trabalho se utilizaram dos balanços dos demais clubes e segregou em quatro eixos: Atletas, Televisão, Marketing (tudo que deriva da exploração da marca) e Torcida (plano de sócio e bilheteria). A partir dessa segregação em quatro eixos, foi realizado um ranque (escalonaria) e verificado como se dá o comportamento do futebol e como o Bahia se comporta diante desse cenário. Dessa maneira foi possível mapear onde o Bahia performance (atuação e desempenho) bem e onde esse PIB do Bahia pode performar melhor. O ponto de partida foi considerar a conservação do resultado de TV para verificar como seria o desempenho econômico do Bahia se o comportamento das receitas fosse igual ao mercado.

E assim foi estabelecido objetivos para cada grupo de receitas. Conservando o resultado de TV, o Clube começou a pensar como nortear ideias para que elas se transformem em Unidades de Negócios com metas financeiras definidas.

- **ATLETAS:** Estabelecer a formação de atletas como um paradigma gerador de receitas em cerca de 20% das receitas do clube.
- **TORCIDA:** Ampliar o número de sócios e torcedores no estádio, fazendo com que a torcida nos dias de jogos gere no mínimo 20% das receitas do clube.



- **MARKETING:** Duplicar a receita atual em dois anos, ampliando a margem dos produtos existentes, inovação e criação de novos produtos e eficiência na gestão da rede.

A assessoria de planejamento do Clube pondera, ainda, que existem grupos de receita no futebol brasileiro que ainda não são apropriados pelo Bahia, tais como:

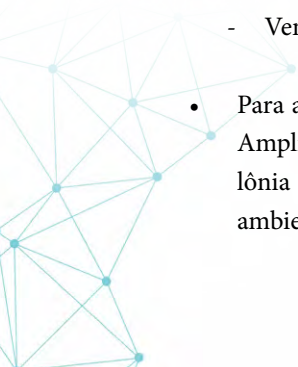
- Linha de produtos para crianças e mulheres.
- Captação de recursos governamentais.
- Aluguel do estádio para eventos, dentre outras receitas oriundas do estádio próprio.
- Venda de jogos em outras cidades.
- Fundos de participação em atletas.
- Franquia de escolinhas de futebol.

Foi verificado que existem grupos de receita no futebol mundial que ainda não são apropriados pelo Bahia:

- Apostas on-line.
- Dia de jogo (*Match Day*).
- Fundo de Investimentos de Torcedores.

O Bahia faz as seguintes reflexões: Projetar grupos de receitas menos comuns no futebol, tornando o pioneirismo uma alternativa viável? Se sim, qual o tamanho dessa oportunidade?

- Inserir Pesquisa e Desenvolvimento de produtos como atividade perene no modelo de gestão. Estabelecer a inovação como solução financeira e diminuição da dependência das demais Unidades de Negócios. Exemplos:
 - Cupons: A utilização da marca para definir uma ocasião de compra com concorrência de *players* similares ou como promotor de vantagens. Ou seja, é possível incluir o Bahia em ocasiões de compra? Exemplo de transações comerciais: Seguros de veículos, combustíveis, bares, telefonia, etc.
 - Venda de produtos via Aplicativo - APP.
- Para além dos jogos: Criar produtos que ofereçam experiência ao cliente. Ampliar a experiência com o Bahia para outras ocasiões, tais como: Colônia de férias, eventos temáticos, vivências esportivas e acadêmicas no ambiente do clube.



No Marketing, o diagnóstico preliminar é a existência de um déficit de R\$ 15.000.000,00 de reais. Ou seja, para o Marketing ter desempenho equivalente ao mercado, deveria sair dos R\$ 12.000.000,00 atuais para aproximadamente R\$ 27.000.000,00.

Verificou-se deficiências na gestão da linha de produtos licenciados e na rede de lojistas, responsável pela baixa arrecadação na Unidade de Negócio:

Produtos Licenciados

- Performance de apenas R\$ 267.500,00 em 2017, significa que o que se vendia no Bahia era ínfimo.

Rede de Lojas

- Negócios economicamente debilitados
- Empresários insatisfeitos
- Inadimplência alta
- O modelo de negócio promove canibalização dos produtos de melhor performance para o clube
- Arrecadação zero em 2018
- Baixo grau de inovação de produtos e pouco aproveitamento das ocasiões de compra

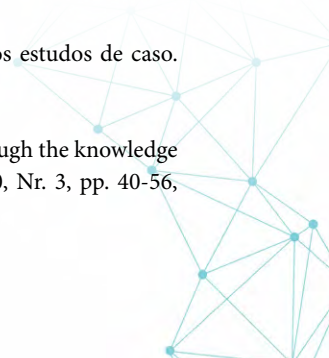
O presidente do Esporte Clube Bahia, Guilherme Bellintani, estabeleceu a necessidade de dar continuidade na redução dos custos e reestruturação das dívidas e gestão do Clube. A profissionalização e o plano de recuperação financeira iniciada por Marcelo Santana, presidente anterior, precisa continuar, pois levará o Clube a dar um salto em suas receitas.

REFERÊNCIAS

ALKAIM, João Luiz. **Metodologia para incorporar conhecimento intensivo às tarefas de manutenção centrada na confiabilidade aplicada em ativos de sistemas elétricos**. 239f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2003.

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. Usos e abusos dos estudos de caso. **Cadernos de Pesquisa** (online), v. 36, n. 129, p. 637-51, 2006.

BERNUS, Peter; KALPIC, Brane Kalpic. Business process modeling through the knowledge management perspective. **Journal of Knowledge Management**, Vol. 10, Nr. 3, pp. 40-56, 2006.



EPISTEMICS. **Knowledge Engineering**, Disponível em: <http://www.epistemics.co.uk/Notes/61-0-0.htm>. Acesso em 26/10/2018.

FREITAS JÚNIOR, Olival de Gusmão. **Um Modelo de Sistema de Gestão do Conhecimento para Grupos de Pesquisa e Desenvolvimento**. 310 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2003.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

Johnson, D. W., R. T. Johnson, E. J. Holubec, e P. Roy. **Circles of Learning**. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development, 1984.

KAPLAN, Robert S.; NORTON, David P. **A estratégia em ação: balanced scorecard**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Gestão do Conhecimento**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

PACHECO, Roberto Carlos do Santos. **Introdução à Engenharia e Gestão do Conhecimento - Parte II - Engenharia do Conhecimento: Introdução à Engenharia do Conhecimento, Aula 9**. UFSC - Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Florianópolis, 2007.

(a) SCHREIBER, Guss, et al. **Knowledge Engineering and Management: The CommonKADS Methodology**. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, England, 2000.

(b) SCHREIBER, Guus; EZY, Monica Crub; MUSEN, Mark. A Case Study in Using Protégé-2000 as a Tool for CommonKADS. *Lecture Notes in Computer Science*. R. Dieng and O. Corby (Eds.): EKAW 2000, LNAI 1937, pp. 33-48, 2000.

SILVA, S.; ROZENFELD, H. Proposição de um modelo para avaliar a gestão do conhecimento no processo de desenvolvimento de produtos. **Revista Ciência da Informação**, Brasília, v. 36, n. 1, p. 147-157, jan/abr. 2007.

TORRES, Patrícia Lupion; OLIVEIRA, Paulo Eduardo de. Algumas vias para entretecer o pensar e o agir. **Aprendizagem colaborativa**. Curitiba. SENAR/PR, 2007.

TORRES, Patrícia Lupion; IRALA, Esrom Adriano F. Algumas vias para entretecer o pensar e o agir. **Aprendizagem colaborativa**. Curitiba: SANAR/PR, 2007.





PROPRIEDADE INTELECTUAL: UMA COMPILAÇÃO DOS ACORDOS E TRATADOS INTERNACIONAIS VINCULADOS À MARCA

Ana Teresa da Silva Neto; Suzana Leitão Russo

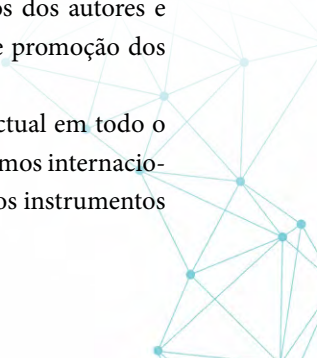
1 INTRODUÇÃO

No cenário internacional, as empresas contam com os diversos Acordos e Tratados Internacionais que foram celebrados desde 1873 com a finalidade de facilitar o registro de uma marca. Eles contêm disposições para a proteção da marca e se propõem simplificar e facilitar os procedimentos de registro de marcas de diferentes países. Dentre estes instrumentos internacionais, destacam-se o Acordo e o Protocolo de Madri, que regem o Sistema Madri e possibilitam aos proprietários de marcas terem suas marcas registradas em vários países, simplesmente realizando uma solicitação de registro de marca (OMPI, 2004).

Para gerir os diversos Tratados e Acordos Internacionais relacionados à propriedade intelectual, foi criada em 1967 a Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI). A OMPI é o fórum global de serviços, políticas, informações e cooperação em propriedade intelectual. É uma agência de autofinanciamento das Nações Unidas com 192 estados membros e que tem, como missão, liderar o desenvolvimento de um sistema internacional de propriedade intelectual equilibrado e eficaz, que permita inovação e criatividade para o benefício de todos (OMPI, 2019).

De acordo com Basso (2004), antes da OMPI, a propriedade intelectual era separada em duas categorias: direito do autor e conexos e propriedade industrial; com a OMPI, essas duas categorias foram unificadas, abolindo a tradicional divisão existente no modelo tradicional, o qual separava os direitos dos autores e os dos inventores. A OMPI é o principal centro internacional de promoção dos direitos de propriedade intelectual.

É objetivo da OMPI promover a defesa da propriedade intelectual em todo o globo, por meio da cooperação internacional dos Estados e organismos internacionais (MELLO, 2001). Mesmo com a criação da OMPI e dos diversos instrumentos



que visam facilitar a obtenção do registro de uma marca, conseguir o registro não é uma tarefa fácil, pois as legislações que tratam desse tema não são uniformes. Por exemplo, nos Estados Unidos, a proteção nasce a partir do uso e não a partir do depósito da marca; entretanto, neste caso, a proteção da marca fica limitada à área geográfica de atuação da empresa (USPTO, 2018).

Nesse contexto, este capítulo tem como objetivo mapear e apresentar os principais Tratados e Acordos Internacionais que estão vinculados à temática propriedade intelectual e marca. O capítulo está estruturado em três seções, incluindo esta introdução. Na segunda seção do capítulo, são apresentados os dez Acordos e Tratados Internacionais que tratam da questão da propriedade intelectual e marca, quais sejam: Convenção de Paris, Acordo TRIPS, Acordo de Madri e Protocolo de Madri, Tratado de Registro de Marcas, Tratado sobre o Direito das Marcas, Tratado de Singapura, Acordo de Nice, Acordo de Viena e Tratado de Nairóbi; por último, são apresentadas as considerações finais.

2 ACORDOS E TRATADOS INTERNACIONAIS

Diversos Acordos e Tratados internacionais que tratam da questão da propriedade intelectual, especificamente das marcas, foram celebrados com os seguintes objetivos: criar um sistema internacional único de registro de marca; simplificar o processo internacional de solicitação de registro de uma marca; adequar as questões de propriedade intelectual às questões do comércio internacional; estabelecer uma classificação internacional para os produtos, serviços e elementos figurativos vinculados à marca; permitir o registro de marcas não tradicionais¹; padronizar o processo de registro de marca nacional e regional; entre outros.

Entre os Tratados e Acordos que são apresentados neste capítulo chama a atenção o Tratado da Convenção de Paris com mais de 136 anos de existência e ainda vigente no atual mundo globalizado. Além de ser o mais antigo e em vigor é também o Tratado com maior número de países participantes. Talvez, a longevidade desse tratado possa ser explicada por Barbosa (2002), pois segundo o autor, a Convenção de Paris não tenta uniformizar as leis nacionais, pelo contrário, pressupõe ampla liberdade legislativa para cada país, exigindo apenas paridade, ou seja, o tratamento dado ao nacional beneficiará também o estrangeiro.

¹ Alguns exemplos de marcas não tradicionais: sonoras, olfativas, tácteis, gustativas, slogan, *trade dress* entre outras.

2.1 CONVENÇÃO DE PARIS (CUP)

A Convenção de Paris, cujo nome oficial é Convenção da União de Paris para a Proteção da Propriedade Industrial (CUP), foi firmada em 20 de março de 1883 na França quando vários países se reuniram para firmar um tratado que assegurasse a propriedade industrial de forma mais ou menos uniforme ao redor do mundo, mas garantindo relativa liberdade aos seus signatários.

É um dos instrumentos internacionais mais importantes sobre propriedade industrial e tem passado por diversas revisões ao longo do tempo com a finalidade de introduzir alterações projetadas para melhorar o sistema. A primeira revisão ocorreu em 1886 na cidade de Roma; seguiram-se as revisões de Madri em 1890 e 1891, de Bruxelas em 1897 e 1900; Washington em 1911; Haia em 1925; Londres em 1934; Lisboa em 1958 e, por último, Estocolmo em 1967 (BODENHAUSEN, 1968). A última alteração ocorreu em outubro de 1979 (OMPI, 2019).

De acordo com Barbosa (2002), a CUP é aberta e aceita a qualquer momento a entrada de novos países, a saída de países membros, bem como o retorno desses países. No início da CUP, somente onze países² constituíram-se em estado de união para a proteção da propriedade industrial.

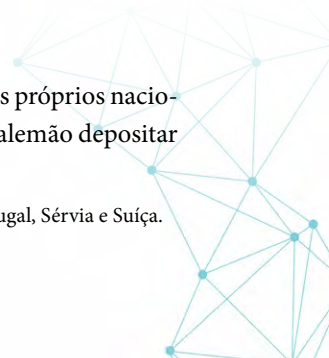
As disposições na Convenção se dividem em três categorias principais: tratamento nacional, direito de prioridade e regras comuns.

De acordo com as disposições sobre tratamento nacional, a Convenção estabelece no Artigo 2º

Os nacionais de cada um dos países da União gozarão em todos os outros países da União, no que se refere à proteção da propriedade industrial, das vantagens que as leis respectivas concedem atualmente ou venham a conceder no futuro aos nacionais, sem prejuízo dos direitos especialmente previstos na presente Convenção. Em consequência, terão a mesma proteção que estes e os mesmos recursos legais contra qualquer atentado dos seus direitos, desde que observem as condições e formalidades impostas aos nacionais (OMPI, 2019).

Ou seja, a França deve tratar os alemães como se fossem os seus próprios nacionais, no que diz respeito à propriedade industrial. Por isso, se um alemão depositar

² Bélgica, Brasil, Espanha, França, Guatemala, São Salvador, Itália, Holanda, Portugal, Sérvia e Suíça.



um pedido de registro de marca na França, a França é obrigada a tratar esse pedido como se fosse feito por um francês e deve, portanto, aplicar a mesma lei.

O autor Dênis Borges Barbosa chama a atenção neste Artigo 2º para o ponto “tudo isso sem prejuízos dos direitos previstos na presente Convenção”, pois, de acordo com esse autor quando a Convenção der mais direitos aos estrangeiros do que os decorridos da Lei nacional, prevalece a Convenção³. Ressalta também que nos países em que a legislação nacional não prevê o direito de os nacionais terem os mesmos direitos dos estrangeiros, a “legislação internacional da propriedade industrial pode dar aos estrangeiros mais vantagens do que aos nacionais, nos pontos em que a Convenção vai mais além do Direito interno” (BARBOSA,2002).

A CUP estabelece, no seu Artigo 4º, as disposições sobre o direito de prioridade.

Aquele que tiver devidamente apresentado um pedido [...] de registro [...] de marca, em um dos países da União, ou seu sucessor no título, gozará, para apresentar o pedido nos outros países, dos direitos de prioridade durante o prazo de seis meses (OMPI,2019).

O direito da prioridade é o primeiro direito previsto pela CUP e permite aplicar a proteção de seis meses para a marca registrada em qualquer outro país membro da CUP, ou seja, os pedidos subsequentes do requerente serão considerados como se tivessem sido apresentados no mesmo dia do primeiro pedido de registro.

Por fim, a terceira categoria estabelece algumas regras comuns que todos os países membros devem seguir; em relação às marcas, destacam-se:

- **marcas coletivas** devem receber proteção;
- é reconhecido o efeito extraterritorial das marcas notórias;
- a CUP não regula as condições para a **apresentação e registro de marcas** que são determinadas em cada Estado Contratante (país membro) pela legislação nacional;
- o registro de uma marca obtida em um Estado Contratante é **independente** do seu possível registro em qualquer outro país, incluindo o país de origem; conseqüentemente, a caducidade ou anulação do registro de uma

³ No Brasil, em relação à propriedade industrial, os nacionais têm os mesmos direitos dos estrangeiros porque a Lei nº 9.279/96 prescreve em seu Art. 4º “As disposições dos tratados em vigor no Brasil são aplicáveis, em igualdade de condições, às pessoas físicas e jurídicas nacionais ou domiciliadas no País”

marca em um Estado Contratante não afetará a validade do registro em outros Estados Contratantes.

Essa última regra possibilita que diversos titulares possam obter a concessão de registro para marcas idênticas ou semelhantes em países diferentes. Desse modo, uma empresa brasileira está livre para obter no Brasil o registro de uma marca idêntica ou semelhante a uma marca concedida em outro país, desde que não fira os princípios previstos na CUP.

Atualmente, faz parte da CUP 175 países, e entre eles o Brasil (OMPI,2019). Inicialmente, o Brasil promulgou a Convenção de Paris, por meio do Decreto n. 75.572, de 8 de abril de 1975, mas com reservas aos artigos 1 a 12 e à alínea 1 do artigo 28 (BRASIL, 1975).

Em 1992, por meio do Decreto n. 635, de 21 de agosto de 1992, o Brasil faz adesão aos artigos 1 a 12 e ao artigo 28, alínea 1, do texto da revisão de Estocolmo da Convenção de Paris para a Proteção da Propriedade Industrial (BRASIL,1992).

2.2 ACORDO TRIPS

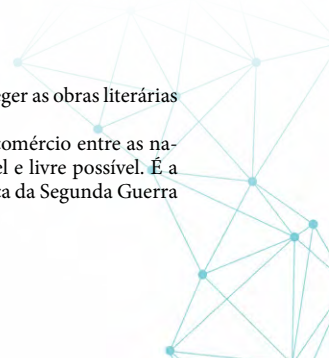
O Acordo sobre os Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio, denominado Acordo TRIPS, entrou em vigor em 1º de janeiro de 1995, é o acordo mais amplo e detalhado sobre propriedade intelectual firmado desde as Convenções de Paris e de Berna⁴.

O Acordo TRIPS faz parte do Acordo de Marraqueche, adotado em 15 de abril de 1994, o qual instituiu a Organização Mundial do Comércio⁵ (OMC), sendo obrigatório para todos os países membros dessa organização. O TRIPS introduziu regras de propriedade intelectual no sistema multilateral de comércio pela primeira vez.

As áreas de propriedade intelectual que estão cobertas no TRIPS, encontram-se na segunda parte do Acordo, quais sejam: direitos de autor e direitos conexos; marcas registradas; indicações geográficas; desenhos industriais; patentes; topografia de circuitos integrados; proteção de informação confidencial; e controle de práticas de concorrência desleal em contratos de licenças.

4 Convenção de Berna, adotada em 9 de setembro de 1886, tem o objetivo de proteger as obras literárias e artísticas.

5 A OMC é a única organização internacional global que lida com as regras do comércio entre as nações e seu objetivo é garantir que o comércio flua da forma mais suave, previsível e livre possível. É a sucessora do Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio (GATT) estabelecido na época da Segunda Guerra Mundial.



O Acordo TRIPS buscou equacionar o impasse existente entre os países em desenvolvimento, que buscavam medidas para viabilizar o seu desenvolvimento tecnológico, e os países industrializados, que objetivavam garantir a proteção de suas invenções no seio de países com legislação vaga e pouco protetora (MACHADO; MOREIRA, 2016).

De acordo com a OMC (2019) o Acordo TRIPS abrange cinco grandes áreas:

- disposições gerais e princípios básicos do sistema de comércio multilateral e como se aplicam à propriedade intelectual internacional
- padrões mínimos de proteção para os direitos de propriedade intelectual que os membros devem fornecer
- procedimentos que os países membros devem providenciar para a aplicação desses direitos nos seus próprios territórios
- resolução de disputas sobre propriedade intelectual entre membros da OMC
- disposições transitórias especiais para a implementação das disposições do TRIPS.

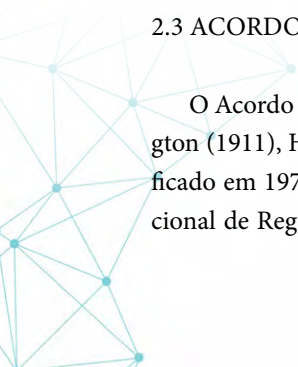
Para Pimentel e Del Neto (2007), uma das principais finalidades do Acordo TRIPS foi uniformizar e compatibilizar as regras relacionadas com a propriedade intelectual, estabelecendo princípios e normas gerais, de modo que os membros tivessem de adaptar ou enquadrar suas normas internas.

Enfim, o Acordo TRIPS desempenha um papel crítico na facilitação do comércio de conhecimento e criatividade, na resolução de disputas comerciais sobre propriedade intelectual e na garantia de que os membros da OMC têm a liberdade de alcançar seus objetivos domésticos. O acordo é um reconhecimento legal da importância dos vínculos entre propriedade intelectual e comércio (OMC, 2019).

O Acordo TRIPS é administrado pela Organização Mundial do Comércio (OMC), e atualmente, 164 países fazem parte dele (OMC, 2019), entre os quais o Brasil, que promulgou o Acordo TRIPS pelo Decreto nº 1.355, de 30 de dezembro de 1994 (BRASIL, 1994).

2.3 ACORDO DE MADRI E PROTOCOLO DE MADRI

O Acordo de Madri, celebrado em 1891, revisado em Bruxelas (1900), Washington (1911), Haia (1925), Londres (1934), Nice (1957) e Estocolmo (1967), modificado em 1979, juntamente com o Protocolo de Madri regem o Sistema Internacional de Registro de Marca, denominado de **Sistema de Madri**. O Protocolo de



Madri, concluído em 1989, tem a finalidade de tornar o Sistema de Madri mais flexível e mais compatível com a legislação nacional dos países ou organizações intergovernamentais que não puderam aderir ao Acordo de Madri (OMPI,2019).

O Sistema de Madri é um sistema unificado de registro de marcas administrado pela secretaria internacional da OMPI, que mantém o *International Register* e publica semanalmente em seu periódico os dados mais recentes sobre os novos registros de marcas, renovações, designações subsequentes e modificações que afetam os registros existentes (OMPI,2019).

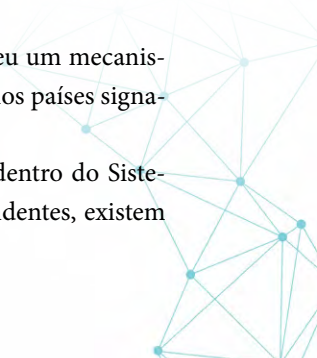
Com o Sistema de Madri é possível proteger uma marca num grande número de países por meio da obtenção de um registro internacional que produz efeitos em cada uma das partes contratantes que tiver sido designada. Facilitar o gerenciamento dessa proteção, pois possibilita que o proprietário da marca dê entrada em um único pedido, em uma única língua e pague as taxas em um único local. Um outro ponto é que o titular não precisa esperar pelo escritório de cada parte contratante a que se destina a proteção, a fim de ter uma decisão de registrar a marca; se nenhuma recusa for notificada por um prazo aplicável, a marca é protegida na parte contratante. Entretanto, mesmo sendo um registro único, a proteção pode ser recusada por algumas das partes contratantes designadas, ou a proteção pode ser limitada. A proteção da marca em cada uma das partes contratantes designadas é válido como se a marca tivesse sido objeto de um pedido de registro diretamente junto do instituto dessa parte contratante (OMPI, 2016).

Destaca-se que o registro internacional é também vantajoso para os escritórios oficiais de registros de marca, pois estes escritórios não precisam examinar a conformidade com os requisitos formais, ou classificar os bens ou serviços, ou publicar as marcas. Além disso, são compensados pelo trabalho que realizam, recebendo as taxas individuais cobradas pela secretaria internacional. Se a secretaria internacional fechar suas contas bienais com lucro, os rendimentos são divididos entre todos os escritórios oficiais que foram contratados (OMPI, 2016).

Para Carvalho (2009), a adesão ao Protocolo de Madri pelos Estados Unidos em 2003 e pela União Europeia em 2004 conferiu maior abrangência e força ao Sistema de Madri, em função da importância econômica desses países no comércio mundial.

De acordo com Barbosa (2008), o Sistema de Madri estabeleceu um mecanismo centralizado de obtenção e manutenção de registro de marca nos países signatários.

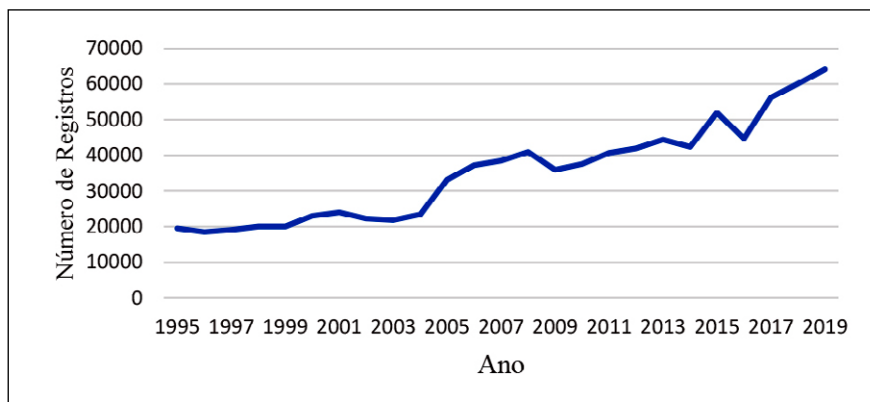
De acordo com Teixeira (2006), existem três tipos de países dentro do Sistema de Madri, pois, como os dois tratados são paralelos e independentes, existem



membros diferentes e comuns, ou seja: um Estado pode ser membro apenas do Acordo; apenas do Protocolo; ou de ambos. Para um Estado fazer parte do Acordo ou do Protocolo, precisa ser um membro da Convenção da União de Paris ou ser uma organização intergovernamental que mantenha o seu escritório regional para o registro de marca. Neste caso, ela pode fazer adesão somente ao Protocolo de Madri.

O Sistema de Madri tem sido cada vez mais utilizado; até o final de 2019, o número de depósito de marcas era de 64.119 mil depósitos de registros de marcas. A figura abaixo apresenta o ritmo de crescimento no número de depósitos de registros no Sistema de Madri desde do ano de 1995.

Figura 1: Número de depósitos de marcas no Sistema de Madri desde 1995 até 2019



Fonte: Elaborada pelas autoras a partir dos dados recuperados na base OMPI (2020).

Para facilitar o depósito das marcas, a OMPI disponibiliza o instrumento Gestor de Produtos e Serviços, que é útil para classificar produtos ou serviços corretamente. Basta inserir um nome comum para um produto/serviço, para obter uma lista de nomes de produtos/serviços aceitáveis e as respectivas classes no Sistema de Nice (OMPI,2019).

Atualmente, 106 países ou organizações fazem parte do Sistema de Madri (OMPI,2019), entre eles o Brasil, que aderiu recentemente ao Protocolo de Madri em 2 de outubro de 2019 (BRASIL,2019).

Importante destacar que, em 1896, o Brasil fez a sua adesão ao Acordo de Madri, entretanto, foi denunciado e revogado pelo Decreto nº 196, de 1934 (BRASIL,1934). De acordo com Silveira (2002), no texto subscrito pelo presidente Getúlio Vargas, se assinala que tal denúncia foi motivada por “reiterados apelos das classes produtoras do país”.

2. 4 TRATADO DE REGISTRO DE MARCAS (TRT)

O Tratado de Registro de Marcas (TRT) foi celebrado em 12 de junho de 1973, com a finalidade de desenvolver um sistema internacional para todos os membros da Convenção de Paris, visando reduzir a complexidade na solicitação de um pedido de registro de marca internacional (OMPI, 2019).

Segundo BROWNING (1994), a OMPI realizou uma conferência em 1971 com a finalidade de elevar o número de registros internacionais por meio do Acordo de Madri, entretanto os membros presentes não quiseram fazer alterações radicais no Acordo e, como solução, surgiu um novo tratado, o TRT.

De acordo com a OMPI (2019) os Estados Unidos eram o principal interessado nas mudanças do Acordo de Madri e envidaram esforços desde 1965 para participarem de um acordo internacional que facilitasse a proteção de marcas registradas no comércio internacional, visto que não tinham aderido ao Acordo de Madri em função de algumas de suas características que seriam contrárias aos interesses das empresas americanas.

O TRT é considerado um fracasso, uma vez que só foi ratificado por cinco países da Convenção de Paris (BROWNING,1994).

2.5 TRATADO SOBRE O DIREITO DAS MARCAS (TLT)

O Tratado sobre o Direito das Marcas (TLT), celebrado em Genebra em 1994, tem o objetivo de padronizar e agilizar os procedimentos de registros de marcas nacionais e regionais por meio da simplificação e harmonização dos procedimentos. Possibilita, dessa forma, as aplicações de marcas e a administração de registros de marcas em várias jurisdições menos complexas e mais previsíveis (OMPI, 2019).

Destaca-se que este Tratado não se aplica às marcas holográficas; às marcas que não consistam em sinais visíveis (marcas sonoras e olfativas); às marcas coletivas; às marcas de certificação e às marcas de garantia, ou seja, se aplica às marcas de produtos e marcas de serviços.

Grande parte das disposições do TLT dizem respeito ao processo perante a administração de marcas, que pode ser dividido em três fases principais: pedido de registro; modificações depois do registro; e renovação. As regras sobre cada fase são construídas de maneira a indicar claramente o que uma administração de marcas pode exigir e o que essa administração não pode exigir do requerente ou do titular.

A primeira fase é referente ao pedido de registro da marca no TLT e apresenta quais são as informações necessárias que podem ser solicitadas, tais como dados



do requerente do pedido de registro; classificação NICE dos produtos/serviços; declaração de intenção na utilização da marca entre outras informações.

A segunda fase do processo de marcas coberta pelo TLT diz respeito a modificações de nomes e endereços e mudanças de titulares do registro de marca.

A terceira fase é referente à renovação da marca. O TLT uniformiza a duração do período inicial do registro e a duração de cada renovação para dez anos cada.

O TLT é administrado pela secretaria internacional da OMPI e está aberto aos Estados membros da OMPI e a certas organizações intergovernamentais.

Hoje, temos 54 países e organizações que fazem parte do TLT, entretanto, o Brasil não aderiu.

2.6 TRATADO DE SINGAPURA (STLT)

O Tratado de Singapura (STLT), adotado em 2006, entrou em vigor em 15 de março de 2009, com o objetivo de criar um quadro internacional moderno e dinâmico para a harmonização dos procedimentos administrativos de registro de marcas. Com base no Tratado sobre o Direito das Marcas de 1994 (TLT), o Tratado de Singapura tem um âmbito mais amplo de aplicação e aborda os desenvolvimentos mais recentes no campo das tecnologias de comunicação (OMPI, 2019).

É o primeiro instrumento internacional que lida com a lei de todos os tipos de marcas registradas e reconhece explicitamente marcas não tradicionais, ao contrário do TLT que só reconhece as marcas tradicionais. É aplicável a todos os tipos de marcas, incluindo marcas visíveis não tradicionais, como hologramas, marcas tridimensionais, cor, posição e marcas de movimento, bem como as marcas não visíveis: sonoras, olfativas ou gustativas (OMPI, 2015).

O Tratado de Singapura deixa às Partes Contratantes a liberdade de escolher a forma e os meios de transmissão das comunicações e de aceitar comunicações em papel, em formato eletrônico ou de outra forma. O Tratado mantém uma disposição muito importante do TLT, ou seja, que a autenticação ou certificação de qualquer assinatura em comunicações em papel não pode ser exigida. No entanto, as Partes Contratantes são livres para determinar se e como desejam implementar um sistema de autenticação de comunicações eletrônicas.

No Tratado de Singapura constam as obrigações que preveem pedidos de registros multiclasse e da utilização da Classificação Internacional de Nice. Os dois Tratados STLT e TLT são separados e podem ser adotados juntos ou independentemente.

O STLT é administrado pela secretaria internacional da OMPI e está aberto aos Estados membros da OMPI e a certas organizações intergovernamentais. Atu-

almente, são 50 os países e organizações que fazem parte do Tratado de Singapura (OMPI,2019). O Brasil não fez adesão ao STLT.

2. 7 ACORDO DE NICE

O Acordo de Nice foi assinado em 15 de junho de 1957 e revisto em Estocolmo em 1967 e em Genebra em 1977, e modificado em 1979. Tem a finalidade de estabelecer uma classificação internacional de produtos e serviços para o registro de marcas. Os escritórios de registros de marcas dos Estados Contratantes devem indicar, nos documentos oficiais e publicações relacionadas com cada inscrição, os números das classes da Classificação de Nice (NCL) para os produtos ou serviços que a marca irá proteger. A classificação consiste em uma lista de classes, na qual constam 34 classes para produtos e onze classes para serviços (OMPI, 2019).

De acordo com a OMPI (2019), a utilização da Classificação de Nice é obrigatória não só para o registro nacional de marcas nos países partes do Acordo de Nice, mas também para o registro internacional de marcas efetuado pela secretaria internacional da OMPI e pelas organizações regionais: Organização Africana da Propriedade Intelectual (OAPI), Organização Regional Africana da Propriedade Intelectual (ARIPO), Organização do Benelux para a Propriedade Intelectual (OBPI) e o Instituto da Propriedade Intelectual da União Europeia (EUIPO).

Atualmente, 86 países e organizações são signatários do Acordo de Nice (OMPI,2019); o Brasil, embora não seja signatário do Acordo de Nice, adota a sua classificação (INPI, 1999).

2. 8 ACORDO DE VIENA

O Acordo de Viena, concluído em Viena em 12 de junho de 1973 e alterado em 1985, estabelece a Classificação de Viena (VCL), uma classificação internacional para as marcas que contêm elementos figurativos.

O objetivo da Classificação de Viena é facilitar a busca prévia (busca de anterioridade) da marca que se pretende registrar, evitando o trabalho de reclassificação. Além disso, os países que fazem parte do Acordo de Viena não precisam mais elaborar sua própria classificação nacional ou manter uma existente em dia. A VCL constitui um sistema hierárquico que se desenvolve do geral para o particular, classificando os elementos figurativos de marcas em categorias, divisões e seções com base na sua forma (OMPI, 2019).



Os escritórios competentes dos Estados Contratantes devem indicar em documentos oficiais e em qualquer publicação que emitam em relação ao registro de marcas, os números das categorias, divisões e seções da classificação a que pertencem os elementos figurativos dessas marcas.

O Acordo de Viena é administrado pela secretaria internacional da OMPI e está aberto aos Estados membros da OMPI e a certas organizações intergovernamentais.

Atualmente, temos 34 países e organizações que fazem parte do Acordo de Viena, porém, Brasil não é signatário, embora utilize essa classificação.

2.9 TRATADO DE NAIRÓBI

O Tratado de Nairóbi, assinado na capital do Quênia, em 26 de setembro de 1981, teve a finalidade de proteger o símbolo olímpico (cinco anéis entrelaçados) contra o uso para fins comerciais (anúncios, mercadorias, etc) sem a autorização do Comitê Olímpico Internacional⁶ (OMPI, 2019).

Uma regra importante nesse tratado diz que, se o Comitê Olímpico Internacional conceder autorização para o uso do símbolo olímpico em um Estado Parte, o Comitê Olímpico Nacional daquele Estado Parte tem direito a uma parte da receita obtida pelo Comitê Olímpico Internacional na concessão do uso da marca que foi autorizada.

O Tratado de Nairóbi é administrado pela secretaria internacional da OMPI e está aberto aos Estados membros da OMPI, da Convenção de Paris, das Nações Unidas ou qualquer uma das agências especializadas que tenham relações com as Nações Unidas.

Atualmente, 52 países fazem parte do Tratado de Nairóbi, entre eles o Brasil. O Brasil fez adesão em 10 de agosto de 1984.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo foram citados dez instrumentos internacionais, Acordos ou Tratados que tratam sobre o registro de marcas. Na análise realizada verificou-se que o Brasil fez adesão a quatro desses instrumentos, quais sejam: Convenção de Paris; Acordo Trips, Protocolo de Madri e Tratado de Nairóbi.

⁶ É uma organização internacional independente, sem fins lucrativos



Em relação ao Acordo de Nice e ao Acordo de Viena, o Brasil não é signatário desses Acordos, porém, o INPI, escritório oficial para conceder o registro de marcas no Brasil, utiliza da Classificação de Nice e da Classificação de Viena.

Chama a atenção o Tratado de Nairóbi, ao qual diferentes países fizeram a adesão com a finalidade de proteger o símbolo olímpico, uma marca com grande potencial econômico.

REFERÊNCIAS

BASSO, M. **A proteção da propriedade intelectual e o direito internacional atual.** Revista de informação legislativa, v. 41, n. 162, p. 287-309. São Paulo, 2004. Disponível em: <<http://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/965>>. Acesso em: 20 abr. 2019.

BODENHAUSEN, G. H. C. Guide to the Application of the Paris Convention for the Protection of Industrial Property as revised at Stockholm in 1967. BIRPI, 1968. Disponível em: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/intproperty/611/wipo_pub_611.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2019.

BARBOSA, D. B. **Uma introdução à propriedade intelectual.** 2. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2002.

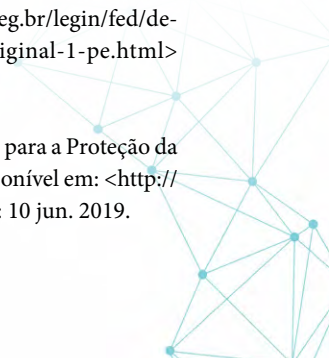
Internacional da Propriedade Intelectual – O Protocolo de Madri e Outras Questões Correntes da Propriedade Intelectual no Brasil. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2008.

BRASIL **Decreto n. 196, de 31 de dezembro de 1934.** Promulga a denuncia do accôrdo relativo ao registro internacional das marcas de fabrica ou de commercio, assignado em Madrid, a 14 de abril, de 1891, e revisio, pela última vez, na Haya, a 6 de novembro de 1925. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-196-31-dezembro-1934-556740-republicacao-77000-pe.html>>. Acesso em: 16 jun. 2019.

Decreto n. 75.572, de 8 de abril de 1975. Promulga a Convenção de Paris para a Proteção da Propriedade Industrial, Revisão de Estocolmo, 1967. Disponível em: < <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-75572-8-abril-1975-424105-publicacao-original-1-pe.html> >. Acesso em: 14 abr. 2019.

Decreto n. 90.129, de 30 de agosto de 1984. Promulga Tratado de Nairóbi sobre Proteção do Símbolo Olímpico. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-90129-30-agosto-1984-440488-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 10 ago. 2019.

Decreto n. 635, de 21 de agosto de 1992. Promulga a Convenção de Paris para a Proteção da Propriedade Industrial, revista em Estocolmo a 14 de julho de 1967. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/D0635.htm> . Acesso: 10 jun. 2019.



Decreto n. 1.355, de 30 de dezembro de 1994. Promulga a Ata Final que Incorpora os Resultados da Rodada Uruguaí de Negociações Comerciais Multilaterais do GATT. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D1355.htm>. Acesso: 10 jun. 2019.

Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9279.htm>. Acesso: 10 mai. 2019.

Decreto n. 10.033 de 1º de outubro de 2019. Promulga o Protocolo referente ao Acordo de Madri sobre o Registro Internacional de Marcas. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D10033.htm>. Acesso: 20 out. 2019.

BROWNING, M. G. *International Trademark Law: A Pathfinder and Selected Bibliography* 1994.

CARVALHO, L. A. **Sistema Tradicional ou Protocolo de Madri? Informações e método para a tomada de decisão.** 2009, 226 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Inovação). Coordenação de Pesquisa e Educação em Propriedade Intelectual, Inovação e Desenvolvimento, Instituto Nacional da Propriedade Industrial -INPI, Rio de Janeiro.

INPI. **Ato Normativo nº 150/99.** Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 1999. Disponível em: <<https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/pt/br/br124pt.pdf>>. Acesso: 12 mar. 2019.

Machado, D. C; Moreira, T. L. **As inovações trazidas através do acordo TRIPS em relação às patentes de medicamentos e o óbice ao acesso a fármacos.** XIII Seminário Internacional : Demandas Sociais e Políticas Públicas na Sociedade Contemporânea. UNISC. Rio Grande do Sul. 2016.

MELLO, C. D. A. **Curso de Direito Internacional Público.** 14. ed. rev. aum. Rio de Janeiro:Renovar, 2001.

OMC *Intellectual property: protection and enforcement.* 2019. Disponível em:< https://www.wto.org/english/thewto_e/whatis_e/tif_e/agrm7_e.htm>. Acesso: 22 abr. 2019.

Agreement Establishing the World Trade Organization. 2019. Disponível em: <https://www.wto.org/english/docs_e/legal_e/04-wto_e.htm> Acesso: 22 abr. 2019.

Members and Observers. 2019. Disponível em: <https://www.wto.org/english/thewto_e/whatis_e/tif_e/org6_e.htm> . Acesso: 22 abr. 2019.

OMPI. **Paris Convention for the Protection of Industrial Property.**2019. Disponível em: <https://www.wipo.int/treaties/en/text.jsp?file_id=288514#P77_5133> . Acesso: 08 abr. 2019.



Members of the Paris Union. 2019. Disponível em: <https://www.wipo.int/treaties/en/ShowResults.jsp?lang=en&search_what=B&bo_id=5>. Acesso: 08 abr. 2019.

What is WIPO? 2019. Disponível em:< <https://www.wipo.int/about-wipo/en/>>. Acesso: 02 abr. 2019.

Summary of the Madrid Agreement Concerning the International Registration of Marks (1891) and the Protocol Relating to that Agreement (1989). 2019. Disponível em:<https://www.wipo.int/treaties/en/registration/madrid/summary_madrid_marks.html>. Acesso: 22 mai. 2019.

The Madrid System for the International Registration of Marks: Objectives, Main Features, Advantages 2016. Madri. Disponível em: <http://bjconstanta.ro/wp-content/uploads/wipo2016/wipo_pub_418_2016.pdf>. Acesso: 22 mai. 2019.

Madrid Monitor. 2019 disponível em: <<https://www.wipo.int/madrid/monitor/en/index.jsp#gazette>>. Acesso: 25 mai. 2019.

Madrid Goods & Services Manager. 2019. Disponível em: <<https://webaccess.wipo.int/mgs/>>. Acesso: 28 mai. 2019.

Membership List of members. 2019. Disponível em: <https://www.wipo.int/export/sites/www/treaties/en/documents/pdf/madrid_marks.pdf>. Acesso: 10 nov. 2019.

Summary of the Trademark Registration Treaty (TRT). 2019. Disponível em:<https://www.wipo.int/export/sites/www/treaties/en/documents/other_treaties/trt-treaty.pdf >. Acesso: 22 ago. 2019.

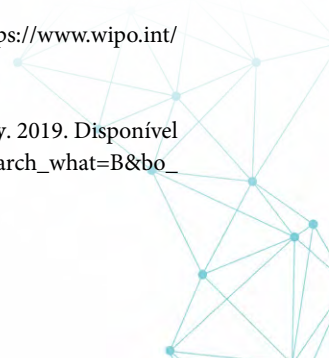
Summary of the Trademark Law Treaty (TLT). 2019. Disponível em: <https://www.wipo.int/treaties/en/ip/tlt/> Acesso: 24 ago. 2019.

Contracting Parties (TLT). 2019. Disponível em: <https://www.wipo.int/treaties/en/ShowResults.jsp?lang=en&treaty_id=5/>. Acesso: 24 ago. 2019.

Summary of the Singapore Treaty on the Law of Trademarks (2006). 2019. Disponível em: <https://www.wipo.int/treaties/en/ip/singapore/summary_singapore.html>. Acesso: 24 ago. 2019.

Singapore Treaty on the Law of Trademarks. 2019. Disponível em: <<https://www.wipo.int/treaties/en/ip/singapore/> >. Acesso: 26 ago. 2019.

Members of the Singapore Treaty on the Law of Trademarks Assembly. 2019. Disponível em: <https://www.wipo.int/treaties/en/ShowResults.jsp?lang=en&search_what=B&bo_id=22>. Acesso: 26 ago. 2019.



Summary of the Nice Agreement Concerning the International Classification of Goods and Services for the Purposes of Registration of Marks (1957). 2019. Disponível em: <https://www.wipo.int/treaties/en/classification/nice/summary_nice.html>. Acesso: 10 ago. 2019.

About the Nice Classification. 2019. Disponível em: <<https://www.wipo.int/classifications/nice/en/preface.html>>. Acesso: 24 ago. 2019.

Members of the Nice Union Assembly. 2019. Disponível em: <https://www.wipo.int/treaties/en/ShowResults.jsp?lang=en&search_what=B&bo_id=10>. Acesso: 24 ago. 2019.

About the Vienna Classification. 2019. Disponível em: <https://www.wipo.int/classifications/vienna/en/preface.html>>. Acesso: 26 ago. 2019.

Members of the Vienna Union Assembly. 2019. Disponível em: <https://www.wipo.int/treaties/en/ShowResults.jsp?lang=en&search_what=B&bo_id=14>. Acesso: 26 ago. 2019.

Summary of the Nairobi Treaty on the Protection of the Olympic Symbol (1981). Disponível em: <https://www.wipo.int/treaties/en/ip/nairobi/summary_nairobi.html>. Acesso: 28 ago. 2019.

Members Contracting parties 2019. Disponível em: <https://www.wipo.int/treaties/en/ShowResults.jsp?lang=en&treaty_id=22>. Acesso: 28 ago. 2019.

PIMENTEL, L.O.; DEL NERO, P. A.. Capítulo III. **Propriedade Intelectual**. In: BARRAL, Welber (org.). O Brasil e a OMC. 2.ed. Curitiba: Juruá, 2007. p. 47-63.

SILVEIRA, N. **O Protocolo de Madri desafia a soberania. A questão do Acordo Internacional de Marcas de 1891**. Valor Econômico de 04/06/2002.

TEIXEIRA, C. **Proteção Internacional de Marcas**. Revista Brasileira de Direito Internacional, Curitiba, v.4, n.4, jul./dez.2006.

USPTO. **Protecting Your Trademark. Basic Facts About Trademarks**. USPTO in September 2018. Disponível em: <<https://www.uspto.gov/sites/default/files/documents/BasicFacts.pdf>>. Acesso: 08 abr. 2019.



MODELOS DE AVALIAÇÃO DE PORTFÓLIO DE PATENTES

Rafael Angelo Santos Leite, Iracema Machado de Aragão

I INTRODUÇÃO

A gestão da Propriedade Intelectual (PI) envolve entre outras atividades o controle do portfólio de ativos, a gestão operacional da PI e a gestão estratégica do portfólio. Esta última, inclui decisões relacionadas à seleção de patentes para transferência via licenciamento, abandono e manutenção, posicionando os ativos de PI como uma fonte de valor, e não apenas um centro de custos que drena recursos da instituição (ELÓI SANTOS, 2016).

A Transferência de Tecnologia (TT) entre Universidade-Empresa prescinde de práticas de **valoração**, e esta, por sua vez, prescinde de práticas de **avaliação**. A avaliação é uma prática que fornece base para a valoração, pois tem por finalidade levantar o potencial de comercialização de uma patente, sem ainda definir valores monetários (ELÓI SANTOS; SANTIAGO, 2008).

A avaliação de patentes tem como objetivo detectar o potencial de mercado das mesmas. Ela é útil para uma futura valoração e contribui para tomadas de decisão mais acertadas do gestor (ou conselho gestor) de portfólio.

Modelos de avaliação de portfólio de patente com certas características têm sido propostos na literatura internacional (GRIMALDI et al., 2015; HSIEH, 2013; WANG; HSIEH, 2015; SANTIAGO et al., 2015). Uma característica comum no desenvolvimento desses modelos é buscar os indicadores mais relevantes para oferecer a melhor análise, baseados na literatura existente, bem como na opinião de especialistas e grupos focais.

Modelos de avaliação de patentes são particularmente adequados para as instituições que lidam com grandes volumes de patentes/tecnologias. Sendo mais adequado ainda quando não se têm muitos recursos para valorar cada um deles através de uma abordagem personalizada, usando métodos quantitativos (SANTIAGO et al., 2015).

Após mapeamento dos artigos científicos na base ScienceDirect, quatro modelos de avaliação de portfólios de patentes recentes foram selecionados e são descritos a seguir:

2 MODELO 1: AVALIAÇÃO DO VALOR DE PATENTES E ESTRATÉGIAS DE COMERCIALIZAÇÃO

Esse modelo avalia o valor de uma patente antes de ser comercializado no mercado. O autor (HSIEH, 2013) apresenta um método híbrido de avaliar patentes e determinar a estratégia na fase inicial de comercialização. O Quadro 01 resume em linhas gerais esse método de avaliação de patentes acadêmicas, descrevendo sua finalidade, público-alvo, principal benefício, indicadores usados, validação e seus principal resultado.

Quadro 1 - Resumo do Modelo 1

Finalidade	Avaliar portfólio patentes e desenhar estratégias de comercialização.
Público-alvo	Instituições de pesquisa com portfólio de patentes.
Principal benefício	Permite estabelecer ações estratégicas direcionadas para cada grupo de patentes do portfólio, aumentando suas chances de comercialização.
Indicadores usados	<p>Benefícios Combinados</p> <p>Benefícios gerais de gestão</p> <p>Aumento de (a):</p> <p>Clientes;</p> <p>Receitas;</p> <p>Bem-estar social;</p> <p>Oportunidades de licenciamento;</p> <p>Agrupamento industrial e ou aperfeiçoamento do <i>networking</i>;</p> <p>Oportunidades de <i>spin-off</i>;</p> <p>Diversificação dos negócios;</p> <p>Esforço de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) e de pessoal;</p> <p>Riscos gerais de gestão</p> <p>Aumento da:</p> <p>Receita decorrente de litígios;</p> <p>Citação de patentes;</p> <p>Quota de mercado;</p> <p>Riscos Combinados</p> <p>Riscos gerais de gestão</p> <p>Aumento do:</p> <p>Risco gerencial;</p> <p>Risco tecnológico (isto é, certificação, cumprimento de normas);</p> <p>Risco de aceitação do mercado;</p> <p>Risco tecnológico de desenvolvimento ou produção;</p> <p>Risco de mercado;</p> <p>Despesas devido a contencioso;</p> <p>Riscos relacionados com o custo:</p> <p>Aumento do:</p> <p>Custo;</p> <p>Custos necessários no pedido e manutenção das patentes;</p> <p>Despesas;</p>

Continua

Finalidade	Avaliar portfólio patentes e desenhar estratégias de comercialização.
Validação dos indicadores	Primeiro: Consultou grupo focal de 55 especialistas (usando método de entrevista <i>Delphi</i>) e chegou a 20 indicadores. Segundo: Estes 20 indicadores foram agrupados em quadro dimensões (usando uma análise fatorial com o software SPSS).
Aplicação do modelo (Caso)	O modelo foi testado no portfólio da Universidade Yuan Ze (Taiwan) com 40 avaliadores tanto da academia quanto do mercado.
Resultado	Mapas estratégicos com as patentes do portfólio reunidas em grupos estratégicos, conforme a avaliação das patentes em relação às dimensões. Obs: O método <i>Fuzzy</i> foi utilizado para dar mais exatidão aos resultados.

Fonte: Adaptado de Hsieh (2013)

Com relação à validação dos indicadores (Quadro 1), estes foram extraídos tanto da literatura quanto da *expertise* de um grupo multidisciplinar de 55 especialistas, usando o método de consulta *Delphi*. Vários indicadores foram obtidos desses especialistas, mas apenas 20 indicadores foram considerados mais relevantes. Esses 20 indicadores foram submetidos a uma análise fatorial que resultou em 4 grupos de indicadores: Benefícios Gerais de Gestão, Benefícios Ofensivos, Riscos Gerais de Gestão e Riscos Relacionados com o Custo.

Na avaliação das patentes (aplicação do modelo) um painel de indicadores como o ilustrado no Quadro 01 foi apresentado a cada um dos 40 avaliadores que julgaram cada uma das patentes numa escala que vai de muito baixo a muito alto (*'very low'*, *'low'*, *'fair'*, *'high'* e *'very high'*). Considerando a necessidade de transformar esses dados qualitativos em dados quantitativos, o autor utilizou o método *Fuzzy*, permitindo assim determinar uma localização exata de cada patente no gráfico resultado do modelo (Figura 1).

Antes de realizar sua avaliação com o painel (Quadro 2), o avaliador também tinha acesso ao modelo de negócio desenvolvido para cada uma das patentes em análise. Essa modelagem foi realizado por outra equipe de especialistas com a ajuda dos inventores.

Após o julgamento de avaliação de todas as patentes (Quadro 02), o resultado é apresentado usando a matriz de 'Planejamento para Portfólio de Tecnologia' (PPT) da mesma forma que Chen et al., (2009). A modelagem PPT ajuda os gestores de propriedade intelectual a alocar patentes para várias classes de acordo com seu valor. A Figura 1, resume esse resultado.



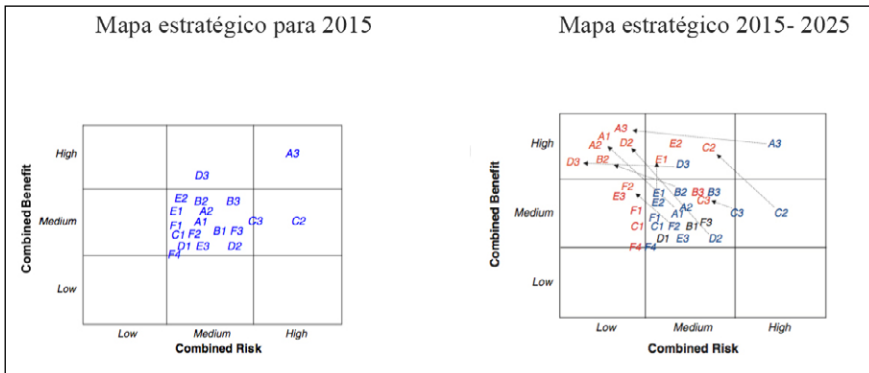
Quadro 2 - Painel usado na avaliação do Modelo 1

Name of evaluator: _____

	Combined Benefit					General Management Benefits (V4, V1, V5, V2, V6, V3, V20, V11)					...	Cost-related Risks (V10, V12, V13)								
	Very low	Low	Fair	High	Very high	Very low	Low	Fair	High	Very high		Very low	Low	Fair	High	Very high				
Patent A1																				
Patent A2																				
Patent A3																				
Patent B1																				
⋮																				
Patent F4																				

Fonte: Hsieh (2013)

Figura 1 - Resultado do Modelo 1



Fonte: Adaptado de Hsieh (2013)

A análise da Figura 1 permite ao gestor definir ações estratégicas para grupos de patentes, conforme sua posição no mapa. Patentes posicionadas numa região do gráfico resultado da combinação de **benefício médio** ou **alto** com **risco baixo** estão prontas para a transferência de tecnologia; assim, elas podem ser comercializadas num tempo relativamente curto. Patentes com **benefício alto** ou **médio** e **risco médio** exigem uma investigação mais aplicada antes da comercialização. Embora as patentes deste tenham potencial nos próximos anos, elas ainda não foram incorporadas em produtos ou comercializadas. Neste caso, o gestor pode reduzir este risco com alguma pesquisa aplicada adicional e desenvolvimento comercial. Por exemplo, fundos podem ser concedidos a estes inventores para acelerar o pro-

cesso de comercialização. Já no caso de patentes posicionadas numa região do gráfico como **risco alto** devem ser realizadas investigações de longo prazo e planos de redução de riscos devem ser considerados. Por fim, patentes com **baixo benefício** não exigem ações prioritárias.

3 MODELO 2: UM MODELO DE AVALIAÇÃO DE PORTFÓLIO DE TECNOLOGIAS PARA FINS DE LICENCIAMENTO

Este é um modelo de avaliação proposto para que grandes corporações analisem seu portfólio de tecnologias (patenteadas) e, posteriormente, estabeleçam valores de taxa de *royalties* para apoiar o processo de negociação de determinada tecnologia. A avaliação dessas patentes depende de dados do mercado e/ou de avaliação econômica. Para melhor compreensão, o Quadro 3 resume as características do modelo:

Quadro 3 - Resumo do Modelo 2

Finalidade	Avaliar portfólio patentes e definir taxas de <i>royalties</i> para fins de licenciamento.
Público-alvo	Corporações com grandes portfólios de patentes
Colaboração principal	Oferece uma base racional para a negociação de acordos de licenciamento para portfólios de patentes que dependem de dados de mercado e/ou de avaliação econômica.
Indicadores usados	Amplitude: Cobertura geográfica; Limitações de licenciamento: Tempo para patente expirar; Dependência de outras patentes; Permissão para comercializar (carta patente) Potencial de geração de valor: Aspectos Técnicos: impacto, superioridade e diferenciação Aspectos de Marketing: Potencial, tendência e gargalho.
Validação indicadores	Indicadores foram coletados da literatura.
Aplicação do modelo (Caso).	Avaliação profunda de 50 tecnologias da Natura, uma empresa de cosméticos no Brasil.
Resultado	Mapa utilidade que separa as patentes com potencial de valor baixo/moderado em quatro diferentes níveis: a) superior ao mercado; (b) igual a valores de mercado; (c) abaixo dos valores de mercado; e (d) valor de mínimo.

Fonte: Adaptado de Santiago et al. (2015)

O modelo tem o propósito de ser executado em duas macro fases. A **primeira** é a classificação tecnológica que é feita avaliando os mercados potenciais para a tecnologia, considerando a elegibilidade do licenciamento de patentes. Os indicado-

res usados nesta etapa de classificação são: amplitude, limitações de licenciamento e potencial de geração de valor. O Quadro 4 detalha os indicadores usados.

Quadro 4 - Detalhamento dos indicadores usados no Modelo 2

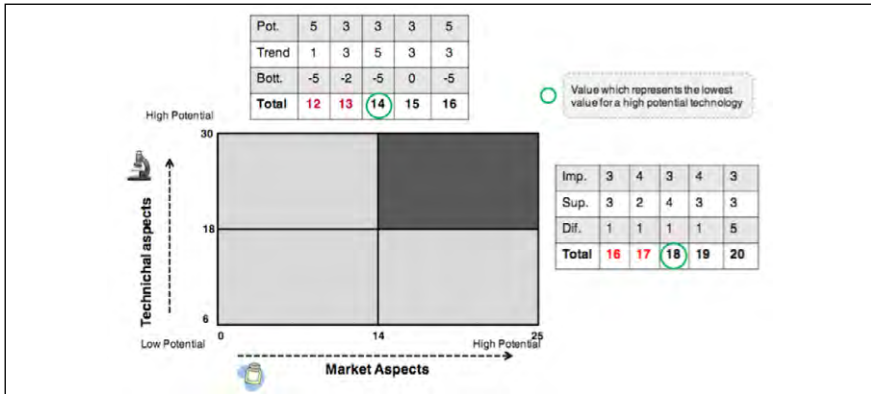
Indicadores	Pergunta do indicador	Resultado do indicador
Amplitude: Cobertura geográfica	Pergunta: A patente é protegida em país com mercado muito competitivo? () ou pouco competitivo? ()	Quando mais competitivo o mercado mais difícil de entrar e menor o valor da patente.
Limitações p/ licenciamento: Tempo para patente expirar	Perguntas: A patente tem menos de 5 anos de proteção?	Quanto menor o tempo de proteção restante, menor o valor da patente.
Dependência de outras patentes	É preciso negociar patentes de terceiros para desenvolver o produto?	Quanto maior a dependência, menor o valor da patente.
Permissão para comercializar (carta patente)	Tem carta patente ou está perto de receber?	Quanto menor as chances de receber a carta patente, menor o valor da patente.
Potencial p/ geração de valor:	Perguntas:	Quanto mais positiva a resposta desses indicadores, maior o valor da patente.
Aspectos Técnicos: Impacto, Superioridade e Diferenciação	Qual a expectativa de impacto da tecnologia na indústria? A tecnologia é superior aos seus substitutos considerando as suas características principais? A tecnologia tem características complementares que diferenciam dos seus substitutos?	
Aspectos de Marketing: Potencial, Tendência e Gargalo	Perguntas: Qual o potencial de mercado da funcionalidade/atividade da tecnologia (considerando volume financeiro das atuais vendas dos produtos que usam essa tecnologia)? A funcionalidade/atividade segue uma tendência de mercado? Há uma limitação ou gargalo nos processos de comercialização?	Quanto mais produtos vendidos pela empresa atualmente utilizarem essa tecnologia, maior o valor da patente. Quanto mais forte for a tendência de mercado seguida pela tecnologia, maior o valor da patente. Quanto mais tempo e investimentos financeiros forem necessários para iniciar a comercialização, menor o valor da patente.

Fonte: Adaptado de Santiago et al. (2015)

O resultado dessa classificação é o agrupamento do portfólio em três categorias de potencial mercadológico: (i) aqueles que não serão licenciadas (motivos estratégicos ou legais específicos para cada empresa detentora das patentes); (ii) aquelas que devem proceder a uma avaliação qualitativa com base no mercado; e (iii) aquelas que exigem uma avaliação detalhada com base no rendimento quantitativo.

A classificação de patentes para estas três categorias são específicas de cada empresa. Isso porque cada empresa deve estrategicamente definir os valores de corte que determinam se a patente está posicionada na primeira, segunda ou terceira categoria. A Figura 2 mostra valores de corte usados no modelo conforme estudo de caso realizado.

Figura 2 - Valores de corte do Modelo 2



Fonte: (SANTIAGO et al., 2015)

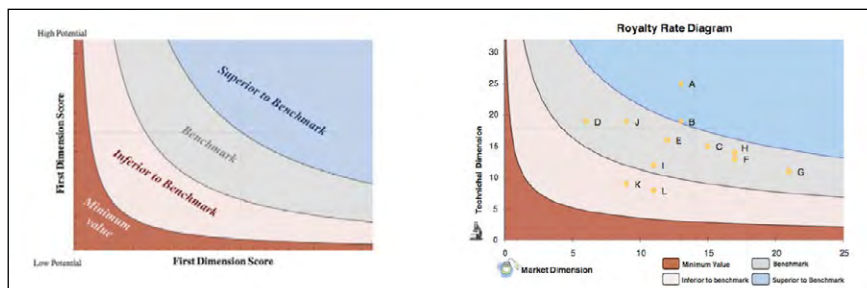
O agrupamento (i) das patentes não aparecem na Figura 3, a seguir, que mostra os resultados do modelo. Isso deve-se ao diagnóstico feito pela empresa nos indicadores amplitude e limitações de licenciamento. Tais indicadores funcionam como critérios de elegibilidade de licenciamento. Por isso esse agrupamento resulta em patentes que **não serão licenciadas** e não serão objetivo de análise qualitativa (avaliação) nem quantitativa (valoração).

Conforme aplicação dos indicadores de 'potencial de geração de valor' (aspectos técnicos e aspecto de mercado), o agrupamento (iii) é representado na parte escura do gráfico, pois são patentes de alto valor. Por essa razão devem ser valoradas por **métodos quantitativos** detalhados como Fluxo Caixa Descontado ou Opções Reais.

A área mais clara do gráfico representa as patentes de baixo e moderado valor, ou seja, o agrupamento (ii). Esse grupo representa a maior parte do portfólio de patentes e por isso é o foco principal da avaliação de fato, sendo esta a **segunda** macro fase deste *framework*. Esta é uma avaliação qualitativa com base no mercado e é feita usando uma abordagem de valoração por múltiplo personalizada. É uma abordagem por múltiplo porque toma como referência taxas de royalties praticada em 40 (quarenta) operações de empresas listadas em bolsa para produtos de beleza

semelhantes ao da Natura. Na Figura 3 é possível ver o resultado da segunda etapa do modelo, a **avaliação tecnológica**.

Figura 3 - Resultados do Modelo 2



Fonte: Adaptado de Santiago et al. (2015)

O lado direito da Figura 3 mostra o diagrama de taxas de royalties. Nele temos um mapa de utilidade que liga as avaliações de patentes (em termos de potencial de mercado e tecnologia) e valores de referência para taxas de *royalty*.

Considerando que a taxa de *royalty* referência (*benchmark*) do mercado de cosmético obtida a partir das operações feitas por empresas de capital aberto tenha sido 5%, este mapa utilitário (lado esquerdo da Figura 3) separa as patentes com potencial de valor baixo/moderado em quatro diferentes níveis, a saber, aqueles que são: Superior a valores de referência (*Superior to Benchmark*); em linha com os valores de referência; abaixo dos valores de referência (*Inferior to Benchmark*); e com valor de licenciamento mínimo (*Minimum value*).

Para chegar nesse resultado foi usado a função utilidade de Cobb-Douglas para gerar cada uma das três curvas da Figura 3:

$$U(x, y) = Y + \alpha \ln x + \beta \ln y.$$

Nessa fórmula U é a função de utilidade representando um valor relativo da tecnologia analisada e sua expectativa de ser licenciada; x representa a pontuação obtida na primeira dimensão (por exemplo, aspectos de marketing); α representa peso da primeira dimensão; y representa a pontuação obtida na segunda dimensão (por exemplo, aspectos técnicos); β representa o peso da segunda dimensão, e Y é o termo constante. Para mais detalhes da operacionalização destes cálculos ver Santiago et al (2015).

Em resumo, esse modelo apresenta estágios de avaliação como uma sequência lógica que vai da fase de classificação até a definição de taxas de *royalties* para as

tecnologias, usando uma abordagem por múltiplos. A abordagem por múltiplos é frequentemente selecionada por analistas de financiamento devido à sua agilidade e facilidade de uso.

4 MODELO 3: ANÁLISE DO VALOR DE PORTFÓLIO DE PATENTES: UM NOVO MODELO PARA ALAVANCAR INFORMAÇÕES DE PATENTES PARA PLANEJAMENTO TECNOLÓGICO

Para Grimaldi et al (2015), patentes e carteiras de patentes são ativos valiosos e, por isso, empresas precisam de uma estrutura conceitual para avaliar o valor do seu portfólio de patentes. Com esse propósito, os autores afirmam que este é um modelo prático e replicável que pode ajudar estudiosos e profissionais a alavancarem o valor das patentes e extraírem toda informação estratégica possível do portfólio de patentes.

Para melhor compreensão do modelo de Grimaldi et al (2015), o Quadro 5 resume suas características principais. O objetivo deste modelo de avaliação desenvolvido foi avaliar o valor do seu portfólio de patentes, extraindo informações com objetivo de realizar a sua gestão estratégica de tecnologia.

Quadro 5 - Resumo do Modelo 3

Finalidade	Avaliar a valor percebido de um portfólio de patentes e extrair informações a partir dos seus dados seguindo uma perspectiva de negócio interno
Público-alvo	Corporações, Estudiosos e profissionais.
Colaboração principal	Retirar informações estratégicas das patentes, combinando opiniões econômico-estratégicas com informação bibliométrica-tecnológica, a fim de apoiar o processo de decisão dos gestores de patentes e verificar a sua conformidade com a estratégia tecnológica e inovadora na empresa.
Indicadores usados	a) Alcance de aplicação técnica (<i>Technical scope</i> - TS) b) Frequência de citações (<i>Forward citation frequency</i> - FCF) c) Alcance internacional (<i>International scope</i> - IS) d) Estratégia de patenteamento (<i>Patenting strategy</i> - PS) e) Relevância econômica (<i>Economic relevance</i> - ER)
Validação dos indicadores	Revisão de literatura.
Aplicação do modelo (Casos)	Avaliou o portfólio de duas empresas: 'AgustaWestland' da área de design e fabricação de helicóptero; e <i>DRS Technologies</i> - da indústria de defesa.
Resultado	Uma análise gráfica que permite extrair a informação necessária para gerir as patentes, por meio de ações estratégicas e tecnológicas sobre as patentes.

Fonte: Adaptado de Grimaldi et al. (2015)



Para melhor compreensão dos indicadores utilizados, veja detalhes no quadro 06.

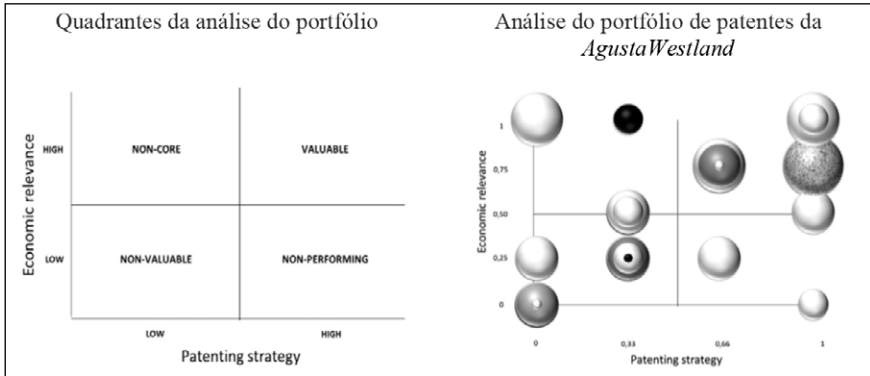
Quadro 6 - Detalhamento dos indicadores usados no Modelo 3

Indicadores	Pergunta do indicador / Fórmula	Resultado do indicador
1) Alcance da Aplicação Técnica (<i>Technical Scope - TS</i>)	$TS = \frac{\text{Núm. de reivindicações}}{\text{Número máximo de reivindicações de patente da mesma empresa pertencente a mesma classe da Classificação Internacional de Patentes (IPC) - Sendo que}}$	Quanto mais próximo de 1 for essa razão do TS, maior é o alcance de proteção da patente.
2) Frequência de Citações (<i>Forward Citation Frequency - FCF</i>)	$FCF = \frac{\text{Núm. de citações para frente}}{\text{Idade da patente}^*}$	Quanto maior a frequência anual de citações, maior o valor comercial desta patente.
3) Alcance Internacional (<i>International Scope - IS</i>)	IS = ISa + ISb ISa = Núm. e os tipos de países onde a patente é protegida. Valor atribuído entre 0 ISa ISb = Variável <i>Dummy</i> , ou seja, se a patente for triádica e/ou usou PCT é atribuído o valor 0,3. Se não, atribui-se valor igual a 0.	Quanto mais próximo de 1 (um), maior é o alcance de proteção da patente. Quanto maior a extensão geográfica de uma patente maior é o sucesso de uma inovação e, consequentemente, maior seu valor comercial.
4) Estratégia de Patenteamento (<i>Patenting strategy - PS</i>)	Que nível de avaliação melhor se encaixa com a estratégia de patenteamento? () Posição competitiva? (valor = 1) () Posição de negócios? (valor = 0,66) () Posição defensiva? (valor = 0,33) () Sem posição estratégica? (valor = 0)	Quanto mais ofensiva for a estratégia adotada para um patente, mas valor comercial a patente terá..
5) Relevância Econômica (<i>Economic Relevance - ER</i>)	Que nível de avaliação melhor se encaixa com a relevância econômica da patente? () A patente representa uma das mais importantes fontes de rentabilidade da empresa? (Essencial); (valor = 1) () A patente é capaz de gerar alta rentabilidade a um nível satisfatório de fluxo de caixa? (Alto); (valor = 0,75) () A patente ainda é capaz de gerar valor, mas a comercialização de seus produtos e tecnologias enfrenta dificuldades? (Médio); (valor = 0,5) () A patente não é mais rentável, mas pode gerar um nível apenas suficiente de fluxo de caixa baixo? (Baixo); (valor = 0,25) () A patente não tem valor econômico e contábilístico? (Sem relevância); (valor = 0)	Quando maior a pontuação neste indicador maior é o ganho que a empresa está obtendo da inovação derivada pela utilização da patente.

Fonte: Adaptado de Grimaldi et al. (2015)

Para expor o resultado deste modelo, os autores traçaram um sistema de coordenadas cartesiano, onde PS representou o eixo das abcissas e ER representou o eixo das ordenadas, conforme Figura 4.

Figura 4 - Resultados do Modelo 3



Fonte: Adaptado de Grimaldi et al. (2015)

Na área 'Valuable' (Figura 4) ficam todas as patentes extremamente valiosas para o *Core business* da empresa; na área 'Non-core' ficam as patentes que empresa não necessita para os seus objetivos estratégicos, embora ainda forneça retorno econômico; Na área 'Non-Performing' ficam as patentes valiosas para a estratégia da empresa, apesar de seu retorno econômico baixo; e, por último, na área 'Non-Valuable' estão as patentes que não adicionam qualquer valor para a empresa e não são competitivas;

No lado direito da Figura 4 mostra as mesmas combinações possíveis de valores baixos e altos de ER e PS, porém acrescentadas de uma terceira dimensão à representação bidimensional no sistema cartesiano. Isso porque como cada patente é também caracterizada por suas características tecnológicas-bibliométricas (TS, FCF, e IS). Desta forma, cada patente é representada por uma bolha, o tamanho da qual expressa o valor desses três indicadores.

O resultado da análise desses gráficos permite, então, extrair a informação necessária para gerir as patentes, por meio de ações estratégicas e tecnológicas. O gráfico mostra a rentabilidade de patentes da empresa, além de ajudar a visualizar informações estratégicas e indicadores de gestão para avaliar e alavancar o valor da carteira de patentes.

Uma exemplo de decisão baseado no gráfico de resultado desse *framework* pode ser o seguinte: para as patentes com baixo nível de PS e alto nível de ER -

'*Non-core*' (quadrante onde ficam as patentes que empresa não necessita para os seus objetivos estratégicos, embora ainda forneça retorno econômico) a sugestão de decisão estratégica seria avaliar a possibilidade de alongar a sua rentabilidade por investimentos de marketing ou avaliar a conveniência de novos investimentos em P&D. Outra alternativa seria verificar a possibilidade de licenciamento ou vender estas tecnologias.

Em resumo, a análise proposta sintetiza informações de cobertura bibliométrica, tecnológica e geográfica, juntamente com os valores da importância estratégica e econômica das patentes. Com esse modelo é possível sugerir quais mudanças estratégicas podem melhorar o valor da carteira, ou quais ações significativas devem ser implementadas.

5 MODELO 4: MEDINDO O VALOR DE PATENTES COM TOMADA DE DECISÃO MÚLTIPLO CRITÉRIO

O estudo de Wang e Hsieh (2015) re-examinou os critérios utilizados por pesquisas anteriores no desenvolvimento de modelos com a finalidade de avaliar portfólios de patentes e desenvolveram um sistema para testar a avaliação de um grande conjunto de patentes em diversas áreas tecnológicas. Um resumo do modelo pode ser visto na Quadro 7.

Os grupos A, B e C (Quadro 7) foram chamados de objetivos e são inspirados no sistema de medição de patente de uma empresa chamada Yet2.com que é uma *trading company* de tecnologia sediada nos EUA que liga vendedores e compradores de patentes em uma plataforma de negociação baseada na Internet..

Com relação à validação desses indicadores/critérios é importante ressaltar que a base da construção desse modelo de avaliação de portfólio de patentes é a tomada de decisão com múltiplos-critérios (*Multiple Criteria Decision-Making - MCDM*), por isso cada critério está acompanhado do seu peso individual. Para entender o detalhamento dos indicadores desses três grupos (A, B e C do quadro 07) veja Wang e Hsieh (2015), conforme referências no final.



Quadro 7 - Resumo do Modelo 4

Finalidade	Mensurar o valor para inúmeras patentes de qualquer área tecnológica.
Público-alvo	Institutos de pesquisa público ou empresas com grandes portfólios de patentes (milhares ou centenas).
Colaboração principal	Útil tanto para avaliar o valor de inúmeros tipos de patente de várias áreas, como para sondar as pequenas diferenças entre as patentes similares e ajustar os pesos dos critérios conforme os objetivos organizacionais.
Indicadores usados	Valores Estratégicos de Patente A1 - Nível de inovação da Tecnologia A2 - Competitividade da Tecnologia A3 - Potencial de Negócios A4 - Crescimento Organizacional B) Valores de Proteção da Patente B1 - Qualidade de Patente (Elaboração da reivindicação e amplitude de proteção; Se a patente permite invenções em torno dela; Status de licenciamento e Probabilidade de infringimento) B2 - Ciclo de Vida Residual da Patente C) Valores de Comercialização da Patente C1 - Novos produtos e/ou Processos iniciados em indústrias relevantes C2 - Novos produtos iniciados em indústrias não relevantes C3 - Novos processos iniciados em indústrias não relevantes C4 - Criação de receita a partir de depósitos de patentes em indústrias relevantes
Validação dos indicadores	Primeiro: Dezenas de critérios foram obtidos por revisão de literatura e confirmada mediante consulta a um painel de especialistas, usando método Delph para chegar a um consenso e o <i>Alpha</i> de <i>Cronbach</i> para garantir a confiabilidade dos dados. Segundo: Análise fatorial separou 10 critérios (indicadores) considerados independentes. Cada um desses critérios ficou subordinado a um dos três objetivos (valor estratégico, valor de proteção, ou valor de comercialização), formando uma hierarquia. Terceiro: Essa hierarquia permitiu a aplicação do AHP (um método de resolver um problema com múltiplos critérios) e assim definir a importância relativa (os pesos) de cada critério para determinar o valor das patentes.
Aplicação do modelo (Caso)	Para testar o método, avaliou-se 4.346 patentes do <i>Industrial Technology Research Institute</i> (ITRI) como um caso empírico para ilustrar a utilidade do método. A escala fuzzy de 0-100 usada por cada avaliador permitiu um resultado mais específico possível para cada patente.
Resultado	Classificação de patentes em três tipos: Classe A (altamente valiosas); Classe B (valores intermediários) e Classe C (baixo valor)

Fonte: Adaptado de Wang e Hsieh (2015)

O modelo foi usado para avaliar 4.346 patentes do *Industrial Technology Research Institute* (ITRI). Um grupo de avaliadores julgaram as patentes usando um formulário que pontuava cada patente nas seguintes qualificações: *No value*, *Low value*, *Medium Value*, *High value* e *Very high value*. Depois de escolher a qualificação dava-se uma pontuação usando as escalas fuzzy de 0-100. Isso permitiu um resultado mais específico possível para cada patente.

Com base no consenso alcançado pelo painel de peritos, utilizou-se a pontuação de 82 e 62 como linhas divisórias para separar as patentes incluídas no estudo

para as três classes (A, B, C). Das 4.346 patentes do ITRI, 608 foram classificadas como Classe A, 3.260 foram classificadas como Classe B, e 478 foram classificadas como Classe C.

Após a classificação é possível estabelecer ações estratégicas para as patentes. Por exemplo: patentes com pontuação muito alta na categoria de classe A, os planos para licenciamento ou para as iniciativas de novos empreendimentos são justificados; e para aquelas patentes com baixa pontuação na categoria C, leilão ou abandono é sugerido.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo utilizou uma revisão da literatura existente e descreveu modelos para identificar o valor de mercado das patentes. Os resultados desta pesquisa geram implicações positivas para a gestão da propriedade intelectual, pois os gestores de transferência de tecnologia e as Instituições de Ciência e Tecnologia no Brasil podem utilizar tais modelos para julgar se é estratégico ou não promover um depósito de patente solicitado internamente por seus pesquisadores. Além disso, instrumentos de avaliação de novos pedidos de Patentes em Instituições de Pesquisa e Inovação poderiam ser aperfeiçoados com base nestes modelos.

Sua utilidade alcançaria até as análises de projetos de pesquisa para fins de financiamento, permitindo, num contexto de recursos escassos nas ICT, investir em projetos com potencial de gerar patentes mais valiosas.

REFERÊNCIAS

CHEN, T.-Y.; YU, O. S.; HSU, G. J.-Y.; HSU, F.-M.; SUNG, W.-N. Renewable energy technology portfolio planning with scenario analysis: A case study for Taiwan. **Energy policy**, v. 37, n. 8, p. 2900–2906, 2009/8.

CHEN, Y.-S.; CHANG, K.-C. The Relationship between a Firm's Patent Quality and Its Market Value-the Case of US Pharmaceutical Industry. **Technological Forecasting & Social Change**, v. 77, p. 20–33, 2009.

ELÓI SANTOS, D. T. **Práticas de Gestão Estratégica e Gestão Operacional de Propriedade Intelectual no Brasil**, 2016. . Disponível em: <<http://pris.com.br/ebook-pi-2016.pdf>>. Acesso em: 20 maio. 2016.

ELÓI SANTOS, D. T.; SANTIAGO, L. P. Avaliar x Valorar Novas Tecnologias: Desmistificando Conceitos. **Radar Inovação**, p. 1–8, 2008. . Acesso em: 20 maio. 2016.



GRIMALDI, M.; CRICELLI, L.; DI GIOVANNI, M.; ROGO, F. The patent portfolio value analysis: A new framework to leverage patent information for strategic technology planning. **Technological forecasting and social change**, v. 94, p. 286–302, 2015.

HSIEH, C.-H. Patent value assessment and commercialization strategy. **Technological forecasting and social change**, v. 80, n. 2, p. 307–319, 2013.

SANTIAGO, L. P.; MARTINELLI, M.; ELOI-SANTOS, D. T.; HORTAC, L. H. A framework for assessing a portfolio of technologies for licensing out. **Technological forecasting and social change**, v. 99, p. 242–251, out. 2015.

WANG, B.; HSIEH, C.-H. Measuring the value of patents with fuzzy multiple criteria decision making: insight into the practices of the Industrial Technology Research Institute. **Technological forecasting and social change**, v. 92, p. 263–275, 2015.



JOIAS DE OPALA DE PEDRO II – PI, SOB O ENFOQUE NA GOVERNANÇA DO SETOR MEDIANTE INDICAÇÃO GEOGRÁFICA DE PROCEDÊNCIA

Libni Milhomem Sousa; Mário Jorge Campos dos Santos

1 INTRODUÇÃO

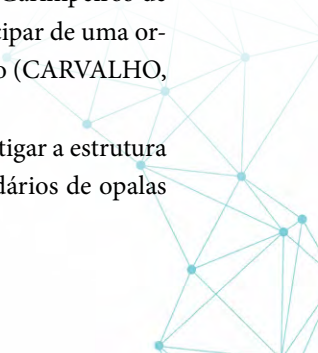
Pedro II é um município do Piauí, localizado a 203 quilômetros da capital Teresina. É conhecida como a Terra da Opala, tendo em vista a ocorrência da gema naquela localidade. A opala tornou-se base da economia local, considerada como atividade tradicional no que se refere a fonte de renda dos pedrosegundenses. O setor é constituído de garimpeiros, joalheiros e lapidários, que comercializam a gema bruta e ou trabalhado em joia.

Durante muitos anos, não houve um direcionamento estratégico para organização do setor. O processo de extração é realizado em garimpos, nos colúvios constituídos de arenito, areia, seixo e aluviões, sendo estes constituídos de argila dos rios (MILANEZ; PUPPIM, 2009, p. 74).

A partir do Projeto Cooperativo em Rede do Arranjo Produtivo da Opala - APL, os sujeitos envolvidos no processo de extração, lapidação e comercialização da gema, participaram de diversas ações, com vistas a organização do setor, a partir da formação de um Plano de Desenvolvimento através de uma visão sistêmica, com ações de consultoria, capacitação, desenvolvimento técnico e profissionalização do setor.

A partir do APL, inciou-se as tratativas operacionais para a solicitação junto aos Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI, do selo de Indicação Geográfica de Procedência da Opala de Pedro II. Durante o processo, houve o desenvolvimento e fortalecimento do setor através da criação da Associação dos Joalheiros e Lapidários de Pedro II – AJOLPI e Cooperativa dos Garimpeiros de Pedro II - COOGP, onde os envolvidos puderam construir e participar de uma organização setorial formal, com vistas ao desenvolvimento de grupo (CARVALHO, 2015, p. 95).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho consistiu em investigar a estrutura de governança desenvolvida com os produtores, joalheiros e lapidários de opalas



na cidade de Pedro II, durante o processo de solicitação da Indicação Geográfica de Procedência. Quanto aos procedimentos metodológicos, o artigo resulta de uma pesquisa documental e estudo de caso, tendo como foco entrevistar os participantes Conselho da União das Associações e Cooperativas de Garimpeiros, Produtores, Lapidários e Joalheiros de Gemas de Opalas e de Joias Artesanais de Opalas do município de Pedro II - IGO – Pedro II, sendo estes, membros da AJOLPI e COOGP.

Além da introdução, consta no estudo, o referencial teórico acerca do tema governança e Indicação Geográfica. Logo após, apresenta-se a metodologia do trabalho, seguido dos resultados e discussões, considerações finais e referências bibliográficas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

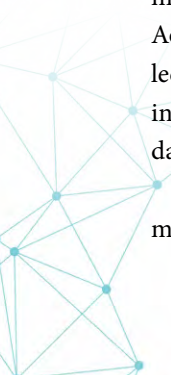
2.1 REDES ORGANIZACIONAIS: ASSOCIAÇÕES E COOPERATIVAS COMO MEIO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

A compreensão de rede organizacional, como um grupo mobilizado para um objetivo comum, traz consigo a ideia de cooperação, caracterizado pelo agrupamento de sujeitos que dispõe da mesma ideia ou trabalho, ajudando-os mutuamente em razão da atividade exercida. Nesse contexto, Poter (1998, p. 36), argumenta que a formação de redes, ocasiona impacto significativo na produtividade, na inovação e produção em escala.

A ideia de redes, requer o conceito de integração, união, colaboração dos sujeitos envolvidos. Etimologicamente, a palavra rede tem derivação do latim *rete* = teia ou rede, sendo utilizada em vários campos do conhecimento. Nesse contexto, as redes organizacionais são consideradas como agrupamentos sociais, uma vez que, permite a interação entre sujeitos ligados por um determinado objetivo.

Portanto, o conceito de rede, é caracterizado como uma organização social democrática e participativa, onde as relações que ali se instalam são conduzidas não pela centralização da organização ou hierarquização do poder, mas pelo complemento, pluralismo de ideias e diversidade cultural (MIGUELLETO, 2001, p. 57). Ao considerar que as redes possuem mecanismos de operação própria ao estabelecer acordos de base cooperativa, com foco na ampliação de possibilidades ao interagir com simultaneamente com pessoas e informações diversas, se beneficiam das economias de escala através da produção em conjunto (POWELL, 1996, p. 47).

Na conjuntura do trabalho pautado em redes, ao considerar uma economia de mercado, exige ações de monitoramento, regulamentação e controle, tendo em vis-



ta construir organizações cooperativas preparadas para um ambiente competitivo. Sobre o tema, de acordo com Villela (2007, p. 88), a compreensão de redes sugere o fim do isolamento das empresas, permitindo mudanças no estilo de gestão e relação interpessoal entre as pessoas.

De acordo com BALESTRIM; VARGAS (2002, p. 68), as redes podem ser classificadas de acordo com o seu modelo de governança, podendo ser horizontais (cooperação) e verticais (hierarquizadas). Essa divisão representa a relação entre a estrutura organizacional adotado pelo modelo de governança pautada em rede e como esta se relaciona com o meio social.

A premissa de trabalho em redes organizacionais requer a articulação de agentes públicos e privados, comunidade, fornecedores e clientes. O nascimento de uma rede deve ocorrer espontaneamente, exercendo um papel de produção por ações coletivas em um processo de auto – organização (MARTINHO, 2003, p. 94).

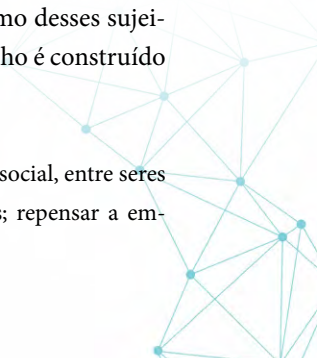
Como instrumento de governança, a criação de associações e cooperativas que tenham a capacidade de atuar em rede favorecem o desenvolvimento local, estimulando as relações entre empresas, clientes e mercados, além de fortalecer o desenvolvimento social da região. Sobre o tema, Frantz (2002, p.25), aponta.

[...] potencialmente, o associativismo, a cooperação, contém o desenvolvimento local [...]. A associação expressa uma relação dinâmica, uma relação em movimento, em direção a um lugar melhor pela cooperação. O desenvolvimento é um processo também fundado em relações sociais associativas, das quais podem nascer formas cooperativas.

Nesse contexto, pensar em formação associativa e cooperativa como meio de interação entre sujeitos, fortalecimento das potencialidades locais e mecanismo de interação social, à medida que oportuniza o acesso as diversas forma de trabalho, possibilidade de mercados competitivos e rearranjo social, a partir da promoção da qualidade de vida, oriunda da geração de trabalho e renda, permite que esse sujeito esteja à frente do seu próprio desenvolvimento.

O papel social das interações humanas, que atuam legitimamente em rede, como forma de governança colaborativa, estimulam o protagonismo desses sujeitos e possibilitam a auto-gestão dos negócios, uma vez que, o trabalho é construído coletivamente, conforme diz Frantz

[...] repensar, portanto, o mercado como uma relação social, entre seres humanos, apenas mediada por dinheiros e produtos; repensar a em-



presa e as instituições como comunidades humanas; deslocar o eixo da existência humana do ter para o ser; identificar e cultivar a capacidade de cada pessoa e comunidade de ser sujeito consciente e ativo do seu próprio desenvolvimento, estes são alguns dos grandes desafios ligados ao renascimento da humanidade no milênio que se avizinha (FRANTZ, 2002, p.33)

Sendo assim, a formação de redes associativas atende as demandas sociais, desenvolvendo a autonomia dos envolvidos no que se refere a promoção do desenvolvimento, enquanto as redes cooperativas na formação de novos mercados, provocado transformações econômicas na organização social localmente, buscando dentro de um sistema capitalista eficiência e competitividade para se manter no mercado.

INDICAÇÕES GEOGRÁFICAS COMO FERRAMENTA PROPULSORA DA GOVERNANÇA

As Indicações Geográficas no Brasil é um tema notadamente recente, tendo como primeira experiência a IG dos Vinhos do Vale do Vinhedo no Rio Grande do Sul em 2002. A ideia de IG funciona como um direcionamento estratégico para o país, uma vez que, fortemente marcado por traços culturais com características e identidade próprias, proteger e evidenciar a origem do produto, aquece o mercado consumidor no que se refere a produtos e serviços provenientes de uma localidade.

A IG constrói um instrumento de proteção que valoriza as identidades, perfil dos produtos e cria laços identitários entre os produtos e as singularidades regionais incentivando o mercado local (CALLIARI et al, 2007, p. 32). A IG consta na Lei 9.279/1996, onde a partir do artigo 176 constitui Indicação Geográfica dividindo-a em Indicação de Procedência (IP) e Denominação de Origem, onde:

Art. 177 – Considera-se indicação de procedência o nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que se tenha tornado conhecido como centro de atração, produção ou fabricação de determinado produto ou de prestação de determinado serviço.

Art. 178 – Considera-se denominação de origem o nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que designe produto ou serviços cujas qualidades ou característica devam exclusivamente ou essencialmente ao meio geográfico, incluídos fatores naturais e humanos.



Como característica protetiva conferidas as IG, nota-se que no Brasil, o tema precisa ainda ser amplamente explorado, não só no sentido de estimular a proteção legal dos ativos relacionados à origem, como também, os desdobramentos ocasionados a região a partir do selo. Com vistas a direcionar a solicitação e utilização das Indicações Geográficas, Valente et al. (2013) apontam em seu estudo um direcionamento em relação a caracterização do (a) regulamento de uso, (b) delimitação da área para recebimento do selo, (c) notoriedade do produto em detrimento do espaço.

No que se refere a governança, a ideia de Indicação Geográfica, sugere uma série de protocolos referentes a reunião de documentação, arregimentação de sujeitos envolvidos para o recebimento do selo, organização de um comitê gestor. Nesse viés, o processo de solicitação vem como braço de políticas públicas adotadas por órgão de apoio as regiões. No caso da experiência da Indicação de Procedência de Pedro II, houve um trabalho constante do Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Piauí – SEBRAE, que através de projetos de atendimento coletivo, promoveu junto com o Governo do Estado do Piauí e Prefeitura Municipal de Pedro II, além de outros parceiros, as estratégias diretivas para o reconhecimento da Opala de Pedro através do selo.

À guisa de colaboração, nota-se que as Indicações Geográficas auxiliam no desenvolvimento local, uma vez que, o produto passa a ser genuinamente reconhecimento como proveniente daquela localidade, sendo este um fator de contribuição econômica. Sobre o tema, Maiorki e Dallabrida (2015, p. 91), dizem que a IG, pode gerar um aumento no preço da venda, auxiliando no desenvolvimento da renda do produtor, além de uma perspectiva econômica melhorar as vendas na região devido ao alcance territorial.

Sobre governança a partir de ações como as Indicações Geográficas, Dallabrida (2016, p. 29) pontuou a contribuição dos aspectos de governança territorial em relação as experiências de ativos brasileiros.

A teia de construção da solicitação de uma Indicação Geográfica, envolve um encadeamento de ações com comunidade e parceiros, sejam estes órgãos públicos e ou iniciativa privada. De acordo com Junqueira e Batista Júnior (2017, p. 15) a solicitação de uma indicação Geográfica tem como envolvidos os produtores e entidades locais como agentes provocadores da solicitação. A obtenção de uma Indicação Geográfica estimula os produtores locais a manter um padrão único de produção e qualidade, barrando o uso inadequado do nome da região por outros produtos e serviços (BRASIL, 2010; INPI, 2020, p. 10).

Por fim, ao se falar de Indicações Geográficas como instrumento propulsor de governança, podem funcionar como um mecanismo de estratégia de desen-



volvimento para a governança, uma vez que esse processo viabiliza o fomento a formação associativa para a concessão do selo.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa foi desenvolvida a partir de uma abordagem qualitativa, no que se refere ao processo de investigação, onde de acordo com Gerhardt e Silveira (2009, p. 59), busca-se conhecer um determinado grupo social. A estudo se caracterizou como pesquisa de base exploratória, onde segundo Malhotra (2001, p. 33), a pesquisa exploratória é usualmente empregada quando existe a necessidade de definir o problema com um nível de precisão maior.

Ainda sobre o tema Aaker, Kumar & Day (2004, p. 17), diz que a pesquisa exploratória está relacionada com a abordagem qualitativa. Nessa perspectiva, o estudo procurou compreender o desenvolvimento da estrutura de governança construída pelos envolvidos no processo de extração, lapidação e comercialização da opala no município de Pedro II.

Para o processo de coleta de dados, optou-se por pesquisa documental, investigação de campos através da metodologia estudo de caso, com aplicação de entrevistas semi-estruturadas, sendo estas aplicadas entre outubro de 2019 a janeiro de 2020. De acordo com Llewellyn e Northcott (2007, p. 43), o estudo de caso é um percurso metodológico que destaca o contexto, sem esquecer a representatividade.

Na ocasião, foram realizadas visitas ao município de Pedro II, para realização de entrevistas juntos aos sujeitos envolvidos na extração, lapidação e comercialização das pedras e joias de opalas. Quanto aos dados referentes a Indicação Geográfica das Opalas de Pedro II, foi consultado o Catálogo de Indicações Geográficas Brasileiras - INPI/SEBRAE (2018, p. 161), sendo este, disponível no site <http://datasebrae.com.br/indicacoesgeograficas/>, onde o link para a Indicação Geográfica da Opala está disponibilizado no link <https://datasebrae.com.br/ig-pedro-ii/>.

Por fim, quanto ao tratamento dos dados, utilizou-se a análise de conteúdo, dita por Bardin (2002, p.61), como grupo de técnicas para análises em comunicações, utilizando-se de métodos sistemáticos e descrição das mensagens.



4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

CARACTERÍSTICAS DA INDICAÇÃO GEOGRÁFICA DA OPALA DE PEDRO II

O processo de organização, monitoramento, formação de comitê local para estudo, desenvolvimento da associação e cooperativa da Opala deu-se em várias etapas, através da inserção de projetos na região. Com o apoio do Governo do Estado, Prefeitura Municipal de Pedro II, Sebrae e outras instituições parceiras, desenvolve-se como estratégia local, a necessidade de organização da cadeia produtiva da opala para a solicitação da Indicação Geográfica de Procedência da Opala de Pedro II.

Conforme verificado na entrevista, observa-se que a idade dos envolvidos na Indicação Geográfica é entre 28 a 35 anos, em sua maioria homens, casado. Microempresas constituem a maioria das empresas do setor. Aponta-se também, uma forte tendência a informalidade. A presença de joalheiros e lapidários predominam nesta pesquisa. As mulheres, geralmente são esposas dos empresários locais, sendo estas responsáveis pela criação, formação de coleções, organização de vitrines das peças de opalas. Todos os entrevistados participaram das reuniões referente a solicitação da Indicação Geográfica da Opala de Pedro II. Abaixo, quadro descritivo sobre o perfil dos sujeitos envolvido na IG.

Quadro 1: Perfil dos entrevistados

Fatores	Perfil (descritivo)
Idade Média	30 anos
Local de Residência	Pedro II - PI
Nível Educacional	Ensino Médio
Tempo de Atuação	20 anos
Atividades econômicas desenvolvidas	Extração, comercialização, lapidação

Fonte: dados da pesquisa

Durante as entrevistas foi relatado que a ideia para a solicitação do selo de Indicação Geográfica, partiu inicialmente como um braço do Projeto Cooperativo em Rede do Arranjo Produtivo da Opala – APL, que teve início no ano de 2005. Nesse projeto, ocorreu a parceria entre governo e empresas que trabalham com opala, estabelecendo a promoção de governança no setor, com vistas a desenvolver a cadeia produtiva da opala estimulando a economia local através do recolhimento da Compensação Financeira pela Exploração dos Recursos Minerais – CFEM.

Um dos focos de atuação do projeto estavam na elaboração e execução de ações voltadas para o uso correto e sustentável da extração e comercialização da opala,

além da promoção em inovação e tecnologia no processo produtivo para melhoramento do processo industrial. Ainda sobre o APL da Opala, vale ressaltar que o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior –MDIC criou um grupo de trabalho chamado de Grupo de Trabalho Permanente pra APLs – GTP APL, com orientação e consultoria a esses arranjos.

A construção dos instrumentos de trabalho para a solicitação da Indicação Geográfica de Procedência de Pedro II, foi possível, aos esforços dos gestores que conduziram o Projeto do APL. Em contrapartida, com vistas, ao estímulo e desenvolvimento do setor, o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Piauí, desenvolveu em 2009 o Projeto Gemas e Joias de Pedro II com duração inicial de 3 anos, sendo posteriormente prorrogado por igual período.

Esse projeto foi fundamental para a articulação em parceria com o Governo do Estado do processo de organização, construção do regulamento de uso e outros instrumentos necessários para a solicitação de IG da Opala.

Dentre as atividades do projeto, estavam ações de consultoria e capacitação gerencial, consultoria e capacitação tecnológica, organização de cartilha e evento da Indicação Geográfica, feiras e eventos do setor. Durante esse período, foi formado um grupo gestor para as tratativas operacionais da IG. Na ocasião foi necessário criar o Conselho da União das Associações e Cooperativas de Garimpeiros, Produtores, Lapidários e Joalheiros de Opalas Preciosas e de Joias Artesanais de Opalas do Município de Pedro II - IGO Pedro II, que teria como função solicitar o pedido de IG junto a Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI.

Figura 1: Selo da Indicação Geográfica de Procedência da Opala de Pedro II



Fonte: Catálogo de Indicações Geográficas Brasileiras - INPI/SEBRAE (2018)

É importante destacar que o registro da IG solicitada foi Indicação de Procedência “Jóia Artesanal de Opala de Pedro II”. O regulamento de uso determina a área geográfica, área de produção e variedades de opalas autorizadas para a proteção da IG. A Indicação de Procedência foi concedida em 03 de abril de 2012 na RPI 2152, designando a produtos de opalas preciosas de Pedro II e jóias artesanais de opala de Pedro II.

GOVERNANÇA DO SETOR E REGULAMENTO DE USO DA INDICAÇÃO GEOGRÁFICA

A governança da região foi influenciada pelo Projeto APL da Opala, tendo em vista a participação dos envolvidos nas atividades que compunham o projeto APL, ampliando as relações interpessoais e de mercado entre os participantes do arranjo. Nesse caminho em 2006, foi criada a Cooperativa dos Garimpeiros – COOGP e em 2007 a Associação dos Joalheiros e Lapidários de Pedro II – AJOLPI.

As reuniões da Indicação Geográfica ocorriam sistematicamente através de cronograma estabelecido mensalmente. As reuniões aconteciam no Memorial Tertuliano Filho, sendo este o local destinado para decisões importantes do projeto. Durante o projeto Gemas e Jóias de Pedro II, os envolvidos participaram de dinâmicas de grupo, treinamento, simulações de caso sobre práticas associativas e cooperativistas. Foram capacitados tecnicamente sobre formação de coleções, preço, vitrine, marketing, promoção de vendas, entre outros temas, comuns a área de vendas, além da participação em várias feiras e eventos do setor. As decisões passaram a ser tomadas coletivamente, através de votação, sendo esta presidida por um articulador local. Para cada reunião avisa uma assinatura de frequência e uma ata que posteriormente seria disponibilizada no grupo como prestação de contas das decisões ali tomadas.

O regulamento de uso da Indicação Geográfica foi construído coletivamente, através de estudo da área e votação sobre as áreas de atuação da IG de Procedência, tendo sido autorizadas para compor a IG, as jóias artesanais confeccionadas com as opalas

- Opala Pura
- Opala Boulder
- Opala Matriz
- Opala Comum
- Mosaico
- Doublet
- Triplet



Ainda sobre o regulamento de uso, foi estabelecido ainda o (a) sistema de produção e tipo de joia, (b) materiais, (c) padrão de identidade e acabamento e (d) disposição para uso do selo. No regulamento foi incluso ainda a disposição sobre a garantia do produto, além de demandar da IGO – Pedro II, o monitoramento e controle dos registros cadastrais sobre a entrada de novos produtores, produção e comercialização das joias artesanais de opala.

A cada reunião, os participantes deliberavam sobre as decisões através do voto. As etapas para pleito da Indicação Geográfica de Procedência da Opala, estimulou a governança daquela região, à medida que os envolvidos receberam uma metodologia de trabalho a ser aplicada, contribuindo com uma melhora significativa na produção, na organização do mercado, qualidade de vida e renda.

Vale ressaltar também que, o projeto Gemas e Joias, do Sebrae, contribuiu significativamente nesse processo, uma vez que, além das ações pontuais pactuadas no documento Acordo de Resultados, os participantes obtiveram conhecimento técnico sobre qualidade, coleções, entre outros aspectos relevantes a área, traduzindo como fonte de diferencial competitivo através da parceria entre SEBRAE e Instituto Brasileiro de Gemas e Metais Preciosos – IBGM.

Por fim, a articulação desenvolvida durante o projeto serviu para organização da cadeia da opala, estimulando o fortalecimento tanto da associação como da cooperativa, deixando –os estrategicamente mais organizados e aptos a tomar decisões importantes para o desenvolvimento do setor, além de consolidar e cuidar do potencial mineral, atendendo as necessidades de crescimento econômico local e social da região.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desenvolvimento desta pesquisa foi possível constatar que a ideia da possibilidade da Opala de Pedro II receber o selo de Indicação Geográfica de Procedência, proporcionou um processo de organização do setor, uma vez que, garimpeiros, joalheiros, lapidários e comerciantes, se dispuseram a participar de projetos, a exemplo Projeto Cooperativo em Rede do Arranjo Produtivo da Opala – APL.

O objetivo geral do estudo foi atingido, uma vez que, foi verificado que o processo de solicitação da Indicação Geográfica, envolveu ações de (a) reunião de documentação, organização de público – alvo, (b) fortalecimento da AJOPLI e COOGP, (c) criação da União das Associações e Cooperativas de Garimpeiros, Produtores, Lapidários e Joalheiros de Gemas de Opalas e de Joias Artesanais de



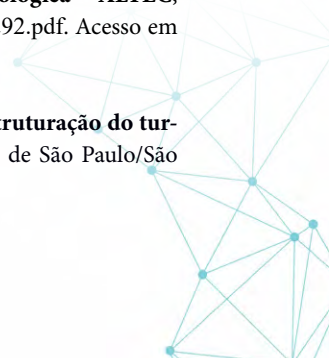
Opalas do município de Pedro II - IGO – Pedro II, entidade responsável pela solicitação, monitoramento e administração do selo de IG.

Por ocasião, do Projeto de Arranjo Produtivo Local estiveram envolvidos na condição de executor a Fundação de Desenvolvimento de Apoio à Pesquisa, Ensino e Extensão – FADEX/FUNDAPE-PI, e na condição de interveniente/co-financiador o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Piauí – SEBRAE, além de instituições parceiras.

Quanto a articulação, arrematação de público-alvo, desenvolvimento de ações, condução e contratação de consultores, para a solicitação de Indicação Geográfica de Procedência, o SEBRAE desenvolveu o Projeto Gemas e Jóias de Pedro II, sendo este um projeto conduzido dentro da Unidade de Apoio Coletivo da Indústria – UACIN, onde, um dos braços principais do Projeto foi a organização coletiva do setor para recebimento da Indicação Geográfica de Procedência da Opala;

REFERÊNCIAS

- AAKER, D. A.; KUMAR, V.; DAY, G. S. **Pesquisa de marketing**. São Paulo: Atlas, 2004.
- BALESTRIN, A., VARGAS, L. Evidências teóricas para a compreensão das redes interorganizacionais. In: **II ENEO – Encontro Nacional de Estudos Organizacionais**, Recife, 2002.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Lisboa: Edições 70, 2002.
- BRASIL, LEI 9,279 de 14 de maio de 1996. Código de Propriedade Industrial. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/Leis/L9279.htm>. Acesso em jan. 2020.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Curso de propriedade intelectual e inovação no agronegócio módulo II: indicação geográfica**. 2.ed. Brasília: MAPA, 2010. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/indicacao-geografica>>. Acesso em: JAN. 2020.
- CALLIARI, M. A.C.; CHAMAS, C. I.; BAINAIN, A. M.; CARVALHO, S. P.; SALLES FILHO, S. L. M.; SILVEIRA, J. M. F.J. **PROTEÇÃO ÀS INDICAÇÕES GEOGRÁFICAS: a experiência brasileira. XII Seminário Latino Iberoamericano de Gestão Tecnológica – ALTEC**, 2007. Disponível em: <http://www.ige.unicamp.br/geopi/documentos/40292.pdf>. Acesso em 04 de jan. 2020.
- CARVALHO, C.A. **O papel do APL da opala de Pedro II, Piauí, na estruturação do turismo mineral do município**. Dissertação de mestrado – Universidade de São Paulo/São Paulo, 2015.



DALLABRIDA, V. R. **Ativos territoriais, estratégias de desenvolvimento e governança territorial**: uma análise comparada de experiências brasileira e portuguesa. ©EURE, vol 42, n 126, p.p. 187-212, 2016.

FRANTZ, Walter. **Desenvolvimento local, associativismo e cooperação**, 2002. Disponível em: <<http://www.unijui.tche.br/~dcre/frantz.html>>. Acesso em: jan. 2020.

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

INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br>>. Acesso em: JAN. 2020.

JUNQUEIRA, B. A.; BATISTA JUNIOR, E. A. **Recomendações para delimitação de área de Indicações geográficas e emissão de Instrumento oficial**. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/indicacao-geografica/arquivos_publicacoes-ig/manual-livreto-interativo-web.pdf. Acessado em jan. 2020.

LLEWELLYN, S.; NORTHCOTT, D. The “singular view” in management case studies qualitative research in organizations and management. **An International Journal**, v. 2, n.3, p. 194-207, 2007.

MAIORKI, G, J; DALLABRIDA, V. R.A indicação geográfica de produtos: um estudo sobre sua contribuição econômica no desenvolvimento territorial.**Interações**, Campo Grande, v. 16, n. 1, p. 13-25, pp. 14-27, 2015.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MARTINHO, C. **Redes: uma introdução às dinâmicas de conectividade e da auto-organização**. Brasília, WWW-Brasil, 2003.

MIGUELETTO, D. **Organizações em rede**. Dissertação M.Sc., Escola Brasileira de Administração Pública, FGV, Rio de Janeiro, 2001.

MILANEZ, B.; PUPPIM, J. A. **Ambiente, pessoas e labor: APLs além do desenvolvimento econômico na mineração de opalas em Pedro II, no Piauí**. Cadernos Ebape. BR, Rio de Janeiro, v.7, n.4, 2009, pp.529-546.

PORTER, M. Clusters and the new economics competitions. **Journal of Harvard Business Review**,1998, pp. 77-90.

POWELL, W., KOPUT, K., SMITH-DOERR, L., 1996, “Interorganizational collaboration and the locus of innovation: Networks of learning in biotechnology”. **Journal of Administrative Science Quarterly**, v. 41, pp. 116-145, 1996.



VALENTE, M. E. R.; PEREZI, R.; FERNANDES, L. R. R. M.O processo de reconhecimento das indicações geográficas de alimentos e bebidas brasileiras: regulamento de uso, delimitação da área e diferenciação do produto. **Ciência Rural**, v.43, n.7, pp.1331-1336, 2013.

VILLELA, L. Estratégias de cooperação e competição de organizações em rede: uma realidade pós-fordista?. **ENANPAD**, v. 6, n. 1, 2007.





INOVAÇÃO E PROPRIEDADE INTELECTUAL NA UFRB: AVALIAÇÃO E PERSPECTIVAS

Edilson Araújo Pires, Ferlando Lima Santos, Edson
Ferreira Duarte, Alessandra Bandeira de Azevedo

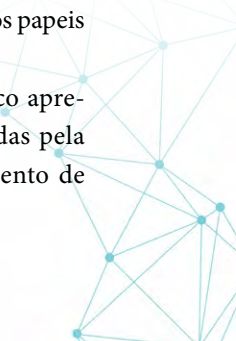
INTRODUÇÃO

Em 2004, com a publicação da Lei brasileira de Inovação Tecnológica (Lei 10.973/2004) e o estabelecimento dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) nas Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) - com o propósito de gerir a política de inovação dessas instituições - o sistema de inovação começou a se fortalecer a partir da proteção do conhecimento dessas ICTs, por direitos de propriedade intelectual, além de políticas de transferência de tecnologias e estímulo à inovação nas empresas. Caracterizam-se como ICTs as instituições de pesquisa e universidades públicas (BRASIL, 2004).

As universidades são um importante ator do processo inovativo, juntamente com as empresas e o sistema governamental. O ambiente acadêmico assumiu um papel de destaque no desenvolvimento econômico, principalmente porque a participação da ciência nesse processo ganhou mais importância e passou a se caracterizar como uma fonte de concorrência regional e internacional, fazendo da academia não somente um espaço de ensino e pesquisa, mas também de fortalecimento da inovação, com a criação e proteção da propriedade industrial e transferência de tecnologias ao setor produtivo, ou criando *Spin-off* acadêmicos, promovendo e incentivando a inovação no mercado competidor (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000).

O papel desempenhado pela universidade no contexto da Tríplice Hélice – caracterizada pela relação Universidade-Empresa-Governo para promover e desenvolver produtos, processos e serviços inovadores – tem levado ao desenvolvimento um discurso sobre ‘universidades empreendedoras’ devido ao fortalecimento do que vem sendo reconhecido como quarta missão, articulando o ato de empreender aos papéis já desempenhado de ensino e pesquisa (SMITH; LEYDESDORFF, 2013)

No Brasil as atividades direcionadas ao desenvolvimento econômico apresentaram um pequeno amadurecimento nas universidades, evidenciadas pela relativamente pouca aproximação com empresas, com o desenvolvimento de



pesquisas conjuntas, licenciamento de patentes de titularidade das universidades e da gestão de *spin-offs* acadêmicos (AMADEI; TORKOMIAN, 2009). Contudo o fortalecimento ou o reconhecimento da universidade como agente direto no crescimento da inovação e de atividades empreendedoras tem relação com a elaboração de sua política de gestão da propriedade intelectual e da aproximação com o seguimento empresarial. E a gestão de políticas públicas de propriedade intelectual se caracteriza como um importante instrumento de apoio ao crescimento econômico do país e “se fazem necessárias, especialmente para universidades, centros de pesquisas e indústrias, visto que nesse campo ocorre grande parte da criação e inovação tecnológica e cultural” (MATIAS-PEREIRA, 2011).

Nesse contexto os NITs foram criados para facilitar a aproximação das ICTs ao setor empresarial; promover parcerias com agentes externos; defender e proteger a Propriedade Intelectual (PI), a inovação e; disseminar também uma cultura de transferência de tecnologia, ainda pouco consolidada no Brasil (ARBIX. CONSONI, 2011). Para Nunes (2010) as funções dos NITs podem ser classificadas em três tipos: Interna, Externa e de Proteção. As funções internas estão relacionadas com as atividades e objetivos voltados para os pesquisadores da ICTs de vínculo do NIT, enquanto que as funções externas são os serviços e atividades prestados as empresas, institutos de pesquisa, setores do governo, pesquisadores externos e também atividades de marketing institucional e, por fim, as funções de proteção são objetivos relacionados à proteção da PI e das tecnologias desenvolvidas, licenças e à transferência das tecnologias e do conhecimento.

Mas apesar das funções dos NITs estarem bem definidas, identificou-se que, na sua maioria das ICTs brasileiras não dispunham de uma política de inovação implantada (ROCA, 2009). Nessa perspectiva, o autor ressaltou que a ausência destas políticas seria a primeira barreira que os Núcleos teriam que enfrentar para cumprir seus objetivos adequadamente. Portanto, ao ser criado nas suas respectivas instituições, o trabalho dos NITs destinava-se primeiramente a implantar e estruturar uma política de proteção da PI e gestão da inovação gerada pelos pesquisadores, principalmente do ambiente acadêmico.

Diversos fatores devem ser considerados no processo de criação e consolidação dos NITs, tais como a dificuldade de recursos para os núcleos se estruturarem, a falta do quadro permanente de funcionários capacitados em gestão da inovação e PI e a resistência apresentada por muitos pesquisadores em cumprir os requisitos necessários para proteger sua PI, como, por exemplo, a não divulgação da invenção que atende aos requisitos de novidade, atividade inventiva ou ato inventivo e apli-



cação industrial, possibilitando o patenteamento. Estes fatos são resultados da falta de uma cultura institucional de proteção da PI.

Com o objetivo de avaliar a política institucional de propriedade intelectual da UFRB, elaborou-se uma pesquisa em 2012. Na pesquisa foi verificado que a UFRB ainda não havia consolidado sua política de inovação em articulação com o ensino, a pesquisa e a extensão, apontando para necessidade de criar a cultura de valorização da propriedade intelectual e da aproximação com o seguimento empresarial, por meio de parcerias para realização de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e transferência de tecnologia (SANTOS et al., 2013). Segundo os autores, foi evidenciado o pouco conhecimento da comunidade acadêmica sobre o NIT da UFRB e suas funções na Universidade e também a importância da P&D para o desenvolvimento econômico e o estímulo ao processo inovativo.

Nessa perspectiva, no presente capítulo objetivou-se demonstrar se houve mudanças na percepção da comunidade acadêmica da UFRB sobre a política de gestão da inovação e da propriedade intelectual na instituição a partir de 2014. Para tanto, definiu-se como objetivos específicos identificar o perfil dos participantes da comunidade acadêmica, levantar o grau de conhecimento sobre a inovação e a propriedade intelectual na UFRB, investigar como as pessoas avaliam a importância da inovação e da propriedade intelectual na UFRB e avaliar como as ações institucionais têm efeitos sobre a cultura de inovação.

MATERIAL E MÉTODOS

Para realizar a investigação foi elaborado um questionário com 16 perguntas objetivas (Quadro 1). Após a validação do instrumento de coleta de dados, foram aplicados 700 questionários, sendo que os formulários que apresentaram perguntas sem repostas foram eliminados resultando em 674 questionários.

A pesquisa foi realizada durante o III RECONCITEC - Reunião Anual de Ciência, Tecnologia, Inovação e Cultura no Recôncavo da Bahia – ocorrida na UFRB. Nos turnos matutinos e vespertinos, foram abordados os participantes do evento, de ambos os sexos, escolhidos aleatoriamente na entrada da biblioteca, onde ocorriam as inscrições do evento e palestras e mesas-redondas. O público participante do evento compreendeu a comunidade acadêmica, (docentes, técnicos, discentes de graduação e pós-graduação) da UFRB e externa, incluindo servidores e discentes de outras Instituições de Ensino, pesquisadores de Institutos, funcionários de empresas público-privadas, representantes dos Colegiados Territoriais, dentre outros.



Quadro 1: Perguntas aplicadas no questionário investigativo sobre a inovação e a propriedade intelectual na UFRB.

Faixa etária
Nível de instrução
Relação com a UFRB
Você já ouviu falar em inovação tecnológica?
Através de qual meio?
Você já ouviu falar de propriedade intelectual?
Você conhece quais tipos de propriedade intelectual?
Você conhece a Coordenação de Criação e Inovação - CINOVA?
Você acredita que deveriam existir disciplinas voltadas à inovação tecnológica em:
Sobre inovação tecnológica, você tem?
Quanto você considera importante a inovação tecnológica para a UFRB?
Sobre a parceria universidade-empresa, quanto você considera importante essa relação?
Em sala de aula acontecem discussões de temas relacionados à propriedade intelectual e inovação tecnológica? (Somente para alunos e professores)
Você participaria de cursos ou palestras sobre propriedade intelectual e inovação tecnológica?
Você participa ou participou de alguma pesquisa que gerou inovação tecnológica?
Houve discussão sobre a possibilidade de proteger os resultados dessa pesquisa?

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Os resultados de cada entrevista foram tabulados e posteriormente calculados a frequência de cada resposta para cada pergunta, sendo os resultados médios convertidos para porcentagem.

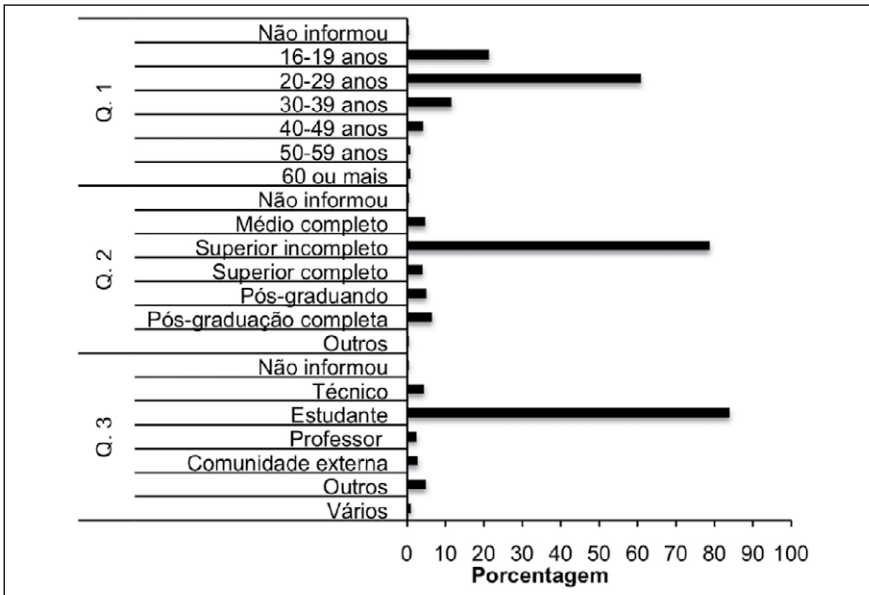
Para compreender as relações entre as variáveis analisadas os dados médios também foram submetidos à análise fatorial múltipla (AFM) feita com o auxílio do programa R (URBANEK et al., 2014), sendo o grupo de questões relacionadas ao perfil dos respondentes/entrevistados consideradas como um grupo suplementar, sendo os demais grupos constituídos pela agregação das questões relativas: (1) ao grau de informações sobre a inovação e a propriedade intelectual; (2) à avaliação da importância da inovação e da relação universidade-empresa; (3) às ações relacionadas à inovação e à proteção de propriedade intelectual. Sendo apresentada síntese AFM em três dimensões (Dim).



RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 revelou que a maioria dos respondentes estava na faixa de 20 a 29 anos (65%), seguida pela faixa de 16 a 19 anos (20%), evidenciando elevado percentual de jovens. A população acadêmica da UFRB e comunidade externa estavam representadas em todos os níveis de instrução, sobretudo pela elevada participação de estudantes (81%).

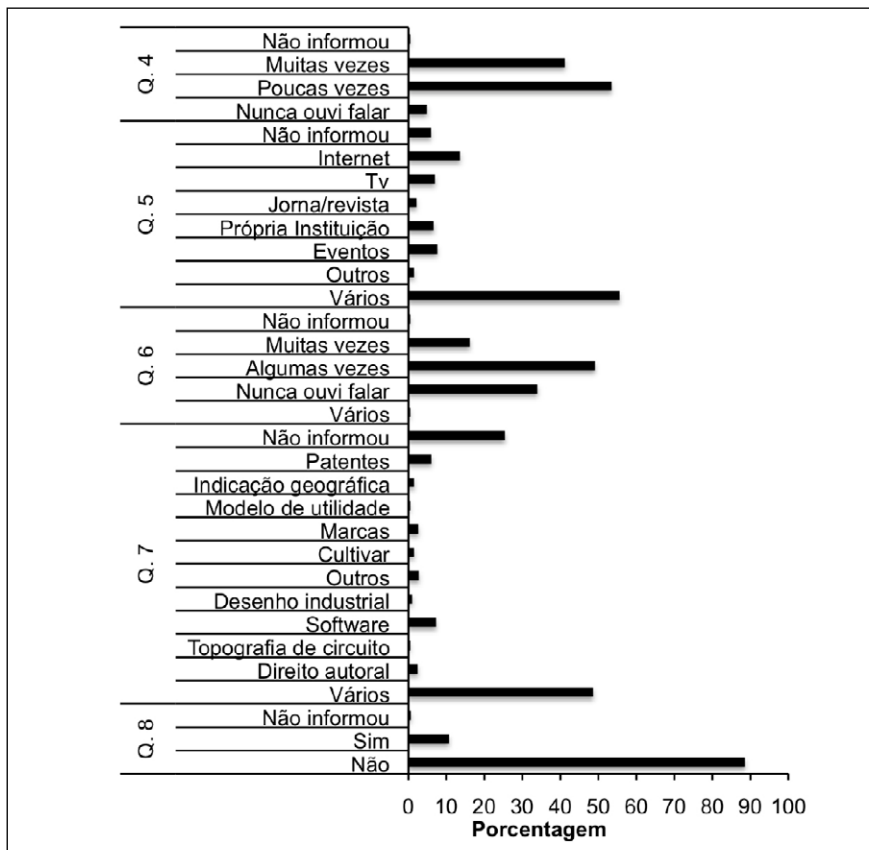
Figura 1: Respostas (%) às questões relacionadas ao perfil dos respondentes/entrevistados. Q.1. Faixa etária; Q.2. Nível de instrução; Q.3. Relação com a UFRB.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

A investigação sobre conhecimento em inovação tecnológica e propriedade intelectual demonstrou que cerca de 95% dos respondentes já tinham conhecimento sobre o assunto, apesar de terem ouvido falar poucas ou muito poucas vezes (Figura 2, Q.4). E que as principais fontes dessa informação são oriundas de mais de uma forma de comunicação (56%), sendo a Internet (14%) relatada como uma das principais fontes individuais sobre a inovação.

Figura 2: Respostas (%) às questões relacionadas ao grau de informações dos respondentes/entrevistados sobre a inovação e a propriedade intelectual. Q.4. Você já ouviu falar em inovação tecnológica? Q.5. Através de qual meio? Q.6. Você já ouviu falar de propriedade intelectual? Q.7. Você conhece quais tipos de propriedade intelectual? Q.8. Você conhece a Coordenação de Criação e Inovação - CINOVA?



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

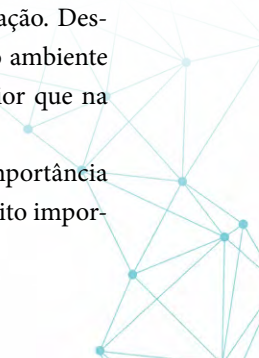
Quando os entrevistados foram consultados sobre o conhecimento de propriedade intelectual e seus tipos (Q.6 e Q.7), 49% responderam que já ouviram falar algumas vezes, e 16% responderam poucas vezes, indicando que a propriedade intelectual não é assunto totalmente desconhecido, mas 34% informaram que nunca ouviram falar do assunto. Esse último resultado auxilia na compreensão das razões pelas quais o assunto propriedade intelectual (Q.6) é menos conhecido/difundido que o assunto inovação (Q.4) uma vez que o relato de desconhecimento foi de 5% pelos respondentes.

Com relação aos tipos de propriedade intelectual conhecidos (Q7) observou-se que 48% dos entrevistados conheciam mais de um tipo de propriedade dentre os listados, ocorrendo uma pequena proporção que conhecia apenas um tipo de proteção, como patente (5%) e software (7%). Por outro lado, parte dos respondentes que informaram não terem ouvido falar de propriedade intelectual informaram conhecimento em algum tipo, o que resultou em 25% de não resposta para esse aspecto.

A pergunta sobre o conhecimento dos entrevistados acerca da Coordenação de Criação e Inovação (CINOVA), que é o órgão responsável pela gestão da inovação e da propriedade intelectual na UFRB, ou seja, equivalente ao NIT, apenas 11% dos entrevistados respondeu que conhecia (Figura 2, Q.8). Apesar dos respondentes informarem pouco conhecimento sobre a CINOVA, foram realizadas em 2014 as ações de divulgação de inovação e propriedade intelectual por meio curso e oficinas, tais como 1ª Oficina de Registro de Cultivares para pesquisadores da UFRB; 1º Curso de Redação de Patentes para pesquisadores da UFRB; 1ª Oficina de Registro de Software para pesquisadores da UFRB; Curso Noções básicas de redação de patentes; Palestra na 1ª Semana de Atualização em Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (1ª SECAB), além de buscar ampliar a relação universidade-empresa por meio do evento Merenda Tecnológica, em um encontro mensal que tinha por objetivo promover o diálogo entre a UFRB, empresas e a sociedade, estimulando parcerias entre a UFRB e as companhias, indicando que as ações de divulgação sobre a inovação, a propriedade intelectual e sobre as atividades da CINOVA na UFRB deveriam ser intensificados.

Na avaliação da importância da inovação no ambiente acadêmico 68% dos entrevistados consideraram importante a existência de disciplinas voltadas à inovação tecnológica em todos os cursos de graduação da UFRB (Figura 3, Q.9). Sendo que o assunto inovação despertava muito interesse (44%) a interesse (48%) entre os entrevistados (Figura 3, Q.10). A proporção de pessoas entrevistadas e interessadas em inovação (92%) foi contrastante com a percepção de interesse em Ciência e Tecnologia (C&T) na população brasileira levantada em 2015 pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI, 2015), na qual 10% manifestaram muito interesse e 17% relataram interessados. Essa comparação só é possível uma vez que a produção de conhecimento em C&T é a principal fonte de inovação. Dessa forma, os dados apresentados no presente estudo sugeriram que, no ambiente acadêmico da UFRB, a percepção da importância da inovação foi maior que na sociedade brasileira em geral.

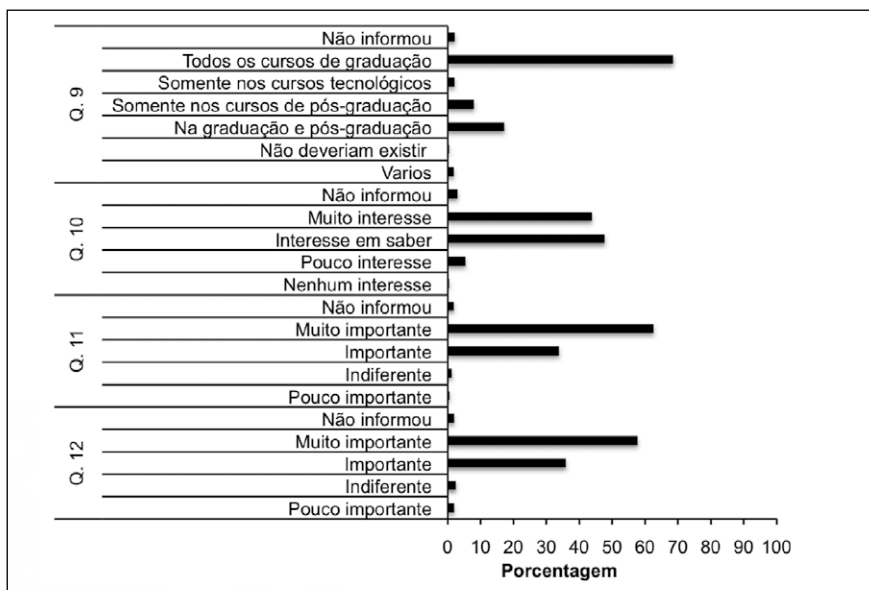
A análise anterior foi reforçada nas respostas dos entrevistados da importância da inovação para a UFRB, em que 63% avaliaram esse aspecto como muito impor-



tante para a Universidade. A parceria universidade-empresa também foi avaliada como muito importante por 58% dos entrevistados (Figura 3, Q.11 e Q.12).

A parceria universidade-empresa é reconhecida como uma das formas mais eficientes de produção e de difusão de inovação, e para que pudesse ser devidamente executada foi criada no Brasil a Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004 – alterada pela alterada pela lei 13.243/2016 e regulamentada pelo decreto 9.283 de fevereiro de 2018 – que estabeleceram medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação e ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento industrial do País. Nesse contexto, também se inseriu a criação dos NIT nas Universidades para promover e fazer a gestão da inovação e da propriedade intelectual gerada nas Universidades.

Figura 3: Respostas (%) às questões relacionadas à avaliação pelos respondentes/entrevistados sobre a importância da inovação e da relação universidade-empresa. Q.9. Você acredita que deveriam existir disciplinas voltadas à inovação tecnológica em: Q.10. Sobre inovação tecnológica, você tem: Q.11. Quanto você considera importante a inovação tecnológica para a UFRB? Q.12. Sobre a parceria universidade-empresa, quanto você considera importante essa relação?



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

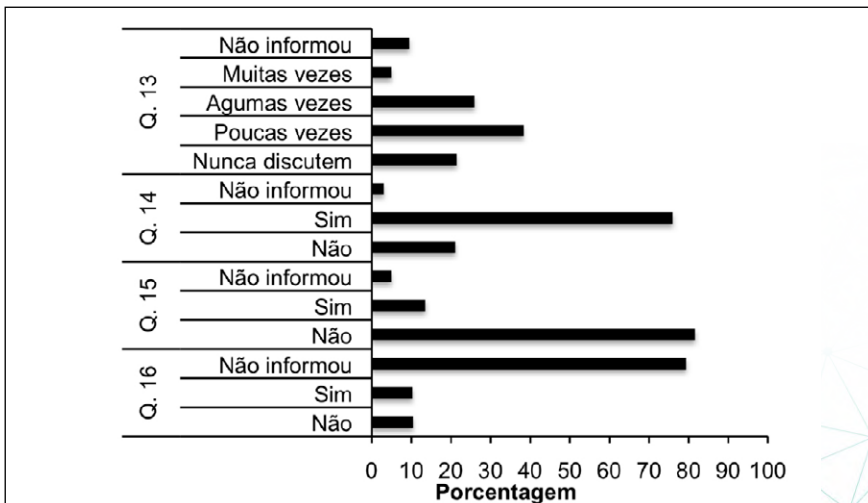
O NIT da UFRB foi regulamentado pela portaria 244/2008 e nasceu principalmente com o desafio de criar e estabelecer uma Política de Gestão da Propriedade Intelectual na Universidade. Essa política foi oficializada pela Resolução CONAC 015/2008 e aprimorada com a criação da CINOVA em maio de 2014 (UFRB, 2008;

2014). Porém, considera-se que a consolidação da política de propriedade intelectual vai além do estabelecimento de normas, precisando especialmente que seja criada uma cultura acadêmica que envolvesse professores/pesquisadores, alunos e servidores técnicos, uma vez que a propriedade intelectual é resultado de pesquisas realizadas por esses sujeitos e esses resultados precisam ser reconhecidos como potenciais inovadores.

A necessidade de criação de uma cultura de inovação na UFRB foi reconhecida pelos entrevistados que ao responderem as questões relacionadas à discussão de propriedade intelectual e inovação, reportaram que poucas vezes (38%) e apenas algumas vezes (26%) esses assuntos foram discutidos em salas de aulas (Figura 4, Q.13), ou que não foram discutidos (21%). Mas ao mesmo tempo o interesse nesses assuntos é elevado levando-os a se disporem a participar de cursos e palestras relacionadas à propriedade intelectual (76%).

Contudo, as atividades de pesquisas que a maioria dos respondentes tiveram participação não gerou inovação tecnológica (82%), o que refletiu no percentual de não resposta da questão relativa a possibilidade proteção das PI desenvolvidas nas pesquisas da instituição (79%) (Figura 4, Q.15 e Q.16).

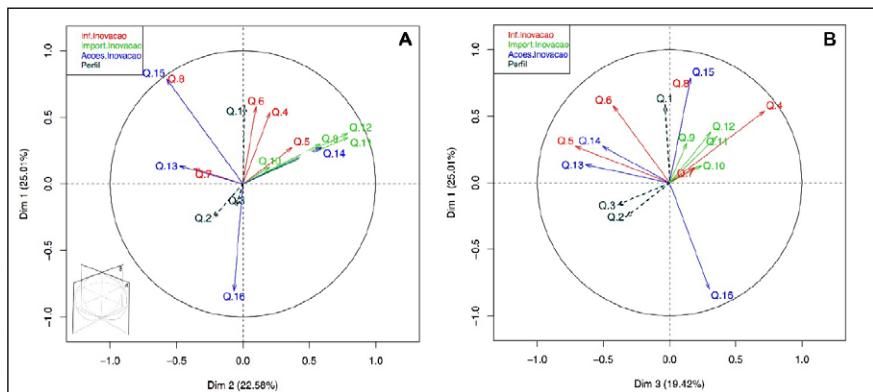
Figura 4: Respostas (%) às questões relacionadas às ações relacionadas à inovação e à proteção de propriedade intelectual. Q.13. Em sala de aula acontecem discussões de temas relacionados à propriedade intelectual e inovação tecnológica? (Somente para alunos e professores); Q.14. Você participaria de cursos ou palestras sobre propriedade intelectual e inovação tecnológica? Q.15. Você participa ou participou de alguma pesquisa que gerou inovação tecnológica? Q.16. Houve discussão sobre a possibilidade de proteger os resultados dessa pesquisa?



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

A análise fatorial múltipla demonstrou que a dimensão 1 estava associada em parte ao perfil dos entrevistados (Q.1) e aos conhecimentos dos entrevistados sobre a propriedade intelectual (Q.6 e Q.8) e sobre as ações relacionadas à inovação (Q.15 e Q.16) (Figuras 5A, 5B). Enquanto a dimensão 2 estava associada principalmente à avaliação da importância da inovação e da relação universidade-empresa (Q.9, Q.11 e Q.12) (Figura 5A). Aspectos relacionados à fontes de conhecimento sobre inovação (Q.4 e Q.5) e as ações de inovação (Q.13 e Q.14) também apresentaram relação com a dimensão 3 (Figura 5B), assim como o perfil dos entrevistados (Q.2 e Q.3). Adicionalmente verificou-se que a inércia associada às questões 2, 3, 7 e 10 foi relativamente pequena por apresentarem certo grau de dependência com outras características, as quais não foram completamente explicadas pelas três dimensões avaliadas. Isso fez com que a variância explicada por duas dimensões não fosse suficiente para compreender as relações exigindo a análise de três dimensões. Isso se deu devido perfil dos entrevistados ser principalmente de estudantes de graduação, consequentemente apresentando o nível de instrução superior incompleto.

Figura 5: Figura 5. Análise fatorial múltipla das repostas para as questões (Q.) sobre o perfil dos respondentes/entrevistados (preto), quanto ao grau de informações sobre a inovação e a propriedade intelectual (vermelho); à avaliação da importância da inovação e da relação universidade-empresa (verde); às ações relacionadas à inovação e à proteção de propriedade intelectual (azul). A. Dimensões 1 e 2; B. Dimensões 1 e 3.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

A baixa variância apresentada na Q.7 demonstrada pelo vetor próximo ao centro da Figura 5 (A e B) deveu-se à informação sobre inovação ser oriunda de fontes difusas. Já para a questão 10 que estava relacionada à avaliação da importância da inovação na UFRB, os 674 respondentes/entrevistados concentraram suas respostas em importante ou muito importante, o que também resultou em pouca vari-

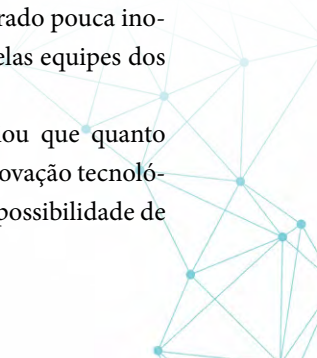
ância. A variação total explicada pelas três dimensões foi de 67,01% (dimensão 1: 25,01% + dimensão 2: 22,58% + dimensão 3: 19,42%) o que demonstrou que a análise fatorial múltipla conseguiu explicar quase 70% da variação apresentada pelas variáveis.

Quando se avaliou as questões relacionadas ao perfil dos entrevistados verificou-se que quanto mais velhos os entrevistados, menor foi a relação com a UFRB. E para as questões relacionada ao conhecimento e informações sobre inovação e tipos propriedades intelectuais, verificou-se quando os entrevistados ouviram falar de inovação tecnológica (Q.4), ocorreu por fontes difusas (Q.5), mas, que isso representava em certo grau o conhecimento de propriedade intelectual (Q.6) (Figura 5B). Porém, o conhecimento dos tipos de proteções intelectuais (Q.7) não apresentou relação direta com o grau de conhecimento sobre inovação e propriedade intelectual. E de forma semelhante, a CINOVA (Q.8) por ser um órgão com 6 meses de criação no momento da entrevista, não foi reconhecida como uma referência das informações sobre a inovação e propriedade intelectual pelos entrevistados. Contudo, a explicação do desconhecimento sobre a CINOVA está fortemente relacionada à pouca discussão sobre proteção da propriedade intelectual nos projetos de pesquisas que os entrevistados participaram (Q.8 e Q.15) e de modo inverso nos projetos de pesquisa em que houve essa discussão, onde os entrevistados conheciam o órgão da UFRB responsável pelas ações de proteção.

Na dimensão 2 que estava principalmente associada à avaliação da importância da inovação (Figura 5A) e as questões desse grupo apresentam forte grau de dependência entre si, pois as questões 9, 10, 11 e 12 apresentaram respostas muito semelhantes. O que demonstra o interesse na inovação pelos entrevistados que avaliaram esse tema importante para UFRB.

A análise das ações efetivas no âmbito institucional (Q.13, Q.14, Q.15 e Q.16) sobre a inovação revelou que como poucas discussões sobre o tema ocorreu em salas de aula (Q.13), mas que a disposição de conhecer o tema através de palestras e cursos é grande (Q.14) (Figuras 5A e 5B). E que na maioria dos projetos de pesquisa em que os entrevistados participaram não houve geração de inovação tecnológica (Q.15), mas também pouco se discutiu a possibilidade de proteção dos resultados (Q.16), o que sinaliza que as pesquisas na UFRB têm gerado pouca inovação e a discussão da possibilidade de proteção dos resultados pelas equipes dos projetos precisa ser intensificada.

A análise conjunta dos resultados obtidos também evidenciou que quanto maior a idade dos entrevistados (Q.1) mais eles ouviram falar de inovação tecnológica e propriedade intelectual (Q.4 e Q.6), mas a discussão sobre a possibilidade de



proteger os resultados gerados nas pesquisas (Q.16) foi menor entre os entrevistados da mesma faixa etária.

As informações sobre inovação e propriedade intelectual, apesar do caráter difuso, tem relação com fontes diversas (Q.5), sendo um tema que ainda desperta interesse na comunidade universitária (Q.14) (Figura 5B). O maior conhecimento sobre os tipos de PI (Q.7) estava associado às discussões em sala de aula (Q.13) evidenciando que essas ações devem ser intensificadas para ampliar o conhecimento acerca de inovação e propriedade intelectual.

Com base nos resultados e na análise e com vistas a ampliar a cultura de inovação na UFRB tem sido implementadas diversas ações. O que em certo tempo poderão apresentar efeitos sobre a cultura de inovação e sobre a proteção intelectual na UFRB.

A evolução do número de propriedades/proteções e patentes na UFRB poderá ser um mecanismo eficaz de reverter recursos para a pesquisa e garantir a entrada de ativos financeiros para a transformação do perfil institucional, em que a cultura de inovação esteja presente e para a construção de mecanismos eficientes de repartição de benefícios com a comunidade participante e com empresas. Dentro dessa perspectiva a criação e instalação de uma incubadora de empresas de base tecnológica e a criação de uma agência de inovação estão em curso.

A cultura da inovação está sendo construída gradualmente na medida em que a comunidade acadêmica dá atenção para as relações Universidade – Empresa e para a necessidade de proteção dos resultados das pesquisas desenvolvidas na UFRB. Em universidades jovens como é a UFRB e que são formadas por jovens doutores esse pode ser uma das razões para não apresentarem o amadurecimento científico e tecnológico que resulte em inovações. Por isso o fortalecimento da CINOVA também pode ser uma estratégia de divulgação da temática da inovação tecnológica e da propriedade intelectual via oferecimento de cursos, concursos de ideias inovadoras, eventos e de um site bem estruturado pode contribuir para estimular o interesse da comunidade acadêmica.

Outro aspecto fundamental para a consolidação da cultura da Inovação na UFRB é a implantação da Incubadora de base tecnológica, pois a possibilidade de transformar pesquisa em negócios pode despertar e estimular o espírito inovador e empreendedor da comunidade acadêmica.



CONCLUSÕES

Os conhecimentos dos jovens entrevistados sobre inovação e propriedade intelectual é relativamente pequeno, além de ser oriundo de fontes difusas. Apesar do grande interesse e da avaliação como importante, as ações no âmbito institucional elas são incipientes. As ações da CINOVA para a divulgação e capacitação deverão ser intensificadas para auxiliar na difusão da cultura de inovação e de proteção dos Grupos de Pesquisa e para a comunidade acadêmica em geral.

REFERÊNCIAS

AMADEI, J. R. P.; TORKOMIAN, A. L. V. As patentes nas universidades: análise dos depósitos das universidades públicas paulistas (1995-2006). **Ciência da Informação**, v. 38, n. 2, p. 9-18, 2009. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinfi/index.php/ciinfi/article/view/1054>>. Acesso em 03 de set. de 2013.

ARBIX, G.; CONSONI, F. Inovar para transformar a universidade brasileira. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 26, n. 77, p. 205-224, oct. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-69092011000300016&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 13 fev. 2014.

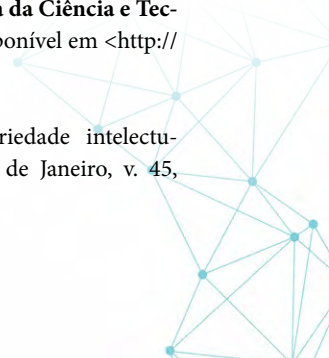
BRASIL. Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Brasília, DF: Congresso Nacional. Atos do Poder Legislativo, **Diário Oficial da União**, n.º 232 de 03.12.2004.

ETZKOWITZ, H; LEYDESDORFFE, L. The Triple Helix---University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development. **EASST Review**, vol. 14, n. 1, p. 14-19, jan. 1995. Disponível em: <<http://www.leydesdorff.net/th1/index.htm>>. Acesso em 30 de out. de 2013.

_____. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. **Research Policy**, v. 29, p. 109–123, 2000. Disponível em: <<http://www.leydesdorff.net/>>. Acesso em 30 de out. de 2013.

MCTI, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Percepção pública da Ciência e Tecnologia no Brasil 2015**. Centro de Gestão de Estudos Estratégicos. Disponível em <<http://percepcaocti.cgee.org.br>>. Acesso em 24 de jul. de 2015.

MATIAS-PEREIRA, J. A gestão do sistema de proteção à propriedade intelectual no Brasil é consistente?. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 45,



n. 3, Jun. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-76122011000300002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 03 de jul. de 2014.

NUNES, A. L. S. **Mudanças promovidas pela Lei da Inovação nas funções e práticas de gestão dos intermediadores da cooperação universidade-empresa das universidades federais**. Dissertação (mestrado), Curitiba, PR: Universidade Federal do Paraná 2010. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp140785.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2013.

ROCCA, E. Prefácio. In: SANTOS, M. E. R. dos; TOLEDO, P. T. M. de; LOTUFO, R. A. (Orgs.). **Transferência de Tecnologia: estratégias para estruturação e gestão de Núcleos de Inovação tecnológica**. Campinas – SP: Komedi, 2009.

SMITH, H. L.; LEYDESDORFF, Lo et, **The Triple Helix in the Context of Global Change: Dynamics and Challenges**. Disponível em: <<http://www.leydesdorff.net/th11/th11.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2013.

SANTOS, F. L. *et. at.* Avaliação da política institucional em propriedade intelectual da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. **Magistra**, Cruz das Almas-BA, v. 25, n. 3/4, p. 302-308, jul./dez., 2013. Disponível em <<http://www.ufrb.edu.br/magistra/2000-atual/volume-25-ano-2013/numeros-3-e-4-jun-a-dez/841-forum>>. Acesso em: 20 maio 2015.

URBANEK, S.; BIBIKO, H.J.; IACUS, S.M. **R for Mac OS X GUI**. The R Foundation for Statistical Computing, 2014.

UFRB. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Resolução CONAC 015/2008 de 11 de dezembro 2008. Dispõe sobre a propriedade e a gestão de direitos relativos à propriedade intelectual no âmbito da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. **CONAC/UFRB**. Disponível em <https://www.ufrb.edu.br/soc/components/com_chronoforms5/chronoforms/uploads/documento/resolucao_15-08.pdf>. Acesso em 02 mar. 2015.

UFRB. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Portaria n. 323 de 07 de maio 2014. Altera, a estrutura das Unidades Organizacionais. **Gabinete da Reitoria**. Disponível em: <<https://ufrb.edu.br/progep/documentos/category/59?download=2190>>. Acesso em 02 mar. 2020.





SOBRE OS AUTORES

Alessandra Bandeira de Azevedo

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB – Cruz das Almas/BA – Brasil

<http://lattes.cnpq.br/1120669292655086>

Ana Carolina Pereira

Centro de Estudos de Pessoal e Forte Duque de Caxias – CEP/FDC – Rio de Janeiro/ RJ– Brasil

<http://lattes.cnpq.br/6421529928323264>

Ana Eleonora Almeida Paixão

Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil

<http://lattes.cnpq.br/0320385790880256>

Ana Teresa da Silva Neto

SEBRAE/SE e Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil

<http://lattes.cnpq.br/0962610730960157>

Antonio Marcus Nogueira Lima

Universidade Federal de Campina Grande – UFCG – Campina Grande/PB – Brasil

<http://lattes.cnpq.br/2237395961717699>

Antonio Ribas Reis


UFBA - IFBA – SENAI/CIMATEC – LNCC – UNEB – UEFS

<http://lattes.cnpq.br/7298495479994264>

Arthur Aprígio de Melo

Universidade Federal de Campina Grande – UFCG – Campina Grande/PB – Brasil

<http://lattes.cnpq.br/4746987792971592>



Breno Ricardo de Araújo Leite

Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA – São José dos Campos/SP – Brasil

<http://lattes.cnpq.br/8793321901301171>

Camila Cruz de Oliveira Araújo

Universidade Federal do Oeste da Bahia – UFOB – Barreiras/BA – Brasil

<http://lattes.cnpq.br/4281182467129089>

Cleide Ane Barbosa da Cruz

Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil

<http://lattes.cnpq.br/5291617255990861>

Cristine Elizabeth Alvarenga Carneiro

Universidade Federal do Oeste da Bahia – UFOB – Barreiras/BA – Brasil

<http://lattes.cnpq.br/8132720512334069>

Daiane Costa Guimarães

Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil

<http://lattes.cnpq.br/7662528924963841>

Daniela Martins Diniz

Universidade Federal de São João del Rei – UFSJ – São João del-Rei/MG - Brasil

<http://lattes.cnpq.br/2880429388574590>

Edson Ferreira Duarte

Universidade Federal de Goiás, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Botânica, Campus Samambaia, Goiânia/GO – Brasil

<http://lattes.cnpq.br/3470399856162601>

Edilson Araújo Pires

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB – Cruz das Almas/BA – Brasil,

<http://lattes.cnpq.br/3127833504285218>

Fabrcício Molica de Mendonça

Universidade Federal de São João del Rei – UFSJ – São João del-Rei/MG - Brasil

<http://lattes.cnpq.br/9496154537888733>



Ferlando Lima Santos

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB – Cruz das Almas/BA – Brasil,

<http://lattes.cnpq.br/8973387479411951>

Francisco Cristóvão Lourenço de Melo

Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA – São José dos Campos/SP – Brasil

<http://lattes.cnpq.br/1090929882948654>

Gabriela Silva Cerqueira

Universidade Federal do Oeste da Bahia – UFOB – Barreiras/BA – Brasil

<http://lattes.cnpq.br/7744455773321894>

Iracema Machado de Aragão

Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil

<http://lattes.cnpq.br/8361766779633132>

Jerisnaldo Matos Lopes

IFBA – SENAI/CIMATEC – LNCC – UNEB – UEFS

<http://lattes.cnpq.br/5299026831471496>

Joana Ramos Ribeiro

Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA – São José dos Campos/SP – Brasil

<http://lattes.cnpq.br/9965604049825474>

José Aprígio Carneiro Neto

Instituto Federal de Sergipe – IFS – Campos Itabaiana/SE - Brasil

<http://lattes.cnpq.br/6225402292538909>

José Edilson dos Santos Júnior

Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF – Campus Juazeiro/BA – Brasil

<http://lattes.cnpq.br/6564888216781648>

Keylha Santana Huller

Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA – São José dos Campos/SP – Brasil

<http://lattes.cnpq.br/9118645912014403>



Laudiceia Normando de Souza

Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil

<http://lattes.cnpq.br/6164796362055138>

Leonílio Rodrigues de Sousa

Instituto Federal do Piauí – IFPI – Teresina/PI - Brasil

<http://lattes.cnpq.br/4055028499621696>

Libni Milhomem Sousa

Instituto Federal do Piauí – IFPI – Campo Maior/PI – Brasil

<http://lattes.cnpq.br/6804828377425000>

Marcelo Santana Silva

IFBA – SENAI/CIMATEC – LNCC – UNEB – UEFS

<http://lattes.cnpq.br/4414535367915782>

Maria da Conceição Nascimento Dias de Sousa

Instituto Federal do Piauí – IFPI – Oeiras/PI – Brasil

<http://lattes.cnpq.br/4148533324099902>

Maria Emília Camargo

Universidade de Caxias do Sul – UCS – Caxias do Sul/RS – Brasil

<http://lattes.cnpq.br/7617091280907670>

Marina Bezerra da Silva

Instituto Federal do Piauí – IFPI – Oeiras/PI – Brasil

<http://lattes.cnpq.br/9919961300948657>

Mário Jorge Campos dos Santos

Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil

<http://lattes.cnpq.br/5451087590848842>

Mirella de Barros Dilásio

Universidade Federal de São João del Rei – UFSJ – São João del Rei/MG - Brasil

<http://lattes.cnpq.br/8739351111387131>



Paulo Henrique de Lima Siqueira

Universidade Federal de São João del Rei – UFSJ – São João del Rei/MG - Brasil

<http://lattes.cnpq.br/8264998210787816>

Rafael Angelo Santos Leite

Instituto Federal do Piauí – IFPI – Campus Floriano/PI - Brasil

<http://lattes.cnpq.br/3276376030023947>

Ricardo Carvalho Rodrigues

Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI –Rio de Janeiro/ RJ– Brasil

<http://lattes.cnpq.br/6523418902214780>

Suzana Leitão Russo

Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil

<http://lattes.cnpq.br/8056542335438905>

Tiago Soares da Silva

Instituto Federal do Piauí – IFPI – Teresina/PI - Brasil

<http://lattes.cnpq.br/2792219523495141>

Vivianni Marques Leite dos Santos

Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF – Campus Juazeiro/BA– Brasil

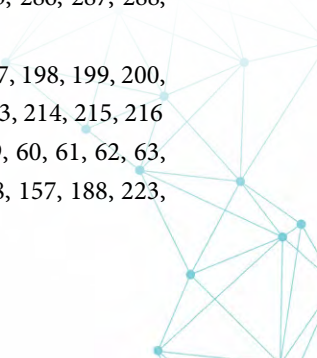
<http://lattes.cnpq.br/3040638073236492>





ÍNDICE REMISSIVO

Academia-Empresa	54, 73
Acordos	73, 75, 139, 143, 231, 232, 242, 243, 251, 264
Análise de patentes	34, 37, 38, 46, 47, 49
Aprendizagem colaborativa	219, 220, 221, 222, 223, 226, 230
Ativos Intangíveis	54, 77, 101, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 209, 212, 213, 214, 222
Avaliação	116, 169, 170, 172, 173, 174, 178, 179, 186, 187, 204, 206, 208, 215, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 259, 260, 277, 280, 283, 284, 286, 287, 289, 290
Bahia	36, 219, 220, 226, 227, 228, 229, 279, 290
Bibliometria	34, 37, 149, 170, 171, 172, 174, 178, 179, 185
Busca de anterioridade	125, 126, 131, 145, 146, 241
Ciclo de Vida	53, 54, 77, 93, 185, 186, 259
Competitividade	72, 73, 80, 81, 87, 124, 154, 189, 191, 194, 195, 207, 210, 259, 266
Compostagem	69, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 117
Conhecimento	13,14, 22, 41, 54, 72, 73, 79, 80, 109,123, 125, 126, 128, 130, 132, 153, 154, 155, 163, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 178, 179, 181, 182, 186, 190, 191, 196, 197, 209, 210, 211, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 229, 230, 236, 264, 267, 272, 275, 277,278, 279, 281, 282, 283, 286, 287, 288, 289
Desempenho Organizacional	182, 185, 187, 189, 192, 196, 197, 198, 199, 200, 202, 206, 208, 209, 210, 211, 213, 214, 215, 216
Engenharia	41, 42, 53, 54, 55, 56, 57, 58,59, 60, 61, 62, 63, 65, 68, 72, 74, 75, 103, 109, 128, 157, 188, 223, 229, 230



Gestão de Patentes	151, 152, 155, 156, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165
Governança	204, 205, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 271, 272, 274
Indicação geográfica	263, 264, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274
Inovação	13, 14, 18, 20, 28, 30, 31, 69, 125, 147, 151, 167, 187, 190, 194, 195, 214, 277, 278, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 287, 288, 290
Inovação tecnológica	31, 69, 125, 147, 151, 167, 187, 190, 194, 195, 214, 277, 278, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 287, 288, 290
Interação	27, 54, 55, 73, 77, 124, 221, 224, 264, 265
Levantamento Bibliométrico	152, 165
Mapeamento	30, 33, 37, 51, 55, 79, 105, 109, 110, 111, 113, 118
Marcas	109, 182, 202, 231, 232, 234, 235, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 246
Opala	263, 264, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274
Patentes	13, 14, 15, 16, 19, 25, 29, 31, 64, 66, 69, 70, 71, 278, 283, 288, 289
Produção tecnológica	170
Propriedade intelectual	19, 28, 54, 62, 65, 72, 73, 74, 75, 77, 85, 86, 87, 106, 108, 110, 111, 113, 114, 115, 116, 118, 148, 151, 155, 163, 165, 166, 179, 195, 196, 198, 204, 208, 247, 249, 273, 277, 278, 279, 280, 283, 284, 286, 288, 289, 290
Prospecção tecnológica	51, 90, 92, 102, 123, 124, 125, 127, 129, 130, 131, 146, 147
Resíduos orgânicos	89, 97, 98, 99, 100, 102
Setor aeroespacial	33, 34, 49, 50
Tecnologia militar	15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26
Tecnologias	13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 25, 27, 28, 29, 31, 33, 34, 36, 42, 43, 46, 47, 49, 53, 55, 56, 57, 63, 72, 74, 76, 79, 81, 84, 85, 86, 89, 90, 94, 97, 99, 101, 105, 109, 110, 114, 118, 123, 124, 125, 129, 131, 147, 151, 153, 154, 165, 169, 170, 172, 183, 187, 191, 193, 240, 247, 151, 255, 256, 258, 260, 277, 278



Universidade

19, 28, 54, 62, 65, 72, 73, 74, 75, 77, 85, 86, 87,
106, 108, 110, 111, 113, 114, 115, 116, 118, 148,
151, 155, 163, 165, 166, 179, 195, 196, 198, 204,
208, 247, 249, 273, 277, 278, 279, 280, 283, 284,
286, 288, 289, 90



ONLINE

ISBN: 978-65-990932-0-3



BACKUP
books
ebooks