

O panorama do processo de patentes da tecnologia do controle de ruído no Brasil

The overview of the patent process for noise control technology in Brazil

Una visión general del proceso de patentes para la tecnología de control de ruido en Brasil

Raphael de Carvalho Ferreira¹
Matheus Gonzaga Teles²
Douglas Alves Santos³
Genízia Islabão de Islabão⁴

Resumo

FERREIRA, R. de C.; TELES, M. G.; SANTOS, D. A.; ISLABÃO, G. I. de. O panorama do processo de patentes da tecnologia do controle de ruído no Brasil. *Rev. C&Trópico*, v. 47, n. 1, p. 111-138, 2023. DOI: [https://doi.org/10.33148/CETROPICOv47n2\(2023\)art7](https://doi.org/10.33148/CETROPICOv47n2(2023)art7)

Este artigo visa apresentar um panorama introdutório da indústria brasileira na área de acústica e vibração que será desenvolvido a partir do, buscando, por meio do levantamento das empresas desenvolvedoras, nacionais e estrangeiras, de tecnologias nessas áreas e, também, das instituições de ensino superior que oferecem formação nessas especialidades aos seus discentes e que possuem *expertise* na produção de conhecimentos técnico-científicos associados ao tema. Objetiva-se lançar uma ampla discussão fundamentada de possíveis incentivos por meio de uma política de Estado e, também, da geração de um ecossistema favorável que permitam o amadurecimento, fortalecimento e o desenvolvimento sustentável desse campo tecnológico no Brasil. Assim, a pesquisa proporciona subsídios preliminares para as discussões dos rumos que o Brasil pode experimentar no desenvolvimento tecnológico nessas áreas e suas correlatas, Foram levantadas, apresentadas e discutidas as atuais estratégias dos desenvolvedores nessas especialidades, bem como propondo uma discussão acerca de quais seriam os possíveis rumos e cenários futuros desencadeados a partir da elaboração de uma estratégia nacional consistente para a solução de um problema premente, que, certamente, deve envolver o Estado, as empresas interessadas e os centros de desenvolvimento técnico-científico. Entender as causas e as consequências dos problemas e gargalos na industrialização e no desenvolvimento tecnológico nas áreas de Acústica e Vibração no Brasil pode ser um passo crucial na formulação e implementação de políticas públicas suficientemente capazes de gerar prosperidade aos desenvolvedores de tecnologias na área e, fundamentalmente, bem-estar à população, haja vista que o caso em tela envolve sérios transtornos comumente vivenciados nos centros urbanos e rurais.

Palavras-chave: Acústica nas Universidades. Controle de Ruído. Desenvolvimento tecnológico.

Abstract

FERREIRA, R. de C.; TELES, M. G.; SANTOS, D. A.; ISLABÃO, G. I. de. The overview of the patent process for noise control technology in Brazil. *Rev. C&Trópico*, v. 47, n. 1, p. 111-138, 2023. DOI: [https://doi.org/10.33148/CETROPICOv47n2\(2023\)art7](https://doi.org/10.33148/CETROPICOv47n2(2023)art7)

This article aims to present an introductory overview of the Brazilian industry in the field of acoustics and vibration, seeking, through a survey of companies, technology developers, as national as foreign ones. Furthermore, this survey is about higher education institutions that offer training in these areas, specialties to its students and who have expertise in the production

¹ M.Sc. em Eng. Mecânica (Acústica e Vibrações) pelo Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa em Engenharia (COPPE/UFRJ). E-mail: raphael.ferreira@inpi.gov.br Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-0047-7806>

² Doutorando em Propriedade Intelectual e Inovação pelo INPI. E-mail: gonzagadiplomata@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5613-5949>

³ Pós-doutor em Propriedade Intelectual e Inovação pelo INPI. Docente Permanente na Academia do INPI, Brasil. E-mail: dsaints@inpi.gov.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2829-8112>.

⁴ Doutora em Química pelo Instituto Militar de Engenharia (IME). Docente Permanente na Academia do INPI, Brasil. E-mail: genizia@inpi.gov.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0866-5766>

of technical-scientific knowledge associated with the subject, in order to launch a broad and structured discussion of possible incentives through a State policy and, also, the generation of a favorable ecosystem that allows the maturation, strengthening and sustainable development of this technological field in Brazil. Thus, the research aims to provide preliminary subsidies for the discussions of the directions that Brazil can experience in the technological development in these areas and their correlates, which having been raised, presented and discussed the current strategies of the developers in these specialties, as well as to propose a discussion about which would be the possible directions and future scenarios triggered from the elaboration of a consistent national strategy for the solution of a pressing problem, which, certainly, must involve the State, the interested companies and the centers of technical-scientific development. Understanding the causes and consequences of problems and deficits in industrialization and technological development in the areas of Acoustics and Vibration in Brazil can be a crucial step in the formulation and implementation of public policies capable of generating prosperity for technology developers in the area and, basically, welfare state of the population, given that the case in question involves serious disorders commonly experienced in urban and rural centers.

Keywords: Acoustics in Universities. Noise control. Technological development.

Resumen

FERREIRA, R. de C.; TELES, M. G.; SANTOS, D. A.; ISLABÃO, G. I. de. Una visión general del proceso de patentes para la tecnología de control de ruido en Brasil. *Rev. C&Trópico*, v. 47, n. 1, p. 111-138, 2023. DOI: [https://doi.org/10.33148/CETROPICOv47n2\(2023\)art7](https://doi.org/10.33148/CETROPICOv47n2(2023)art7)

Este artículo tiene como objetivo presentar un panorama introductorio de la industria brasileña en el área de acústica y vibración, buscando, a través de un estudio de empresas que desarrollan, nacionales y extranjeras, tecnologías en esa área y, también, de instituciones de educación superior que ofrecen formación en estas especialidades a sus estudiantes y que tengan experiencia en la producción de conocimientos técnico-científicos asociados al tema, con el objetivo de iniciar una discusión amplia y fundamentada sobre posibles incentivos a través de una política de Estado y, también, la generación de un ecosistema favorable que permita la maduración, fortalecimiento y desarrollo sostenible de este campo tecnológico en Brasil. Así, la investigación tiene como objetivo brindar apoyo preliminar a las discusiones sobre los rumbos que Brasil puede experimentar en el desarrollo tecnológico en estas áreas y sus áreas afines, habiendo planteado, presentado y discutido las estrategias actuales de los desarrolladores en estas especialidades, además de proponer una discusión sobre cuáles serían los posibles rumbos y escenarios futuros desencadenados por la elaboración de una estrategia nacional consistente para resolver un problema apremiante, que, por cierto, debe involucrar al Estado, a las empresas interesadas y a los centros de desarrollo técnico-científico. Comprender las causas y consecuencias de los problemas y cuellos en la industrialización y el desarrollo tecnológico en las áreas de Acústica y Vibraciones en Brasil puede ser un paso crucial en la formulación e implementación de políticas públicas capaces de generar prosperidad para los desarrolladores de tecnología en el área y, fundamentalmente, el bienestar de la población, dado que el caso en cuestión involucra graves trastornos que comúnmente se viven en los centros urbanos y rurales.

Palabras clave: Acústica en las Universidades. Control de ruido. Desarrollo tecnológico.

Data de submissão: 24/08/2023

Data de aceite: 09/10/2023

1. Introdução

Os conceitos e os estudos na área de acústica datam de mais de 2.000 anos, quando os povos Gregos produziram os mais imponentes teatros e arenas, considerados, até hoje, como referenciais de qualidade de construção acústica e, naturalmente, arquitetônica.

Na história mais moderna, o período pós I Guerra Mundial foi marcado por inúmeros avanços tecnológicos na área da aviação. O desenvolvimento das turbinas a

jato ocorreu na década de 30 e, na década de 40, os aviões militares já utilizavam essa tecnologia. O primeiro avião a jato de uso comercial, o *De Havilland Comet*, foi lançado no início da década de 1950 pela empresa inglesa *De Haviland*, mas o primeiro jato comercial utilizado em larga escala foi o Boeing 707, ainda nessa mesma década.

Até então, a maior parte das fontes de ruído eram oriundas de emissores naturais de som (descargas elétricas gerando trovões, por exemplo). As fontes sonoras que carregam tecnologia embarcada e que são geradoras de ruído cada vez mais intensos passaram a fazer parte da vida da população por meio das máquinas industriais, motores diversos, televisões, rádios, liquidificadores, aspiradores de pó, etc.

Com o advento das turbinas a jato e das supracitadas fontes sonoras, as preocupações relacionadas aos danos à saúde humana, devido a exposição a ruídos cada vez mais intensos, tomaram novas proporções e, conseqüentemente, legislações e mecanismos de controle passaram a ser adotados na tentativa de assegurar o conforto acústico da população e, conseqüentemente, a saúde.

Medidas normativas mitigadoras tais como as que estabelecem limites para os níveis de ruído emitido, por exemplo, por aeronaves em aeroportos estão cada vez mais restritivas.

No Brasil, o Decreto-Lei nº. 3.688/1941 define as diversas contravenções penais existentes e, entre elas, as contravenções referentes à paz pública, o qual estabelece em seu texto:

Art. 42. Perturbar alguém o trabalho ou o sossego alheio:
I - com gritaria ou algazarra;
II - exercendo profissão incômoda ou ruidosa, em desacordo com as prescrições legais;
III - abusando de instrumentos sonoros ou sinais acústicos;
IV - provocando ou não procurando impedir barulho produzido por animal de que tem a guarda:
Pena - prisão simples, de quinze dias a três meses, ou multa, de duzentos mil réis a dois contos de réis (BRASIL, 1941).

A NBR 10.151 estabelece os procedimentos técnicos que devem ser adotados na execução de medições de níveis de pressão sonora em ambientes internos e externos às edificações, bem como os procedimentos e limites para avaliação desses resultados em função da finalidade de uso e ocupação do solo. Textualmente, o documento técnico recomenda que o poder público adote os limites de níveis sonoros previstos no processo de regulamentação do parcelamento e do uso do solo, a fim de caracterizar os ambientes sonoros em áreas habitadas que sejam compatíveis com as diferentes atividades, no

intuito fundamental de assegurar a saúde e a qualidade de vida da população local (ABNT, 2019).

Nesse mesmo contexto, a Lei nº. 9.503/1997 que instituiu o Código de Trânsito Brasileiro (CTB) prevê em seu texto no capítulo atinente aos veículos automotores e na seção de segurança dos veículos, o seguinte regramento:

Art. 104. Os veículos em circulação terão suas condições de segurança, de controle de emissão de gases poluentes e de ruído avaliadas mediante inspeção, que será obrigatória, na forma e periodicidade estabelecidas pelo CONTRAN para os itens de segurança e pelo CONAMA para emissão de gases poluentes e ruído.

§ 5º Será aplicada a medida administrativa de retenção aos veículos reprovados na inspeção de segurança e na de emissão de gases poluentes e ruído (BRASIL, 1997).

Notadamente, o CTB coopera ao controlar e evitar o tráfego de veículos que desrespeitem os padrões de ruídos permitidos.

Ademais, tal como citado no caput do Art. 104 da Lei nº. 9.503/1997, há um órgão federal consultivo e deliberativo, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), pertencente ao Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), instituído pela Lei nº. 6.938/1981, que dispõem os regramentos atinentes à Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentado pelo Decreto nº. 99.274/1990.

Entre as diversas resoluções do CONAMA, três são destacáveis pelo quesito da poluição sonora, em específico, o ruído urbano, são elas: (i) Resolução nº. 001, de 08 de março de 1990 que trata dos padrões de emissão de ruídos oriundos de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas (CONAMA, 1990a); (ii) Resolução nº. 002, de 08 de março de 1990 que instituiu o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora (CONAMA, 1990b); e (iii) Resolução nº. 418, de 25 de novembro de 2009 que reforça que o ruído desmoderado, sobretudo o de veículos rodoviários automotores, provoca danos à saúde física e mental (CONAMA, 2009).

Isso posto, é notório que a poluição sonora deva ser entendida como uma poluição ambiental e, nesse contexto, precisa assumir protagonismo nos locais de discussões de interesse público da mesma forma que a poluição nas águas e no ar causam mobilização e discussão entre os entes tomadores de decisão nessas áreas (MABA, 2021).

A poluição sonora tem sido, cada vez mais, encarada como um problema mundial de saúde pública de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) e, assim sendo, legislações ambientais são continuamente discutidas e passam por

recorrentes adequações de acordo com as condições atuais de exposição da população a esses ruídos (MABA, 2021).

Em 25 de junho de 2002, foi instituída a Diretiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho da União europeia que, entre outras medidas, concretizou um conjunto de ações de médio e longo prazos no intuito de desenvolver e/ou complementar ações comunitárias para mitigar os efeitos adversos gerados pelas principais fontes de ruído, em especial veículos e infraestruturas rodoviárias e ferroviárias, aeronaves, equipamentos industriais e de exterior e, também, maquinarias móveis (PARLAMENTO EUROPEU, 2002).

O principal objetivo do Tratado instaurado pela Diretiva 2002/49/CE está relacionado à proteção do ambiente e da saúde humana em que, para isso, os Estados-Membros devem, por meio de ações comunitárias, monitorar, medir, armazenar e compartilhar os dados e indicadores associados aos níveis de ruído ambiente nos locais abrangidos pelo referido Tratado. Entende-se que se podem obter melhores resultados para a elaboração e alinhamentos de diretivas concernentes às questões de ruído ambiental por meio de ações comunitárias, cooperantes e sinérgicas (PARLAMENTO EUROPEU, 2002).

Em 3 de março de 2022, no Dia Mundial da Audição, a OMS expressou novos padrões internacionais concentrados na importância da denominada “audição segura” como meio de manter uma boa audição ao longo da vida. O evento “*To hear for life, listen with care!*” enfatizou a importância de mitigar a exposição a sons altos e focou em medidas de prevenção da perda auditiva por meio da denominada “escuta segura”. O evento destacou que perdas auditivas podem (e devem) ser evitadas e apela aos governos, aos parceiros da indústria e à sociedade civil para aumentarem a conscientização sobre o tema (OMS, 2022).

Resta claro que a preocupação com a exposição imprópria às inúmeras fontes de ruído tem sido objeto de interesse, em diversos níveis, desde a Grécia Antiga. Por mais que a acústica seja um campo tecnológico relativamente novo na história da ciência é de suma importância, como Nação, atentar-se às garantias de um ecossistema favorável ao desenvolvimento tecnológico nessa área. Sabe-se que as empresas não inovam sozinhas e, assim sendo, um ambiente de cooperação, colaboração e articulação entre governo, empresas/indústrias e institutos de pesquisa/universidades (hélice tríplice) deve assumir protagonismo nos debates políticos e da sociedade civil como um todo, bem como

precisa ser considerado de interesse público com aplicações e implicações imediatas (ETZKOWITZ, 2017).

Entretanto, diversamente do caso europeu, não existe no continente sul-americano uma norma mercosulina que expresse reflexões comunitárias supranacionais sobre os limites sonoros adequados, a fim de assegurar o conforto acústico da população que integra os Estados-Membro. A harmonização de procedimentos e normas no ecossistema característico do subcontinente americano tem capacidade de contribuir para a uniformização de materiais e de soluções acústicas de alto padrão de qualidade, além de propiciar e promover a criação de redes cooperantes de pesquisadores interessados na área (BRASILEIRO-MENESES, 2021).

Estima-se que este trabalho seja um ponto de partida de um conjunto de pesquisas, análises e proposições acerca desse tema e que, em breve, aprofundamentos sejam realizados e um cenário mais amplo e preciso seja apresentado para que os tomadores de decisões possam ter um ponto de partida, bem como possam apresentar justificativas plausíveis e fundamentadas para as suas respectivas decisões.

Assim, neste artigo, é proposto um conjunto de levantamentos, análises e discussões que contribuirá para uma política pública mais eficiente no que diz respeito ao controle de ruído e vibrações nas grandes cidades. Nesse contexto, é apresentada uma visão holística do processo de patenteamento no Brasil, bem como a sua efetiva relevância para o desenvolvimento tecnológico das empresas que integram o presente campo de interesse. É proposto, ainda, um levantamento dos cursos universitários, no Brasil, que desenvolvem pesquisas nas áreas de acústica e vibrações, bem como a contribuição e relevância desses centros de pesquisa no desenvolvimento tecnológico do Brasil.

2. Fluxo administrativo de patentes no INPI

Patentes são componentes vitais para que haja o desenvolvimento tecnológico de uma Nação e para a proteção e o estímulo inventivo da sociedade. Uma patente é um título de propriedade temporário concedido pelo Estado, por força da Lei, que fornece, ao titular, direitos de fabricação, comercialização, importação e uso exclusivos, os quais restringem terceiros do uso não autorizado da invenção, exceto os previstos no disposto no Art. 43 da Lei 9.279 de 14 de maio de 1996, conhecida por “Lei da Propriedade Industrial” (LPI) que regula os direitos e obrigações relativos aos Direitos de Propriedade Industrial (DPIs) no Brasil (INPI, 2021).

Qualquer pessoa física ou jurídica, nacional ou estrangeira, ao depositar um pedido de patente no Órgão de Estado competente, que, no Brasil, é o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), passa a revelar para a sociedade, ora representada pelo Estado, os detalhes e as informações suficientemente claras e precisas para que um denominado versado na técnica (ou técnico no assunto) possa reproduzir, sem esforço indevido, a sua invenção, bem como, após essa ação, passa a possuir a expectativa de direito de proteção que somente se confirmará caso venha a obter a carta patente.

Após dar entrada no requerimento de pedido de patente, ou depósito do pedido de patente, (despacho 2.10) é necessário que o ora interessado acompanhe, através da Revista da Propriedade Industrial (RPI), os passos administrativos (despachos) que o pedido vivenciará internamente no INPI. Inicialmente, caso o pedido passe pelo exame formal preliminar que é realizado por técnicos do INPI, o pedido será considerado de acordo com o Art. 20 da LPI e, então, aceito pelo Estado (despacho 2.1). A, então, denominada requerente terá até 18 (dezoito) meses contados da data de depósito ou da prioridade mais antiga para requerer a devida publicação do seu pedido tal como prevê o Art. 30 da LPI (despacho 3.1), caso não o faça, o pedido será publicado automaticamente ao final do referido prazo legal. Outra etapa de suma importância no decorrer do processo administrativo do pedido de patente no INPI é o de requerimento de pedido de exame que deverá ser efetuado, pela requerente ou por qualquer interessado, em até 36 meses contados da data de depósito do pedido, de acordo com o disposto no Art. 33 da LPI, por meio da devida taxa que deve ser paga por meio de uma Guia de Recolhimento da União (no caso, GRU 203 para patente de invenção ou GRU 204 para modelo de utilidade), caso contrário, o pedido será arquivado temporariamente (Art. 33 da LPI) e, caso o pedido de desarquivamento não seja realizado dentro do prazo de 60 dias contados da data de publicação do arquivamento (despacho 11.1), de acordo com o parágrafo único do Art. 33 da LPI, o pedido será arquivado definitivamente (despacho 11.1.1) (INPI, 2020).

Decorridos os prazos dispostos no parágrafo único do Art. 31 da LPI, tendo ocorrido a publicação do pedido, o pedido de patente está apto para que a fase processual denominada “Exame Técnico” seja realizada por Pesquisadores em Propriedade Industrial do INPI. Nessa etapa processual, o pedido será submetido à busca de anterioridades, uma profunda e rigorosa análise técnico-legal e, por conseguinte, uma decisão, fundamentada na LPI, será proferida nessa primeira instância.

Caso o Estado decida pela concessão do direito de proteção por patente, a requerente será notificada (despacho 9.1) e precisará arcar e comprovar o pagamento da taxa de expedição (Art. 38 da LPI), em até 60 dias da publicação do deferimento, para que a Carta Patente seja expedida (despacho 16.1), caso contrário, o pedido será arquivado definitivamente e o seu conteúdo integrará o denominado domínio público, tal ação não cabe mais recursos junto ao Órgão.

Decorrido o tempo legal de proteção que, no Brasil, é de 20 anos contados da data de depósito (Art. 40 da LPI), a invenção passa a integrar o domínio público e todo e qualquer membro da sociedade estará autorizado ao uso e exploração plenos do seu conteúdo (OECD, 1994; JUNGSMANN; BONETTI, 2010).

3. Direitos patentários e estratégias de mercado

De acordo com os princípios da territorialidade e da independência dos direitos de propriedade industrial consagrados na primeira fase da Convenção da União de Paris (CUP) ocorrida em 1883, da qual o Brasil foi signatário original do acordo, a proteção concedida à propriedade industrial possui validade restrita ao território que a concede (Art. 4º bis da CUP). Assim sendo, a prosperidade do sistema de Propriedade Industrial (PI) requer, também, uma estratégia mercadológica do(s) interessado(s) ou do detentor (titular) desse direito de monopólio temporário. Um nível mais elevado de maturidade dos elementos que integram o sistema de PI só será alcançado ao passo que, no decorrer do desenvolvimento tecnológico, seja realizada, também, uma análise estratégica para que o objeto da patente seja plenamente usufruído, inclusive, pela sociedade. Portanto, a plenitude dos potenciais ganhos de uma patente só será alcançada se o desenvolvimento científico caminhar em conjunto com o desenvolvimento estratégico e isso, certamente, pode atuar como estímulos adicionais à inovação.

No Brasil, diversos setores tecnológicos por mais que possuam uma mentalidade inovadora bem desenvolvida, com estratégias e organizações comerciais avançadas, possuem um baixo, ou até nulo, interesse no sistema de proteção por patentes. Em um sistema econômico moderno, uma empresa tem o livre arbítrio de trilhar ou o caminho de se adaptar ao mercado ou de ditar os rumos do mercado. Uma economia moderna não permite que as empresas busquem zonas de conforto, o empresário nacional precisa estar atento aos passos de adaptação mercadológica, mas ele precisa, também, buscar meios que proporcionem ditar as regras e os passos do dito mercado. Assim, é importante, como política de Estado, alavancar a mentalidade inventiva da sociedade,

mas esse processo precisa estar ancorado a uma mentalidade de mercado inovador que utiliza o sistema de Propriedade Industrial como catalisador.

Caso a trajetória de desenvolvimento tecnológico de um País seja disciplinada no desenvolvimento de pesquisas de ponta, na investigação de novas matérias-primas e subsequentes produtos, no conhecimento técnico-científico, na retenção de talentos, no aperfeiçoamento dos instrumentos de produção, em um sistema de propriedade industrial bem definido e desenvolvido, tendo a segurança jurídica como pilar do referido sistema, bem como um sistema tributário simples e que não gere condições restritivas para a gestão das empresas, poder-se-ia alcançar, no médio/longo prazo, um nível de maturidade tecnológica suficientemente capaz de ditar os rumos do mercado mundial no que diz respeito à inovação (IPEA, 2017).

Os dados associados ao (i) número de empresas nacionais e estrangeiras com expertise tecnológica para o desenvolvimento de novos produtos/processos (*Tabela 1*), e ao (ii) número de cursos universitários em território nacional que desenvolvam, minimamente, seus discentes em um campo tecnológico específico (*Tabela 2*), podem auxiliar na análise da capacidade inovativa de um País em um certo campo tecnológico de interesse.

Tabela 1: Empresas nacionais e estrangeiras com expertise tecnológica para o desenvolvimento de novos produtos/processos na área de acústica.

NOME DA EMPRESA	PAÍS	FUNDADA EM	DESENVOLVE TECNOLOGIA?	PATENTEÁVEL?
GROM EQUIPAMENTOS ELETROMECÂNICOS LTDA (NOME FANTASIA: GROM ACÚSTICA E VIBRAÇÕES)	BR	1991	SIM	NÃO
VIBRASOM TECNOLOGIA ACUSTICA LTDA (NOME FANTASIA: VIBRASOM)	BR	1987	SIM	SIM
DIVIFLEX SUPRIMENTOS INDUSTRIAIS LTDA (NOME FANTASIA: DIVIFLEX)	BR	1989	SIM	SIM
HERTZ INDUSTRIA & COMERCIO DE ELETRONICOS LTDA (NOME FANTASIA: HERTZ)	BR	2014	SIM	SIM
TRISOFT TEXTIL LTDA (NOME FANTASIA: TRISOFT)	BR	1961	SIM	SIM
ISOVER SAINT-GOBAIN	FR	1951	SIM	SIM
GUANGZHOU DSPPA AUDIO Co	CN	1988	SIM	SIM
BRÜEL & KJAER SOUND & MEASUREMENT	DN	1942	SIM	SIM
AUTONEUM MANAGEMENT AG	CH	1984	SIM	SIM
BOSE CORPORATION	US	1964	SIM	SIM
DAMTEC® ACOUSTIC AND VIBRATION ISOLATION	DE	1999	SIM	SIM
PRONOISE - SOLUÇÕES DE ACÚSTICA	PT	2014	SIM	SIM
TROX TECHNIK BRASIL GMBH	DE	1951	SIM	SIM
POLYTEC	DE	1967	SIM	SIM
HEAD ACOUSTICS	DE	1986	SIM	SIM
M+P INTERNATIONAL	DE	1980	SIM	SIM
SINUS MESSTECHNIK GMBH	DE	1990	SIM	SIM
SOUND PLAN GMBH	DE	1987	SIM	NÃO

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 2: Cursos universitários em território nacional que oferecem formação em acústica.

NOME DA INSTITUIÇÃO	POSIÇÃO NO RANKING BRASIL*	POSIÇÃO NO RANKING GLOBAL*
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP	1	220
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP	2	322
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFRJ	3	510
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - UFMG	4	523
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP	5	534
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC	6	608
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UNB	7	645
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO - PUC RJ	8	813
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE - UFRN	9	883
UNIVERSIDADE FEDERAL DE TECNOLOGIA DO PARANÁ - UFTPR	10	915
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM	17	794
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - UFPA	24	1008
*Posição no Ranking obtida em www.edurank.org em 31/03/2023		

Fonte: Elaboração própria.

Ademais, a materialização dos mais elevados níveis de maturidade tecnológica (TRLs) das tecnologias pertencente a um determinado campo tecnológico pode ser visualizada através do número de depósitos de patentes de invenção ou de modelo de utilidade perante o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (ANDRADE *et al.*, 2018).

4. O valor das patentes

De acordo com Schankerman (1998) e Barney (2002), a distribuição dos valores das patentes é amplamente enviesada, com muitas poucas patentes extremamente valorosas. Uma gama média de patentes de vários valores e um amplo número de patentes de baixo valor ou sem valoração.

Um marco que contribuiu de forma estratégica para isso, foi a *Bay Dohle Act* na década de 1980 nos EUA que, ainda até o presente momento, evidencia a necessidade de se fortalecer e ampliar o patenteamento.

Além da supracitada lei, foram geradas algumas outras, as quais efetivamente pressionaram as universidades e os laboratórios governamentais a solicitar patentes que recebessem subsídios governamentais. Antes dessas leis, era uma prática dispor desses recursos (patentes oriundas de fundos públicos) ao domínio público. Deve-se ter em mente que essas legislações trouxeram à tona a necessidade de fazer bom uso do dinheiro público (MAZZOLENI; NELSON, 1998).

5. Revisão da literatura

A literatura de patentes pode ser classificada em três categorias principais. Uma lida com a legislação e o funcionamento do sistema patentário. Outra com a lógica do sistema. Uma terceira área coberta pela literatura usa a patente como uma informação técnica. Contudo, alguns trabalhos importantes lidam com todas as três áreas concomitantemente (PAVITT, 1980).

As estatísticas de patentes têm sido utilizadas para analisar a difusão tecnológica de um país ao outro. O último desses três grupos de estudos foca na análise do próprio processo de inovação com o intuito de estimar e avaliar o resultado da atividade de pesquisa, o que com frequência tem sido feito ao se observar o relacionamento entre plano de desenvolvimento individual (PDI), patentes e produtividade (PAVITT, 1980).

A tendência de fortalecer os Direitos de Propriedade Intelectual (DPI) foi expandida à arena internacional através das negociações do GATT e em seguida, aos cuidados da Organização Mundial do Comércio (OMC). Nesse sentido, estas tendências políticas tornaram urgente a reflexão sobre questões básicas acerca do sistema de patentes (MAZZOLENI; NELSON, 1998).

Entretanto, as negociações multilaterais do GATT eram objeto de constantes críticas por parte dos representantes dos países em desenvolvimento, ao passo que, alegadamente, as reduções das tarifas e outras restrições comerciais de produtos manufaturados beneficiavam, apenas, os países desenvolvidos, haja vista que os países em desenvolvimento apresentavam uma diminuta parcela da fração econômica referente ao comércio internacional desses produtos (GALVÃO, 2019).

Os autores questionam sobre os benefícios sociais e os custos de concessão de patentes para invenções. Na visão deles, economistas e advogados de patentes enxergam a questão como simples e resolvida, ao menos na teoria. No artigo eles descobriram que a resposta não é tão simples e tampouco resolvida. Existem teorias divergentes que fornecem resultados diferentes e um conhecimento limitado de suas aplicações (MAZZOLENI; NELSON, 1998).

A teoria mais familiar – chamada de teoria da motivação da invenção – compreende que a concessão de patentes aumenta o fornecimento de invenções úteis e que o custo de patentes restringe o acesso a invenções completas, as quais o direito de patente cria (MAZZOLENI; NELSON, 1998).

De acordo com as análises realizadas pela Confederação Nacional da Indústria (CNI), a inovação é considerada o propulsor dos ganhos de produtividade no longo prazo. Ampliar a capacidade de inovação é considerado um fator crítico para a melhoria da competitividade empresarial. Nessa seara, as organizações devem buscar o lançamento de novos e melhores produtos e modelos de negócio, além de propor contínuas melhorias nos processos fabris e de gestão (CNI, 2018). Essas premissas assumem um nível de relevância considerável, ao passo que os investimentos em

inovação, sabidamente, geram benefícios para toda a economia e, subsequentemente, para a população (DA SILVA, 2020).

No Brasil, no intuito de promover discussões técnicas relacionadas ao tema de Propriedade Industrial e, subsequentemente, elaboração da Estratégia Nacional de Propriedade Industrial (ENPI), foi constituído um Grupo Técnico (GT), no âmbito do Grupo Interministerial de Propriedade Intelectual (GIPI), com a participação dos seguintes membros e convidados: Secretaria Geral da Presidência da República, Casa Civil, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Ministério do Turismo (MTur), Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), Ministério da Economia (ME), Ministério da Justiça e Segurança Pública (MJSP), Ministério da Saúde (MS), Ministério das Relações Exteriores (MRE), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) (GIPI, 2020).

Após a realização de oficinas virtuais, foi construído um texto pelo GIPI e, subsequentemente, foi colocado em consulta pública, a fim de que a sociedade civil se manifestasse sobre a, então, proposta de Estratégia Nacional de Propriedade Intelectual. O objetivo cerne da ENPI é “alcançar um Sistema Nacional de Propriedade Intelectual efetivo e equilibrado, que seja amplamente conhecido, utilizado e observado, que incentive a criatividade, os investimentos em inovação e o acesso ao conhecimento, visando ao aumento da competitividade e ao desenvolvimento econômico e social” (GIPI, 2020).

Para alcançar o referido objetivo, o documento produzido pelo GIPI elenca sete eixos estratégicos que possuem entendimentos e efeitos complementares, sendo eles: (i) PI para a competitividade e o desenvolvimento; (ii) disseminação, formação e capacitação em PI; (iii) governança e fortalecimento institucional; (iv) modernização dos marcos legais e infralegais; (v) observância e segurança jurídica; (vi) inteligência e visão de futuro; e (vii) inserção do Brasil no sistema global de PI. O ENPI foi proposto com um tempo de vigência de 10 anos, no qual um conjunto de metas e indicadores devem ser alcançados e, a partir da avaliação ampla dos resultados, uma visão clara e precisa das adequações necessárias será formulada e utilizada para, se necessária, eventual nova proposta com respectivos períodos de vigência, metas e indicadores (GIPI, 2020).

Embora o Brasil tenha alcançado altas taxas de crescimento do seu Produto Interno Bruto (PIB) no período denominado “milagre econômico”, a economia passou a apresentar um padrão de crescimento mais tímido desde então. Nas últimas décadas, a economia brasileira apresentou um crescimento médio de cerca de 2,3% a.a., o que é considerado modesto para um país dito em desenvolvimento (EPE, 2019).

O conhecimento e a disseminação da propriedade industrial têm por objetivo a valorização dos ativos intangíveis de uma empresa, sendo que a sensibilização e a conscientização sobre o devido uso da propriedade industrial tem a capacidade de ampliar as possibilidades sobre o negócio. Assim sendo, a devida e incentivada disseminação da propriedade industrial pode incentivar o registro de marcas, patentes, desenhos industriais, indicações geográficas e programas de computador, agindo como suporte à sustentabilidade dos pequenos negócios. A implementação de políticas de disseminação e acessibilidade significativa ao sistema de propriedade industrial podem ser instrumentos adicionais e motivadores para a condução de um ambiente mais inovativo (INPI, 2021).

A economia moderna vivencia uma tendência crescente de geração de conhecimentos e produções técnico-científicas. Os desenvolvedores de tecnologia, cada qual respeitando as suas peculiaridades e limitações inerentes ao seu nível de desenvolvimento econômico e intelectual, buscarão assegurar, cada vez mais, seus direitos de propriedade, dentre elas a industrial, e desejarão angariar amplos estímulos e investimentos em certas áreas de interesse (MIRANDA, 2020).

A visão e o posicionamento brasileiro nas últimas décadas foram pautados nos estímulos à competitividade e à inovação, resultando em uma série de ações coordenadas e estratégicas por diversos órgãos governamentais. Para o INPI, a promulgação do marco legal da Lei de Inovação (Lei nº. 10.973/04), em 2004, trouxe desdobramentos estratégicos e indutores para a política de disseminação do sistema de propriedade industrial explicitada em sua missão (INPI, 2021).

Indubitavelmente, o INPI possui um importante papel no cenário nacional em consonância com a política governamental explicitada pelo INPI, tendo como diretriz a promoção à inovação nas empresas e o estímulo à pesquisa e ao desenvolvimento. Uma iniciativa importante do INPI foi o lançamento do “Projeto de Combate ao *Backlog*” em 1º de agosto de 2019, o qual visava à redução substantiva do número de pedidos de patente de invenção com exame requerido e pendentes de decisão em um período de 2 anos. Os interessados e a sociedade civil como um todo puderam acompanhar o alcance

gradual das metas estabelecidas por essa Autarquia Federal de uma maneira bem peculiar e intuitiva, para isso, o INPI atualiza constantemente o seu denominado *backlogômetro* em sua página oficial.

O ecossistema empresarial da economia brasileira é composto majoritariamente por micro e pequenas empresas. Há, entretanto, uma concentração expressiva das atividades econômicas em alguns setores específicos. Tal fato precisa ser analisado com atenção e requer intervenção urgente, por meio de incentivos específicos, para que haja uma adequada distribuição ao longo das diversas atividades econômicas. É consenso entre os economistas que uma distribuição mais homogênea do ecossistema empresarial é benéfica e possui a capacidade de construir um ambiente econômico mais coeso e cooperante, tendo seus ganhos escalonáveis na geração de capital social, no acúmulo de conhecimento, na troca de experiência e no aprendizado coletivo (INPI, 2021).

Uma análise mercadológica simples e intuitiva induz que o empresariado brasileiro reconhece a importância e o potencial competitivo do seu negócio, mas, em diversos casos, os negligencia à medida que não usa os diversos sistemas de proteção legalmente disponíveis e, assim, permite que as mais diversas possibilidades de cópias sejam praticadas. O sistema de propriedade industrial, como exemplo, quando utilizado da forma adequada, possui a capacidade de contribuir para a devida preservação do potencial competitivo do negócio (INPI, 2021).

As diversas análises contidas na literatura que foram realizadas por meio das informações extraídas das bases de patentes são, praticamente, unânimes em afirmar que o Brasil, apesar de continuamente buscar avançar no número de depósitos de patentes e nas interrelações entre as diversas áreas da ciência e os setores da tecnologia, possui uma efetividade produtiva aquém do que é vivenciado pelos países que compõem a OCDE. Buscar estratégias para avançar nesse contexto tem um papel importante na diminuição do *gap* tecnológico do país (GONÇALVES, 2019).

Entende-se que as inovações são capazes de provocar grandes saltos e discontinuidades suficientemente capazes de gerar mudanças qualitativas e afetar a sociedade como um todo (AYUB, 2019).

O complexo sistema econômico capitalista nunca busca a inércia ou um crescimento equilibrado, ao passo que, inerentemente, uma economia capitalista é constantemente afetada por ciclos econômicos que trazem prosperidade, mas, também, podem trazer longos períodos de recessão (DUARTE, 2018).

6. Metodologia

Esta pesquisa caracteriza-se por ser de natureza introdutória, com uma abordagem quali-quantitativa, pois utiliza-se de indicadores quantitativos e os complementa com análises de documentos para contextualizá-los.

Quanto aos objetivos, a pesquisa foi descritiva e empregou a patentometria como procedimento metodológico-base para a discussão dos cenários e mapeamentos de desenvolvimento tecnológico na área da acústica, bem como favoreceu uma discussão ampla sobre as atuais estratégias, bem como deve gerar dados preliminares que poderão ajudar nas futuras decisões que deverão ser tomadas para que a indústria nacional de acústica possa vivenciar novos rumos, mais promissores, no mercado mundial.

A coleta de dados inicial deu-se pelo levantamento das principais empresas desenvolvedoras de tecnologias na área de acústica em território nacional, bem como foi realizado, também, um levantamento dos principais *players* mundiais no desenvolvimento de novas tecnologias nesse campo.

Após a citada coleta inicial, foi realizada uma pesquisa sobre principais centros de pesquisa, no Brasil e no Mundo, que formam, minimamente, seus discentes nessa área.

Com os dados das empresas e dos centros de pesquisa foi elaborado um conjunto de estratégias de busca que foram implementadas, no que couberam (PIRES, 2020; ABRANTES, 2022), em diversos mecanismos de busca em bases de dados de patentes, sendo eles: base de dados do INPI, *Espacenet* (*Latipat* e *worldwide*) e *Derwent Innovation*. Os números de depósitos de pedidos de patente de 1963 em diante foram levantados, elencados e utilizados na elaboração de um banco de dados criado para a geração das estatísticas patentárias reveladas neste trabalho. Cabe ressaltar que o início da cobertura temporal do buscador *Derwent Innovation* data de 1963 (PIRES, 2020). Assim, optou-se por realizar buscas a partir dessa data, apenas, no intuito de facilitar o cruzamento dos dados obtidos por meio dos buscadores utilizados. Entretanto, espera-se, em um futuro próximo, avaliar a evolução temporal dos depósitos em uma faixa temporal mais ampla.

As estratégias de busca implementadas visam à coleta de informações do número de depósitos de pedidos de patente das empresas e instituições de ensino de uma maneira ampla, ou seja, em todos os campos de pesquisa que integram o *hall* de

capacidades tecnológicas desses entes, e de uma maneira específica, ou seja, no campo de interesse deste trabalho de pesquisa, no caso, a acústica e vibração.

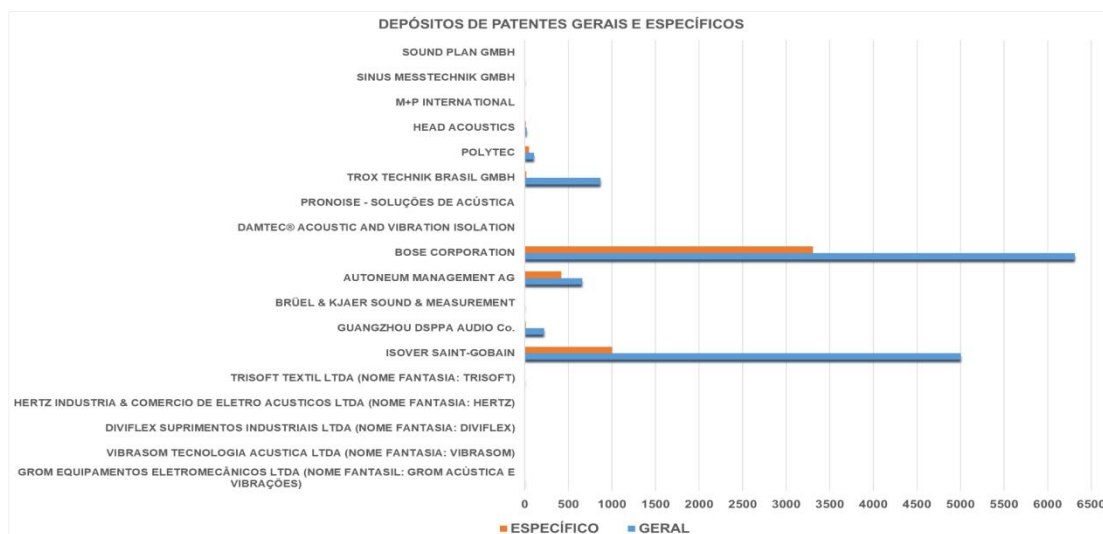
Nos procedimentos que envolviam buscas amplas, o nome da empresa ou da instituição de ensino foi utilizado como o elemento a ser buscado, mas, nesse caso, foram implementadas, também, algumas variações nos nomes desses entes, a fim de evitar a perda de documentos pelo uso de abreviações e/ou ausência de sinais de pontuação na escrita desses nomes no momento do depósito do pedido junto ao escritório de patente ou por algum erro material de digitação no processamento administrativo junto ao Órgão. Nos procedimentos que envolviam buscas específicas na área de acústica e vibração, os nomes dos entes foram pesquisados em conjunto com palavras-chave presentes no título, resumo, quadro reivindicatório e relatório descritivo, bem como em conjunto com as classificações associadas ao campo técnico investigado. Espera-se, em um futuro trabalho, gerar um levantamento mais amplo dos campos técnicos de maior interesse desses entes, um panorama dos países de interesse de proteção patentária de cada tecnologia e da utilização de contratos de cooperação técnico-científica no desenvolvimento de tecnologias (*joint ventures*).

Foi realizado, também, um levantamento da posição de cada um dos centros de pesquisa elencados no ranking da “EduaRank.org” que é um sistema de ranking independente baseado em métricas fundamentadas no número de publicações científicas e de citações técnico-científicas de 14.131 universidades em 183 países, tal como revelado na Figura 2. O referido levantamento baseou-se no nível de desenvolvimento técnico que o centro de pesquisa possui, no momento do levantamento, no campo da ‘Engenharia Acústica’. Naturalmente, nem todos os centros de pesquisa elencados nesta pesquisa possuem cursos específicos de engenharia acústica na sua grade curricular, porém, tendo por base a metodologia adotada pelo “EduRank” para a coleta e classificação pretendidas, pode-se inferir resultados confiáveis a partir do levantamento baseado em citações em produções científicas dessas instituições na área de acústica.

7. Resultados, análises e discussões

Inicialmente, os dados associados aos números de pedidos de patentes gerais e específicos pertencentes às empresas nacionais e estrangeiras na área de acústica e vibrações analisadas foram plotados e o resultado pode ser observado no **Gráfico 1** desta seção.

Gráfico 1: Números de depósitos de pedidos de patente gerais e específicos (panorama geral).



Fonte: Elaboração própria

Indubitavelmente, observa-se, pelo *gráfico 1*, um direcionamento estratégico das empresas nacionais pertencentes ao campo da acústica em não utilizarem o sistema de PI para a proteção, via patentes, dos seus desenvolvimentos tecnológicos.

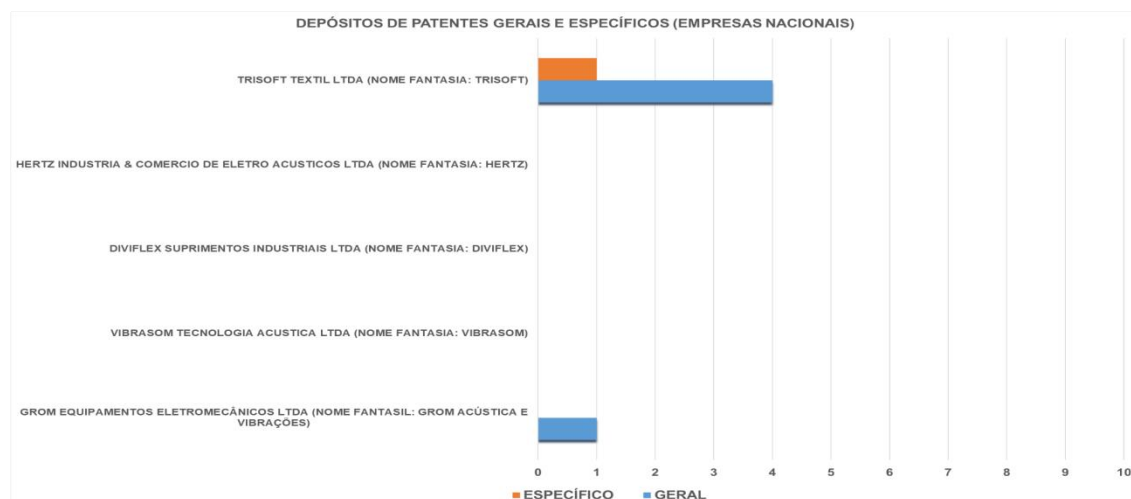
Por meio de uma análise gráfica, por ora, superficial, pode-se inferir que não há empresas brasileiras que geram patentes, haja vista que a *Trox Technik* Brasil é, apenas, uma subsidiária brasileira de uma empresa estrangeira. Isso, naturalmente, não significa que tais empresas não geram conhecimento e inovação, muito pelo contrário, várias dessas empresas são líderes de mercado e possuem notória capacidade de resolverem problemas de ruído e vibração, comumente, vivenciados pela indústria nacional. A questão que vem à tona é: Por que o sistema de PI não é um foco dentro da estratégia de inovação dessas empresas nacionais?

Ademais, cabe ressaltar que do total de empresas que configuram o *gráfico 1*, cerca de 90% corresponde a empresas ocidentais. Esse dado leva a uma conclusão inicial de que os países orientais não possuem interesse tecnológico em Acústica e Vibrações e que, a priori, assim, não demonstram interesse econômico na dominância tecnológica desse campo. Salienta-se que o presente fato requer investigações adicionais e ainda mais profundas a fim de investigar os seus por quês, tendo em vista que, certamente, tais países vivenciam inúmeros transtornos relacionados a ruído e vibração e, com isso, demandam soluções diversas para tais transtornos.

De fato, pode-se constatar que as empresas nacionais especializadas em acústica e vibrações não são adeptas ao sistema de proteção patentária para a efetiva proteção

das tecnologias por elas desenvolvidas. Nesse ínterim, é possível que a escala de valores utilizada no **gráfico 1** esteja mascarando o real panorama dos depósitos de pedidos de patentes das empresas nacionais e, assim, impossibilitando uma análise mais específica quanto ao efetivo uso do sistema de PI por parte dessas empresas. No intuito de possibilitar uma visão mais clara e precisa do real panorama de depósitos de pedidos de patentes pelas empresas nacionais, é proposta uma visualização destacada das empresas nacionais, pelo **gráfico 2**, no qual pode-se observar mais claramente o panorama dos números de depósitos de pedidos de patentes gerais e específicos associados às empresas nacionais analisadas e, assim, pode obter uma visão mais focada do panorama do desenvolvimento nacional de tecnologias a serem protegidas (ou já sob proteção) na área de interesse desta pesquisa.

Gráfico 2: Números de depósitos de pedidos de patente gerais e específicos de empresas nacionais.

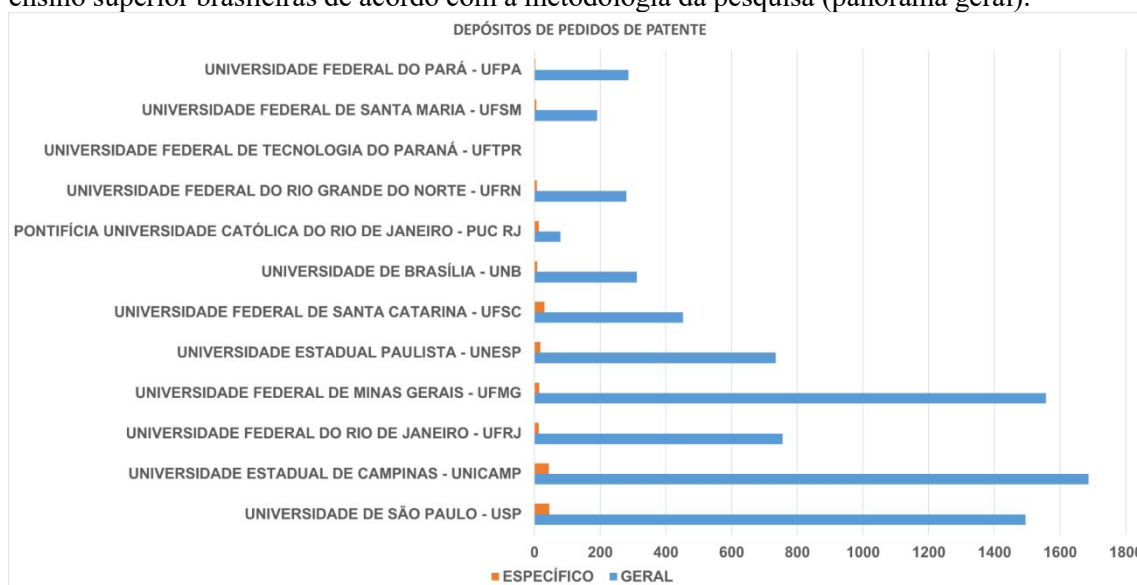


Fonte: Elaboração própria.

Ao passo que no **gráfico 1** são observados milhares depósitos de patentes pelas principais empresas estrangeiras, no **gráfico 2**, de uma forma mais clara, pode-se observar que as depositantes nacionais juntas não ultrapassam uma dezena de pedidos. Tal fato revela que as empresas nacionais estão altamente suscetíveis a terem seus produtos e processos copiados por outras empresas que tenham interesse comercial nessa área. Ademais, essa condição pode denotar um nocivo desconhecimento da utilização do sistema patentário e uma conseqüente perda de competitividade, uma vez que muitos de seus inventos podem estar na livre concorrência e, assim sendo, a empresa apresenta uma contínua perda de divisas.

No Brasil, a diminuta procura por proteção patentária, tendo em vista o reduzido número de depósitos de pedidos de patente por parte dos nacionais, aponta, não só para uma economia pouca inovadora e com baixa capacidade competitiva, mas, também, revela inúmeros desafios e gargalos que requerem atenção urgente e demandam mudanças de curso imediatas nos mais diversos níveis da sociedade.

Gráfico 3: Números de depósitos de pedidos de patente gerais e específicos das instituições de ensino superior brasileiras de acordo com a metodologia da pesquisa (panorama geral).



Fonte: Elaboração própria.

O *gráfico 3* confirma o conhecimento comum acerca do fato de que as universidades brasileiras integram entre os maiores depositantes de patentes nacionais. Apesar de existirem universidades fora do eixo Centro-Sul, este ainda é determinante no setor industrial e tecnológico nacional. Tal fato aponta que deva haver mais investimentos em outras regiões nacionais para evitar concentração de renda e aporte estratégicos em casos fortuitos ou de força maior, o que pode assegurar esses investimentos e essas instalações.

Quando analisados os *gráficos 2 e 3*, pode-se observar que o número de depósitos das universidades brasileiras é bem expressivo e muito superior ao das empresas nacionais. Ao passo que as empresas não totalizam uma dezena de depósitos, as universidades configuram milhares de depósitos. Estes gráficos apontam que deve haver uma sinergia de forças e sistemas de parcerias estratégicas entre as empresas e as universidades para que sejam criados, em conjunto, produtos e processos inovadores e, quiçá, disruptivos dentro do campo técnico da acústica e vibrações.

As discussões acerca do papel dos sistemas de inovação global e regional devem gerar resultados em consonância com o fato de que a inovação é o motor central do

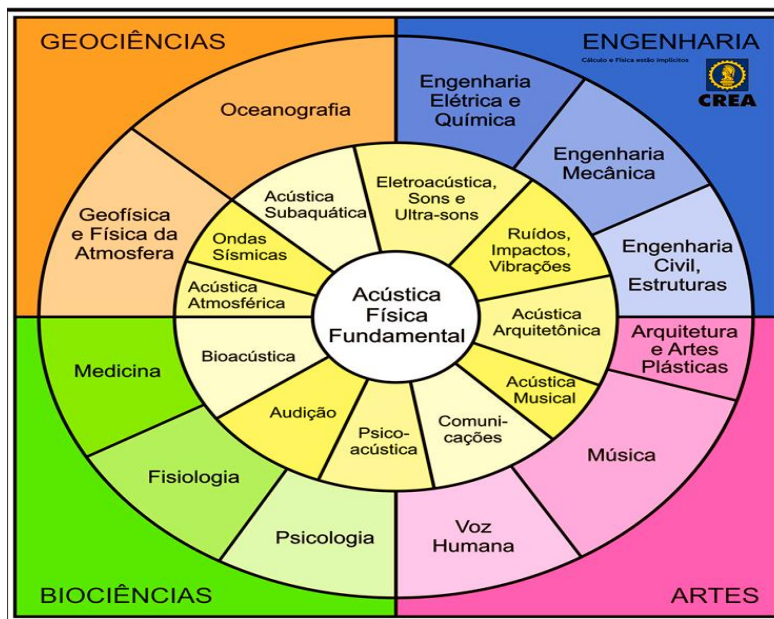
desenvolvimento econômico de um País ou de uma região (FREIRE, 2016). Identificar as peculiaridades, as necessidades e os atributos de cada região e sintetizá-los na forma de um elemento que seja suficientemente capaz de catalisar e gerar sinergias no ecossistema de inovação, pode ser resumido como um divisor entre a velha e a nova política de Estado para a promoção e fortalecimento da inovação.

Certamente, o gargalo nacional, para que haja um maior interesse no sistema de PI, não está situado na produção de patentes por universidades. Entretanto, notoriamente, não há um processo de comunicação eficaz entre as universidades e as empresas. Nos casos específicos em que esse tipo de comunicação ocorre, a intensidade não é adequada, bem como diversos fatores geram empecilhos para que haja uma fluidez ótima entre o momento em que o problema é comunicado e uma solução é desenvolvida e oferecida.

Tem-se que os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) das universidades brasileiras precisam aprender sobre os processos de transferência de tecnologia, bem como precisam focar seus interesses intelectuais no desenvolvimento técnico-científico voltado para a geração de soluções endereçadas aos problemas contemporâneos do mercado. Para isso, como política de Estado, deve-se diminuir os entraves existentes na comunicação efetiva entre universidade e empresa e, dessa forma, certamente, um movimento acentuado de aproximação entre esses entes será vivenciado.

A interdisciplinaridade da profissão de engenharia acústica é bastante significativa e tal fato pode ser observado pelas diversas áreas que circundam a profissão de Engenheira Acústica (*Figura 1*), veja:

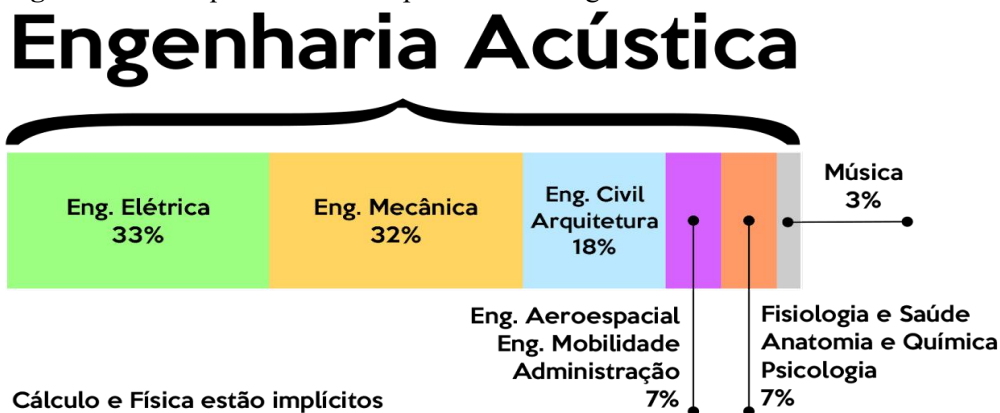
Figura 1: Áreas que circundam a profissão de Engenharia Acústica.



Fonte: Site da Escola de Engenharia Acústica da UFSM (2023).

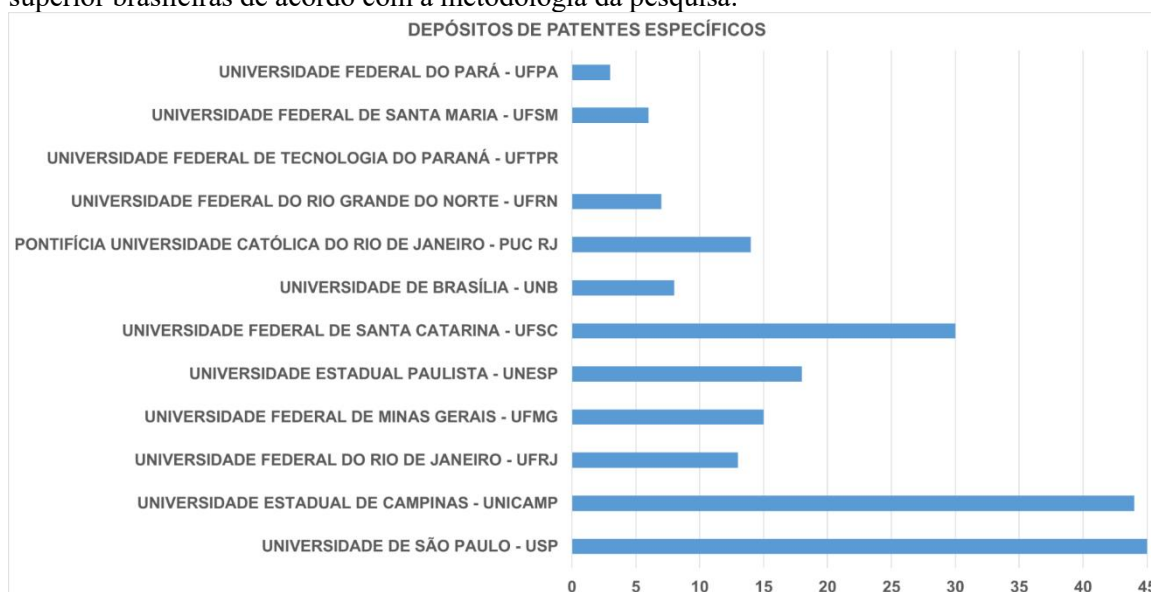
A notória capilaridade técnica observada na **figura 1** faz com que o profissional de engenharia acústica tenha um conhecimento multidisciplinar obtido, inicialmente, pelo desenvolvimento nas áreas fundamentais da matemática e da física, e, posteriormente, pelos conhecimentos mais técnicos e específicos nas áreas das engenharias mecânica, elétrica e civil, tal como pode ser observado na **figura 2**. A formação acadêmica desse profissional é complementada por conhecimentos em áreas complementares, tais como: empreendedorismo, engenharia econômica e línguas estrangeiras.

Figura 2: Áreas que circundam a profissão de Engenharia Acústica.



Fonte: Site da Escola de Engenharia Acústica da UFSM (2023).

Gráfico 4: Números de depósitos de pedidos de patente específicos das instituições de ensino superior brasileiras de acordo com a metodologia da pesquisa.



Fonte: Elaboração própria.

O *gráfico 3* revela, ainda, uma situação peculiar dentro do sistema de proteção por patentes no Brasil, observa-se que, das 12 universidades analisadas, cinco das que mais utilizam o sistema de PI para proteção dos seus inventos fazem parte do eixo RJ-SP-MG. Entretanto, ao analisar os depósitos específicos nas áreas de acústica, vibração e suas correlatas, pode-se observar, pelo *gráfico 4*, que os três maiores depositantes pertencem a SP e SC. O Laboratório de Vibroacústica da UNICAMP e o Laboratório de Vibrações e Acústica da UFSC, ambos vinculados ao Departamento de Engenharia Mecânica dessas instituições, possuem reconhecida reputação na geração de conhecimento técnico-científico e no desenvolvimento de soluções técnicas inovadoras aos mais variados problemas vivenciados pela indústria brasileira na área de acústica e, principalmente, na área de controle vibracional de máquinas industriais.

Curiosamente, a UFSM foi a primeira universidade em solo nacional a propor e criar, no 2º semestre de 2009, um curso de graduação específico para a formação de profissionais de engenharia na área de acústica, o curso de ‘Engenharia Acústica’. Naturalmente, tal fato, poderia levar à expectativa primária de vê-la ocupando o topo ou, ao menos, alguma posição de destaque no ranking de pesquisa e, conseqüentemente, inovação na área de Acústica e Vibrações. Entretanto, pelo **Gráfico 4**, pode-se observar que a UFSM ocupa a penúltima posição no ranking de depósitos de patentes em matérias que envolvam acústica, vibração e seus conhecimentos correlatos. O presente fato pode desencadear uma pertinente indagação que demandará pesquisas adicionais,

sendo ela: o mercado de trabalho brasileiro está sendo capaz de absorver esses profissionais ou estamos vivenciando uma possível “fuga de cérebros” dentro dessa área?

Atualmente, a profissão de Engenheiro(a) Acústico(a) é regulamentada e integra a tabela de títulos profissionais do sistema CONFEA/CREA para efeito de fiscalização profissional, tal como rege o Art. 1º da Resolução CONFEA nº. 1.078 de 24 de agosto de 2016, publicada no D.O.U. em 29 de agosto de 2016, veja: “Discriminar as atividades e competências profissionais do engenheiro acústico e inserir o respectivo título na Tabela de Títulos Profissionais do Sistema Confea/Crea, para efeito de fiscalização do exercício profissional”.

Ainda, o Art. 5º da supracitada Resolução designa o grupo em que o Engenheiro(a) Acústico(a) integrará para fins de consultas e pesquisas associadas às Classificações Brasileiras de Ocupações (CBOs), veja: “O engenheiro acústico integrará o grupo ou categoria Engenharia, modalidade Mecânica”.

A criação de uma profissão específica junto ao CONFEA/CREA é um salto extraordinário para a profissão de Acústico(a), mas inseri-la na modalidade Mecânica da Engenharia é, ainda, um empecilho para que uma análise mais específica do mercado de trabalho seja realizada por meio do Power BI “As Ocupações e o Mercado de Trabalho” disponibilizado pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).

Tempestivamente, cabe ressaltar que tal condição é o resultado de inúmeras discussões e necessidades de readequação e reconhecimento desses profissionais e a UFSM possui um importantíssimo papel no contexto dessa conquista.

8. Conclusões

A oferta de cursos de nível superior no Brasil tem sido foco de inúmeros incentivos governamentais nas últimas décadas. Foram propostas e implementadas novas modalidades de instituições de Ensino Superior, como, por exemplo, os centros universitários. O incentivo à educação à distância, com o advento dos cursos EAD, trouxe novas formas de ensino, bem como pode-se citar, também, alguns mecanismos de incentivo estratégico de acesso e manutenção de matrículas em cursos superiores, como o Prouni e o Fies. Notoriamente, esses incentivos são louváveis e devem ser preservados e, sempre que possível, ampliado, porém, a qualidade do ensino deve ser oferecido como meta e prioridade básicas desses programas de incentivo.

Sabe-se que os resultados de modificações implementadas no sistema de educação possuem um tempo de maturação longo e seus resultados podem ser

percebidos, apenas, no longo prazo. Diante disso, escolhas e implementações pertinentes e adequadas ao cenário econômico atual brasileiro devem ser priorizadas tendo como foco o cenário econômico futuro almejado.

O contínuo incentivo, bem como a geração de um ambiente propício, para que as organizações possam ganhar valor competitivo e buscarem posicionar-se no mercado nacional e mundial tendo por base um portfólio de produtos e/ou processos de alto valor agregado. Ademais, devem ser considerados metas pétreas de toda e qualquer política pública de desenvolvimento industrial a ser formulada e proposta. Sabe-se que o valor de um produto ou de um serviço nem sempre é reconhecido por meio do preço praticado, haja vista que o consumidor nem sempre está disposto a pagá-lo.

Nesse entendimento,, deve-se priorizar meios que favoreçam o alcance máximo para as tecnologias desenvolvidas e propiciar, assim, a universalização do consumo desses produtos e processos pela população como um todo.

As questões concernentes ao desenvolvimento tecnológico do ramo da Acústica, assim como as dos ramos inovativo e tecnológico, são decisões de cunho político. O subdesenvolvimento brasileiro nessas questões demanda uma política de estado mais agressiva e duradoura, o que norteará mais produtos e um país tecnologicamente mais maduro e economicamente menos dependente de insumos e investimentos estrangeiros.

A falta de interesse de alguns países, como o Brasil e a China, observado nesse trabalho, relativo ao desenvolvimento tecnológico de produtos/processos associados ao controle de ruído e vibrações, pode ser um demonstrativo da necessidade premente de incentivos e/ou de políticas públicas mais eficazes associados ao tema, bem como, essencialmente, da formação de um ecossistema favorável para o desenvolvimento desse ramo industrial. A sua importância é notória e foi discutida neste trabalho, porém mais aprofundamentos e discussões serão necessários para entender os gargalos que essa indústria sofre nacionalmente, assim como, em alguns outros países suficientemente capazes de se tornarem fortes desenvolvedores de tecnologia nessa área.

Desse modo, espera-se que o crescimento sustentável da indústria nacional da acústica seja oriundo de um processo de identificação, análise e solução dos gargalos vivenciados pela atual estratégia mercadológica desempenhada por esse ramo. Diversas entidades e institutos, como, por exemplo, a Associação Brasileira para a Qualidade Acústica (ProAcústica) e a Sociedade Brasileira de Acústica (SOBRAC), planejam, organizam e executam diversas ações voltadas para a promoção e o fortalecimento da acústica nacional. Diversos mecanismos de difusão dos conhecimentos científico e

técnico são realizados recorrentemente por essas entidades, tais como: cursos, congressos e comissões científicas.

Um olhar mais cuidadoso e, até mesmo, preocupado com o futuro desse ramo industrial deve ser objeto de discussões de Estado e precisam galgar posições nos assuntos de interesse nacionais, haja vista que um futuro sem qualidade acústica pode ocasionar transtornos irreparáveis à população, ainda que a solução para esse problema seja relativamente simples e fundamentada no foco da saúde auditiva das pessoas.

Assumindo um caráter, por ora, entusiasta, vislumbra-se que soluções acústicas inovadoras que visem mitigar os impactos ambientais são passíveis de inclusão no Programa de Tecnologias Verdes do INPI, possivelmente em “controle de poluição”, tal como os programas de poluição do ar e da água são atualmente contemplados. A principal justificativa, além de toda a contextualização abordada nesta pesquisa, é que diversas soluções acústicas são suficientemente capazes de proporcionar bem-estar populacional, haja vista que as, cada vez mais, densas regiões populacionais vivenciam constantes desequilíbrios gerados por perturbações sonoras diversas.

Sugere-se, ainda, o estabelecimento de uma Comissão Mercosulina que vise instituir uma norma supranacional regional para regular as questões concernentes às emissões sonoras.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT, “NBR 10.151: Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral”, ISBN 97-85-07-07969-9, 2019.
- ABRANTES, P.C., et al., “Estudo comparativo de bases gratuitas de patentes: Patentscope (WIPO), Espacenet (EPO), BuscaWeb (INPI/BR)”, *Revista Tecnologia e Sociedade*, Volume 18, nº. 54, páginas 125-142, Curitiba, 2022. ISSN: 1984-3526. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/14516>. Acesso em: 24 abril. 2023.
- ANDRADE, Herlandi de Souza et al, “Técnicas de prospecção e maturidade tecnológica para suportar atividades de P&D”. *Espacios*, v. 39, n. 8, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/175962>. Acesso em: 17 abril. 2023.
- AYUB, Nicole Isis, BACIC, Miguel Juan, “Patentes: Justificativas econômicas e seus efeitos sobre a inovação”, *Economic Analysis of Law Review (EALR)*, Volume 10, nº. 2, páginas 153-172, 2019. Disponível em: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/EALR/article/view/9655/6682>. Acesso em: 19 abril. 2023.
- BRASIL, Câmara dos Deputados, Centro de documentação e Informação, “Decreto-Lei nº. 3.688, de 3 de outubro de 1941 – Lei das Contravenções Penais”, 1941. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-3688-3-outubro-1941-413573-norma-actualizada-pe.html>. Acesso em: 26 abril. 2023.
- BRASIL, Presidência da República - Casa Civil, Subchefia para assuntos jurídicos, “Lei nº. 9.503, de 23 de setembro de 1997 – Institui o Código de Trânsito Brasileiro”, 1997. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19503compilado.htm. Acesso em: 26 abril. 2023.
- BRASILEIRO-MENEZES, T.C., et al., “Estado da arte das legislações sobre ruído ambiental na América do Sul”, *Acústica e Vibrações*, Volume 36, nº. 53, 2021. DOI: <<http://doi.org/10.55753/aev.v36e53.10>>.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, “Resolução CONAMA nº. 001, de 08 de março de 1990”, 1990a. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0001-080390.PDF>. Acesso em: 26 abril. 2023.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, “Resolução CONAMA nº. 002, de 08 de março de 1990”, 1990b. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0002-080390.PDF>. Acesso em: 26 abril. 2023.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, “Resolução CONAMA nº. 418, de 25 de novembro de 2009”, 2009. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=599. Acesso em: 26 abril. 2023.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI, “Mapa estratégico da indústria 2018-2022, Revista e-atual, Brasília, 2018. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2018/3/mapa-estrategico-da-industria-2018-2022/>. Acesso em: 18 abril. 2023.
- DA SILVA, Marina Bezerra, et al., “depósitos de patentes e valor de mercado: O caso da Petrobrás”, *E&G Economia e Gestão*, Belo Horizonte, Volume 20, nº. 56, 2020. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/economiaegestao/article/view/19890>. Acesso em: 18 abril. 2023.
- DUARTE, Jordana Teatini. *Patenteamento segundo a origem no crescimento econômico: evidências para a indústria de transformação brasileira*. Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil, Vitória, 2018.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE, “Considerações sobre Produtividade da Economia Brasileira”, Documento de apoio ao Plano Nacional de Educação (PNE): Estudos de Longo Prazo, 2019. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-227/topico-201/NT%20Produtividade.pdf>. Acesso em: 18 abril. 2023.

ETZKOWITZ, Henry, ZHOU, Chunyan, “Hélice tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo”, *Estudos Avançados*, Volume 31, 2017. DOI: <<https://doi.org/10.1590/s0103-40142017.3190003>>.

FLUXO PROCESSUAL DE PATENTES – INPI 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/guia-basico/fluxo-processual-patentes.pdf/@@download/file>. Acesso em: 15 abril. 2023.

FREIRE, Neison, “Os novos desafios do desenvolvimento sustentável na América Latina. A crise de capitais e a reestruturação dos mercados globais: possíveis efeitos paradoxais para o meio ambiente na América Latina”, *Revista C&Trópico*, Volume 40, nº. 2, páginas 167-184, 2016. Disponível em: <https://periodicos.fundaj.gov.br/CIC/issue/view/170>. Acesso em: 19 abril. 2023.

GALVÃO, Olímpio de Arroxelas, “Os cenários mundiais de negociações multilaterais antes da rodada Uruguai e o novo protecionismo do Pós-Guerra. *Revista C&Trópico*, Volume 43, nº. 2, páginas 11-28, 2019. DOI: <[https://doi.org/10.33148/Cetropicov43n2\(2019\)art.1](https://doi.org/10.33148/Cetropicov43n2(2019)art.1)>.

GONÇALVES, Bruno Setton, et al., “O mecanismo de patenteamento como estímulo à inovação tecnológica no Brasil”, *Revista Gestão Industrial*, ISSN: 1808-0448, Volume 15, nº. 3, páginas 237-252, 2019. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/revistagi/article/viewFile/9044/6635>. Acesso em: 19 abril. 2023.

GRUPO INTERMINISTERIAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL (GIPI), Secretaria Executiva do GIPI: Ministério da Economia, “*Estratégia Nacional de Propriedade Industrial*” (ENPI), Brasil, Brasília, 2020. Disponível em: <https://bibliotecadigital.economia.gov.br/handle/123456789/525804> Acesso em: 18 abril. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI), “*Cartilha INPI - Patente*: da importância à sua proteção: patente de invenção e modelo de utilidade”, Brasil, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/composicao/arquivos/CartilhaINPI_Patente_Daimportnciasuaproteo.pdf>. Acesso em: 18 abril. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI), Manual básico para proteção por patentes de invenção, modelos de utilidade e certificados de adição”. INPI, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/guia-basico/ManualdePatentes20210706.pdf>>. Acesso em: 15 abril. 2023.

JUNGSMANN, D. de M.; BONETTI, E. A, “*A caminho da inovação: proteção e negócios com bens de propriedade intelectual. Guia para o empresário*”. Brasília: IEL, 2010. 125 p.: il. (ISBN 978-85-87257-49-9). Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/composicao/arquivos/guia_empresario_iel-senai-e-inpi.pdf. Acesso em: 17 abril. 2023.

MABA, Pedro Luiz, “*Avaliação de Locais Sensíveis à Poluição Sonora no Centro de Florianópolis*: Um estudo embasado em Autos de Infração Ambiental na região entre 2010 e 2017”, UFSC, Florianópolis, 2021. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/220279/TCC_PedroMaba_assinado.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 17 abril. 2023.

MAZZOLENI, R.; NELSON, Richard, “Economic Theories About the Benefits and Costs of Patents.” *Journal of Economic*, 1998, Volume 32, Issue 4, páginas 1031–1052. DOI:<10.1080/00213624.1998.11506108. Acesso em: 17 abril. 2023.

MIRANDA, A.C., LOBATO, D.R., ARAÚJO E.B., “*Panorama comparativo da inovação e do depósito de patentes em Radiofarmácia*”. Einstein, São Paulo, 2020.

DOI:10.31744/einstein_journal/2020GS4816. Acesso em: 18 abril. 2023.

OECD (1994), *The Measurement of Scientific and Technological Activities Using Patent Data as Science and Technology Indicators: Patent Manual*, OECD Publishing, Paris,

DOI:<<https://doi.org/10.1787/9789264065574-en>.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – OMS, “To hear for life, listen with care!”, 2022. Disponível em: <https://www.who.int/campaigns/world-hearing-day/2022>. Acesso em: 17 abril. 2023.

PARLAMENTO EUROPEU, “Diretiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de junho de 2002 relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente”, *Jornal Oficial da Comunidade europeia*, nº. 45, L.189/23, páginas 12-26, 2002. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32002L0049&from=PT>. Acesso em: 26 abril. 2023.

PAVITT, K., “*Technical Innovation and British Economic Performance*”, 1980, Palgrave Macmillan, London. ISBN: 978-1-349-04561-7. DOI: <10.1007/978-1-349-04561-7>. Acesso em: 17 abril. 2023.

PIRES, Edilson Araújo, et al., “Sistemas de busca de patentes: análise comparativa entre Espacenet, Patentscope, Google Patents, Lens, Derwent Innovation Index e Orbit Intelligence”, *Cadernos de prospecção*, Volume 13, nº. 1, páginas 13-29, Salvador, Bahia, 2020. DOI: <<http://dx.doi.org/10.9771/cp.v13i1.35147>.

TURCHI, Lenita Maria; DE MORAIS, José Mauro, “*Políticas de apoio à inovação tecnológica no Brasil: avanços recentes, limitações e propostas de ações*”, Brasília, IPEA, 2017. ISBN: 978-85-7811-307-0. Disponível em:

<https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8125/1/Pol%C3%ADticas%20de%20apoio%20%C3%A0%20inova%C3%A7%C3%A3o%20tecnol%C3%B3gica%20no%20Brasil.pdf>.

Acesso em: 17 abril. 2023.