



Fernanda Bochi dos Santos, Thiago Monteiro Alves, Daniela Gralha de Caneda Queiroz, Felipe Grando Brandão, Rene Faustino Gabriel Júnior e Ana Maria Mielniczuk de Moura
Inovação tecnológica da UFRGS: uma análise da colaboração identificada nas patentes indexadas na base Orbit

92

Inovação tecnológica da UFRGS: uma análise da colaboração identificada nas patentes indexadas na base Orbitⁱ

Technological innovation at UFRGS: an analysis of the identified collaboration in the patents indexed in the Orbit base

Fernanda Bochi dos Santos

Doutoranda em Ciência da Informação pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação – UNESP, campus de Marília.

E-mail: nandabochi@gmail.com

Thiago Monteiro Alves

Mestrando em Ciência da Informação pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

E-mail: thiagomonalves@gmail.com

Daniela Gralha de Caneda Queiroz

Doutoranda em Ciência da Informação pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade de Brasília – UnB.

E-mail: daniela.caneda@gmail.com

Felipe Grando Brandão

Doutorando em Design pelo Programa de Pós-Graduação em Design pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

E-mail: felipe.brandao@ufrgs.br

Rene Faustino Gabriel Júnior

Doutor em Ciência da Informação pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação – UNESP, campus de Marília.

E-mail: renefgj@gmail.com

Ana Maria Mielniczuk de Moura

Doutora em Comunicação e Informação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

E-mail: ana.mmoura@uol.com.br

Resumo

É um estudo de caráter descritivo, com viés patentométrico, que objetiva estudar as características da colaboração interinstitucional nas patentes da UFRGS, contemplando as redes de colaboração com outras instituições e países, e identificando os campos tecnológicos e os principais inventores. Foram coletados dados de 124 registros indexados na base de dados Orbit, que foram tratados e analisados com a ajuda dos softwares Pajek, MapChart, VOSviewer e Excel, resultando em redes, mapas e tabelas. Apresenta nos resultados que a UFRGS: possui forte parceria com Brasken, Universidade de Caxias do Sul e Universidade Federal do Rio de Janeiro; colabora mais intensamente com instituições brasileiras, mas aparecem Paraguai, Argentina e Uruguai nas suas relações estrangeiras; possui mais registros nas áreas de Necessidades Humanas, Química, Operações de Processamento e Transporte e Física, com patentes depositadas majoritariamente no escritório do Brasil, destacando inventores das áreas da engenharia, farmácia, veterinária e química. Finaliza com a ideia de que a UFRGS está buscando colaboração internacional.

Palavras-chave: Inovação tecnológica. Patentes. Patentometria. Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS.

Abstract

This article is a descriptive study, with a patentometric bias, which goal is to study the characteristics of the interinstitutional collaboration in patents at UFRGS, including the networks with different institutions and another countries, and also identifying the technological fields and the main inventors. Data from 124 registers indexed in the Orbit database were collected, and they were treated and analyzed with the following softwares: Pajek, MapChart, VOSviewer e Excel, and is presented in nets, maps e tables. The results shows that UFRGS: has a strong partnership with Braskem, University of Caxias do Sul and the Federal University of Rio de Janeiro; collaborates with more intensity with Brazilian institutions, but Paraguay, Argentina and Uruguay also appear in their foreign relations; has more records in the areas of Human Necessities, Chemistry, Performing Operations and Transporting and Physics, with patents deposited majorly in the Brazil's Office, specially inventors from the fields of engineering, pharmacy, veterinary and chemistry. In the end, concludes that UFRGS is seeking for international collaboration.

Keywords: Technological innovation. Patents. Patentometrics. Federal University of Rio Grande do Sul - UFRGS.

1. Introdução

O princípio da colaboração na ciência aconteceu nos séculos XVII e XVIII, na França napoleônica, fomentada pelas instituições científicas (PRICE, 1963; BEAVER; ROSEN, 1978), estando ligado às próprias origens da ciência moderna e aos estágios iniciais de sua profissionalização. Para Maltrás Barba (2003), a colaboração científica nasceu a partir da necessidade da especialização funcional e do trabalho em equipe, além da necessidade de infraestrutura e recursos materiais, somado aos comentários e às sugestões dos colegas. Assim, a "colaboração é a norma" na ciência atual, a chamada Grande Ciência, tanto para pesquisadores quanto para instituições, de tal forma que muitos países têm voltado suas políticas científicas a fim de incentivar cada vez mais a colaboração, desse jeito, formando um "sistema transnacional" (MALTRÁS BARBA, 2003, p. 245). Em vista disso, percebe-se um crescente interesse da comunidade científica em formar parcerias com outras instituições e outras áreas do conhecimento (KATZ; MARTIN, 1997; VANZ, 2009).

Isto posto e considerando-se a interação e a interdependência entre a ciência e a tecnologia e inovação (CT&I), como colocado por Mueller e Perucchi (2014), é incontestável a importância de se estudar a colaboração. De fato, por meio da colaboração pode-se desvelar o desenvolvimento de tendências de pesquisa e a difusão de novas ideias (determinando a atividade de inovação), desse modo, ajudando a mapear um campo, com a descoberta de sua estrutura e relações, como suporte às políticas de fomento (ASSEFA; RORISSA, 2013).

À vista disso, este trabalho propõe-se a investigar a colaboração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) com outras instituições e países no que tange à inovação tecnológica materializada a partir do depósito de patentes. A UFRGS está ranqueada entre as 500 melhores universidades no mundo (QS, 2018), sendo caracterizada e reconhecida pela comunidade como uma instituição de valores sólidos, com excelência em ensino, pesquisa e extensão, tendo muitas das suas pesquisas revertidas em inovação tecnológica, protegidas por depósito de patente. É uma instituição com 29 unidades regionais e acadêmicas, a qual atende aproximadamente 30 mil alunos de graduação e 12 mil alunos de pós-graduação *stricto sensu*, através de seus 98 cursos de graduação e 152 cursos de pós-graduação *stricto sensu* (73 de doutorado e 79 de mestrado), com seus 2800 docentes e 2600 técnicos administrativos (UNIVERSIDADE..., 2018). E, pelo sétimo ano consecutivo, a UFRGS foi apontada como a melhor universidade federal do Brasil, tendo atingido a maior nota entre as federais no Índice Geral de Cursos (IGC). Em relação a todas as universidades brasileiras — federais, estaduais ou privadas —, a UFRGS é a segunda melhor do país, atrás apenas da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), em São Paulo, que obteve nota 4,38. Os dados são relativos ao ano de 2017 e foram fornecidos pelo Ministério da Educação (UNIVERSIDADE..., 2018).

Dessa forma, esta pesquisa tem como problematização: quais as características da colaboração da UFRGS em depósitos de patentes indexadas na base de dados Orbit da Questel®? Para tanto, é objetivo geral conhecer e analisar a colaboração da UFRGS com outras instituições e países no que tange à inovação tecnológica na forma de depósito de patentes, e são objetivos específicos: (a) identificar a colaboração da UFRGS com outras instituições; (b) identificar os países com os quais estabelece parceria; (c) identificar os campos tecnológicos das patentes depositadas; e (d) identificar os principais inventores e sua atuação dentro da universidade. Assim, este artigo apresenta uma primeira parte com referencial teórico, sob os títulos Colaboração em CT&I, Interação Universidade-Indústria-Governo - Hélice Tripla e Classificações das Áreas Tecnológicas de Patentes, seguida da apresentação da metodologia; na segunda parte são demonstrados e analisados os resultados encontrados, culminando com as conclusões obtidas nesta pesquisa.

2. Colaboração em CT&I

A colaboração na ciência estimula a criação do conhecimento e o processo de inovação, decorrentes da troca de informações e da união de competências na busca de objetivos comuns (LIMA; LEITE, 2012). Tais autoras ainda descrevem que a colaboração é extremamente eficiente na produção de conhecimento, dentro da linha de inovação tanto técnica quanto operacional. Além disso, para elas, a colaboração permite reunir pesquisadores de vários lugares, áreas e universidades, dessa forma, rompendo barreiras de distância, gerando conhecimento globalizado.

Beaver e Rosen (1978) especificam as razões para a colaboração na ciência (as quais aqui se ampliam também para a CT&I como um todo): acesso a equipamentos especiais; parceria com pesquisadores com habilidades específicas; acesso a materiais raros; visibilidade; reconhecimento; aumento da eficiência no uso do tempo; aumento da eficiência no trabalho; obtenção de experiência; treinamento de pesquisadores; amparo de discípulos pesquisadores; aumento da produtividade, a qual, por sua vez, está associada à alta qualidade (BEAVER; ROSEN, 1979); aumento da capacitação, com o objetivo de obter fontes de financiamento, visibilidade e reconhecimento; evita a concorrência; superação do isolamento intelectual; confirmação ou avaliação de um problema; estímulo ou capacitação; proximidade espacial; e mero acaso.

Katz e Martin (1997) colocam que dois cientistas colaboram quando compartilham dados, equipamentos e/ou ideias em um projeto, que resulta, geralmente, em experimentos e análises de pesquisa publicados, geralmente, sob forma de artigo. Indo além desta compreensão dos autores, pode-se conjecturar que uma colaboração possa resultar em uma patente (até como forma de proteção da propriedade intelectual), considerando-se que assim como os artigos científicos são o meio de divulgação do conhecimento científico, as patentes o são para o conhecimento tecnológico (MUELLER; PERUCCHI, 2014). E esse conhecimento tecnológico, por sua vez, pode ter como desdobramento ou consequência a inovação (MUELLER, 2008). Pavanelli e Oliveira (2012) ainda afirmam que as patentes são indicadores da capacidade de uma nação em transformar o conhecimento científico em produtos ou inovações tecnológicas. E essa transferência de conhecimento entre ciência e tecnologia é um processo complexo, de acordo com Meyer e Bhattacharya (2004).

Assim, a colaboração pode ser medida pela coautoria (como forma de colaboração na produção científica) e/ou coinvenção (como forma de colaboração na produção de conhecimento tecnológico, principalmente na figura da patente, conforme Matheus, Vanz e Moura (2007),). Assim,

As patentes assinadas por um ou mais inventores (coinvenção) podem ser úteis nas análises e elaboração de índices de colaboração por instituições, além de refletir um esforço conjunto de pesquisadores e profissionais com foco de interesse no mesmo objeto, o que denota a relevância, a necessidade e a demanda destes (PAVANELLI; OLIVEIRA, 2012, p. 121).

No caso das universidades, Póvoa (2006) descreve que a colaboração dá-se com empresas e instituições de pesquisa na produção de patentes. Nesta mesma linha de pensamento, Scholze e Chamas (2000) também comentam a respeito da parceria entre as universidades e as instituições de pesquisa (onde a invenção é criada) e o setor industrial (que leva a invenção para o mercado). As autoras creditam a parceria à legislação de propriedade intelectual do Brasil. Assim, continuam as autoras, essa parceria decorre de políticas governamentais e pela percepção (por parte das universidades, instituições de pesquisa e indústria) da importância dessa colaboração, ainda que o nível de colaborações na tecnologia não tenha atingido o nível de colaborações na ciência (MEYER; BHATTACHARYA, 2004). Desse modo, tal colaboração possui caráter formal, frequente e planejado, com contratos rígidos com regulamentação de direito de propriedade intelectual, podendo ter sido gerado ainda na fase de pesquisa (SCHOLZE; CHAMAS, 2000). Esta parceria (entre empresas, indústrias, instituições de pesquisa, universidades, governos...) é mais bem compreendida no tópico seguinte deste artigo.

3. Interação Universidade-Indústria-Governo – Hélice Tripla

As interações universidade-indústria-governo, formadoras da “hélice tríplice” de inovação e empreendedorismo, são a base para o desenvolvimento econômico e social baseado no conhecimento, como bem colocam Etzkowitz e Zhou (2017). Assim, prosseguem os autores, além da coevolução das instituições mediante interações mútuas, trata-se da transição das principais esferas de dupla para tríplice hélice.

Nesta relação de cooperação entre universidade, indústria e governo existem vários fatores que precisam ser considerados, tais como, conforme Gomes e Pereira (2015): políticas governamentais, formas de contrato, cultura organizacional, vantagens e barreiras. Existem

ainda outros elementos que precisam ser levados em conta como o depósito de patentes e a transferência de tecnologia, que precisam ser mais bem entendidos entre as três hélices (principalmente entre as universidades, que são desenvolvedoras de tecnologia, mas que precisam estabelecer relação com o setor produtivo para que suas criações produzam benefícios à sociedade), de acordo com Ipiranga, Freitas e Paiva (2010). Para Gomes e Pereira (2015), a atuação de uma universidade empreendedora, com interação com o meio empresarial, tendo o governo como um intermediador no processo, apresenta como produto final esperado a inovação, a qual potencializa oportunidades para o desenvolvimento tecnológico.

No Brasil, o sistema universitário, especialmente os cursos de pós-graduação das instituições públicas, federais e estaduais, tem sido o maior responsável pela criação de novos conhecimentos. Nossos pesquisadores são, em sua grande maioria, professores desses cursos. Historicamente, o governo do Brasil tem atuado de maneira preponderante na formação para pesquisa e na determinação dos rumos da ciência, operando, principalmente, por meio das agências de fomento, financiando a formação de pesquisadores em universidades estrangeiras e também os cursos nacionais (MULLER, 2008).

Rapini, Chiarini e Santos (2018) destacam ainda que as interações entre universidade e empresa abrangem atividades menos complexas, tais como de consultoria, serviços rotineiros (mensuração, testes e controle de qualidade) e, em menor ocorrência, atividades mais sofisticadas, as quais envolvem fluxo de conhecimento tácito e codificado (atividades de pesquisa científica, projetos cooperados e transferência de tecnologia). Os autores destacam que existe uma fraca demanda por conhecimento, em termos quantitativos e qualitativos, por parte das empresas, existindo pouco interesse em estabelecer relações com universidades, sendo que a contribuição mais expressiva destas últimas reside na formação de recursos humanos. Em seu estudo, tem-se que 11,9% das empresas que interagiram com grupos de pesquisa são do setor de fabricação de produtos alimentícios, seguidas das empresas do setor de metalurgia (6,8%); fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias (6,8%); e indústrias extrativas (6,6%). Assim, os autores concluem que existe uma grande variedade de setores, inclusive, na sua maioria setores tradicionais, evidenciando que a interação com universidades está mais vinculada à existência de uma base industrial capaz de demandar conhecimento da universidade, não estando relacionado necessariamente a setores de alta tecnologia ou baseados em ciência. O tópico a seguir apresenta as classificações das áreas tecnológicas de patentes,

baseadas nos assuntos ou nas próprias áreas tecnológicas as quais pertencem as invenções exemplificadas acima.

4. Classificações das Áreas Tecnológicas de Patentes

A fim de auxiliar na recuperação das informações de patentes, foram criadas diversas codificações que possibilitam agrupar e organizar os documentos a partir dos assuntos ou áreas tecnológicas as quais pertencem as invenções. Foi com este intuito que a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI - WIPO em inglês) criou a Classificação Internacional de Patentes (CIP), usualmente empregada para indexar a documentação patentária em diversas bases de dados de patentes (FRANÇA, 1997).

A OMPI é uma entidade internacional, criada em 1967 e com sede em Genebra, que faz parte das 16 agências especializadas da Organização das Nações Unidas (ONU). Tem como objetivos regular, orientar, atualizar e propor padrões internacionais para a proteção da propriedade intelectual em nível mundial (ONUBR, 2018).

De acordo com o Guia da CIP, publicado pela OMPI, esta classificação representa todo o corpo de conhecimento necessário para classificar patentes a fim de auxiliar no processo de recuperação de suas informações. A CIP, então, é dividida em oito grandes classes ou seções (representadas pelas letras que vão de A até H), as quais, por sua vez, se subdividem hierarquicamente em subclasses, grupos e subgrupos, cada um recebendo um código que define a classe tecnológica que representa a patente (WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION, 2018). As oito classes citadas são: A — necessidades humanas; B — operações de processamento; transporte; C — química; metalurgia; D — têxteis; papel; E — construções fixas; F — engenharia mecânica; iluminação; aquecimento; armas; explosão; G — física; e H — eletricidade.

Bhattacharya (2007), em seu estudo sobre o delineamento de dados de patentes na Índia e China, afirma que os escritórios nacionais de patentes utilizam o primeiro código atribuído a uma invenção para definir qual a principal classe ou setor da indústria a qual pertence determinada patente. Entretanto, os outros códigos atribuídos não podem ser desconsiderados, já que uma patente pode possuir diferentes aplicabilidades industriais e para cada uma delas pode ser atribuído um novo código de classificação.

De acordo com Maricato e Noronha (2013), apesar das limitações linguísticas e semânticas presentes em qualquer sistema de classificação, a CIP é uma interessante alternativa para a construção de indicadores, já que a sua sistemática de classificação possui uma dinâmica consistente. Os autores ainda afirmam que as invenções podem ser classificadas como um produto ou um processo e, desta forma, um invento pode estar posicionado em diferentes lugares da CIP, pois recebe vários códigos de classificação. Noruzi e Abdekhoda (2012) afirmam que os estudos de análise da CIP permitem investigar em quais áreas do conhecimento estão distribuídas as tecnologias das patentes, assim como as tendências gerais da produção tecnológica de um país ao longo do tempo.

Quanto ao uso da CIP como indicador, Maricato e Noronha (2013) ainda afirmam que seu uso tem sido adotado com relativo sucesso para análises de áreas tecnológicas específicas. Porém, prosseguem os autores, a maior parte dos estudos utiliza as classificações de patentes com foco na inteligência competitiva, principalmente no monitoramento de invenções dos concorrentes em determinado setor ou indústria.

5. Metodologia

Esta pesquisa configura-se como um estudo descritivo, com viés patentométrico, cujo objetivo, conforme descrito, é o de estudar as características da colaboração interinstitucional identificada nas patentes da UFRGS indexadas na base de dados Orbit (<https://orbit.com/>). Justifica-se o uso da base de dados Orbit pelo fato dela indexar as patentes depositadas no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e nos outros escritórios nacionais de propriedade industrial presentes nos demais países. Além disso, essa é uma das principais bases utilizadas pela Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico - SEDETEC/UFRGS. Ressalta-se que a SEDETEC é a responsável pela gestão da propriedade intelectual na UFRGS, atuando também na transferência de tecnologia, na interação com a sociedade e na promoção do empreendedorismo e da inovação.

Assim, a coleta foi realizada no mês de janeiro de 2018, utilizando a expressão de busca “Universidade Federal do Rio Grande do Sul”, resultando em 428 patentes. Com o objetivo de recuperar e analisar todas as patentes indexadas pela base, não foi utilizado o critério de temporalidade dos registros para a coleta. Os dados extraídos foram exportados para uma planilha Microsoft Office Excel, possibilitando as padronizações necessárias para as posteriores

análises. A padronização dos nomes dos inventores foi realizada a partir dos dados informados pelos próprios inventores em seus Currículos Lattes (<http://lattes.cnpq.br/>), na Plataforma Lattes, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). A partir da mesma plataforma, também foram coletadas as informações referentes aos vínculos institucionais dos inventores, tais como: local de atuação, departamentos e programas de pós-graduação que estivessem associados.

Após a limpeza dos dados, das 428 patentes coletadas restaram, por fim, 394 patentes. A limpeza dos dados fez-se necessária, pois se observou que em alguns registros a UFRGS não constava no campo de depositante. Para as análises referentes aos países e *clusters* de colaboração, foram utilizados os dados para geração de grafos e mapas através dos *softwares* Pajek (<http://mrvar.fdv.uni-lj.si/pajek/>), MapChart (<https://mapchart.net/>) e VOSviewer (<http://www.vosviewer.com/>).

6. Resultados

A partir do *corpus* final utilizado de 394 patentes, constatou-se que a UFRGS possui 270 (68,52%) registros de patentes contendo um único depositante e 124 (31,47%) registros de patentes em colaboração com outras empresas e instituições de pesquisa. Assim, conforme a Figura 1, entre as patentes em colaboração, 70 (56,45%) delas apresentaram uma forte parceria com outras instituições como: Braskem, com 15 patentes; Universidade de Caxias do Sul (UCS), com 9 patentes; Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), com 8 patentes; Biolab Farmacêutica, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras) e Companhia Estadual de Energia Elétrica - Rio Grande do Sul (CEEE), com 5 patentes cada; e Universidade de São Paulo (USP) e Tecnano com 4 patentes cada. As 54 (43,54%) patentes restantes demonstraram as parcerias esporádicas realizadas entre a UFRGS e outras empresas e instituições de pesquisa, com 1, 2 ou 3 registros de patentes em colaboração.

pesquisa sobre a propriedade industrial protegida pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), através do estudo dos documentos de patentes depositados no Brasil e no exterior e publicados até o final de novembro de 2012, Teixeira e Souza (2013) encontraram que 70% dos parceiros eram centros e fundações do poder público, sendo responsáveis por 75% das patentes depositadas em conjunto; a UFMG possuía 21 patentes desenvolvidas em conjunto com instituições do setor privado, representando menos de 5% das patentes, indicando, segundo os autores, dificuldade de comunicação entre os interesses público e privado da pesquisa desenvolvida. Diante disso, pode-se inferir que a UFRGS apresenta laços fortes de colaboração com empresas.

Outra grande parceira percebida na Figura 1 é a BioLab, empresa farmacêutica com sede em São Paulo, responsável pela pesquisa, desenvolvimento, produção e comercialização de medicamentos. Já na área de saúde, a UFRGS desenvolve parcerias com instituições locais, como por exemplo, o HCPA (instituição participante da rede de hospitais universitários do Ministério da Educação (MEC) e vinculado academicamente à UFRGS). Na área da agricultura, a parceria com a Embrapa apresenta-se como a maior integradora do Mercosul, envolvendo diversas instituições da Argentina, Chile, Paraguai e Uruguai, sendo a rede com maior número de nós.

Observa-se também, porém de forma menos intensa, colaborações da UFRGS com outras empresas e universidades nacionais, tais como a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Universidade de Brasília (UnB), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), entre outras, e ainda com universidades americanas, tais como a Washington State University e Texas A&M University. Entretanto, destaca-se que essas parcerias de colaborações são pontuais, com poucas ocorrências, não mantendo perenidade.

Em relação aos indicadores de parcerias nacionais e estrangeiras, a UFRGS colabora prioritariamente com empresas e instituições brasileiras. Tal resultado alinha-se do encontrado por Moura e Scartassini (2017) em estudo a respeito do depósito de patentes de instituições gaúchas na base de patentes do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), no qual se evidencia a colaboração da UFRGS com empresas e instituições da França. A Figura 2 mostra as colaborações com empresas e instituições estrangeiras, destacando as parcerias com países

da América do Sul, como Paraguai (Dirección de Investigación Agrícola del Ministerio de Agricultura y Ganadería), Argentina (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - CONICET; Instituto de Agrobiotecnología Rosario - INDEAR) e Uruguai (Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable – IIBCE; Instituto Nacional de Investigación Agropecuária – INIA; Universidade da República). Importante destacar que essas relações podem ter sido facilitadas pela proximidade geográfica entre estes países, pela afinidade cultural e por fatores econômicos, conforme afirmam Zitt, Bassecouard e Okubo (2000). Os Estados Unidos (Agricultural Research Service; Texas A&M University; Washington State University; University Of Massachusetts US Navy) também figuram entre os países que mais colaboram com a UFRGS, além de Israel (Yissum Research Development), França (Universite de Rouen), China (Sichuan University), Holanda (ID Lelystad Institute Dierhouderij) e Itália (Consiglio Nazionale Delle Ricerche).

Figura 2 – Países colaboradores em patentes com a UFRGS

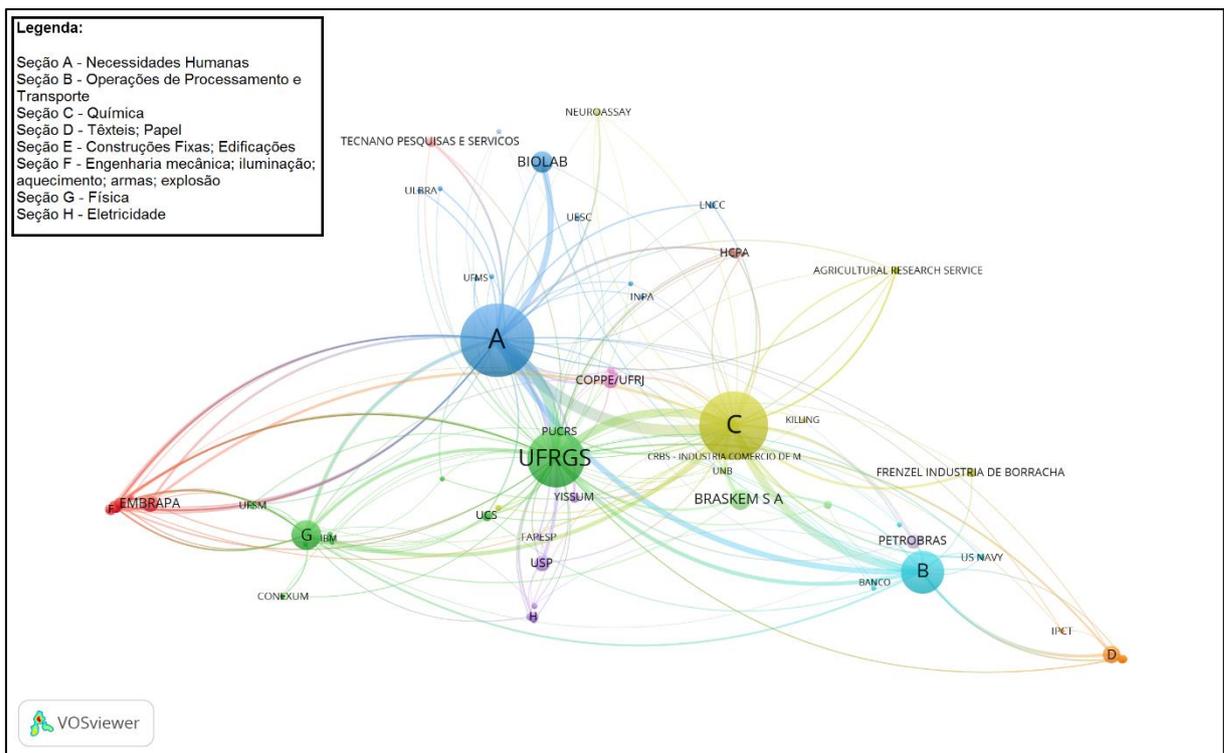


Fonte: dados da pesquisa

A fim de identificar os campos tecnológicos das patentes depositadas, analisou-se, por meio da Classificação Internacional de Patentes (CIP), apenas aquelas em que a UFRGS estabeleceu parceria, ou seja, 124 registros. Desse total, 14 patentes não entraram nas análises, pois não apresentavam o número CIP, resultando em 110 registros analisados. Todos os números de classificação foram considerados, visto que uma patente pode ser classificada em mais de uma área tecnológica, como descrito anteriormente. Na Figura 3 apresentam-se as relações entre os colaboradores da UFRGS e as seções da CIP que predominam nos depósitos.

O destaque vai para a seção de Necessidades Humanas (seção A), seguidas pela seção de Química (seção C), Operações de Processamento e Transporte (seção B) e Física (seção G). Destaca-se que poucas das patentes depositadas estão relacionadas às seções H (eletricidade), F (engenharia mecânica; iluminação; aquecimento; armas; explosão) e D (têxteis; papel) da CIP. Já na seção E, referente a construções fixas e edificações, não foi encontrado nenhum registro de patente.

Figura 3 – CIPs das patentes depositadas pela UFRGS



Fonte: dados da pesquisa.

Ao analisar os campos tecnológicos das patentes a partir das subclasses da CIP (Tabela 1), observa-se que há um forte interesse da UFRGS no depósito de tecnologias relacionadas a atividades terapêuticas específicas de compostos químicos ou de preparações medicinais (A61P) e também a preparações com finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas (A61K). Dentre as principais parcerias da universidade para o desenvolvimento de tecnologias voltadas para estes setores, encontram-se outras instituições de ensino superior, como a USP e UFRJ, e a empresa Biolab Farmacêutica.

Quanto às tecnologias voltadas para o setor da química, verifica-se que as principais colaboradoras da UFRGS são a UFRJ e a Braskem. Os produtos gerados para o setor, investigam predominantemente os compostos macromoleculares obtidos por reações apenas

por ligações insaturadas carbono-carbono (C08F), compostos heterocíclicos (C07D) e o uso de substâncias inorgânicas ou orgânicas não-macromoleculares como ingredientes de composições (C08K).

Tabela 1 – Principais subclasses da CIP atribuídas as patentes da UFRGS e seus colaboradores predominantes

Subclasses	nº de patentes que apresentam	% em relação ao total	Colaboradores
A61K	31	28,2 %	USP; UFRJ; Biolab; UENF
A61P	23	20,9 %	UFRJ; Biolab; UENF; USP; UCS
B01J	10	9,1 %	Braskem; Petrobras
C08F	10	9,1 %	Braskem
G01N	9	8,2 %	Braskem; UCS
C07D	8	7,3 %	UFRJ; HCPA
C08K	7	6,4 %	Braskem

Fonte: dados da pesquisa.

As patentes classificadas nas seções B e G da CIP, são produtos gerados a partir da colaboração com diversas universidades e empresas, destacando-se principalmente a UCS, Braskem e a Petrobras. As subclasses da CIP que tiveram maior atribuição às inovações destas seções, estão relacionadas a processos químicos ou físicos e a aparelhos pertinentes aos mesmos (B01J) ou a processos de investigação ou análise de materiais a partir de suas propriedades químicas ou físicas (G01N).

Ao analisarem a produção tecnológica da UFRGS entre os anos de 1990 e 2013, Scartassini e Moura (2014) encontraram resultados próximos ao deste estudo. As áreas que mais apareceram no estudo das autoras foram as de preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas (A61K), com 53 registros, seguidas das áreas de compostos acíclicos ou carbocíclicos (C07C) e atividades terapêuticas específicas de compostos químicos ou preparações medicinais (A61P), ambos com 24 registros. No já citado estudo de Moraes et al. (2014) realizado em instituições de ensino superior no estado de Santa Catarina, as áreas que mais apareceram foram Física (seção G), Química, Metalurgia (seção C) e Necessidades Humanas (seção A), totalizando 58,8% do total. No também já citado estudo de Teixeira e Souza (2013) das patentes da UFMG, os autores encontraram como área de maior interesse:

Necessidades Humanas (seção A) e Química, Metalurgia (seção C). Percebe-se, então, que existe coincidência nas áreas com mais destaque, motivando estudo posterior a fim de verificar se esta é uma característica das instituições de ensino em nível nacional.

Com base nos dados dos depósitos de patentes da universidade, foram identificados os escritórios prioritários de depósitos relacionados na Tabela 2.

Tabela 2 – Escritórios de Depósito Prioritário das Patentes da UFRGS (N= 394)

Escritórios	Patentes	% estrangeiro	% do total
BR – Brasil	378	-	95,92%
WO – WIPO	9	56,25%	2,28%
US - Estados Unidos	3	18,75%	0,80%
ZA – África do Sul	1	6,25%	0,25%
CA – Canadá	1	6,25%	0,25%
UY – Uruguai	1	6,25%	0,25%
JP – Japão	1	6,25%	0,25%
Total	394	4,06%	100%

Fonte: dados da pesquisa.

Nota-se que 378 (95,92%) patentes foram depositadas prioritariamente no escritório brasileiro e as outras 16 patentes (4,06%) tiveram como depósito prioritário escritórios internacionais, fato que demonstra o interesse da universidade e dos seus colaboradores em depositar suas invenções prioritariamente no país de origem. Assim, percebe-se que as ações de incentivo do governo brasileiro para a promoção da inovação, internacionalização das instituições científicas e tecnológicas, proteção dos resultados de pesquisa e estímulo às interações entre universidades, indústria e governo são necessárias e bem-vindas. Nesse sentido, pode-se destacar o Novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação brasileiro (Lei nº 13.243/2016), que foi regulamentado, recentemente, pelo Decreto nº 9.283/2018. Convém lembrar que esses instrumentos legais foram precedidos pela Lei nº 10.973/2004 e a pela Emenda Constitucional número 85/2015. Cabe destacar aqui que os depósitos de patentes realizados via Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT, sigla em inglês), os quais geram publicações WO, concedem um prazo adicional de 18 meses em relação ao prazo previsto na Convenção da União de Paris (CUP), que é de 12 meses, para que os interessados entrem nas fases nacionais nos territórios nos quais pretendem realizar a proteção. O PCT é administrado pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI ou WIPO em inglês)

e já conta com mais de 150 países signatários (WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION, 2017). Importante destacar que Teixeira e Souza (2013), em pesquisa citada anteriormente, encontraram resultados semelhantes no que tange aos escritórios com maior quantidade de depósitos: BR - Brasil, WO - OMPI, EP - Escritório Europeu e US - Estados Unidos.

Com base nos dados foram identificados os principais inventores de patentes da UFRGS, sua vinculação acadêmica e a atuação dentro da universidade. Foram selecionados os inventores que correspondem ao primeiro quartil do número total de patentes, sendo considerada uma amostra representativa para análise (Tabela 3).

Tabela 3 – Número de patentes por inventores da UFRGS e sua atuação/seu vínculo na universidade

Inventor	Nº	Instituto	Departamento	PPG
Carlos Perez Bergmann	15	EE	DEMAT	PPGEP
Sílvia Stanisçuaski Guterres	13	FACFAR	FAR02	PPGCF
Itabajara da Silva Vaz Júnior	13	FAVET	VET3	PPGBCM/PPGCV
Jairton Dupont	13	IQ	DQO	PPGQ/PPGCIMAT
Adriana Raffin Pohlmann	10	IQ	DQO	PPGQ/PPGCF/PPGNanofarma
João Henrique Zimnoch dos Santos	9	IQ	DQI	PPGQ
Pedro Migowski da Silva	9	IQ	DQI	PPGQ
Sérgio Ribeiro Teixeira	9	IF	DEPFIS	PPGCIMAT
Adriano Friedrich Feil	9	IF	DEPFIS	PPGCIMAT

Fonte: dados da pesquisa.

A partir da Tabela 3, destaca-se o professor Carlos Perez Bergmann por apresentar 15 patentes registradas como de sua autoria, o maior quantitativo dentre os inventores recuperados. Bergmann possui graduação em Engenharia Metalúrgica, mestrado em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais pela UFRGS e doutorado em Engenharia pela Rheinisch Westfälische Technische Hochschule Aachen, na Alemanha. Atualmente é professor titular da UFRGS, sendo vinculado ao Departamento de Materiais (DEMAT) da Escola de Engenharia (EE) e atua na área de inovação tecnológica no Programa de Pós-graduação em Engenharia de

Produção (PPGEP) e no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais (PPG3M).

Sílvia Stanisçuaski Guterres possui graduação em Farmácia e mestrado em Ciências Farmacêuticas pela UFRGS, além de doutorado pela Faculté de Pharmacie-Université de Paris XI. A inventora apresentou 13 registros de patentes e é professora titular da universidade, sendo vinculada ao Departamento de Produção e Controle de Medicamentos (FAR02) da Faculdade de Farmácia (FACFAR), atuando na área de nanobiotecnologia farmacêutica no Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas (PPGCF).

O inventor Itabajara da Silva Vaz Júnior também apresentou 13 registros de patentes e é graduado em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Pelotas, com mestrado e doutorado em Ciências Biológicas pela UFRGS. Atualmente é professor titular da Faculdade de Veterinária (FAVET) junto ao Departamento de Patologia e Clínica Veterinária (VET3), atuando como orientador do Programa de Pós-Graduação em Biologia Celular e Molecular (PPGBCM) e do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias (PPGCV).

Jairton Dupont possui formação em Química pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), doutorado em Química pela Universidade Louis Pasteur de Strasbourg e pós-doutoramento pela Universidade de Oxford. É professor titular do Instituto de Química (IQ) da UFRGS e está vinculado ao Departamento de Química Orgânica. É docente nos Programas de Pós-Graduação em Química (PPGQ) e Pós-graduação em Ciência dos Materiais (PPGCIMAT), além de atuar com pesquisa e desenvolvimento na área de organometálicos e catálise.

Assim como Dupont, Adriana Raffin Pohlmann também possui vinculação ao IQ e ao DQO e apresentou 10 registros de patentes. É graduada em Farmácia e mestre em Química pela UFRGS, além de doutora pela Chimie Thérapeutique - Université Paris V. Além de professora titular da universidade, Pohlmann atua como orientadora nos Programas de Pós-Graduação em Química (PPGQ), em Ciências Farmacêuticas (PPGCF) e em Nanotecnologia Farmacêutica (PPGNanoFarma).

João Henrique Zimnoch dos Santos e Pedro Migowski da Silva apresentaram 9 registros de patentes. Além disso, ambos atuam como professores do IQ, sendo vinculados ao Departamento de Química Inorgânica (DQI) e ao PPGQ. João Henrique Santos é bacharel em Química Industrial e mestre em Química pela UFRGS e possui doutorado em Chimie

Moleculaire et Catalyse - Université Toulouse III Paul Sabatier. Pedro Migowski da Silva é bacharel, mestre e doutor em Química pela UFRGS além de possuir pós-doutorado pela UFRGS, PUCRS e pela RWTH Aachen University.

Os dois últimos inventores analisados são ligados ao Instituto de Física (IF) da UFRGS e apresentaram 9 registros de patentes cada um. Sérgio Ribeiro Teixeira é bacharel e doutor em Física pela UFRGS e mestre em Física pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Além de professor titular da universidade e coordenador do PPGCIMAT, o inventor também atua com pesquisa e desenvolvimento nas áreas de caracterização estrutural de nanopartículas de metais de transição, nanopartículas magnéticas, propriedades estruturais e de transporte em filmes finos, multicamadas e ligas heterogêneas metal/isolante.

Adriano Friedrich Feil é graduado em Licenciatura em Física pela PUCRS, mestre em Engenharia e Tecnologia de Materiais pela PUCRS, doutor em Ciências dos Materiais pela UFRGS e pós-doutor pelo Instituto de Física da UFRGS e pelo National Renewable Energy Laboratory. Atualmente o inventor é professor na Faculdade de Física e no Programa de Pós-graduação em Engenharia e Tecnologia de Materiais da PUCRS. Porém, as diversas patentes recuperadas que estão associadas ao inventor estão relacionadas ao período de seu doutorado e pós-doutorado na UFRGS.

Percebe-se que, ainda que os inventores em maior destaque sejam das áreas de Engenharia, Farmácia e Veterinária, há um grande número de patentes advindas do Instituto de Química (IQ) e do Instituto de Física (IF) da UFRGS. Importante registrar que tanto o IQ quanto o IF possuem expressiva produção científica, dando indícios de que estas unidades estão conseguindo transformar o conhecimento científico em produtos ou inovações tecnológicas, como bem colocam Pavanelli e Oliveira (2012). Além disso, observando outros estudos sobre patentes em universidades, verifica-se que os números apresentados pela UFRGS estão em consonância com os demais estudos. No já comentado estudo de Moraes et al. (2014), nas Instituições de Ensino Superior e de Pesquisa do estado de Santa Catarina, os autores mais frequentes apareceram 5 vezes. Já no estudo de Teixeira e Souza (2013), na UFMG, os pesquisadores com mais patentes depositadas possuíam 32 cada (do Departamento de Engenharia Mecânica e também do Departamento de Microbiologia).

7. Considerações finais

A colaboração científica é uma atividade que vem sendo praticada e se desenvolve progressivamente nas diferentes áreas do conhecimento, favorecendo a comunidade acadêmica e a sociedade como um todo. A análise das 394 patentes que tem como depositante a UFRGS mostrou forte colaboração da Universidade com empresas e instituições, com um percentual de cerca de 30% de patentes depositadas em colaboração. Os dados mostram que as maiores parceiras da UFRGS são empresas cujas matrizes estão localizadas na região sudeste, onde se concentra o maior investimento em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I). Além dessas empresas, é notável a colaboração da UFRGS com outras instituições de ensino superior e hospitais escolas, reforçando o trabalho colaborativo que vem ocorrendo entre as universidades do estado e as interestaduais.

O estudo mostrou ainda que a UFRGS vem buscando parcerias com universidades e empresas internacionais, destacando países como Paraguai, Argentina e Uruguai, e também cooperação com os Estados Unidos, fortalecendo a internacionalização de suas pesquisas. Além disso, este estudo evidenciou que as instituições trabalham no sentido de fomentar uma crescente colaboração científica internacional. Essa constatação não colide com o fato da UFRGS priorizar a proteção dos seus inventos no território nacional. Convém ressaltar que essa prática dá-se, inclusive, devido aos altos custos envolvidos num processo de proteção internacional.

Destaca-se ainda a importância dos estudos métricos aplicados pela Ciência da Informação (bibliometria, patentometria, cientometria, entre outras) como contribuição para a geração de resultados e indicadores para a avaliação do desenvolvimento científico e tecnológico de determinada área do conhecimento, instituição ou país. Como afirma Mueller (2008), são a partir das avaliações destes indicadores que o governo e as agências de fomento à pesquisa, identificam e estimulam as melhores iniciativas com ativos financeiros. Sendo assim, a partir deste estudo pôde-se conhecer e analisar a colaboração da UFRGS com outras instituições e países de acordo com a CIP e, por consequência, evidenciar a produção tecnológica desenvolvida pela universidade, gerando indicadores que possam ser utilizados para impulsionar o desenvolvimento de novas pesquisas.

Por fim, cabe ainda destacar a necessidade de estudos futuros que utilizem um viés qualitativo para a análise dos dados a fim de identificar aspectos mais complexos da produção

científica e tecnológica. O uso de uma metodologia qualitativa permitirá aferir quais as motivações destes pesquisadores para a produção e proteção de suas invenções; os porquês de desenvolverem tecnologias em colaboração; e compreender se o estímulo de tal atividade foi o desenvolvimento de um produto aplicável em alguma demanda ou segmento da sociedade ou se estes produtos foram o resultado de uma pesquisa de natureza básica.

Referências

ASSEFA, S. G.; RORISSA, A. A bibliometric mapping of the structure of STEM education using co-word analysis. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, Bloomington, v. 64, n. 12, p. 2513-2536, Dec. 2013.

BHATTACHARYA, S. Delineating the patent data: a case study of prolific patenting institutions of India and China. **DESIDOC Journal of Library and Information Technology**, New Delhi, v. 27, n. 1, p. 87-95, Jan. 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.14429/djlit.28.7.126>>. Acesso em: 29 nov. 2018.

BEAVER, D. B.; ROSEN, R. Studies in scientific collaboration: part I. The professional origins of scientific co-authorship. **Scientometrics**, Dordrecht, v. 1, n. 1, p. 65-84, Sep. 1978.

BEAVER, D. B.; ROSEN, R. Studies in scientific collaboration: part II. Scientific co-authorship, research productivity and visibility in the french scientific elite, 1799-1830. **Scientometrics**, Dordrecht, v. 1, n. 2, p. 133-149, Jan. 1979.

BUENO, C. S. *et al.* Rede de cooperação tecnológica da Petrobras e universidades e das suas áreas de tecnologia: panorama atual e perspectivas. **Revista Iniciativa Econômica**, Araraquara, v. 3, n. 2, jul./dez. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.fclar.unesp.br/iniciativa/article/view/10970/7483>>. Acesso em: 03 dez. 2018.

ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. Hélice tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 31, n. 90, p. 23-48, maio/ago. 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142017.3190003>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

FRANÇA, R. O. Patente como fonte de informação tecnológica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 235-264, jul./dez. 1997. Disponível em: <<http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/636/425>>. Acesso em: 27 nov. 2018.

GOMES, M. A. S.; PEREIRA, F. E. C. Hélice tríplice: um ensaio teórico sobre a relação universidade-empresa-governo em busca da inovação. **International Journal of Knowledge Engineering and Management**, Florianópolis, v. 4, n. 8, p. 136-155, mar./jun. 2015. Disponível em: <<http://incubadora.periodicos.ufsc.br/index.php/IJKEM/article/view/3309>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

IPIRANGA, A. S. R.; FREITAS, A. A. F.; PAIVA, T. A. O empreendedorismo acadêmico no contexto da interação universidade – empresa – governo. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 4, p. 676-693, dez. 2010.

KATZ, J. S.; MARTIN, B. R. What is research collaboration? **Research Policy**, Amsterdam, n. 26, p. 1-18, 1997. Disponível em: <http://users.sussex.ac.uk/~sylvank/pubs/Res_col9.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2018.

LIMA, E. G. S.; LEITE, D. Influências da avaliação no conhecimento produzido pelos pesquisadores em redes de pesquisa. In: LEITE, Denise; LIMA, Elizeth Gonzaga dos Santos. **Conhecimento, avaliação e redes de colaboração: produção e produtividade na universidade**. Porto Alegre: Sulina, 2012. cap. 5.

MALTRÁS BARBA, B. **Los indicadores bibliométricos: fundamentos y aplicación al análisis de la ciencia**. Gijón: Trea, 2003.

MARICATO, J. M.; NORONHA, D. P. Coclasseificação em artigos e patentes em biodiesel: limites e possibilidades para análise das relações e interações entre a ciência e a tecnologia. **Liinc em Revista**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, p. 85-102, maio 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.18617/liinc.v9i1.510>>. Acesso em: 29 nov. 2018.

MATHEUS, R. F.; VANZ, S. A. S.; MOURA, A. M. M. Co-autoria e co-invenção: indicadores da colaboração em CT&I no Brasil. In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, 7., 2007, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2007. p. 1-16. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/228584038_Co-autoria_e_co-invencao_indicadores_da_colaboracao_em_CTI_no_Brasil>. Acesso em: 27 nov. 2018.

MEYER, M.; BHATTACHARYA, S. Commonalities and differences between scholarly and technical collaboration. **Scientometrics**, Budapest, v. 61, n. 3, p. 443-456, 2004.

MORAES, C. K. *et al.* As patentes de Santa Catarina segundo seus depósitos: estudo métrico nas instituições de ensino superior. **Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina**, Florianópolis, v. 19, n. 1, p. 33-51, jan./jun. 2014.

MOURA, A. M. M.; SCARTASSINI, V. B. Depósito de patentes no estado do Rio Grande do Sul: uma abordagem patentométrica. **PontodeAcesso**, Salvador, v. 11, n. 1, p. 42-59, abr. 2017. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/revistaici/article/view/13617>>. Acesso em: 29 nov. 2018.

MUELLER, S. P. M. Métricas para a ciência e tecnologia e o financiamento da pesquisa: algumas reflexões. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Florianópolis, p. 24-35, jan./jun. 2008. Número especial.

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**, Belo Horizonte, v. 19, n. 2, p. 15-36, abr./jun. 2014.

NORUZI, A.; ABDEKHODA, M. Mapping Iranian patents based on International Patent Classification (IPC), from 1976 to 2011. **Scientometrics**, v. 93, n. 3, p. 847-856, Dec. 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s11192-012-0743-4>>. Acesso em: 27 nov. 2018.

ONUBR. **OMPI**: Organização Mundial da Propriedade Intelectual. [Brasília, DF]: ONUBR, 2018. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/agencia/ompi/>>. Acesso em: 27 nov. 2018.

PAVANELLI, M. A.; OLIVEIRA, E. F. T. Conhecimento tecnológico e inovação no Brasil: um estudo patentométrico na Universidade Estadual Paulista. **Ibersid: Revista de Sistemas de Información y Documentación**, Saragoça, n. 6, p. 119-125, 2012.

PÓVOA, L. M. C. Depósitos de patentes de universidades brasileiras (1979 – 2004). In: SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 12., 2006, Diamantina. **Anais...** Diamantina: Cedeplar/UFGM, 2006. p. 1 - 22. Disponível em: <<https://diamantina.cedeplar.ufmg.br/portal/download/diamantina-2006/D06A006.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2018.

PRICE, D. S. **Little science, big science**. New York: Columbia University Press, 1963.

QS World University Rankings. London: QS Quacquarelli Symonds, 2018. Disponível em: <<https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2018>>. Acesso em: 05 fev. 2018.

RAPINI, M. S.; CHIARINI, T.; SANTOS, U. P. Interação de grandes empresas com universidades no Brasil: evidências a partir da pesquisa “Sondagem da Inovação”. In: GARCIA, R. C.; RAPINI, M. S.; CÁRIO, S. A. F. (org.). **Experiências de interação universidade-empresa no Brasil**. Belo Horizonte: UFGM, 2018. Disponível em: <<https://www.cedeplar.ufmg.br/component/phocadownload/category/13-economia?download=1101:experiencias-de-interacao-universidade-empresa-no-brasil>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

SCARTASSINI, V. B.; MOURA, A. M. M. A produção tecnológica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul no período de 1990 a 2013. **Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação e Biblioteconomia**, João Pessoa, v. 9, n. 1, p. 18-33, 2014. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/pscib/article/view/19167>>. Acesso em: 03 dez. 2018.

SCHOLZE, S.; CHAMAS, C. Instituições públicas de pesquisa e o setor empresarial: o papel da inovação e da propriedade intelectual. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, v. 5, n. 8, p.85-92, maio 2000.

TEIXEIRA, R. C.; SOUZA, R. R. O uso das informações contidas em documentos de patentes nas práticas de inteligência competitiva: apresentação de um estudo das patentes da UFGM. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 18, n. 1, p.106-125, jan./mar. 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Painel de dados**. Porto Alegre: UFRGS, 2018. Disponível em: <<https://www1.ufrgs.br/paineldedados/>>. Acesso em: 26 nov. 2018.

VANZ, S. A. S. **As redes de colaboração científica no Brasil (2004-2006)**. 2009. 204 f. Tese (Doutorado em Comunicação e Informação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/17169/000711634.pdf>>. Acesso em: 04 fev. 2018

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Guide to the international patent classification**. Geneva: WIPO, 2018. Disponível em: <https://www.wipo.int/export/sites/www/classifications/ipc/en/guide/guide_ipc.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2018.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Proteger suas invenções no estrangeiro**: perguntas e respostas sobre o Tratado de Cooperação em matéria de Patentes (PCT). [Genebra]: WIPO, 2017. Disponível em: <https://www.wipo.int/export/sites/www/pct/pt/basic_facts/faqs_about_the_pct.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2019.

ZITT, M.; BASSECOULARD, E.; OKUBO, Y. Shadows of the past in international cooperation: collaboration profiles of the top five producers of science. **Scientometrics**, Amsterdam v. 47, p. 627-657, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000173&pid=S1413-9936201000020000400042&lng=en>. Acesso em: 04 fev. 2018.

Artigo submetido em: 02 abr. 2019
Artigo aceito em: 19 nov. 2019

ⁱ Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de nível Superior - Brasil (CAPES) e apoio da Pró-Reitoria de Pesquisa (PROPESQ/UFRGS).