

# 19º SEMINÁRIO DE DIAMANTINA

29 de agosto a 02 de setembro de 2022

## Área temática: Economia

### Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq: Contribuições para caracterização do Sistema de Inovação

#### **Tulio Chiarini**

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), Rio de Janeiro  
[tulio.chiarini@ipea.gov.br](mailto:tulio.chiarini@ipea.gov.br)

#### **Marcia Siqueira Rapini**

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte  
[msrapini@cedeplar.ufmg.br](mailto:msrapini@cedeplar.ufmg.br)

#### **Janaína Ruffoni**

Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos), São Leopoldo  
[janainart@gmail.com](mailto:janainart@gmail.com)

#### **Larissa de Souza Pereira**

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), Rio de Janeiro  
Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói  
[larissadesouza@folha.com.br](mailto:larissadesouza@folha.com.br)

## RESUMO

O artigo apresenta a relevância do Diretório dos Grupos de Pesquisa enquanto base de dados para acompanhar as atividades científica, tecnológica e interativa no Sistema Nacional de Inovação. Faz-se uma análise de conteúdo de trabalhos acadêmicos que utilizaram o DGP entre 1990 e 2021, usando o “Catálogo de Teses e Dissertações” da Capes, a “Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações” do IBICT e artigos da Web of Science, Scopus e Scielo. Identificaram-se 244 documentos pertinentes, sendo apresentado neste artigo os referentes ao cluster “Economia da CT&I” que apontam a produção acadêmica que usou o DGP para compreender o SNI.

**Palavras-chave:** SNI; Indicadores de Ciência e Tecnologia; Diretório dos Grupos de Pesquisa; Plataforma Lattes

## 1 Introdução

Esse artigo, parte de um Texto para Discussão do Ipea ainda em fase de elaboração, tem como objetivo argumentar a respeito da relevância do DGP enquanto base de dados fundamental para registro e acompanhamento da atividade científica, tecnológica e interativa entre diferentes atores do Sistema Nacional de Inovação (SNI), reunindo dados e permitindo a construção de indicadores que são fundamentais para a avaliação de políticas públicas em C&T (e em certo sentido, em inovação). Para tanto, apresenta-se uma análise de conteúdo dos trabalhos acadêmicos que utilizaram a base de dados do DGP desde seu lançamento na década de 1990 até o início da década de 2020, a partir de uma revisão sistemática da literatura. Foram utilizados o “Catálogo de Teses e Dissertações” da Capes e a base da “Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações” do IBICT, as quais integram informações de trabalhos de conclusão de cursos de pós-graduação existentes nas instituições de ensino e pesquisa do Brasil, representando a quase totalidade de documentos desde 1987 (CAPES, [s.d.]). Foram feitas também buscas de artigos publicados em periódicos indexados nas bases *Web of Science* e Scopus – para identificar artigos publicados em revistas internacionais – e na base Scielo – a qual cobre 390 periódicos nacionais (SCIELO, [s.d.]) e também periódicos de demais países latino-americanos que não estão indexados nas bases precedentes. A busca exaustiva evidenciou 244 documentos pertinentes os quais passaram por um processo de clusterização. Dentre as classes identificadas será apresentada nesse artigo a “Economia da CT&I” e as demais estarão presentes no Texto para Discussão do Ipea.

Esse artigo está organizado da seguinte maneira. Primeiramente, na seção 2, é feita uma breve apresentação sobre o DGP. A seção 3 apresenta a metodologia com o protocolo de pesquisa. Na seção 4, são expostas as principais contribuições do uso acadêmico do DGP considerando a categoria “Economia da CT&I”. A seção 5 discute a relevância do DGP na formulação de indicadores de C&T. Finalmente, na seção 6 são feitos comentários finais e sumarizados os principais problemas do DGP.

## 2 O DGP

O DGP foi lançado em 1993, portanto, anterior à concepção da Plataforma Lattes, como um projeto coordenado pelo CNPq com o “objetivo de criar um sistema de informação sobre as atividades de pesquisa científica e tecnológica no âmbito das universidades, institutos de pesquisa e algumas empresas estatais” (CNPQ, 1993). De acordo com a descrição do projeto, o DGP pretendia “registrar e cadastrar os grupos de pesquisa em atividade a partir das suas lideranças. O Diretório pretende ser contínuo no tempo (...) devendo ser atualizado bienalmente” (CNPQ, 1993). A ideia do projeto – “para construir um instrumento gerencial básico para a formulação de políticas” (CNPQ, 1993) – partiu da constatação de que a produção de conhecimento é um processo complexo e colaborativo, portanto, caberia ao Estado promover um esforço para formar uma base de informação científica e tecnológica de grupos de pesquisadores, e não apenas de indivíduos ou unidades institucionais (CNPQ, 1993). De acordo com o CNPQ (1994, p. XV), “a atividade de pesquisa há muito deixou de ser uma atividades solitária e mesmo nas áreas onde a prática científica é essencialmente teórica a regra é a constituição de grupos de pessoas envolvidas com um mesmo tema”, portanto, o CNPq partiu do grupo de pesquisa como unidade de análise, sendo este caracterizado “(...) pela liderança de um ou, excepcionalmente, dois pesquisadores seniors, pela existência de pesquisadores assistentes, de pessoal de apoio técnico, bem como de estudantes, todos reunidos pelo interesse comum em torno de uma ou mais linhas de pesquisa e pelo uso compartilhado de equipamentos, instalações e demais recursos”. (CNPQ, 1993).

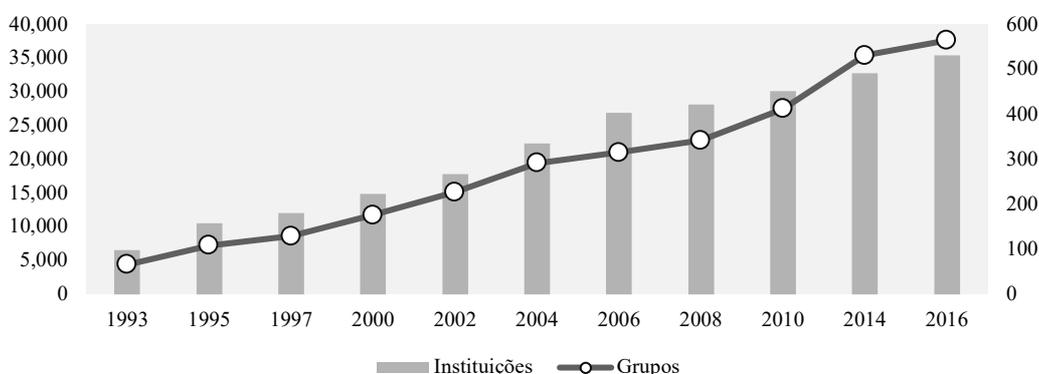
Sua versão totalmente integrada à Plataforma Lattes ocorreu em 2002 e passou a

permitir a atualização contínua da base de dados (CNPQ, 2002). A partir da “versão 5.0” *online* – utilizada em 2002, 2004 e 2006 – há mudanças relacionadas à estrutura do formulário de coleta. A principal se relaciona à inclusão do módulo especial “parcerias” para buscar informações sobre as eventuais interações existentes entre os grupos de pesquisa e o setor produtivo, marcando um avanço no entendimento das “associações, parcerias, cooperações e colaborações” que até então eram vistas como endógenas à sociedade científica e desconexas do sistema produtivo.

O módulo “parcerias” permitiu coletar informações referentes aos “tipos de relação” e “formas de remuneração”, incorporando, portanto, questões relevantes “para a compreensão do papel das universidades no Sistema Nacional de Inovação Brasileiro” (RIGHI; RAPINI, 2011, p. 47). Com o módulo “parcerias”, o DGP passou a ser, portanto, o único instrumento no Brasil a reunir informações centralizadas sobre grupos de pesquisa e suas interações com o setor produtivo<sup>1</sup>, passando a desempenhar papel fundamental para a compreensão da infraestrutura e dinâmica de, pelo menos, parte do SNI brasileiro.

No que se refere aos “tipos de relação” entre os grupos de pesquisa e demais organizações, o próprio diretório passou a disponibilizar uma lista com 14 possibilidades “mais habituais de relacionamento” (CNPQ, 1993), enquanto foram 10 as opções disponíveis em relação às “formas de remuneração” (Quadro 1). Cumpre ressaltar que o CNPq não disponibiliza o significado de cada tipo de relacionamento nem de cada forma de remuneração, portanto, a interpretação cabe aos líderes dos grupos de pesquisa, o que obviamente difere de forma substancial para cada área do conhecimento.

Embora seja uma base de preenchimento opcional pelo líder do grupo de pesquisa, seu universo vem aumentando ao longo dos anos (Figura 1), podendo-se supor relativa representatividade da comunidade científica nacional no DGP, em termos de grupos de pesquisa (mas não de parcerias<sup>2</sup>).



**Figura 1 – Número de instituições e grupos cadastrados, 1993–2016**

Fonte: DGP/CNPq. Elaboração dos autores.

**Quadro 1 – Tipos de relação e formas de remuneração disponíveis no módulo “parceria” do DGP**

Tipos de	Formas de
----------	-----------

<sup>1</sup> “Setor produtivo” era o termo utilizado em 2002 no DGP. O objetivo era o cadastro das parcerias com “unidades do setor produtivo” ainda que o campo também fosse utilizado para a declaração de outros tipos de parceiros – como governo, instituições de fomento, outras universidades, dentre outros. A partir de 2014 a pergunta passou a abranger “parcerias” ampliando, portanto, as possibilidades de respostas, o que refletiu em aumento das parcerias declaradas em especial com outras universidades.

<sup>2</sup> Considera-se isso, pois nem todas parcerias são declaradas no DGP por razões diversas: existência de parcerias informais, existência de parcerias de pesquisadores que não estão cadastrados em grupos de pesquisa, necessidade de sigilo contratual da interação estabelecida, equívoco na atualização do formulário do DGP pelo líder, interpretação distinta do que são “parcerias” pelos pesquisadores de diferentes áreas de conhecimento, entre outras razões.

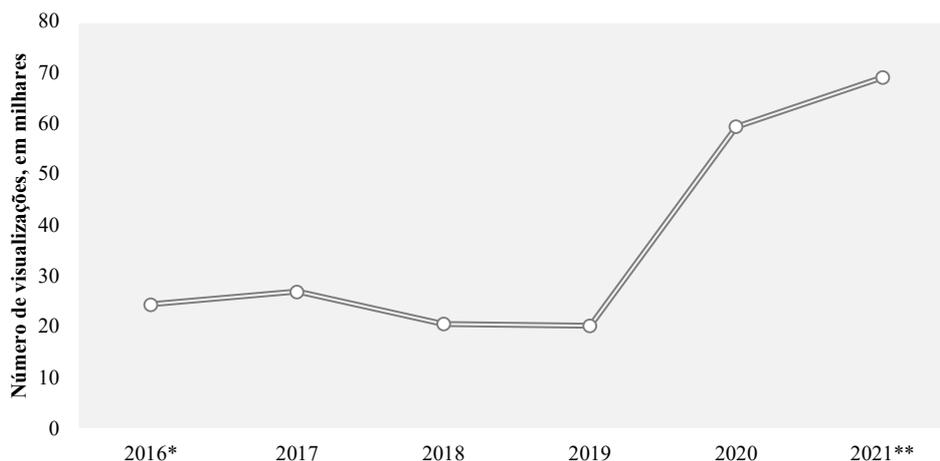
relação	remuneração
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pesquisa científica sem considerações de uso imediato dos resultados;</li> <li>2. Pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados;</li> <li>3. Atividades de engenharia não-rotineira inclusive o desenvolvimento de protótipo, cabeça de série ou planta-piloto para o parceiro;</li> <li>4. Atividades de engenharia não-rotineira inclusive o desenvolvimento/fabricação de equipamentos para o grupo;</li> <li>5. Desenvolvimento de software não-rotineiro para o grupo pelo parceiro;</li> <li>6. Desenvolvimento de software para o parceiro pelo grupo;</li> <li>7. Atividades de consultoria técnica não englobadas em qualquer das categorias anteriores;</li> <li>8. Transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo para o parceiro;</li> <li>9. Transferência de tecnologia desenvolvida pelo parceiro para o grupo;</li> <li>10. Fornecimento, pelo parceiro, de insumos materiais para as atividades de pesquisa do grupo sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo;</li> <li>11. Fornecimento, pelo grupo, de insumos materiais para as atividades do parceiro sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo);</li> <li>12. Treinamento de pessoal do parceiro pelo grupo;</li> <li>13. Treinamento de pessoal do grupo pelo parceiro;</li> <li>14. Sem classificação (outros tipos predominantes de relacionamento que não se enquadrem em nenhum dos anteriores).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Transferência de recursos financeiros do grupo para o parceiro;</li> <li>2. Transferência de insumos para as atividades do parceiro;</li> <li>3. Transferência física temporária de recursos humanos do grupo para as atividades do parceiro;</li> <li>4. Transferência de recursos financeiros do parceiro para o grupo;</li> <li>5. Parceria com transferência de recursos de qualquer espécie nos dois sentidos;</li> <li>6. Transferência física temporária de recursos humanos do parceiro para as atividades de pesquisa do grupo;</li> <li>7. Fornecimento de bolsas para o grupo pelo parceiro;</li> <li>8. Transferência de insumos materiais para as atividades de pesquisa do grupo;</li> <li>9. Outras formas de remuneração que não se enquadrem em nenhuma das anteriores;</li> <li>10. Parceria sem transferência de recursos de qualquer espécie, envolvendo exclusivamente relacionamento de risco.</li> </ol>

Fonte: DGP/CNPq. Elaboração dos autores.

Além de disponibilizar os microdados dos censos realizados a cada dois anos (em formato XML), o CNPq concede em seu sítio súmulas estatísticas, séries históricas e o “Plano Tabular”, isto é, “tabelas cujas configurações de construção e de visualização são realizadas dinamicamente pelo usuário (...) [e] oferece a possibilidade de cruzamento de variáveis capazes de gerar um número muito grande de tabelas, que podem ser salvas em planilhas ou em arquivos de texto para futuras consultas.” (CNPQ, 1993). Importante mencionar que desde 2010, não é mais disponibilizado o “Plano Tabular” no site do DGP/CNPq, o que dificultou enormemente a extração dos dados dos Censos. Tem-se registro que uma forma utilizada para obtenção dos dados dos Censos foi pelo desenvolvimento de algoritmos de busca por parte de pesquisadores que necessitavam dos dados para avançar em suas pesquisas. Ademais, o CNPq dispõe de mecanismos de busca por grupos da “Base Corrente”<sup>3</sup>, sendo o único instrumento no país para consultar grupos de pesquisa certificados por meio do seu nome, linha de pesquisa, líder e demais parâmetros.

Dadas as possibilidades apresentadas, o sítio do DGP teve, em média, aproximadamente 22.600 acessos anuais no triênio 2017–2019, com um crescimento considerável pós-2020 (Figura 2).

<sup>3</sup> [http://dgp.cnpq.br/dgp/faces/consulta/consulta\\_parametrizada.jsf](http://dgp.cnpq.br/dgp/faces/consulta/consulta_parametrizada.jsf), acesso em 05/05/2022. Contudo, observa-se que a consulta de dados a partir da “Base Corrente” apresenta limitações quando comparada à sistematização dos dados oferecida pelos Censos. Por exemplo, ao consultar a “Base Corrente” depara-se com situações heterogêneas de grupos com informações atualizadas e outros não, dificultando a extração de dados comparáveis. Também é importante observar que a extração de dados de forma sistematizada e em grande volume somente é possível recorrendo-se a algoritmos de busca e seleção.



**Figura 2 – Soma de visualizações de página, 2016–2021**

Fonte: e-SIC/CNPq. Elaboração dos autores. Nota: (\*) dados de agosto a dezembro de 2016; (\*\*) dados de janeiro a agosto de 2021. As informações foram disponibilizadas por meio da Lei de Acesso à Informação, Protocolo n. 01217.006405/2021-11.

O DGP, portanto, desde a sua criação foi sendo aperfeiçoado através da inserção de módulos com o objetivo de captar mais informações sobre as atividades científicas dos grupos de pesquisa no Brasil, como foi o caso das colaborações internacionais e das colaborações com o setor produtivo (inicialmente) e com outros atores (posteriormente). Estes esforços, seguiram tendências internacionais em termos da dinâmica da ciência (STEPHAN, 2010), sendo inclusive precursor na América Latina no intento de captar as colaborações não exclusivamente acadêmicas. No início da década de 2000 o Censo 2002 do DGP apresentou pela primeira vez as colaborações não exclusivamente acadêmicas de grupos de pesquisa de todo o território brasileiro. Uma base de informação única, de amplo acesso, que permitiu o avançar na compreensão do papel das universidades no Sistema de Inovação Brasileiro. Estas e outras contribuições são sistematizadas na próxima seção que explora a uso acadêmico dos dados do DGP.

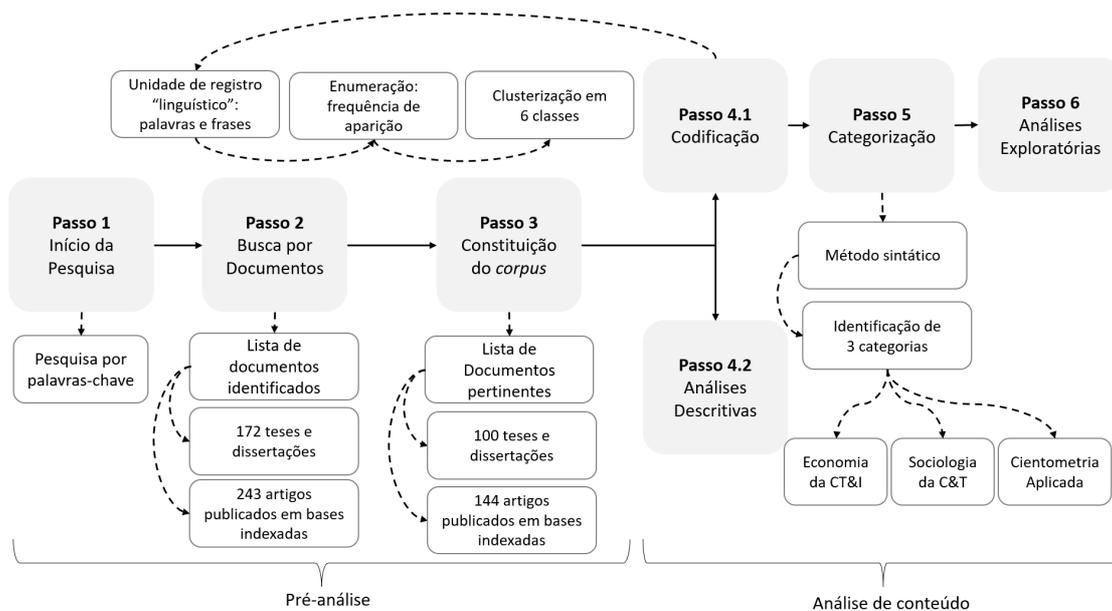
### 3 Metodologia

A partir de uma revisão sistemática da literatura foi feita uma análise de conteúdo, seguindo o protocolo apresentado resumidamente na Figura 3, inspirado em Bardin (2011), o qual permite a replicação exata do estudo.

A primeira etapa, pré-análise, teve como objetivo identificar os documentos acadêmicos *a priori* a serem submetidos à análise e para tanto, optou-se em utilizar (Passo 1 da Figura 3) as teses e dissertações (de programas de pós-graduação *stricto sensu*) e artigos científicos indexados. Para a busca dos primeiros, selecionou-se o “Catálogo de Teses e Dissertações” da Capes e a base da “Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações” do IBICT, pois juntas integram informações de trabalhos de conclusão de cursos de pós-graduação existentes nas instituições de ensino e pesquisa do Brasil, representando a quase totalidade de documentos desde 1987 (CAPES, [s.d.]). Já para a busca de artigos publicados em periódicos indexados, selecionou-se as bases *Web of Science* e Scopus – para identificar artigos publicados em revistas internacionais – e na base Scielo – a qual cobre 390 periódicos nacionais (SCIELO, [s.d.]) e cobre também periódicos de demais países latino-americanos que não estão indexados nas bases precedentes.

Para garantir a reprodutibilidade da revisão sistemática da literatura, apresenta-se a estratégia de busca empregada em cada base, conforme sugerem Briner e Denyer (2012)

e Galvão e Ricarte (2019). A busca exaustiva de teses e dissertações<sup>4</sup> considerou os seguintes termos (*search strings*) e operadores booleanos: “(“*diretório dos grupos de pesquisa*” OR “*diretório de grupos de pesquisa*”)” na base da Capes; e, “(resumo português: “*diretório d\* grupos de pesquisa*”)” na base do IBICT, resultando em 172 manuscritos. Após a retirada daqueles que constavam em ambas as bases e aqueles que não eram pertinentes<sup>5</sup> (Passo 2 da Figura 3), chegou-se a um total de 30 teses e 70 dissertações, ou seja, 100 manuscritos, os quais constituem parte do *corpus*, isto é, do “conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos” (BARDIN, 2011, p. 126).



**Figura 3 – Protocolo de pesquisa**

Fonte: Elaboração dos autores.

Para buscar exaustivamente artigos científicos<sup>6</sup> (Passo 2, Figura 3) foram utilizados os seguintes termos e operadores booleanos: (“*diretório d\* grupos de pesquisa*” (Todos os campos) OR “*directory of research groups*” (Todos os campos) OR “*research group directory*” (Todos os campos) AND Artigos (Tipos de documento)) na base *Web of Science*; (ALL (“*diretório d\* grupos de pesquisa*”) OR ALL (“*directory of research groups*”) OR ALL (“*research group directory*”)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , “ar”)) na base Scopus; e, (“*diretório de grupos de pesquisa*”) OR (“*diretório dos grupos de pesquisa*”) OR (“*research groups directory*”) OR (“*directory of research groups*”) Filtros aplicados: (Tipo de literatura: Artigo) no Scielo. Foram identificados 33 registros (WoS), 154 registros (Scopus) e 56 (Scielo) e após eliminar a dupla contagem e os impertinentes, chegou-se a um total de 144 artigos, constituindo a outra parte do *corpus*.

O *corpus* final, portanto, contempla 244 resumos (Passo 3, Figura 3), cumprindo destacar que sua constituição seguiu as regras de exaustividade, representatividade, homogeneidade e pertinência, conforme recomendado por Bardin (2011). A partir da constituição do *corpus*, dois caminhos complementares foram tomados para explorar o

<sup>4</sup> As buscas ocorreram em 02/09/2021.

<sup>5</sup> Dois, dos quatro pesquisadores envolvidos na elaboração desse Texto para Discussão, leram separadamente todos os resumos dos manuscritos e os catalogaram entre “pertinente” e “não pertinente”. O termo de busca identificou documentos que falavam de forma genérica de “grupos de pesquisa” e não da base do CNPq, por isso foram desconsiderados.

<sup>6</sup> As buscas ocorreram em 14/09/2021.

material identificado: a) análises descritivas (que serão apresentadas no Texto para Discussão do Ipea) para ajudar a sumarizar e evidenciar certas informações das teses e dissertações e dos artigos; b) principais contribuições do uso acadêmico do DGP considerando as categorias (Passo 6, Figura 3) que foram criadas a partir da codificação do conteúdo do *corpus*.

Em relação à codificação (Passo 4.1, Figura 3), cumpre salientar que a unidade do registro – “segmento de conteúdo considerado unidade de base, visando a categorização e a contagem frequencial” (BARDIN, 2011, p. 134) – considerou a manifestação formal e regular de palavras e expressões (nível linguístico), presentes em 90,10% dos segmentos de textos dos resumos do *corpus*, que correspondem a 1.402 segmentos. Os resumos dos artigos em língua estrangeira, em inglês e espanhol, (aproximadamente 18% do *corpus*) foram traduzidos para o português. Para realização da análise foi necessário adotar alguns procedimentos de padronização e correção no *corpus* analisado, à saber, remoção e alteração de caracteres especiais, correção de grafia, eliminação de palavras e expressões irrelevantes, correções gramaticais sem alterar os sentidos do texto, união de palavras ou expressões compostas com *underline* e padronização de siglas e nomes próprios. Além disso, foram retiradas da análise as seguintes classes gramaticais: artigos, conjunções, posições, pronomes, verbos e advérbios.

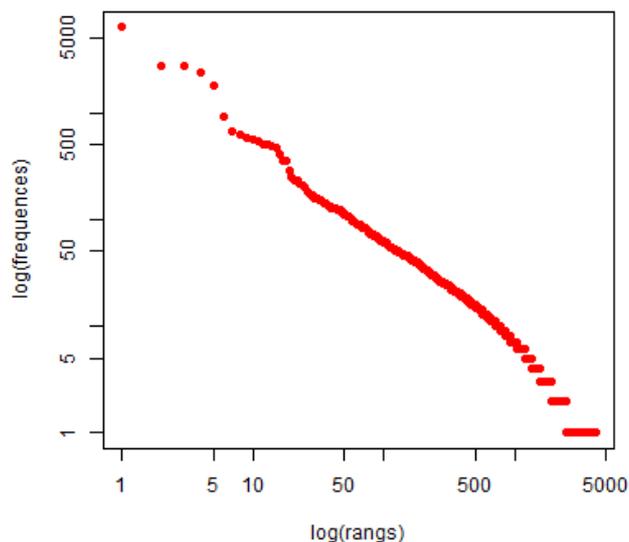
O *corpus* geral, com 244 textos, foi separado em 1.556 segmentos de texto, que apresentaram 55.393 ocorrências (palavras, formas, vocábulos e expressões), contendo 6.315 palavras distintas e 2.955 palavras que apareceram uma única vez. A análise da estatística textual permite identificar a distribuição das palavras por frequência dentro do *corpus* (Figura 4), a maneira como o gráfico é representado indica a posição das frequências das palavras por ordem decrescente, isto é, no *corpus* analisado existem muitas palavras que se repetem pouco e poucas palavras que se repetem muitas vezes. E essa estatística costuma apresentar resultados similares, com curva decrescente, para diferentes *corpus* analisados.

Foram identificadas, por clusterização hierárquica descendente<sup>7</sup>, dois *subcorpus* que formam por sua vez seis classes (Figura 5 e Figura 7). Apenas depois da clusterização dos resumos dos manuscritos (Figura 5), considerando o conjunto de palavras e segmentos de texto, a partir da frequência de sua aparição, foi possível propor categorias (Passo 5, Figura 3), buscando manter a homogeneidade, pertinência e evitando as ambiguidades de documentos em mais de uma, conforme sugere Bardin (2011). Assim, os seis *clusters* foram agrupados em três categorias.

As classes 3 e 4, apresentadas nos dendogramas da Figura 5 e da Figura 6, fazem parte de uma mesma ramificação do subcorpus e possuem expressões representativas que possuem proximidade semântica: enquanto na classe 3, por exemplo, termos como “tecnológico”, “inovação”, “mercado” e “indústria” aparecem como formas ativas com maior  $\chi^2$  ( $X^2$  de associação dos segmentos de texto que contém a palavra com a classe); na classe 4, termos similares também possuem  $\chi^2$  considerável como “interação”, “universidade-empresa” e “empresa”. Todos esses termos fazem mais sentido em serem tratados dentro de um mesmo grupo analítico, pois se referem a elementos que podem ser estudados na área de “inovação”. Assim sendo, as classes 3 e 4 formam a categoria “economia da CT&I”.

---

<sup>7</sup> Foi utilizado o software IRaMuTeQ – *Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*. Disponível em: <http://www.iramuteq.org/>

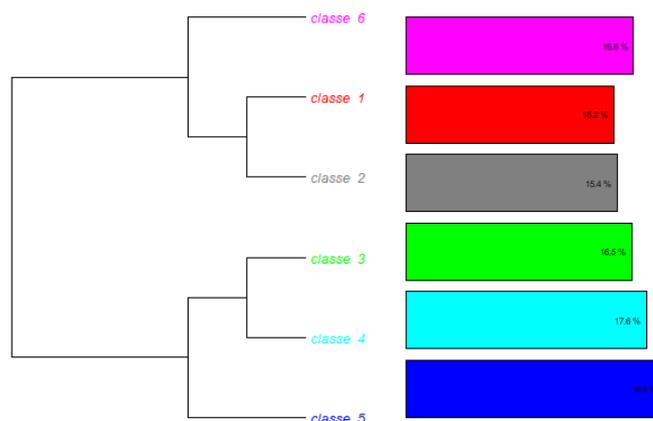


**Figura 4 – Distribuição de palavras por frequência**

Fonte: Elaboração dos autores.

Apesar da ramificação formada pelas classes 3 e 4 estar no mesmo nível hierárquico da classe 5, formando um único *subcorpus*, elas não possuem similaridade. A classe 5 permite observar termos representativos como “social”, “gênero na ciência”, “simbólico” e “cultural” que diferem dos termos das classes 3 e 4, e por essa razão, forma uma categoria chamada “sociologia da C&T”, porém não será analisada nesse artigo.

Finalmente, as classes 1, 2 e 6, apresentadas nos “diagramas em árvore” da Figura 5 e Figura 6, foram agrupadas na mesma categoria pois possuem similaridades. Por exemplo, na classe 1, termos como “produção científica” e “estudo” aparecem com elevada frequência e possuem semelhança com os termos “dado”, “descritivo”, “quantitativo” (da classe 2) e “publicação”, “artigo” e “periódico” (da classe 6), ou seja, todos os termos estão relacionados a métodos e indicadores. Portanto, as classes 1, 2 e 6 foram agrupadas na categoria “indicadores de CT&I”, porém não será analisada nesse artigo.



**Figura 5 – Dendrograma de classes identificadas a partir dos textos relevantes**

Fonte: Elaboração dos autores.

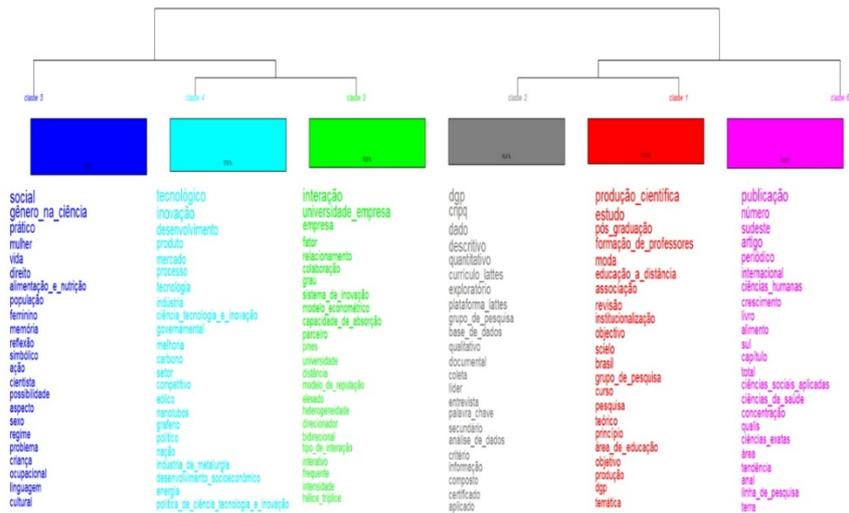


Figura 6 – Dendrograma de classes identificadas destacando as palavras ativas

Fonte: Elaboração dos autores.

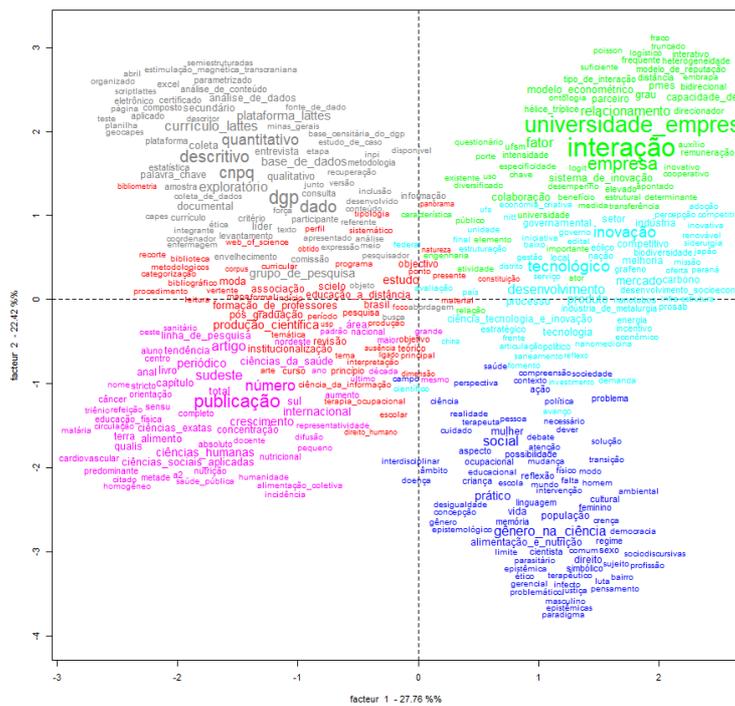
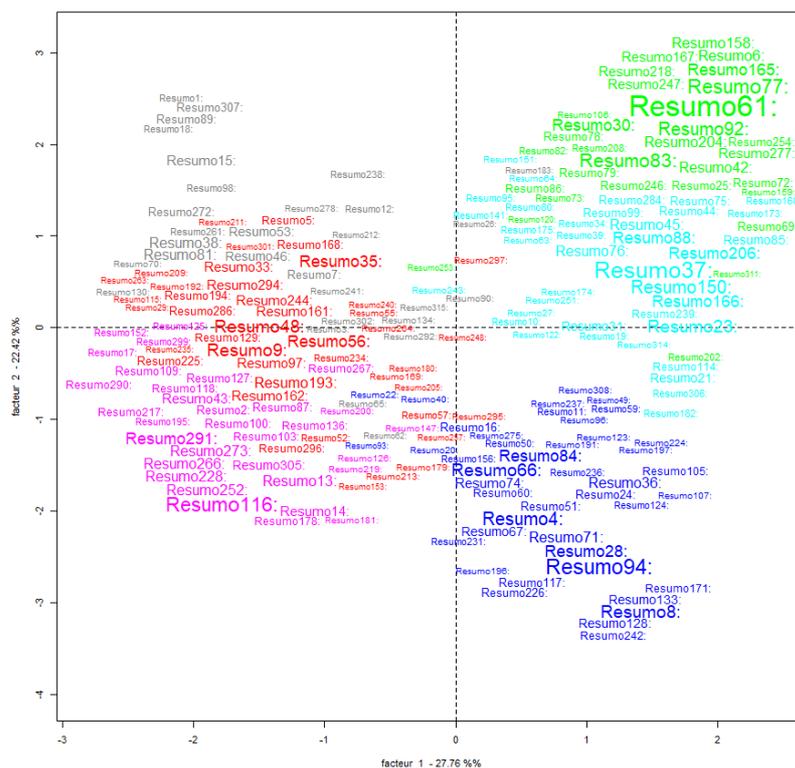


Figura 7 – Análise fatorial de correspondência, formas ativas por classe

Fonte: Elaboração dos autores.



**Figura 8 – Análise fatorial de correspondência dos resumos, formas ativas por classe**

Fonte: Elaboração dos autores.

Cumprir destacar uma limitação em relação ao algoritmo do software de análise de dados qualitativos assistidos por computador. O software se baseia na classificação hierárquica descendente, o qual “visa obter classes de segmentos de texto (ST) que, ao mesmo tempo, apresentam vocabulário semelhante entre si e vocabulário diferente das ST das outras classes” (SALVIATI, 2017, p. 46). Portanto, a análise se baseia na chamada proximidade léxica, cuja ideia reside no fato de que palavras usadas em contexto similar estejam associadas ao mesmo mundo léxico. Assim, os segmentos de texto dos resumos dos documentos encontrados foram classificados automaticamente e posteriormente, foram categorizados em três grupos. No momento da categorização notou-se que alguns resumos aparentemente não estavam bem classificados. Assim, esses documentos passaram por uma avaliação mais profunda (ou seja, exigiu a leitura de outras partes do documento, não apenas o resumo). Desse modo, entendendo que eles estariam melhor localizados em outra classe, não aquela que fora automaticamente sugerida pelo software, optou-se em alocar o estudo de Côrte (2006) e de Adabo (2017) em “Sociologia da C&T” ao invés de mantê-lo em “Cientometria Aplicada”. A seção a seguir apresenta a análise dos trabalhos identificados a partir da metodologia apresentada.

#### **4 As contribuições do DGP para o entendimento do SNI**

Conforme o próprio CNPq reconhece, as bases de dados do DGP “são fontes inesgotáveis de informação. Além das informações disponíveis sobre os grupos a base de dados atualizados continuamente (base corrente), seu caráter censitário convida ao aprofundamento do conhecimento por meio das inúmeras possibilidades de estudos” (CNPQ, 1993). Os 244 documentos identificados, conforme apontado na Metodologia, foram agrupados em três categorias, porém, o foco desse artigo está na categoria “Economia da CT&I”.

Essa categoria corresponde a documentos identificados na busca sistemática da literatura que partem em sua maioria de trabalhos teóricos cujas raízes encontram-se sobretudo fundamentas em Schumpeter (1934, 1943) e na teoria neoschumpeteriana, e geralmente utilizam dois arcabouços analíticos, a saber, Hélice Tríplice (e suas múltiplas hélices) (LEYDESDORFF, 2012) e Sistema de Inovação (em suas diferentes vertentes: nacional, regional ou setorial) para explicar a produção de conhecimento científicos e tecnológicos a partir dos relacionamentos entre diferentes atores, sobretudo empresas e universidades (FREEMAN, 1995). Partem do pressuposto, muitas vezes não explícito, que as universidades são o dínamo de sistemas capitalistas dinâmicos (NELSON, 1990) e que os conhecimentos científicos e tecnológicos ali gerados podem ampliar as oportunidades inovativas das empresas, promovendo sua competitividade e permitindo o *catch-up* (CHAMINADE; LUNDVALL; HANEEF, 2018; MAZZOLENI; NELSON, 2006).

Contribuições desse conjunto de estudos relacionam-se diretamente à ampliação da compreensão da dinâmica universidade–empresa no Brasil, partindo da proposição metodológica proposta por Rapini (2007b) ao utilizar pioneiramente os grupos de pesquisa vinculados às universidades, cujos líderes declararam algum relacionamento com o setor produtivo, como proxy da atividade interativa das universidades com empresas. Em se tratando das relações universidade–empresa, outras contribuições empíricas permitiram ampliar o conhecimento sobre as especificidades dos tipos de interação (CHAVES et al., 2015; RAPINI, 2004, 2007a; RAPINI; CHIARINI; BITTENCOURT, 2015; RIGHI, 2009; SCHAEFFER et al., 2017), dos tipos de remuneração envolvidos (RAPINI; OLIVEIRA; CALIARI, 2016) os canais de interação (FERNANDES et al., 2010) e as distâncias geográfica no Brasil (CALIARI; RAPINI, 2017; GARCIA et al., 2015, 2014), ajudando a mostrar qualitativamente que as interações entre os agentes no SNI brasileiro diferem daquelas do países relativamente mais desenvolvidos.

Além de análises agregadas focando nas relações universidade–empresa no país como um todo e das análises regionais, como em relação à região amazônica (BASTOS et al., 2014), ao Sergipe (FLORÊNCIO et al., 2018) e às Minas Gerais (RAPINI et al., 2009), há diversos estudos que destacam um dos dois “polos de interação”. Por exemplo, há pesquisa que caracteriza a heterogeneidade das interações das universidade federais (SILVA, 2016) e há um trabalho que qualifica as interações das universidades públicas e privadas com o setor produtivo mostrando que, embora as universidades públicas possuam estrutura institucional, recursos humanos e despesas superiores às universidades privadas, estas possuem superioridade na receita obtida e semelhanças na interação estabelecida com empresas, quando comparadas com as universidades públicas (SCHMIDT, 2017). Há também contribuição relevante sobre as características da infraestrutura de pesquisa (CALIARI; RAPINI; CHIARINI, 2020). Ainda focando na universidade há contribuições sobre casos específicos como da UFS (SANTOS, 2012), UFBA (SANTOS, 2013), UFES (STEFANELLO, 2016) ou de institutos de pesquisa, como a Embrapa (LIRBÓRIO, 2012), o Instituto Nacional de Tecnologia (PAES, 2016) e demais unidades de pesquisa do MCTI (ZANOTTO, 2018). Há outros estudos que concentram-se especificamente nas contribuições dos núcleos de transferência de tecnologia das universidades (PAULA, 2015) como é o caso da UFS (LOPES, 2012), de universidades públicas do Paraná (SILVA, 2013), USP, Unesp, Unicamp, Unifesp e UFSCar (GARNICA; TORKOMIAN, 2009).

Em relação às empresas, estudos que utilizaram dados do DGP, permitiram ampliar o entendimento sobre sua capacidade de absorção (BASTOS et al., 2014; GARCIA et al., 2015; OLIVEIRA, 2019; ROSA, 2013), sua performance inovativa (SOUZA et al., 2019), os obstáculos à inovação (BASTOS et al., 2014; RAPINI; CHIARINI; BITTENCOURT, 2017) e sobre as particularidades das pequenas e médias

empresas (OLIVEIRA, 2019).

Além dessas análises, o DGP permitiu ainda caracterizar Sistemas Setoriais de Inovação, como no caso da saúde em nível nacional (GADELHA; VARGAS; ALVES, 2019; PEREIRA; BALTAR; MELLO, 2004) e em níveis estaduais: em Pernambuco (NETO, 2008) e no Rio Grande do Sul (LAMBERTY, 2014; TATSCH; RUFFONI; BOTELLHO, 2016). E também do Sistema Setorial de Inovação em tecnologias da informação e comunicação (LOPES, 2019), metalurgia básica (SILVA, 2011), mineiro-metalúrgico (SILVEIRA, 2019), siderurgia em Minas Gerais (SANTOS; DINIZ, 2013) e o complexo químico e petroquímico na Bahia (QUINTELLA et al., 2012).

Ademais, com o DGP alguns estudos permitiram ampliar o conhecimento sobre características e desenvolvimento de biodiesel (PINHO, 2015), nanomedicina (FARIA; OLIVER, 2014); energia eólica (DEUS, 2014; FURTADO; PERROT, 2015), grafeno e nanotubos de carbono (JESUS, 2015) e materiais avançados (BELLUCCI; SOUZA PAULA, 2021).

Outras contribuições importantes relacionam-se aos trabalhos que discutem políticas públicas, recorrendo aos dados do DGP para fundamentar as análises. Há estudos que discutem como a Política Nacional em CT&I influenciou a criação e colaboração científica em grupos de pesquisa (NAGAO MENEZES; LEITE DE MORAES, 2021; SANTANA, 2015) e a transferência de conhecimento (PAULA, 2015). Há outros que discutem as contribuições das universidades na revisão da Política Nacional de Promoção da Saúde (MINOWA et al., 2017) e qual a percepção dos formuladores de política científica, pesquisadores e usuários dos resultados da pesquisa em saúde sobre o ambiente da pesquisa em saúde no país (NORONHA et al., 2009). Graças ao DGP foi possível ainda propor melhorias ao Programa de Pesquisas em Saneamento Básico (PROSAB), apoiado pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) por ter sido identificado que há concentração de grupos de pesquisa na área de saneamento nas regiões Sudeste e Sul do país, com maior ênfase nas áreas de esgoto e água frente às áreas de lixo e lodo (FURTADO et al., 2008, 2009).

## 5 Indicadores de C&T e políticas baseadas em evidências

As evidências acadêmicas corroboram a importância do DGP em termos de ser uma plataforma nacional de dados abertos, abrangentes, estruturados e de qualidade, que permitem caracterizar a dinâmica (ou parte dela) do SNI brasileiro; de entender a produção científica de diferentes áreas do conhecimento como atividades social; e, de ampliar a compreensão em relação sobre aspectos quantitativos da ciência e da produção científica, tecnológica e artística no Brasil.

Os dados do DGP permitem ainda, por meio da construção de indicadores de C&T (e, em certo sentido, também de inovação), subsidiar políticas científicas, tecnológicas e de inovação. Como mencionado por Thomas and Mohrman (2011, p. 261),

*There are endless options for investment in science, each carrying varying levels and kinds of potential payoff and risk. Investment decisions and science policies are themselves hypotheses. They are based on incomplete knowledge of what avenues of science exploration are likely to yield useful knowledge, what areas of science will be adequately funded without policy intervention, and what dynamics will result from a policy and how they will impact science production and the linking of science to the larger innovation and mission system outcomes.*

Como consequência, os formuladores de políticas devem lidar com um sistema muito complexo e devem combinar seus insights, ideologias, valores e julgamentos com dados e análises para orientar a decisão estratégica e tática sobre política científica. A

coleta e a análise de dados criam evidências para apoiar as opções de políticas e suas oportunidades de impacto (THOMAS; MOHRMAN, 2011). Portanto, bancos de dados, ferramentas e metodologias analíticas e interpretativas são necessários para apoiar um processo de decisão de política científica robusto e baseado em evidências (THOMAS; MOHRMAN, 2011).

Contudo, há um alto grau de *path-dependency* na produção e reprodução de indicadores, sendo necessário certo grau de continuidade para o uso dos dados em perspectiva temporal comparável (CHAMINADE; LUNDEVALL; HANEEF, 2018). Os trabalhos levantados na seção anterior inclusive explicitam o uso dos indicadores do DGP ao longo do tempo e a importância da existência de séries históricas para inferir mudanças e avanços no que se refere à geração de C&T no país.

Viotti (2003) e Archibugi et al. (2009) apresentam três razões para a construção, manutenção e até mesmo o aprimoramento de instrumentos que permitam a elaboração de indicadores de CT&I: a) fonte de informação para políticas públicas, a razão política; b) análises teóricas ou o que Viotti (2003) denominou de razão científica; e, c) razão pragmática.

A razão política, refere-se à formulação, avaliação e aperfeiçoamento de políticas públicas, buscando o monitoramento da capacitação tecnológica de empresas, setores, regiões e países. Busca-se fiscalizar a eficiência e eficácia de políticas públicas, avaliando o desempenho, a qualidade e o potencial de instituições e de grupos de P&D. Neste sentido, um dos objetivos dos indicadores de CT&I é identificar as áreas científicas ou tecnológicas mais promissoras e avaliar os impactos de CT&I e das suas políticas na economia, na sociedade e no ambiente. Busca-se, também com os indicadores fundamentar o debate sobre as políticas de CT&I. Os indicadores, no geral, procuram acompanhar os avanços nos modelos que buscam explicar o processo de inovação. Há, portanto, uma coevolução entre avanço teórico e o desenho de indicadores que objetivam dar conta da complexidade dos fenômenos envolvidos.

A motivação teórica ou a razão científica (VIOTTI, 2003) tem como objetivo o uso de indicadores, em especial seu uso pela comunidade acadêmica, para aumentar ou ampliar o conhecimento sobre mudança tecnológica, bem como para testar as teorias de inovação. Neste sentido podem ser utilizados para o mapeamento e compreensão dos avanços científicos, dos fluxos de conhecimento entre as instituições geradoras de ciência e outros atores, bem como o entendimento do processo de inovação e de outros processos correlatos.

Finalmente, a razão pragmática pode informar sobre as estratégias tecnológicas das empresas, assim como as ações de instituições e de trabalhadores, através do monitoramento de tendências e de perspectivas da C&T, o monitoramento de tendências e de oportunidades tecnológicas, da localização das capacidades bem como do processo de mudança tecnológica de seus concorrentes e fornecedores.

Como apresentado neste artigo, o DGP tem sido utilizado por estas três razões por diferentes atores, ainda que com diferentes preponderâncias ao longo do tempo, o que justifica seu aprimoramento em termos de uma importante Plataforma nacional de Indicadores de C&T. Assim, considerando a função do DGP em reunir e sistematizar dados e permitir a construção de indicadores de C&T é fundamental que seja dada continuidade a esse repositório, buscando, além de mantê-lo, também aperfeiçoá-lo. A situação atual desta base compromete não somente a agenda científica de diversas áreas do conhecimento, como visto na análise da revisão sistemática da literatura aqui apresentada, mas, sobretudo, a capacidade de avaliação de parte de ações normativas relativas à C&T no país. Isso, pois, ao não se ter mais de forma consistente e contínua, como argumentado ao longo do texto, dados a respeito de esforços, resultados e interações de um importante ator do sistema de inovação brasileiro – os grupos de pesquisa de universidades e instituições de ensino superior e de pesquisa – pouco poderá ser feito no

que tange a análise das ações voltadas à melhoria e ao avanço da ciência e de seus atores e de seus resultados para a atividade científica e tecnológica do país.

## 6 Considerações finais

A partir de uma revisão sistemática da literatura e da análise de conteúdo dos vários documentos identificados, foi possível mostrar que a produção acadêmica que utiliza os dados do DGP é bastante rica, diversa e crescente. A categoria “Economia da CT&I” ilustra as contribuições dos dados do DGP na compreensão de aspectos diversos de partes do SNI. Há, no entanto, uma limitação significativa da análise proposta que merece ser mencionada. Optou-se, conforme descrito na Metodologia, em privilegiar trabalhos de conclusão de cursos de programas de pós-graduação stricto sensu (mestrado e doutorado) e artigos publicados em revistas indexadas, portanto, demais estudos que utilizaram o DGP e que foram publicados em anais de congresso, livros (e capítulos de livros) e textos para discussão não foram considerados. Ademais, trabalhos no prelo também não foram considerados, como o recente estudo de Tatsch et al. (2021) que, a partir dos dados do DGP, analisam as redes de interação dos grupos de pesquisa médica, identificando os atores-chave e seus papéis na geração e difusão de conhecimento. No caso da categoria “Economia da CT&I”, por exemplo, alguns trabalhos que ajudam a caracterizar a dinâmica inovativa no Brasil foram deixados de fora nesse Texto para Discussão. É o caso das contribuições publicadas no livro “Em busca da Inovação” organizado por Suzigan, Albuquerque, & Cario (2011) que permitiram, pela primeira vez, uma análise estadual e qualificada do Sistema Nacional de Inovação brasileiro à partir preponderantemente de dados do Censo do DGP de 2004<sup>8</sup>.

## AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer a bibliotecária Lorena Nelza Ferreira Silva e os colaboradores Antônio Carlos de Miranda e Silva, Emilly Almeida Damasceno e Valquíria Andrade Breves do MCTI por terem digitalizado e disponibilizado diversos documentos para a análise presente nesse artigo. Ademais, gostariam também de agradecer às bibliotecárias Thayse Cantanhede (Universidade de Brasília, UnB), Marlene Hermenegilda Pereira (Universidade Católica de Petrópolis, UCP) e Rosângela Iara dos Santos (Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR), por terem enviado parte de dissertações/teses que não se encontram disponíveis no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes por serem anteriores à Plataforma Sucupira. Agradecem ainda à Heloísa Helena do Departamento de Direitos Autorais da Revista Ciência Hoje por ter cedido artigos para consulta. Os autores agradecem ainda aos discentes Felipe Smolski e Rosane Becker Flores, do Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE) da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos), por terem colaborado na etapa da busca sistemática de artigos.

## REFERÊNCIAS

- ADABO, Gabrielle Maise. **Divulgadoras de Ciência no Brasil**. 2017. Universidade Estadual de Campinas, [S. l.], 2017.
- ARCHIBUGI, Daniele; DENNI, Mario; FILIPPETTI, Andrea. The technological capabilities of nations: The state of the art of synthetic indicators. **Technological**

---

<sup>8</sup> Este trabalho, fruto de um projeto internacional, teve papel ainda mais importante de difundir o uso dos dados do DGP referentes à interação universidade-empresa para pesquisadores de várias instituições do país.

- Forecasting and Social Change**, [S. l.], v. 76, n. 7, p. 917–931, 2009.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BASTOS, Ana Paula; SERRA, Maurício; ALMEIDA, Leandro; DINIZ, Marcia Juca. University-Enterprise Partnerships in the Brazilian Amazon: Obstacles, Dilemmas and Challenges. **Transnational Corporations Review**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 71–85, 2014.
- BELLUCCI, Felipe Silva; SOUZA PAULA, Maria Carlota. Public Policies in the Field of Advanced Materials: International Tendencies and Subsidies to the National Policy for Advanced Materials in Brazil. **TECHNO REVIEW. International Technology, Science and Society Review**, [S. l.], v. 9, n. 2, p. 121–132, 2021.
- BRINER, Rob B.; DENYER, David. Systematic Review and Evidence Synthesis as a Practice and Scholarship Tool. In: DENISE M. ROUSSEAU (org.). **The Oxford Handbook of Evidence-Based Management**. [s.l.] : Oxford University Press, 2012. p. 112–129.
- CALIARI, Thiago; RAPINI, Marcia Siqueira. Diferenciais da Distância Geográfica na Interação Universidade-Empresa no Brasil: um foco sobre as características dos agentes e das interações. **Nova Economia**, [S. l.], v. 27, n. 1, p. 271–302, 2017.
- CALIARI, Thiago; RAPINI, Marcia Siqueira; CHIARINI, Tulio. Research infrastructures in less developed countries: the Brazilian case. **Scientometrics**, [S. l.], v. 122, p. 451–475, 2020.
- CAPES. **Catálogo de Teses e Dissertações - Brasil**. [s.d.]. Disponível em: <https://dadosabertos.capes.gov.br/group/catalogo-de-teses-e-dissertacoes-brasil>. Acesso em: 9 set. 2021.
- CHAMINADE, Cristina; LUNDEVALL, Bengt-Åke; HANEEF, Shagufta. **Advanced Introduction to National Innovation Systems**. [s.l.] : Edward Elgar Publishing, 2018.
- CHAVES, Catari Vilela; RAPINI, Marcia Siqueira; SUZIGAN, Wilson; FERNANDES, Ana Cristina de A.; DOMINGUES, Edson; CARVALHO, Soraia Schultz Martins. The contribution of universities and research institutes to Brazilian innovation system. **Innovation and Development**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 31–50, 2015.
- CNPQ. **Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil**. 1993. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/web/dgp/home>. Acesso em: 30 ago. 2021.
- CNPQ. **Diretório dos grupos de pesquisa no Brasil. V1 - Tabulações básicas**. Brasília: CNPq, 1994.
- CNPQ. **Relatório de Gestão Institucional** Brasília: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 2002.
- CÔRTE, Rodrio Della. **A Constituição de um Campo Científico: a genética na UFRJ – prática e visão de mundo de dois docentes-pesquisadores de genética**. 2006. Universidade Federal de Goiás, [S. l.], 2006.
- DEUS, Cássia Costa Rocha Daniel De. **O setor de energia eólica no Brasil: mapeamento das tendências de pesquisa**. 2014. Universidade Federal do Rio de Janeiro, [S. l.], 2014.
- FARIA, Adriano De; OLIVER, Graciela de Souza. As políticas públicas e o desenvolvimento da nanomedicina como uma pesquisa tecnocientífica no Brasil. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 300–318, 2014.
- FERNANDES, A. C.; SOUZA, B. Campello De; SILVA, A. Stamford; SUZIGAN, W.; CHAVES, C. V.; ALBUQUERQUE, Eduardo Motta. Academy—industry links in Brazil: evidence about channels and benefits for firms and researchers. **Science & Public Policy**, [S. l.], v. 37, n. 7, p. 485–498, 2010.
- FLORENCIO, Márcio Nannini Silva; MACEDO, Ricardo Fontes; MALACARNE, Alan; ABUD, Ana Karla Souza; OLIVEIRA JUNIOR, Antonio Martins. Análise

- da colaboração universidade-empresa em Sergipe a partir dos grupos de pesquisa cadastrados no CNPq. **Revista Tecnologia e Sociedade**, [S. l.], v. 14, n. 34, p. 261–279, 2018.
- FREEMAN, Chris. The ‘National System of Innovation’ in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, [S. l.], v. 19, p. 5–24, 1995.
- FURTADO, André Tosi; BIN, Adriana; BONACELLI, Maria Beatriz Machado; PAULINO, Sônia Regina; MIGLINO, Maria Augusta; CASTRO, Paula Felício Drummond De. Avaliação de resultados e impactos da pesquisa e desenvolvimento: avanços e desafios metodológicos a partir de estudo de caso. **Gestão & Produção**, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 381–392, 2008.
- FURTADO, André Tosi; BIN, Adriana; BONACELLI, Maria Beatriz Machado; PAULINO, Sônia Regina; MIGLINO, Maria Augusta; DE CASTRO, Paula Felício Drummond. Evaluation of the results and impacts of a social-oriented technology program in Brazil: the case of Prosab (a sanitation research program). **Research Evaluation**, [S. l.], v. 18, n. 4, p. 289–300, 2009.
- FURTADO, André Tosi; PERROT, Radhika. Innovation dynamics of the wind energy industry in South Africa and Brazil: technological and institutional lock-ins. **Innovation and Development**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 263–278, 2015.
- GADELHA, Carlos Augusto Grabois; VARGAS, Marco Antonio; ALVES, Nathalia Guimarães. Pesquisa translacional e sistemas de inovação na saúde: implicações para o segmento biofarmacêutico. **Saúde em Debate**, [S. l.], v. 43, n. spe2, p. 133–146, 2019. t.
- GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa; RICARTE, Ivan Luiz Marques. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia da Informação**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 57–73, 2019.
- GARCIA, R.; ARAUJO, V.; MASCARINI, S.; SANTOS, E. G.; COSTA, A. Looking at both sides: How specific characteristics of academic research groups and firms affect the geographical distance of university–industry linkages. **Regional Studies, Regional Science**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 518–534, 2015.
- GARCIA, Renato; ARAÚJO, Veneziano; MASCARINI, Suelene; SANTOS, Emerson Gomes. Efeitos da qualidade da pesquisa acadêmica sobre a distância geográfica das interações universidade-empresa. **Estudos Econômicos**, [S. l.], v. 44, n. 1, p. 105–132, 2014.
- GARNICA, Leonardo Augusto; TORKOMIAN, Ana Lúcia Vitale. Gestão de tecnologia em universidades: uma análise do patenteamento e dos fatores de dificuldade e de apoio à transferência de tecnologia no Estado de São Paulo. **Gestão & Produção**, [S. l.], v. 16, n. 4, p. 624–638, 2009.
- JESUS, Karla Acemano De. **Mapeamento em P&D de grafeno e nanotubos de carbono**. 2015. Universidade Federal do Rio de Janeiro, [S. l.], 2015.
- LAMBERTY, Mercedes Justina. **O sistema de inovação em saúde: um estudo sobre as empresas industriais de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos gaúchas**. 2014. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, [S. l.], 2014.
- LEYDESDORFF, Loet. The Triple Helix, Quadruple Helix, ..., and an N-Tuple of Helices: Explanatory Models for Analyzing the Knowledge-Based Economy? **Journal of the Knowledge Economy**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 25–35, 2012.
- LIRBÓRIO, Lúcia Ferreira. **Interação instituto de pesquisa–empresas: contribuições da Embrapa Semiárido para o desenvolvimento da fruticultura irrigada no Vale do Submédio São Francisco**. 2012. Universidade Federal de Pernambuco, [S. l.], 2012.
- LOPES, Marcelo Castellano. **Política industrial e desenvolvimento tecnológico : uma análise do sistema setorial de inovação em tecnologias da informação e**

- comunicação no Brasil.** 2019. Universidade Federal do Paraná, [S. l.], 2019.
- LOPES, Vaneide Ferreira. **A Inserção da Universidade Federal de Sergipe (UFS) no Processo de Inovação e Desenvolvimento Local: Intenção e Prática.** 2012. Universidade Federal de Pernambuco, [S. l.], 2012.
- MAZZOLENI, Roberto; NELSON, Richard R. **The Roles of Research at Universities and Public Labs in Economic Catch-up:** LEM Papers Series. Pisa: Scuola Superiore Sant'Anna, Laboratory of Economics and Management (LEM).
- MINOWA, Evelin; WATANABE, Helena Akemi Wada; NASCIMENTO, Fabiana Alves Do; ANDRADE, Elisabete Agrela De; OLIVEIRA, Sandra Costa De; WESTPHAL, Marcia Faria. Contribuição das universidades na revisão da Política Nacional de Promoção da Saúde. **Saúde e Sociedade**, [S. l.], v. 26, n. 4, p. 973–986, 2017.
- NAGAO MENEZES, Daniel Francisco; LEITE DE MORAES, Gerson. Evolución de las políticas de ciencia y tecnología en Brasil y la incorporación de la innovación. **Boletín Mexicano de Derecho Comparado**, [S. l.], v. 1, n. 159, p. 1087, 2021.
- NELSON, Richard R. Capitalism as an engine of progress. **Research Policy**, [S. l.], v. 19, n. 3, p. 193–214, 1990.
- NETO, José Geraldo Pimentel. **Desarticulação entre a base de C&T e a oferta de serviços de atenção à saúde: a imaturidade do Sistema Setorial de Inovação em Saúde no Estado de Pernambuco.** 2008. Universidade Federal de Pernambuco, [S. l.], 2008.
- NORONHA, José; SILVA, Telma Ruth Da; SZKLO, Fernando; BARATA, Rita Barradas. Análise do sistema de pesquisa em saúde do Brasil: o ambiente de pesquisa. **Saúde e Sociedade**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 424–436, 2009.
- OLIVEIRA, Vanessa Parreiras. **Relacionamentos cooperativos entre pequenas e médias empresas brasileiras e universidades e institutos públicos de pesquisa : uma investigação sobre os fatores direcionadores (drivers) da interação e dos tipos de relacionamentos.** 2019. Universidade Estadual de Campinas, [S. l.], 2019.
- PAES, Carla dos Santos Macedo. **Os grupos de pesquisa e as percepções dos pesquisadores em relação ao desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação: o caso do Instituto Nacional de Tecnologia.** 2016. Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET/RJ), [S. l.], 2016.
- PAULA, Helton Cristian De. **Inovação aberta e o processo de transferência de tecnologia nas instituições científicas e tecnológicas brasileiras a partir da lei da inovação de 2004.** 2015. Universidade Federal de Minas Gerais, [S. l.], 2015.
- PEREIRA, Júlio Cesar Rodrigues; BALTAR, Valéria Troncoso; MELLO, Débora Luz De. Sistema Nacional de Inovação em Saúde: relações entre áreas da ciência e setores econômicos. **Revista de Saúde Pública**, [S. l.], v. 38, n. 1, p. 1–8, 2004.
- PINHO, Lorena de Andrade. **Barreiras à diversificação de matérias-primas usadas na produção de biodiesel no Brasil.** 2015. Universidade Federal da Bahia, [S. l.], 2015.
- QUINTELLA, Rogério H.; MONTEIRO DE FREITAS, Elizabeth Jorge da Silva; CARDOSO VENTURA, Andrea; ARMSTRONG SANTOS, Morjane; MELO, Daniel Reis Armond De; SILVA MOTTA, Gustavo Da; JUCÁ, Samantha. Scientific Knowledge Networks in Peripheral Regions and Local Innovation Systems: The Case of Chemistry in the State of Bahia. **Journal of technology management & innovation**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 85–103, 2012.
- RAPINI, Marcia Siqueira. **Interação universidade-empresa no Brasil: uma análise exploratória a partir do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq.** 2004. Universidade Federal do Rio de Janeiro, [S. l.], 2004.
- RAPINI, Marcia Siqueira. **Interação universidade-empresa no Brasil: evidências do**

- Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, [S. l.], v. 37, n. 1, p. 211–233, 2007. a. t.
- RAPINI, Marcia Siqueira. O Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq e a interação universidade-empresa no Brasil: uma proposta metodológica de investigação. **Revista de Economia Contemporânea**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 99–117, 2007. b.
- RAPINI, Marcia Siqueira; ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta; CHAVE, Catari Vilela; SILVA, Leandro Alves; SOUZA, Sara Gonçalves Antunes De; RIGHI, Herica Morais; CRUZ, Wellington Marcelo Silva Da. University-industry interactions in an immature system of innovation: Evidence from Minas Gerais, Brazil. **Science and Public Policy**, [S. l.], v. 36, n. 5, p. 373–386, 2009. DOI: 10.3152/030234209X442016.
- RAPINI, Marcia Siqueira; CHIARINI, Tulio; BITTENCOURT, Pablo Felipe. University—Firm Interactions in Brazil: Beyond Human Resources and Training Missions. **Industry and Higher Education**, [S. l.], v. 29, n. 2, p. 111–127, 2015.
- RAPINI, Marcia Siqueira; CHIARINI, Tulio; BITTENCOURT, Pablo Felipe. Obstacles to innovation in Brazil: The lack of qualified individuals to implement innovation and establish university–firm interactions. **Industry and Higher Education**, [S. l.], v. 31, n. 3, p. 168–183, 2017.
- RAPINI, Marcia Siqueira; OLIVEIRA, Vanessa Parreiras De; CALIARI, Thiago. Como a interação universidade-empresa é remunerada no Brasil: evidências dos grupos de pesquisa do CNPq. **Revista Brasileira de Inovação**, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 219, 2016. DOI: 10.20396/rbi.v15i2.8649129.
- RIGHI, Herica Morais. **O panorama da interação entre universidades e a indústria no Brasil**. 2009. Universidade Estadual de Campinas, [S. l.], 2009.
- RIGHI, Herica Morais; RAPINI, Marcia Siqueira. Metodologia e apresentação da Base de Dados do Censo 2004 do Diretório dos Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). In: SUZIGAN, Wilson; ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta; CARIO, Silvio Antonio Ferraz (org.). **Em busca da Inovação: interação universidade-empresa no Brasil**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011. p. 45–72.
- ROSA, Andréia Cunha Da. **Capacidade absorptiva de empresas que possuem interação com universidades**. 2013. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, [S. l.], 2013.
- SALVIATI, Maria Elisabeth. **Manual do Aplicativo Iramuteq (versão 0.7 Alpha 2 e R Versão 3.2.3)**, 2017.
- SANTANA, Guilherme Alves De. **A produção colaborativa de conhecimento dos grupos de pesquisa brasileiros e os desdobramentos das relações entre seus pesquisadores**. 2015. Universidade Federal de Pernambuco, [S. l.], 2015.
- SANTOS, Clézia de Souza. **O papel da Universidade Federal de Sergipe no sistema local de inovação**. 2012. Universidade Federal de Sergipe, [S. l.], 2012.
- SANTOS, Ulisses Pereira Dos; DINIZ, Clélio Campolina. A interação universidade-empresa na siderurgia de Minas Gerais. **Nova Economia**, [S. l.], v. 23, n. 2, p. 279–306, 2013.
- SANTOS, Morjane Armstrong. **Interação universidade-empresa-governo a partir da análise de grupos de pesquisa: o caso da UFBA no período de 2002-2010**. 2013. Universidade Federal da Bahia, [S. l.], 2013.
- SCHAEFFER, P. R.; DULLIUS, A. C.; MALDONADO RODRIGUES, R.; ZAWISLAK, P. A. Searching to bridge the gaps: a new typology of university-industry interaction | Encurtando distâncias: Uma nova tipologia para a interação universidade-empresa. **Academia Revista Latinoamericana de Administracion**, [S. l.], v. 30, n. 4, p. 459–473, 2017. DOI: 10.1108/ARLA-05-2016-0148.
- SCHMIDT, Matheus. **Fatores que configuram a interação universidade-empresa no**

- sistema nacional de inovação: uma comparação entre as universidades brasileiras públicas e privadas.** 2017. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, [S. l.], 2017.
- SCHUMPETER, Joseph A. **The Theory of Economic Development.** 2017. ed. New York: Routledge, 1934.
- SCHUMPETER, Joseph A. **Capitalism, socialism and democracy.** 2003. ed. New York: Routledge, 1943.
- SCIELO. **Scielo Brasil - Periódicos.** [s.d.]. Disponível em: <https://www.scielo.br/journals/alpha?status=current>. Acesso em: 9 set. 2021.
- SILVA, Conceição de Fátima. **Indústria metalúrgica básica brasileira = perfil setorial, inovatividade e interatividade.** 2011. Universidade Estadual de Campinas, [S. l.], 2011.
- SILVA, Fernanda Rocha Veras e. **Análise da interação universidade-empresa a partir das diferenças em instituições públicas de ensino superior no Brasil.** 2016. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, [S. l.], 2016.
- SILVA, Luan Carlos Santos. **Processo de transferência de tecnologia entre universidade-indústria por intermédio dos núcleos de inovação tecnológica.** 2013. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, [S. l.], 2013.
- SILVEIRA, Hanna Lobo Leite Bhering. **A interação das empresas minero-metalúrgicas com as universidades no Brasil.** 2019. Universidade Federal de Minas Gerais, [S. l.], 2019.
- SOUZA, Thais Assis De; ANTUNES, Luiz Guilherme Rodrigues; AZEVEDO, Angélica da Silva; ANGÉLICO, Giulia Oliveira; ZAMBALDE, Andre Luiz. Innovative performance of Brazilian public higher educational institutions. **Innovation & Management Review**, [S. l.], v. 16, n. 4, p. 323–343, 2019.
- STEFANELLO, Flavio Junior. **A interação universidade-empresa na Universidade Federal de Santa Maria: uma caracterização a partir dos dados do Diretório de Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) (2002-2010).** 2016. Universidade Federal de Santa Maria, [S. l.], 2016.
- STEPHAN, Paula. The Economics of Science. In: HALL, Bronwyn; ROSENBERG, Nathan (org.). **Handbook of the Economics of Innovation.** [s.l.] : Elsevier, 2010. p. 217–273.
- SUZIGAN, Wilson; ALBUQUERQUE, Eduardo Motta; CARIO, Silvio (ORG.). **Em busca da inovação: interação universidade-empresa no Brasil.** Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.
- TATSCH, Ana Lúcia; RUFFONI, Janaina; BOTELHO, Marisa dos Reis A.; STEFANI, Rafael. Knowledge networks in Brazil's health sciences. **Science and Public Policy**, [S. l.], 2021. DOI: 10.1093/scipol/scab063.
- TATSCH, Ana Lúcia; RUFFONI, Janaina; BOTELLHO, Marisa Reis A. Sistema de innovación de la salud: redes en Rio Grande do Sul/Brasil. **América Latina Hoy**, [S. l.], v. 73, p. 87–119, 2016.
- THOMAS, Jim; MOHRMAN, Susan Albers. A Vision of Data and Analytics for the Science of Science Policy. In: FEALING, Kaye Husbands; LANE, Julia I.; MARBURGER-III, John H.; SHIPP, Stephanie S. (org.). **The Science of Science Policy.** Stanford: Stanford University Press, 2011. p. 258–281.
- VIOTTI, Eduardo Baumgratz. Fundamentos e Evolução dos Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação. In: VIOTTI, Eduardo Baumgratz; MACEDO, Mariano de Matos (org.). **Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil.** Campinas: Editora da Unicamp, 2003. p. 41–87.
- ZANOTTO, Sônia Regina. **Avaliação da qualificação institucional e da produção científica e tecnológica dos institutos do MCTIC.** 2018. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, [S. l.], 2018.

