



O IMPACTO CIENTÍFICO DAS PRODUÇÕES ACADÊMICAS GERADAS POR COLABORAÇÃO UNIVERSIDADE-INDÚSTRIA:

o caso da Embrapii

Gabriel Falcini dos Santos

 <https://orcid.org/0000-0002-9712-8486>.

 g138390@dac.unicamp.com.

 Universidade de Campinas (Unicamp) |

 <https://ror.org/04wffgt70> | Campinas, Brasil.

Sergio Luiz Monteiro Salles-Filho

 <https://orcid.org/0000-0002-8727-4500>.

 sallesfi@unicamp.br.

 Universidade de Campinas (Unicamp) |

 <https://ror.org/04wffgt70> | Campinas, Brasil.

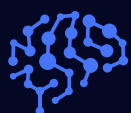
Eixo temático: Ciência, Tecnologia e Inovação

Modalidade: Resumo expandido

DOI: 10.22477/ix.ebbc.251

Resumo: A Colaboração Universidade-Indústria tem recebido crescente atenção de formuladores de políticas públicas como uma ferramenta para alavancar investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento para a inovação tecnológica. O Brasil, porém, realiza poucas parcerias de pesquisa deste tipo, como evidencia o *Global Innovation Index* de 2023. Contribuindo para a compreensão e mensuração do cenário brasileiro em pesquisa colaborativa, este estudo compara indicadores bibliométricos de publicações derivadas dos projetos fomentados pela Embrapii, a Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial. Através de nossos resultados, argumentamos que o modelo Embrapii impacta positivamente a produção científica brasileira

Palavras-Chave: Colaboração Universidade-Indústria. Avaliação de Impacto. Matching. Bibliometria. Embrapii.



1 INTRODUÇÃO

A Colaboração Universidade-Indústria (U-I) é um tipo de parceria em pesquisa voltada para a inovação que requer um esforço significativo em pesquisa e desenvolvimento (P & D) (Hagedoorn; Link; Vonortas, 2000). Por seu potencial em beneficiar diversos atores, estimular a competitividade de mercado e fortalecer a economia, fomentar este tipo de colaboração é uma estratégia que tem chamado a atenção de formuladores de políticas públicas no campo da Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI) em todo o mundo.

São diferentes as motivações para os agentes envolvidos em uma parceria entre Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) e empresas. Para a indústria, os incentivos podem se dar por meio da redução dos custos com pesquisa e desenvolvimento, acesso aos avanços mais recentes em conhecimento de pesquisa, acesso a infraestruturas laboratoriais de ponta, melhoramento de competências internas, aumento de competitividade, ampliação de oportunidades de investimento, e compartilhamento de risco de projetos disruptivos (Hagedoorn; Link; Vonortas, 2000; Kroll, 2016). Já para as ICTs, as motivações compreendem o acesso à infraestrutura industrial de produção, abertura de vias para transferência de tecnologia e conhecimento, criação de vínculos com a indústria para oportunidades de emprego futuro, e compartilhamento de risco de projetos (Salles-Filho *et al.*, 2021).

Já para a economia e para a sociedade, a Colaboração Universidade-Indústria pode se desdobrar em benefícios como o aumento do investimento nacional público e privado em P&D, a troca e compartilhamento de conhecimento científico e tecnológico entre agentes sociais, e o aceleração de soluções inovadoras e tecnológicas que podem aumentar a qualidade de vida e a competitividade internacional (Hagedoorn; Link; Vonortas, 2000).

Frente aos benefícios supracitados, faz-se necessário compreender, por outro lado, quais são as barreiras que atravancam a realização da Colaboração U-I, especialmente no contexto brasileiro: de acordo com o Global Innovation Index de 2023 (WIPO, 2023), o Brasil ocupa a 78ª posição dentre 132 países no ranking mundial de colaboração com a indústria. Mais que isso, este não é um cenário recente, e sim uma dificuldade histórica que vem se perpetuando em estagnação, como afirma Faria (2021) usando dados da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC) até 2017. De acordo com Salles-Filho *et al.* (2021), os fatores que dificultam a colaboração podem ser de duas naturezas: assimetrias de orientações estratégicas e incentivos; e barreiras de transações quanto a propriedade intelectual e burocracia estrutural.

A OCDE (2002) lista uma série de políticas públicas que podem ser criadas no sentido de estimular a Colaboração U-I: incentivos financeiros para pesquisa em colaboração, centros de pesquisa cooperativa, fundos públicos de capital semente, intermediários financiados publicamente, redes temáticas de pesquisa e promoção da mobilidade de pesquisadores, entre outros. Em 2013, os ministérios da Educação e da Ciência, Tecnologia e Inovação instituíram no Brasil uma política que criou um intermediador financiado publicamente, que por sua vez repassa incentivos financeiros para colaboração: a Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii)¹.

¹<https://embrapii.org.br>

A Embrapii credencia ICTs brasileiras através de chamadas públicas. As instituições candidatas podem ser privadas sem fins lucrativos ou públicas, como por exemplo faculdades ou laboratórios de Universidades, Institutos Federais, entre outros. Caso atendam aos requisitos especificados nos editais, se selecionadas tais ICTs se estabelecem como Unidades Embrapii (UEs), passando a ter acesso a um financiamento público específico para pesquisa em colaboração com a indústria. As UEs prospectam projetos junto às empresas, para desenvolver, sob demanda delas, inovação tecnológica em fase pré-competitiva. Todo projeto é financiado um terço por cada parte: financeiramente pela empresa contratante e pela Embrapii; e o terço da ICT se dá em forma de materiais, equipamentos e *knowhow*. Em seus primeiros dez anos de operação, a Embrapii apoiou 2206 projetos realizados por 67 Unidades Embrapii e 1500 empresas. Somados, os projetos alcançam o valor de 3,24 bilhões de reais.

O presente estudo contribui para a compreensão do cenário de Colaboração U-I brasileira ao analisar o impacto bibliométrico de publicações derivadas dos projetos Embrapii. De acordo com Brito Cruz (2019), faz-se necessária a consolidação de bons indicadores para medir a colaboração, uma vez que muitos dos benefícios dessas interações são difusos e não codificados. Para o contexto brasileiro, o autor defende que é importante o reconhecimento das especificidades locais, ao mesmo tempo em que se pode buscar inspiração na experiência de outras nações.

Neste projeto, buscamos compreender de que forma a Embrapii impacta nas produções científicas derivadas dos projetos em colaboração com a indústria. A nossa amostra consiste em 215 publicações indexadas na *Web of Science* (WoS) diretamente relacionadas com a Embrapii. A partir desta, usando *Matching*, nós formulamos dois grupos de comparação muito similares à amostra, porém sem relação com a Embrapii, com respectivamente 738 e 4781 publicações. Os grupos foram comparados através de indicadores bibliométricos. A partir de nossos resultados, esperamos demonstrar que a Embrapii promove uma produção científica mais voltada para a realidade nacional, ao mesmo tempo em que alavanca a relevância dos pesquisadores em suas demais publicações.

2 METODOLOGIA

Partindo do cenário no qual temos um grupo de publicações originadas de projetos Embrapii, e desejamos entender qual o impacto que a Embrapii isoladamente causa nestas publicações, os métodos de avaliação de impacto e, mais especificamente, avaliação quasi-experimental, se mostram adequados. Segundo Gertler *et al.* (2016), a avaliação de impacto é um tipo específico de avaliação que necessariamente lida com causa e efeito. O autor propõe a seguinte fórmula de avaliação de impacto (Gertler *et al.*, 2016, p. 48–49):

$$\Delta = (Y \mid P = 1) - (Y \mid P = 0)$$

onde Δ é o impacto causal, P é o programa e Y é o resultado. Esta equação afirma que o efeito causal (Δ) de um programa (P) sobre um resultado (Y) é determinado calculando a disparidade entre o resultado (Y) quando o programa é implementado ($P = 1$) e o mesmo resultado (Y) na ausência do programa ($P = 0$). Na fórmula, “ $Y \mid P = 1$ ” é nosso grupo de tratamento, que são as publicações originadas de projetos da Embrapii. Por outro lado, o termo “ $Y \mid P = 0$ ” é o contrafactual, que será aproximado através do gru-

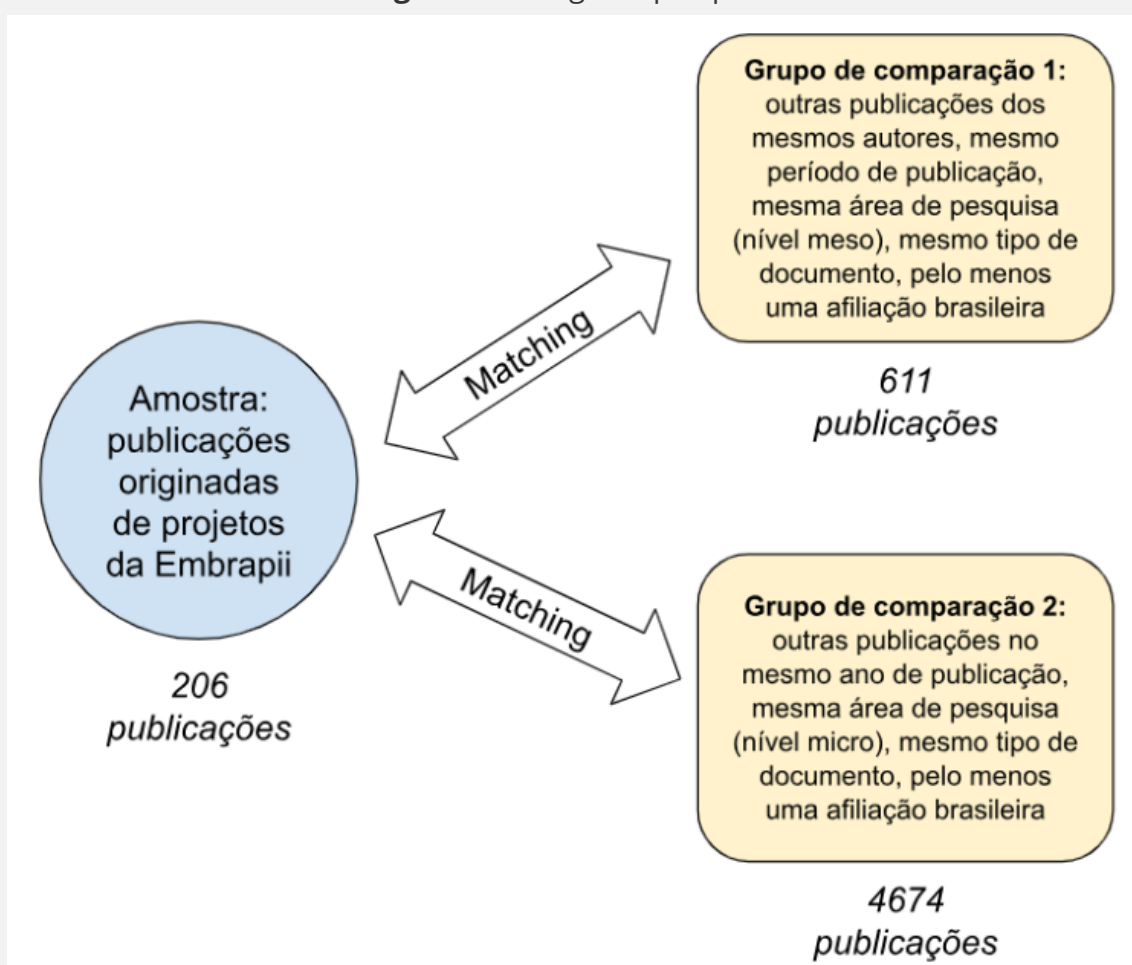
po de controle - ou grupo de comparação: publicações similares, mas sem relação com o modelo da Embrapii.

Dentre os diversos métodos de avaliação de impacto, os métodos do tipo quasi-experimental preveem a formação não aleatória de um grupo de comparação que é muito semelhante ao grupo de tratamento (Davidson, 2005; Gertler *et al.*, 2016). Para o nosso caso, o método *Matching* se mostra o mais adequado, uma vez que para cada unidade sob tratamento, busca-se encontrar uma unidade sem tratamento que tenha características o mais semelhantes possíveis. É fundamental, porém, considerar na discussão dos resultados a limitação intrínseca ao método, com o qual somos forçados a pressupor que não existem outras características afetando os grupos de controle e comparação (Gertler *et al.*, 2016).

3 DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS PARCIAIS

Para operacionalizar a pesquisa, elaboramos o desenho conforme ilustrado na Figura 1, abaixo. Nossa amostra de 206 publicações foi obtida através da busca por Embrapii e termos correlatos nos *acknowledgements* das publicações na WoS. Partindo da amostra, criamos os grupos de comparação 1 e 2 através da aplicação de filtros, utilizando-se de linguagem de consulta estruturada (SQL) em nossa base de dados.

Figura 1 - Design de pesquisa.



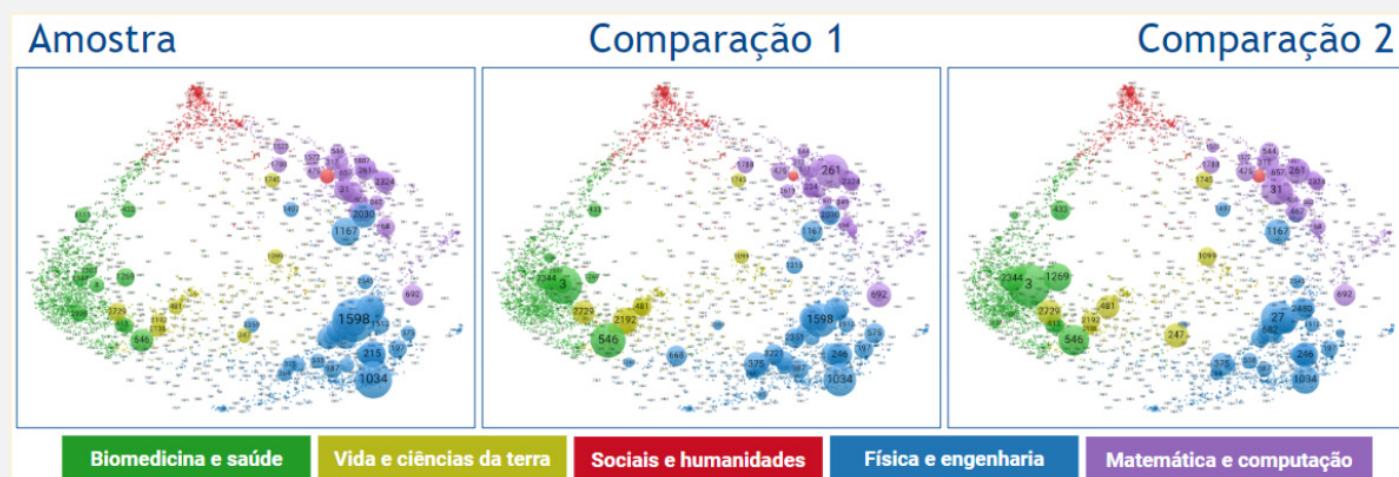
Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Para o primeiro grupo de comparação, selecionamos todos os autores da amostra, em seguida todos as publicações desses autores; e filtramos para incluir no grupo apenas as publicações contendo, sempre referenciada à publicação vinculada da amostra: (1.1) mesmo período de publicação (podendo ser no mesmo ano, um ano antes ou um ano depois); (1.2) mesma área de pesquisa (nível meso); (1.3) mesmo tipo de documento (podendo ser artigo, revisão ou anais de conferência); e (1.4) ao menos uma afiliação brasileira. Vale ressaltar, também, que as publicações da amostra não foram incluídas neste grupo. Ao final, o grupo de comparação 1 contém 611 publicações.

Para o segundo grupo de comparação, retiramos a vinculação de autores contida no grupo de comparação 1. Com isso, o número de publicações cresceu significativamente, o que permitiu restringir mais os critérios de área de pesquisa para o nível micro e período de publicação - selecionamos apenas publicações no mesmo ano. Com isso, partindo das mesmas 215 publicações da amostra, selecionamos todas as publicações com as seguintes vinculações: (2.1) mesmo ano de publicação; (2.2) mesma área de pesquisa (nível micro); (2.3) mesmo tipo de documento (podendo ser artigo, revisão ou anais de conferência); e (2.4) ao menos uma afiliação brasileira. Vale ressaltar, novamente, que as publicações da amostra não foram incluídas neste grupo. Ao final, o grupo de comparação 1 contém 4674 publicações.

Com a amostra e os dois grupos de comparação formulados, pudemos realizar as primeiras análises. Através do software VOSviewer, geramos os mapas das áreas de pesquisa no nível micro para uma melhor visualização de nosso estudo (Figura 2). Através da comparação entre eles, podemos afirmar que os filtros mantiveram a semelhança entre os grupos, mas ao analisar o mapa da amostra, também podemos observar que a Embrapii possui preferências dentro das áreas fomentadas. De fato, a Embrapii não financia projetos de pesquisa nas humanidades, mas podemos observar que mesmo nas ciências duras, há preferências.

Figura 2 - Mapa das áreas de pesquisa.



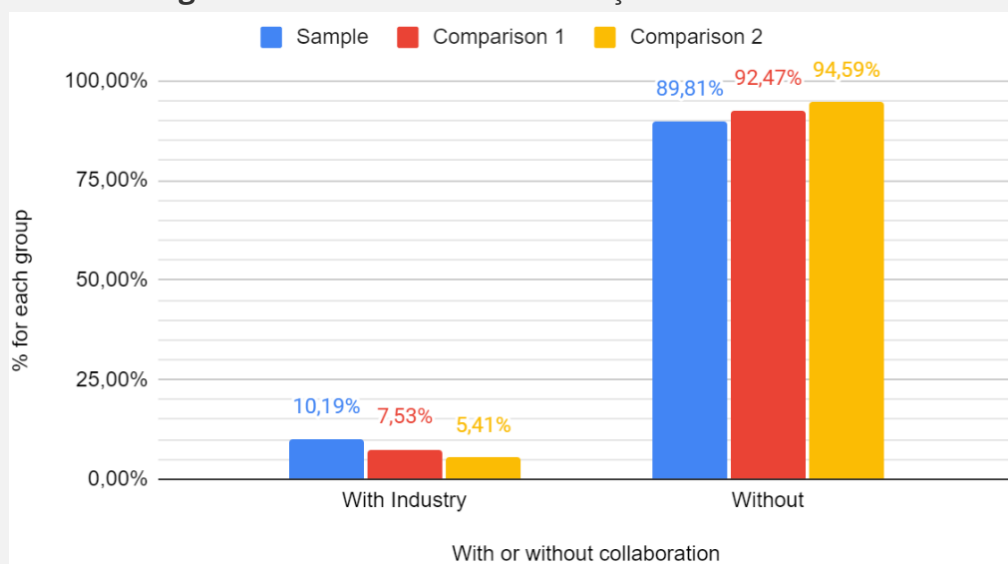
Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Avançando para a comparação entre os grupos através de indicadores bibliométricos, podemos destacar que há uma diferença pequena, porém observável, nos percentuais de colaboração com a indústria (Figura 3). Ressaltamos que todas as publicações da amostra derivam de projetos de pesquisa em colaboração, mas isso não significa que as publicações em si, produzidas posteriormente, contam com as empresas como autoras. A amostra contém 10,19% de publicações em colaboração com

a indústria, o dobro de colaboração ao ser comparada com o grupo 2. Através deste dado, podemos compreender que a Embrapii promove a colaboração também na publicação científica. Agora, se compararmos os grupos 1 e 2 entre eles, podemos afirmar que o grupo de autores que já trabalharam com a Embrapii (grupo 1) colabora mais com a indústria que o grupo geral de autores (grupo 2), o que pode indicar a proeminência dos pesquisadores envolvidos com a Embrapii.

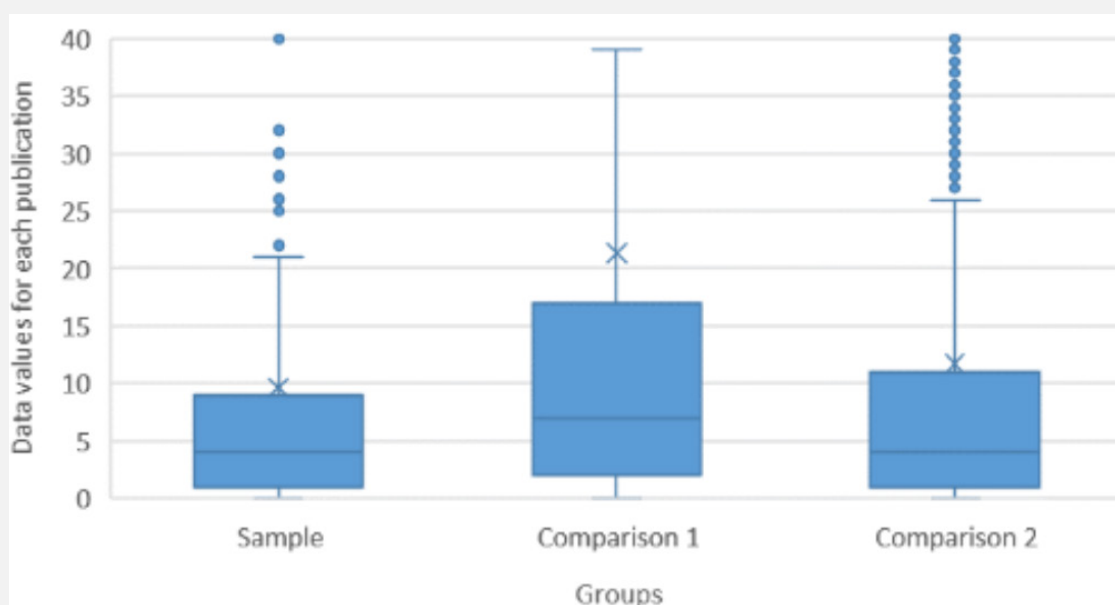
Através do gráfico de número de citações (Figura 4), observamos que a amostra tende a ser menos citada que os demais grupos: enquanto a amostra tende a receber de 1 a 9 citações, o grupo 1 fica entre 3 e 16 e o grupo 2 entre 1 e 11. Esses dados corroboram para a nossa tese de que a Embrapii estimula uma pesquisa mais local. Se compararmos os grupos 1 e 2 entre si, mais uma vez, observamos que o grupo 1, que contém autores que já trabalharam com a Embrapii, performa melhor que o grupo geral de autores.

Figura 3 - Percentual de colaboração com a indústria

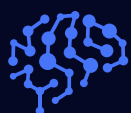


Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Figura 4 - Número de citações



Fonte: Dados da pesquisa (2024).



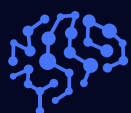
Destaca-se que o estudo está em andamento e deve apresentar mais resultados até a sua conclusão. Outros indicadores que serão calculados para comparações entre os grupos são número de autores, número de institutos, distância geográfica de colaboração (GCD), número de fundadores e número de referências. Através da comparação entre amostra e grupos de comparação, e através da comparação entre os próprios grupos 1 e 2, esperamos confirmar a hipótese de que a Embrapii promove uma pesquisa mais local e colaborativa, ao mesmo tempo em que alavanca a proeminência dos pesquisadores envolvidos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Embrapii por fornecer os dados iniciais para este estudo, e ao CWTS (Universidade de Leiden) pelo acesso ao banco de dados e indicadores. Esta pesquisa foi financiada pela FAPESP, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, por meio de uma bolsa de doutorado (processo 2021/11476-2) e uma bolsa de estágio internacional (BEPE, processo 2023/00077-5), ambas vinculadas ao grupo de pesquisa InSySPo, financiado pela mesma agência (Processo 2019/04300-5).

REFERÊNCIAS

- CRUZ, Carlos Henrique Brito. Benchmarking university/ industry research collaboration in Brazil. *In*: REYNOLDS, Elisabeth B.; SCHNEIDER, Ben Ross; ZYLBERBERG, Ezequiel. (Eds.), **Innovation in Brazil: advancing development in the 21st century**. 1. ed. Routledge, 2019. p. 120-143. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780429053092>. Disponível em: <https://www.taylorfrancis.com/books/edit/10.4324/9780429053092/innovation-brazil-elisabeth-reynolds-ben-ross-schneider-ezequiel-zylberberg>. Acesso em: 10 mai. 2024.
- DAVIDSON, E. Jane. Dealing with the causation issue. *In*: DAVIDSON, E. Jane. **Evaluation Methodology Basics: the nuts and bolts of sound evaluation**. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc., 2005. p. 67-84. DOI: <http://dx.doi.org/10.4135/9781452230115>. Acessível em: <https://methods.sagepub.com/book/evaluation-methodology-basics>.
- FARIA, Pedro. Cooperação Universidade - Indústria no Brasil: suas características e desafios, a partir da PINTEC (2000 - 2017). **Revista multiface online**, v. 9, n. 1, p. 5-36, 2021. DOI: <https://doi.org/10.29327/223163.9.1-1>. Disponível em: <https://revistas.face.ufmg.br/index.php/multiface/article/view/6429>. Acesso em: 10 mai. 2024.
- GERTLER, Paul J.; MARTINEZ, Sebastian.; PREMAM, Patrick.; RAWLINGS, Laura. B.; VERMEERSCH, Christel M. J. **Impact evaluation in practice**. 2. ed. Inter-american development bank and world bank. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10986/25030>. Acesso em: 10 mai. 2024.
- HAGEDOORN, John; LINK, Albert N.; VONORTAS, Nicholas S. Research partnerships. **Research Policy**, v. 29, n. 4-5, p. 567-586, abr. 2000. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00090-6](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00090-6). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733399000906?via%3Dihub>. Acesso em: 10 mai. 2024.



KROLL, Henning. **Supporting new strategic models of science-industry R&D collaboration: a review of global experiences**. p. 44, 2016. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10419/129121>. Acesso em: 10 mai. 2024.

OECD. **Benchmarking Industry-Science Relationships**. OECD. 2002. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264175105-en>. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/industry-and-services/benchmarking-industry-science-relationships_9789264175105-en. Acesso em: 10 mai. 2024.

SALLES-FILHO, Sergio; BIN, Adriana; BONILLA, Kleinsy; COLUGNATI, Fernando Antonio Basile. Effectiveness by Design: Overcoming Orientation and Transaction Related Barriers in Research-Industry Linkages. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 25, n. 5, p. 22, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2021190346.en>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rac/a/NsKhxWm-BgSH9RDZgZhNbWxq/?lang=en#>. Acesso em: 10 mai. 2024.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Global Innovation Index 2023**: innovation in the face of uncertainty. Geneva, Switzerland: World Intellectual Property Organization (WIPO), 2023. 16. ed. 250 p. DOI: <https://doi.org/10.34667/tind.48220>. Disponível em: <https://tind.wipo.int/record/48220?v=pdf>. Acesso em: 10 mai. 2024.