



08, 09, 10 e 11 de novembro de 2022
ISSN 2177-3866

SPIN-OFF ACADÊMICA: análise bibliométrica do setor

GUSTAVO DE PAULA PEREIRA

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO (UPF)

***SPIN-OFF* ACADÊMICA: análise bibliométrica do setor**

1 INTRODUÇÃO

As *spin-offs* acadêmicas descritas como “novas atividades empreendedoras geralmente implantadas por professores, jovens pesquisadores, estudantes de doutorado e gerado em contextos acadêmicos ou laboratório de pesquisa privado ou estatal” (CHIESA; PICCALUGA, 2000, p. 331), são vistas como um fenômeno consolidado nos EUA, ainda em ascensão na Europa, possuindo como exemplo de prosperidade o Vale do Silício (NDONZUAU; PIRNAY; SURLEMONT, 2002).

Emergindo de um censo de desenvolvimento regional proposto pela Universidade de Stanford combinado com as exigências da Segunda Guerra Mundial, o parque industrial de Stanford, posteriormente chamado de Vale do Silício, direcionou a universidade ao atendimento das necessidades públicas e industriais, sendo um exemplo precursor do fomento regional incentivado pela cooperação entre universidade e comunidade empresarial. Estratégia esta que contribuiu com a representatividade da instituição frente ao governo americano e projetou a Universidade de Stanford à patamares de visibilidade internacional (ADAMS, 2003).

A interação disposta pela relação entre universidades, parques de pesquisa e, empresas públicas e privadas propicia o desenvolvimento de novas formas e funções organizacionais, desenvolvendo-se por meio de oportunidades reguladoras governamentais mais brandas ao comércio de tecnologia em universidades, e as parcerias público-privadas entre universidades e empresas. A pesquisa acadêmica como produto para comercialização de tecnologia ou pertencente a um ecossistema de pesquisa encontra-se na vanguarda do desenvolvimento intelectual e financeiro das organizações públicas, privadas ou sem fins lucrativos (MARKMAN; SIEGEL; WRIGHT, 2008).

O início do século XXI deu continuidade a gama de desafios historicamente vivenciados pelas universidades no Brasil. A constante exigência de inovação e desenvolvimento tecnológico, as relações de incremento na pesquisa acadêmica, além da relação de custo-benefício frente a ampliação da qualidade de ensino colocam luz sobre a necessidade da autonomia administrativa e financeira das universidades. Esta exigida em curto prazo devido perceptível possibilidade decadencial do setor (SILVA, 2001).

Em períodos de entraves e ameaças, oportunidades subutilizadas fortalecem a auto-sustentação das universidades, desvinculando-se gradativamente da necessidade de investimento público (MARKMAN; SIEGEL; WRIGHT, 2008). Por meio da pesquisa acadêmica, o desenvolvimento de novos produtos e serviços com a exploração de resultados internos nas universidades deve ser incentivada, fomentando a criação de novos empreendimentos (NDONZUAU; PIRNAY; SURLEMONT, 2002).

As universidades são consideradas críticas na complementação dos diferentes serviços em ambientes econômicos caracterizados por condições de contexto local subdesenvolvidas. Incubadoras acadêmicas, fundos de investimento universitários e outros serviços implementados por instituições acadêmicas são, portanto, destacados como particularmente importantes para aumentar o conjunto de oportunidades de empreendedores locais que enfrentam mercados financeiros subdesenvolvidos, altos custos de busca e atenção desproporcional à presença de garantias em vez de do que às oportunidades de crescimento dos negócios (FINI *et al.*, 2011, p. 1116).

Desta forma, as universidades, por meio da criação das *spin-offs* acadêmicas, desempenham um papel crucial no processo de geração de riqueza econômica regional,

apresentando um impacto mais efetivo do que as políticas estruturadas de longo prazo (FINI *et al.*, 2011).

O contexto regional brasileiro no ano de 2004 foi marcado pela regulamentação das relações estratégicas entre universidades e empresas, a Lei de Inovação (Lei Federal nº. 10.973, de 02/12/2004) buscou, por meio da pesquisa e desenvolvimento, agregar competitividade aos produtos brasileiros. Para Pereira e Kruglianska (2006, p. 109), trata-se de “um instrumento de suporte para a criação de ambiente propício a parcerias estratégicas entre universidades, institutos tecnológicos e empresas”.

Elementos como escritórios de transferência de tecnologia, incubadora de empresas e parques de pesquisa fazem parte do contexto inserido das *spin-offs* acadêmicas, entretanto o foco deste estudo será direcionando, tendo em vista a capacidade de geração de novos mercados, geração de empregos e receita para a universidade, além possibilidade de angariação de capital pela influência de pesquisadores e cientistas de renome por parte destes novos empreendimentos (MARKMAN; SIEGEL; WRIGHT, 2008).

Buscando contribuir para a reflexão da questão de pesquisa: “como as *spin-offs* acadêmicas podem agregar valor econômico às pesquisas aplicadas no ambiente universitário?”, este artigo tem como objetivo identificar, por meio da análise bibliométrica, as relações entre palavras-chave, autores e periódicos gerados do mapeamento científico no escopo da pesquisa acadêmica, contribuindo com a contextualização da bibliografia que cerca o tema “*spin-off* acadêmica”, utilizando da metodologia de levantamento bibliográfico nas bases de dados SCOPUS e Web of Science para a análise de citação, co-citação e co-palavras.

2 MÉTODO BIBLIOMÉTRICO

A bibliometria serve para conhecer de forma analítica uma área específica do conhecimento, utilizando da aplicação de métodos matemáticos e estatísticos para análise de uma determinada área no que tange os processos de informações (RIBEIRO, 2017). O estudo da bibliometria possui papel “fundamental para promover, aprimorar, desenvolver, socializar, difundir e evidenciar temas já legitimados, temáticas emergentes e assuntos embrionários, contribuindo para que a estrutura intelectual [...] cresça e evolua” (RIBEIRO, 2017, p. 4).

Pautada na quantificação do arcabouço teórico acerca de uma temática, a bibliometria possui duas linhas de estudo, sendo a primeira, a análise de desempenho, direcionada a mensuração do impacto das atividades dos elementos integrantes na produção acadêmica, corriqueiramente identificada pela análise de citação. O segundo, o mapeamento científico, tem o intuito de “mostrar os aspectos estruturais e dinâmicos da pesquisa científica” (COBO *et al.*, 2011, p. 146). O processo de mapeamento científico utiliza corriqueiramente da análise de co-citação e da análise de co-palavras para sua construção, possibilitando a mensuração da contribuição em um específico campo de pesquisa e suas subdivisões, conforme relevância e desenvolvimento (COBO *et al.*, 2011).

Com base nos estudos de Zupic e Cater (2015), este artigo utilizou o fluxo de trabalho desenvolvido pelos autores para a utilização da análise de citação, análise de co-citação e análise de co-palavras como métodos bibliométricos. A análise de citação encontra-se difundida primariamente nos estudos bibliométricos, fornecendo a mensuração dos estudos, autores ou periódicos mais citados na área, reportando assim a influência dos estudos, pressupondo a prática acadêmica de utilização teórica dos documentos com maior número de citação. A análise de co-citação considera a similaridade entre documentos, quando se identifica a frequência em que estes são citados conjuntamente, embasando a percepção de

que ambos estejam relacionados. Esta relação pode ser identificada em documentos, autores e periódicos, sendo o método bibliométrico mais utilizado.

Por fim, a análise de co-palavras utiliza das palavras nos documentos para identificação de relações, embasando-se na ideia de que a frequência dos termos pressupõe a relação entre ambos, utilizando do conteúdo dos trabalhos para análise da similaridade. A análise de co-palavras é aplicada em títulos de trabalhos, resumos, palavras-chave, ou até certos casos, textos completos (ZUPIC; CATER, 2015). Para Cobo *et al.* (2011, p. 148), “o fundamento metodológico da análise de co-palavras é a ideia de que a co-ocorrência de termos-chave descreve o conteúdo dos documentos em um arquivo”.

3 METODOLOGIA

Considerando o fluxo de trabalho proposto por Zupic e Cater (2015), a metodologia deste estudo se deu por meio de uma revisão sistemática de literatura, com o tratamento de dados pelo método bibliométrico. A coleta de dados ocorreu mediante a identificação de artigos, capítulos de livros, livros, *papers*, entre outros estudos publicados nas plataformas de SCOPUS e Web of Science considerando as seguintes palavras-chave e operadores booleanos: “Academic spin-off” OR “Academic spin-offs” OR “Academic spinoff” OR “Academic spinoffs”. Transcorrendo no dia 23 de julho de 2022, pôde-se identificar um total de 406 documentos, sendo somente possível esta análise devido a utilização do software R Studio com o pacote Bibliometrix, conforme Aria e Cuccurullo (2017) e Silva *et al.* (2022).

A escolha do software R Studio em conjunto com o pacote Bibliometrix para esta análise se deu devido à possibilidade de uma análise mais completa em comparação com as demais ferramentas disponíveis atualmente de forma *online* e gratuita, possibilitando assim desde a análise primária de autores, fontes e documentos, até um estudo apurado de estrutura conceitual, intelectual e social da amostra determinada (MOREIRA; GUIMARAES; TSUNODA, 2020). A escolha das plataformas de bases de dados para este estudo foi determinada em função da capacidade de análise por meio do pacote Bibliometrix.

Tendo em vista a compilação de dados de plataformas distintas, combinadas por meio do pacote Bibliometrix, fez-se necessária a minuciosa análise do arquivo, importado para o formato .xlsx, pelo software LibreOffice Calc, buscando evitar a errônea apuração de dados duplicados. A exclusão de arquivos seguiu o critério de verificação de duplicidade de DOI, conforme Silva *et al.* (2022), expandindo para análise de duplicidade em título, resumo, autores e ano de publicação. Sendo assim, a amostra total foi composta de 395 documentos, publicados entre os anos de 1992 e 2022, distribuídos entre 214 fontes (artigos, livros, capítulos de livros, entre outros).

Com relação a análise de co-palavras, com o auxílio da ferramenta Bibliometrix, foram utilizados os conceitos de KeyWords PlusTM de Garfield e Sher (1993) o qual amplia o conjunto de palavras-chave permitindo uma captura mais profunda e variada em comparação com as palavras-chave do autor.

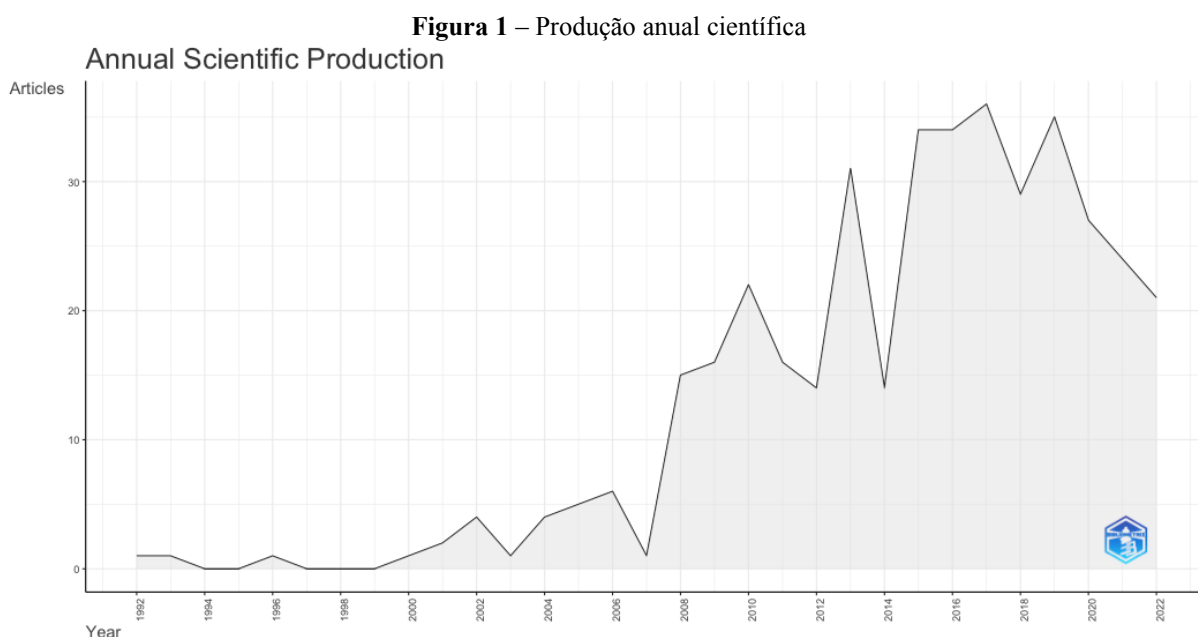
3 ANÁLISE DOS DADOS

A etapa de análise e interpretação dos dados extraídos pela bibliometria utilizará das informações consolidadas pela etapa de levantamento para um melhor entendimento acerca das *spin-offs* acadêmicas alinhado a questão de pesquisa e objetivo, proporcionando uma quantificação, análise e avaliação da produção acadêmica na temática em questão. A análise

bibliométrica permite a “identificação, socialização e evidência das informações importantes e que são inerentes à temática investigada” (RIBEIRO, 2017, p. 5).

3.1 ANÁLISE DE CITAÇÃO

Em se tratando da etapa de análise estrutural do estudo, a análise de citação visa mensurar a influência de artigos, autores e periódicos de determinada linha de pesquisa, servindo de base de dados para a identificação de interconexões por meio da análise de co-citação e co-palavras (ZUPIC; CATER, 2015).

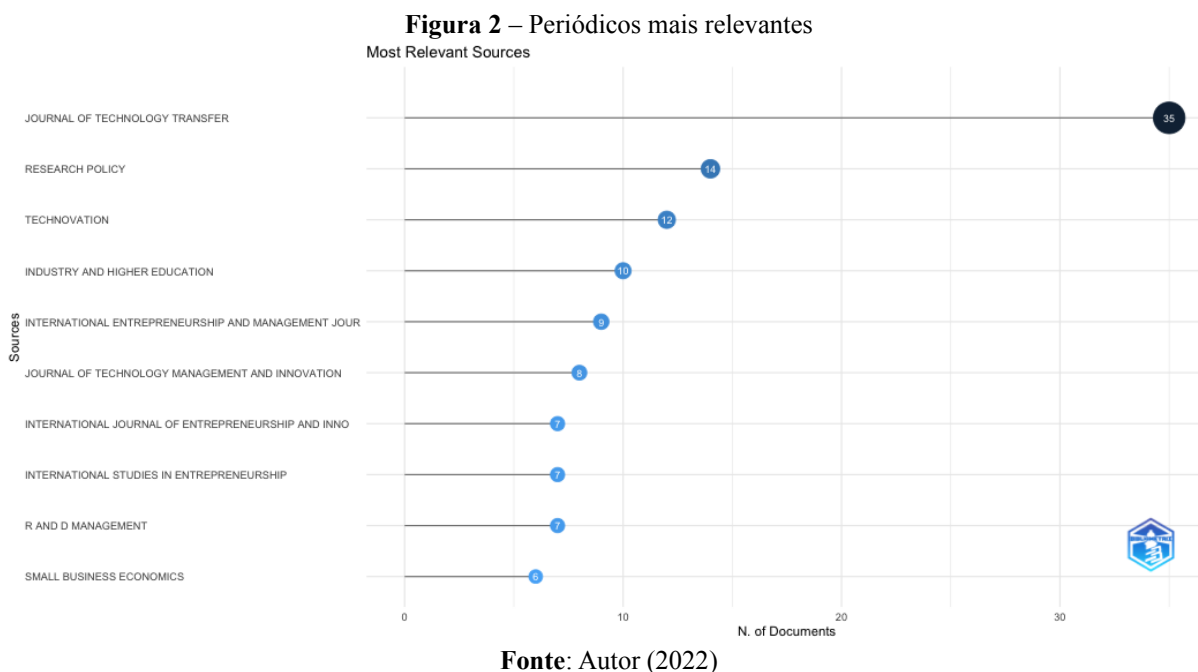


Fonte: Autor (2022)

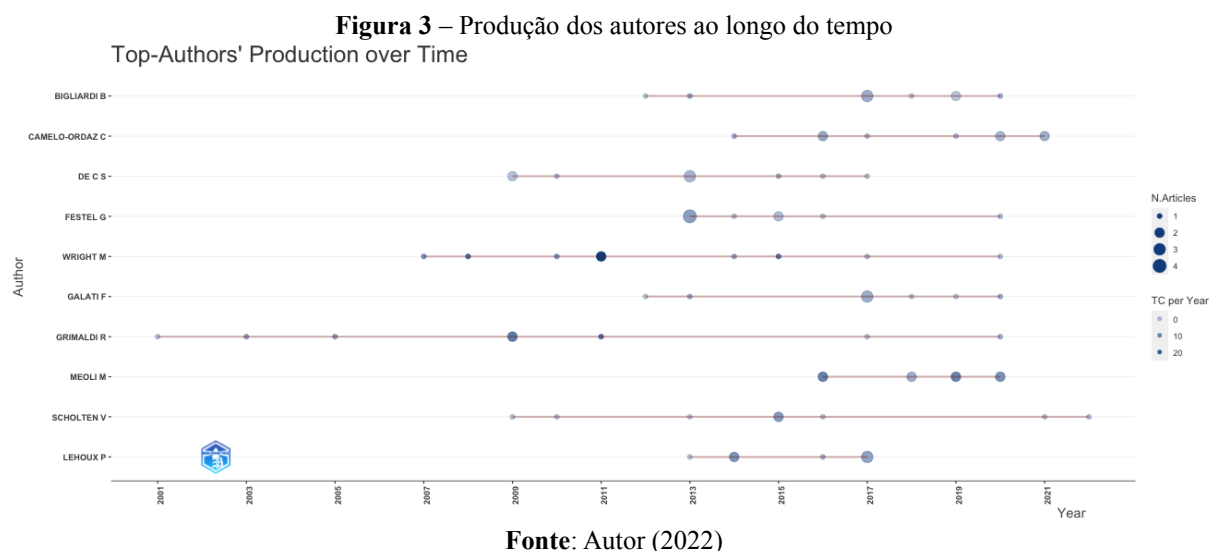
Conforme a figura 1, as publicações na área iniciaram em 1992 com o artigo de Piccaluga (1992), o qual traz a primeira referência acadêmica identificada do termo “*academic spin-offs*”, trazendo, no contexto italiano, as motivações que fomentam o empreendedorismo científico, suas vantagens e desvantagens, além das atribuições das *spin-offs* acadêmicas como referência no processo de transferência de tecnologia e inovação. Entretanto, o assunto teve sua ascensão somente a partir de 2008 com 16 publicações naquele ano, considerando que de 1992 até 2007 ocorreram um total de 27 referências teóricas no assunto. Pode-se visualizar uma taxa de crescimento anual de 10,68%, o qual demonstra a representatividade e continuidade do assunto no contexto acadêmico. O ano de 2017 apresentou um total de 36 documentos produzidos, o ápice no volume de publicações no assunto.

Analisando a figura 2, há uma predominância do *Journal of Technology Transfer* com 35 artigos publicados relacionados a *spin-off* acadêmica. Trata-se de um periódico da área das ciências sociais – gestão, classificado conforme o *Journal Citation Reports* (JCR) – instrumento consolidado para medição de produtividade científica (GARFIELD, 2007) – com o fator 5.337, figurando no segundo quadrante desta classificação (Q2) na 97ª posição de 226 periódicos relacionados. Com relação aos demais nove principais periódicos identificados, cinco revistas estão na área das ciências sociais, duas em pesquisas emergentes, e duas não estão classificados pelo JCR. Dentre os classificados, quatro relacionam-se a área de gestão,

duas na área de negócios e uma na área de educação e pesquisa educacional, onde, ao total, duas estão enquadrados como periódicos Q1, quatro como Q2 e apenas um como Q3.



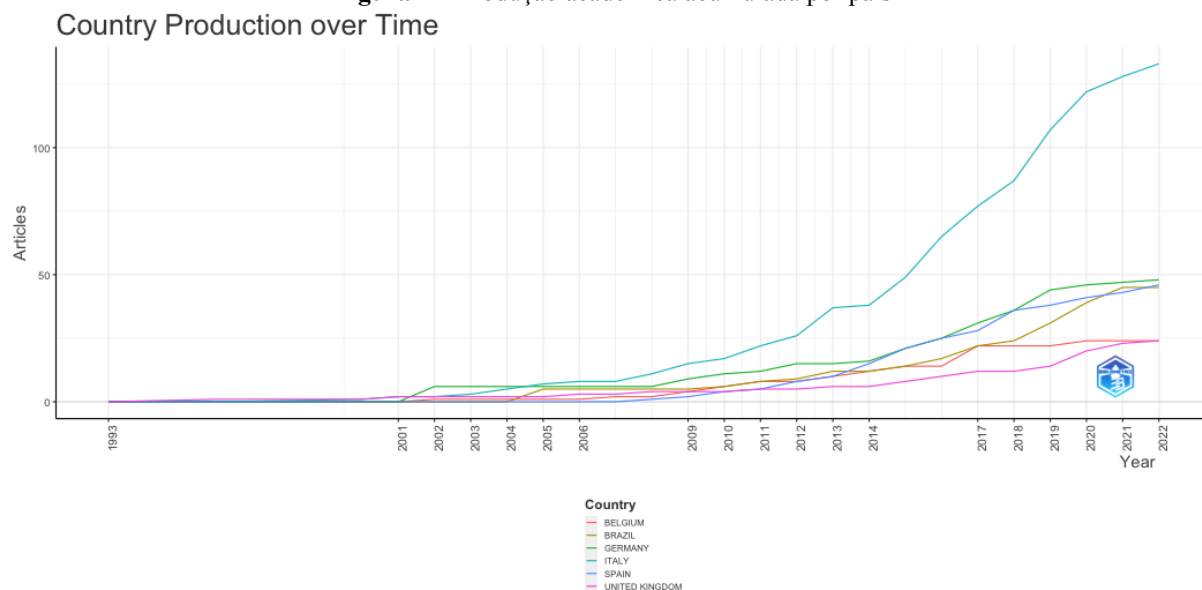
Pode-se identificar que os periódicos desta área de estudo encontram-se posicionados de forma representativa no cenário mundial das publicações acadêmicas, havendo uma predominância na área de ciências sociais – gestão, entretanto as *spin-offs* acadêmicas também se encontram em discussão no que tange os periódicos de negócios e educação.



O estudo apurou um total de 748 autores. Na figura 3, os dez principais estão caracterizados pelas linhas do tempo individuais de produção, quantidade de artigos publicados e total de citações de seus estudos por ano. Barbara Bigliardi, Carmen Camelo-Ordaz, Sven H. de Cleyn, Gunter Festel e Mike Wright são os principais autores do segmento com nove artigos individualmente. Ressalta-se a produção acadêmica de Festel em 2013, com

quatro artigos publicados, o resultado dos estudos de Wright que em 2011 foram citados 28 vezes, e Rosa Grimaldi que contribui desde 2001 para a pesquisa de *spin-off* acadêmica. Com relação a produtividade autoral, 79,8% (597) dos autores tiveram apenas uma contribuição no campo de estudo das *spin-offs* acadêmicas, enquanto 22 (2,9%) autores publicaram cinco ou mais artigos, trazendo a questão que diversos pesquisadores publicam pouco, e poucos pesquisadores contribuem com afinco para o aprimoramento da ciência.

Figura 4 – Produção acadêmica acumulada por país



Fonte: Autor (2022)

Conforme a figura 4, apresentando a produção acadêmica separada por país, podemos identificar a similaridade de contribuições até 2007, quando ocorre um distanciamento positivo por parte da Itália, contabilizando em 2022 o total de 133 artigos, contribuição em boa parte advinda das universidades de Bergamo (16), Bologna (15) e Parma (12). No Brasil, com uma produção de 45 documentos, destaca-se a Universidade Federal de Minas Gerais com 11 publicações na área.

Figura 5 – Nuvem de palavras-chave



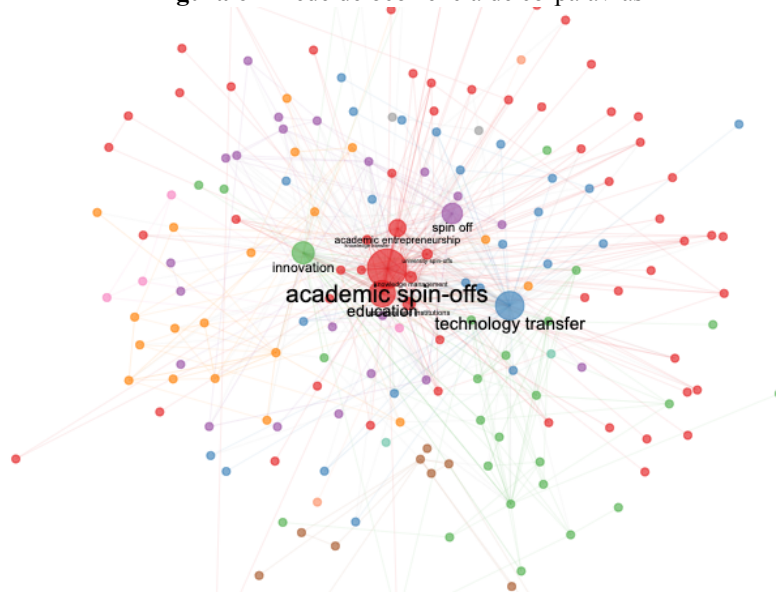
Fonte: Autor (2022)

A figura 5 traz a nuvem de palavras-chave considerando os 395 artigos abrangidos. Tendo em vista a utilização da técnica de KeyWords PlusTM, listando 997 palavras-chave, 121 a mais em comparação com as palavras-chave dos autores, tem-se em evidência as palavras com maior frequência: *innovation*, *education*, *spin off*, *academic entrepreneurship*, *performance*, *societies and institutions*, *knowledge management*, *knowledge transfer*, *entrepreneur*, *entrepreneurship*, *industry*, entre outras.

3.2 ANÁLISE DE CO-PALAVRAS

A análise de co-palavras propõe o mapeamento da associação entre termos em bases de dados, possibilitando a integração em *clusters*, descritos como grupos de informação textual, semânticos ou conceituais de diferentes tópicos (COBO *et al.*, 2011). Utiliza-se para identificação de subgrupos, tendo em vista tratar-se de uma grande base de dados, o algoritmo de Louvain, e para fins de visualização foi selecionado o algoritmo de layout de Kamada-Kawai, sendo o mais comum para análise, determinando o menor caminho entre palavras-chave (ZUPIC; CATER, 2015).

Figura 6 – Rede de ocorrência de co-palavras



Fonte: Autor (2022)

Conforme a figura 6, podemos visualizar a rede de ocorrência de co-palavras do estudo trazendo as relações de *clusters* por cores, com a predominância de termo como “*spin-off* acadêmicas” (*academic spin-off*), considerando a temática deste estudo, “transferência de tecnologia” (*technology transfer*), “*inovação*” (*innovation*) e “*spin off*”. Todas apresentam linhas complementares nas relações fora dos respectivos *clusters*, porém apresentando uma relação de maior similaridade dentro do conjunto a qual pertence. Sendo assim, no caso das *spin-offs* acadêmicas, a relação de similaridade possui maior intensidade frente a educação (*education*) e empreendedorismo acadêmico (*academic entrepreneurship*).

O grau de centralidade de uma palavra-chave pode auxiliar na identificação de maiores relações com os demais termos, sendo “uma ponte entre diferentes fluxos de pesquisa” (ZUPIC; CATER, 2015, p. 447). Por meio da tabela 1, podemos verificar estas

correlações das palavras-chave em ordem de maior grau de centralidade de autovetor (*PageRank*) no estudo. A rede das palavras-chave deste estudo utilizou o conceito de KeyWords Plus TM com o mínimo de duas ocorrências para cada par, obtendo um total de 180 palavras-chave, dispostas em uma rede de dez *clusters*. Elencando as vinte principais palavras-chave, podemos identificar que, considerando tratar-se do tema principal do estudo, “*spin-off* acadêmica” (*academic spin-off*) possui *PageRank* próximo a 0,1, grau máximo para o estudo em questão.

Tabela 1 – Análise de palavras-chave com graus de centralidade

Node	Cluster	Betweenness	Closeness	PageRank
academic spin-offs	1	6812,3584	0,0036	0,0917
technology transfer	2	4252,0144	0,0033	0,0676
education	2	1432,9674	0,0030	0,0485
innovation	3	2684,6759	0,0031	0,0403
spin off	4	1335,5318	0,0029	0,0336
academic entrepreneurship	2	487,2325	0,0028	0,0276
university spin-offs	2	293,0572	0,0027	0,0198
societies and institutions	2	90,0729	0,0027	0,0187
human	6	1510,8460	0,0019	0,0184
knowledge management	2	392,6315	0,0026	0,0175
performance	5	814,3434	0,0026	0,0165
entrepreneur	3	699,3060	0,0024	0,0155
knowledge transfer	2	47,3959	0,0026	0,0130
industry	2	14,5942	0,0026	0,0109
regional planning	4	111,1710	0,0024	0,0106
technological development	3	408,7647	0,0027	0,0105
technology	1	139,6987	0,0027	0,0101
entrepreneurship	5	245,1325	0,0025	0,0098
economics	4	127,9012	0,0026	0,0088
investments	2	7,2401	0,0026	0,0085

Fonte: Autor (2022)

Considerando a utilização do pacote Bibliometrix no software R Studio para a geração dos dados da tabela 1, as medidas básicas de centralidade utilizam as relações de grau, proximidade e intermediação para categorizar os seus elementos. A centralidade de autovetor, no caso *PageRank*, refere a identificação do maior nível de nós na rede – ressaltamos que nó (*node*) significa palavra-chave no estudo em questão. Sendo assim, “*spin-offs* acadêmicos” (*academic spin-offs*) possuem a maior número de relações no estudo, porém o fato se dá em função de tratar-se da temática do artigo, ressaltando a relevante presença de “humano” (*human*). Como integrante único de um *cluster*, encontra-se entre os vinte nós de maior importância para esta rede. Com relação a centralidade de *betweenness*, esta medida apresenta as palavras-chave com maior número de interconexões no estudo, e a centralidade de *closeness* apresenta as palavras-chave com maior proximidade na rede. Termos como “*academic spin-offs*”, “*technology transfer*”, “*innovation*” e “*human*” mostram-se os nós mais interconectados nessa relação (centralidade de *betweenness*), entretanto apresenta-se uma possível tendência com relação a “*human*” visto seu distanciamento na centralidade de *closeness* (BORBA, 2013).

3.3 ANÁLISE DE CO-CITAÇÕES

O processo de mapeamento científico utiliza da análise de co-palavras e a análise de co-citações para a “representação espacial de como disciplinas, campos, especialidades e artigos ou autores individuais estão relacionados entre si”. Possibilitando a delimitação de uma área de pesquisa e identificando conjuntos de conhecimentos, a análise de co-citação representa por meio de uma rede, os pares que são formados pela citação em conjunto de documentos no estudo (COBO *et al.*, 2011, p. 147). Esta análise é conduzida pelo pressuposto de que quanto mais um estudo é citado em conjunto, maior relação haverá entre eles, sendo considerado um proposto de grande valia devido seu rigoroso princípio de agrupamento (ZUPIC; CATER, 2015).

Tabela 2 – Análise de referências com graus de centralidade

Node	Cluster	Betweenness	Closeness	PageRank
shane s. 2004-1	2	213838,1551	0,000188	0,0122
vohora a. 2004-1	1	333881,7156	0,000191	0,0113
di gregorio 2003-1	2	151281,1201	0,000186	0,0102
lockett a. 2005-1	2	137819,7960	0,000184	0,0092
rothaermel f.t. 2007-1	2	128497,6636	0,000184	0,0070
clarysse b. 2004-1	1	78420,8459	0,000178	0,0067
clarysse b. 2005-1	2	76819,1614	0,000181	0,0060
shane s. 2002-1	1	147628,1856	0,000181	0,0060
wright m. 2006-1	3	141907,2874	0,000191	0,0051
clarysse b. 2011-1	1	22122,9066	0,000171	0,0051

Fonte: Autor (2022)

Compartilhando do mesmo princípio básico da análise de co-palavras, utiliza também o algoritmo de Louvain para identificação de subgrupos, e para fins de visualização, o algoritmo de layout de Kamada-Kawai, identificando assim as conexões para a formação de uma rede de temas e suas relações em um espaço conceitual (ZUPIC; CATER, 2015). A rede das co-citações deste estudo utilizou a relação de referências com o mínimo de duas ocorrências para cada par, obtendo um total de 2.249 autores, disposta em uma rede de 33 *clusters*.

A análise de co-citação, conforme tabela 2, apresenta questões que podem ser comparadas com a análise de citação de autores, referida anteriormente pela figura 3 deste estudo. Considerando as dez principais referências deste estudo, dentre os autores que possuem maior número de publicações, apenas Mike Wright consta na análise de co-citação, ressaltando a relevância deste análise para a identificação dos estudos seminais na área de *spin-offs* acadêmicas, visto que estes artigos em questão demonstram a influência que o resultado da co-citação exerce sobre os demais estudos do setor (ZUPIC; CATER, 2015).

O estudo com maior relevância e influência em *spin-off* acadêmica de acordo com a análise de co-citação é o trabalho de Shane (2004). O livro do autor apresenta o setor das *spin-off* acadêmicas como um mercado com grande potencial de crescimento e desenvolvimento frente ao potencial de geração de valor econômico. Por meio de uma setorização do estudo, traz sua importância, contexto histórico, e atividades natas para este formato de organização, além de aprofundar a análise das *spin-offs* acadêmicas classificando os *stakeholders*, processos, formas de investimento e desempenho. Trata-se de um estudo completo no setor, confirmando a relevância identificada pela análise na temática.

Vohora, Wright e Lockett (2004), por meio de um artigo, trazem a percepção, por meio da metodologia de estudo de caso, das fases de desenvolvimento de uma *spinout* (sinônimo para *spin-off*) universitária, explorando as dificuldades enfrentadas em cada fase do desenvolvimento, e como as transições entre as fases mostram-se críticas para a continuidade do empreendimento. Os autores identificaram que as condições para o sucesso de uma *spinout* universitária dependem de quatro fases: reconhecer oportunidades, ter compromisso empreendedor, credibilidade e sustentabilidade.

Focado na análise dos escritórios de licenciamento de tecnologia universitária, Di Gregorio e Shane (2003) trazem hipóteses para análise das motivações que levam algumas universidades a desenvolverem mais destes empreendimentos com relação a outras. Os autores concluem que a eminência intelectual e o investimento em capital, ao contrário do investimento em patentes, leva a angariação de mais *startups* de escritórios de licenciamento de tecnologia.

Lockett *et al.* (2005) abordam as *spin-off* derivadas de instituições públicas de pesquisa, sob a lente da teoria da visão baseada em conhecimento, expandindo a relação de *spin-off* além dos limites universitários. Este estudo reforça a importância da obtenção do conhecimento referente aos níveis de análise, diferentes processos de *spinning out*, e os países envolvidos, embasando assim a conclusão de que o desenvolvimento das *spin-off* depende da análise das lacunas de conhecimento, teoria exposta por Vohora, Wright e Lockett (2004).

Rothaermel, Agung e Jiang (2007) trazem uma análise de literatura abrangente e específica sobre o empreendedorismo universitário pautado na unificação e qualificação dos estudos a época. Pautado em quatro linhas de pesquisa, os autores defendem a posição de multidisciplinaridade da temática frente aos temas: universidade de pesquisa empreendedora, produtividade de escritórios de transferência de tecnologia, criação de novas empresas e contexto ambiental. Como contribuição dos estudos, os autores propuseram uma estrutura do processo de empreendedorismo universitário.

O processo de formação de uma equipe empreendedora derivada de uma universidade de alta tecnologia serviu de plano de fundo para a análise de Clarysse e Moray (2004). Trazendo um panorama completo sobre as relações de *start-up* e as dificuldades no processo, o artigo na forma de estudo de caso unitário contribui com as melhores práticas na gestão da organização, atribuições dos cargos de alta administração do empreendimento, além da análise do processo de captação e alocação de recurso para desenvolvimento e expansão.

Clarysse *et al.* (2005) exploraram as empresas derivadas de instituições de pesquisa européias, buscando identificar as características inerentes ao processo de criação das *spinout*, e as estratégias de incubação utilizadas. O estudo contribui com a identificação de três modelos no processo de incubação: baixa seletividade, apoio e incubadora – segmentados conforme a gestão organizacional. A validação da análise dos processos de incubação em empresas do setor derivaram dois modelos de empreendimento: gestão deficiente em recursos e a gestão deficiente em competências.

Shane e Stuart (2002) trazem uma análise no que se refere a captação de recursos de *start-ups* universitárias, e de que forma o processo de obtenção de capital afetou os empreendimentos com relação a atratividade de *venture funding*, no processo de oferta pública inicial (IPO) e no fracasso da organização. O estudo identificou que o relacionamento do fundador da *start-up* com investidores de *venture funding* contribui para a captação de recursos, e sucessivamente, a sustentabilidade do negócio. Esta etapa contribui para o IPO da organização, e sendo assim, o capital social do fundador representa um fator determinante para a continuidade do empreendimento em fase inicial.

Wright *et al.* (2006) trazem a relação de *venture funding* e *spin-out* universitárias, considerando um hiato entre a geração de riqueza e a captação de recursos por estes empreendimentos. Os autores identificam um desencontro entre a oferta e demanda, visto que os *venture funding* direcionam seus recursos somente após o estágio inicial das *start-ups* (*seed*), entretanto, o aporte deste recurso na fase de *seed* é determinante para o desenvolvimento do empreendimento.

Clarysse, Wright e Velde (2011) trazem dois conceitos atrelados (*start-up* e *spin-off*): como o conhecimento tecnológico na fase de *start-up* influencia as *spin-offs*? Este documento analisa o processo de transferência do conhecimento da organização-mãe para o novo empreendimento, em um contexto de *spin-offs* organizacionais e acadêmicas. O estudo pode observar que o desenvolvimento das *spin-offs* de empresas deriva de um foco restrito referente a base de tecnologia específica, já as *spin-offs* acadêmicas beneficiam-se mediante uma ampla gama de tecnologia transferida.

4 DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Os conhecimentos, habilidades e experiência dos integrantes de uma equipe empreendedora, no contexto da educação, são fatores determinantes no desempenho organizacional (WENNBERG; WIKLUND; WRIGHT, 2011), onde a multidisciplinaridade do desenvolvimento do conhecimento encontra-se favorecido diante do contexto de acessibilidade dos múltiplos ambientes de pesquisa aos quais um *spin-off* acadêmico possui acesso (FINI *et al.*, 2011).

A presença de termos como educação, inovação, empreendedorismo, indústria, sociedade e instituições, economia, investimentos, e planejamento regional demonstra a característica de interdisciplinariedade do tema e relevância do setor no desenvolvimento da sociedade e indústria. Revelando que o papel da inovação na educação não depende exclusivamente do protagonismo das instituições e universidade, visto que as figuras do empreendedor, sociedade e indústria complementam o direcionamento do conhecimento a sua gestão e novas formas de transferência, tendo em mente a necessidade da relevância da performance na geração de valor à pesquisa acadêmica.

Em um contexto educacional intenso das universidades, onde a geração de conhecimento avançado tem acesso a tecnologias e inovações em desenvolvimento, apresenta uma realidade favorável ao desenvolvimento de empreendimentos de potencial crescimento e geração de valor econômico (WENNBERG; WIKLUND; WRIGHT, 2011). Fatores como investimentos organizacionais privados em P&D voltados a contratação de *spin-off* acadêmicas, além da regulamentação pautada na transferência de tecnologia, e o aprimoramento interno das universidades para profissionalização da exploração da pesquisa acadêmica têm contribuído para proatividade na comercialização (FINI *et al.*, 2011).

As *spin-offs* acadêmicas, como mecanismo de geração de valor econômico, propiciam de forma significativa o incremento de uma economia, pois considerando o contexto histórico americano, as *spin-offs* geraram um valor econômico médio de US\$ 10 milhões/ano, além de possibilitar a diversificação de negócios aonde estão inseridas, reduzindo a dependência nas antigas indústrias. Na tecnologia universitária, não foi diferente, visto que as *spin-offs* acadêmicas incentivam o investimento. Empresas derivadas angariaram valores substancialmente maiores que os advindos da comercialização de licenças, podendo ser visto em casos como o MIT e a Universidade de Columbia que as *spin-offs* acadêmicas derivadas destas instituições receberam, respectivamente, 41 vezes e 23,4 vezes mais investimentos que as universidades (SHANE, 2004).

Como sugestão de aplicação prática deste estudo, com o suporte teórico de Fini *et al.* (2011), existe um conjunto de práticas que a universidade pode adotar para apoiar a atividade das *spin-offs* acadêmicas:

- Fomentar o empreendedorismo acadêmico como carreira entre professores e alunos.
- Estabelecimento de incubadoras universitárias, escritórios de transferência de tecnologia e fundos semente, para contribuição monetária.
- Otimizar a relação do inventor com a instituição, com tratamento preferencial, condições diferenciadas para a dedicação exclusiva ao novo negócio, e procedimentos especiais para acesso a instalações científicas.

O incentivo ao empreendedorismo deve ser listado como políticas primordiais nas relações com as *spin-offs* acadêmicas pautando nas orientações ao desenvolvimento universitário, com base no contexto regional da instituição. Para Rothaermel, Agung e Jiang (2007), o número de *spin-offs* acadêmicas determinam o nível de empreendedorismo universitário da organização-mãe, em conjunto com seu desempenho e atributos.

Para Degroof e Roberts (2004), com relação ao nível de seletividade dos projetos a serem incentivados e o nível de apoio da instituição acadêmica, surgem duas estratégias adequadas para a seleção de *spin-offs* acadêmicas. Em regiões onde o ambiente externo encontra-se desenvolvido empresarialmente, a política de baixo suporte-baixa seletividade vê-se como mais adequada, expandindo quantitativamente nos empreendimentos formados, deixando a cargo do mercado qualificado a seleção. No caso da política de alto suporte-alta seletividade, a expansão se dá de forma qualitativa, com o apoio maximizado por parte da universidade direcionado a poucos, porém, potenciais projetos.

No caso das universidades e institutos públicos, o desenvolvimento tecnológico nas *spin-offs* acadêmicas possui estreita relação com a captação de capital público, relacionando-se assim com o porte e capacidade produtiva intelectual da organização, tendo em vista que as *spin-offs* acadêmicas que detiverem uma receptividade maior de transferência de tecnologia de sua organização origem angariam maior capital inicial de investimento. Entretanto, estes recursos não garantem o resultado no curto prazo, exigindo assim protagonismo das organizações-mãe na qualificação dos sistemas reguladores do processo (escritórios de transferência de tecnologia) (CLARYSSE *et al.*, 2007).

O sucesso da *spin-off* acadêmica deriva, em grande parte, das experiências adquiridas pelo empreendedor para com sua organização-mãe, considerando as diversas sobreposições entre os mercados inseridos e as tecnologias envolvidas. As pesquisas desenvolvidas na fronteira do conhecimento científico permitem *insights* de conhecimento tácito que fornece vantagem competitiva para a *spin-off* acadêmica (JONG, 2006).

Conclui-se que o método bibliométrico possibilita a exploração da temática, subsidiando o estudo das *spin-offs* acadêmica, permitindo a análise destas formas de empreendimento com relação a organização-mãe, sendo elas, as universidades e institutos de pesquisa. Os resultados mostraram que, em se tratando de uma temática multidisciplinar, a influência destes empreendimentos superam a sustentabilidade das universidades, propiciando o desenvolvimento da sociedade, instituições, indústria e o desenvolvimento regional. O mapeamento científico das referências identificadas permite um arcabouço teórico sólido para o desenvolvimento e aprimoramento dos empreendimentos baseados em tecnologia, fomentando o estudo da gestão do conhecimento, processos de transferência de tecnologia, e o desenvolvimento tecnológico.

Este estudo sugere como objeto de pesquisas futuras a abordagem individual dos tema de centralidade e densidade de Callon (COBO *et al.*, 2011), baseando-se no diagrama estratégico para o enquadramento e análise de temáticas de alta e baixa relevância e

desenvolvimento para as *spin-offs* acadêmicas, contribuindo assim para uma maior especificidade do assunto abordado.

Por meio deste estudo, foi possível a identificação de novas terminologias aderentes a análise em questão, sendo proposto para estudos futuros a inclusão dos termos “*spin-off*”, “*spin-out*”, “*university spin-off*”, “*academic spin-out*”, “*university spin-out*” visando a consolidação dos achados e unificação da temática. Em complemento, considerando o levantamento de dados pelas bases SCOPUS e Web of Science em inglês, sugere-se a expansão para diferentes bases, incorporando os documentos nos idiomas alemão, italiano, português e espanhol, considerando a contribuição no estudo identificado pelos países falantes destes idiomas.

REFERÊNCIAS

ADAMS, S. B. Regionalism in stanford's contribution to the rise of silicon valley. **Enterprise & Society**, v. 4, n. 3, 2003.

ARIA, M.; CUCCURULLO, C. Bibliometrix: an R-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of Informetrics**, v. 11, n. 4, p. 959-975, 2017.

BORBA, E. M. **Medidas de centralidade em grafos e aplicações em rede de dados**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Matemática Aplicada, Porto Alegre, 2013.

CHIESA, V.; PICCALUGA, A. Exploitation and diffusion of public research: the case of academic spin-off companies in Italy. **R&D Management**, v. 30, n. 4, 2000.

CLARYSSE, B.; MORAY, N. A process study of entrepreneurial team formation: the case of a research-based spin-off. **Journal of Business Venturing**, v. 19, p. 55-79, 2004.

CLARYSSE, B.; WRIGHT, M.; LOCKETT, A.; MUSTAR, P.; KNOCKAERT, M. Academic spin-offs, formal technology transfer and capital raising. **Industrial and Corporate Change**, v. 16, n. 4, p. 609-640, 2007.

CLARYSSE, B.; WRIGHT, M.; LOCKETT, A.; VELDE, E. V.; VOHORA, A. Spinning out new ventures: a typology of incubation strategies from european research institutions. **Journal of Business Venturing**, v. 20, p. 183-216, 2005.

CLARYSSE, B.; WRIGHT, M.; VELDE, E. V. Entrepreneurial origin, technological knowledge, and the growth of spin-off companies. **Journal of Management Studies**, v. 48, n. 6, 2011.

COBO, M. J.; LOPEZ-HERRERA, A. G.; HERRERA-VIEDMA, E.; HERRERA, F. An approach for detecting, quantifying, and visualizing the evolution of a research field: A practical application to the Fuzzy Sets Theory field. **Journal of Informetrics**, v. 5, p. 146-166, 2011.

DEGROOF, J. J.; ROBERTS, E. B. Overcoming weak entrepreneurial infrastructures for academic spin-off ventures. **Journal of Technology Transfer**, v. 29, p. 327-352, 2004.

DI GREGORIO, D.; SHANE, S. Why do some universities generate more start-ups than others?. **Research Policy**, v. 32, p. 209-227, 2003.

FINI, R.; GRIMALDI, R.; SANTONI, S.; SOBRERO, M. Complements or substitutes? The role of universities and local context in supporting the creation of academic spin-offs. **Research Policy**, v. 40, p. 1113-1127, 2011.

GARFIELD, E. The evolution of the science citation index. **International Microbiology**, v. 10, p. 65-69, 2007.

GARFIELD, E.; SHER, I. H. KeyWords Plus™ algorithmic derivative indexing. **Journal of The American Society for Information Science**, v. 44, n. 5, p. 298-299, 1993.

JONG, S. How organizational structures in science shape spin-off firms: the biochemistry departments of Berkeley, Stanford, and UCSF and the birth of biotech industry. **Industrial and Corporate Change**, v. 15, n. 2, p. 251-283, 2006.

LOCKETT, A.; SIEGEL, D.; WRIGHT, M.; ENSLEY, M. D. The creation of spin-off firms at public research institutions: managerial and policy implications. **Research Policy**, v. 34, p. 981-993, 2005

MARKMAN, G. D.; SIEGEL, D. S.; WRIGHT, M. Research and technology commercialization. **Journal of Management Studies**, v. 45, n. 8, 2008.

MOREIRA, P. S. C.; GUIMARAES, A. J. R.; TSUNODA, D. F. Qual ferramenta bibliométrica escolher? Um estudo comparativo entre softwares. **P2P & Inovação**, v. 6, n. 2, Ed. Especial, p. 140-158, 2020.

NDONZUAU, F. N.; PIRNAY, F.; SURLEMONT, B. A stage model of academic spin-off creation. **Technovation**, v. 22, p. 281-289, 2002.

PEREIRA, J. M.; KRUGLIANSKA, I. Lei de inovação tecnológica: instrumento efetivo de incentivo a inovação e a pesquisa no Brasil? **Revista Gestão Industrial**, v. 02, n. 02, p. 98-114, 2006.

PICCALUGA, A. From profts to profits: how italian academics generate high technology ventures. **Creativity and Innovation Management**, v.1, n. 2, p. 87-94, 1992.

RIBEIRO, H. C. M. Bibliometria: quinze anos de análise da produção acadêmica em periódicos brasileiros. **Biblios**, n. 69, p. 1-20, 2017.

ROTHAERMEL, F. T.; AGUNG, S. D.; JIANG, L. University entrepreneurship: a taxonomy of the literature. **Industrial and Corporate Change**, v. 16, n. 4, p. 691-791, 2007.

SILVA, A. C. Alguns problemas do nosso ensino superior. **Estudos avançados**, v. 15, n. 42, p. 269-293, 2001.

SILVA, C. L.; SGARBOSSA, M.; GRZYBOVSKI, D.; MOZZATO, A. R. **Manual prático para estudos bibliométricos com o uso do Biblioshiny**. Passo Fundo: EDIUPF, 2022.

SHANE, S. **Academic entrepreneurship: university spinoffs and wealth creation**. Edward Elgar Publishing, Massachusetts, 2004.

SHANE, S.; STUART, T. Organizational endowments and the performance of university start-ups. **Management Science**, v. 48, n. 1, p. 154-170, 2002.

VOHORA, A.; WRIGHT, M.; LOCKETT, A. Critical junctures in the development of university high-tech spinout companies. **Research Policy**, v. 33, p. 147-175, 2004.

WENNBERG, K.; WIKLUND, J.; WRIGHT, M. The effectiveness of university knowledge spillovers: Performance differences between university spinoffs and corporate spinoffs. **Research Policy**, v. 40, p. 1128-1143, 2011.

WRIGHT, M.; LOCKETT, A.; CLARYSSE, B.; BINKS, M. University spin-out companies and venture capital. **Research Policy**, v. 35, p. 481-501, 2006.

ZUPIC, I.; CATER, T. Bibliometric methods in management and organization. **Organizational Research Methods**, v. 18, n. 3, p. 429-472, 2015.