

AValiação de Impactos na Gestão da Inovação em Instituições Públicas e Privadas: Análise Comparativa Através de Linguagem Natural e Estudo Bibliométrico

Daniela Maciel Pinto¹

*¹Doutoranda, Unicamp. Analista da Embrapa, Campinas, Brasil
(daniela.maciel@embrapa.br)*

Resumo: Buscou-se responder à questão "Quais os principais temas, fontes, países, metodologias e categorias de artigos mais recorrentes em estudos de Avaliação de Impactos em instituições públicas e privadas?". Com uma amostra de 933 artigos obtidos na Scopus, aplicou-se a análise não-supervisionada de dados e programação de linguagem natural (PLN), combinada com um estudo bibliométrico. Identificou-se os períodos de produção, as fontes, os temas, as metodologias e a categorização comum dos trabalhos.

Palavras-chave: Avaliação de impactos, Text Mining, Modelagem de tópicos.

INTRODUÇÃO

A partir de meados do século passado, o investimento em pesquisa científica e tecnológica consolidou-se como o principal meio para alcançar a inovação (Freeman; Soete, 2011). Vista por Schumpeter (1983) como o motor do progresso tecnológico e descrita como um fenômeno oriundo de diversas ações, a inovação tornou-se o elemento pelo qual as organizações tornam-se competitivas e desenvolvem suas vantagens sobre as outras (Christensen, 2019; TIDD et al, 2015; Lundvall, 1993). Entretanto, apesar de a inovação ser cada vez mais compreendida como um poderoso modo de construir e sustentar vantagens competitivas para as organizações que a realizam, quando percebida de forma isolada, ela não é garantia de sucesso (Christensen, 2019). Aspectos diversos, ligados ao contexto interno e externo às organizações, são parte da construção de uma inovação (TEECE, 2006); (DOSI; TEECE; WINTER, 1992); Teece; PISANO, ...). Por essa razão, mesmo que não haja uma fórmula que garanta o seu sucesso (CHRISTENSEN, 2019), a inovação deve ser compreendida como um processo, de modo que seu desempenho depende de seu gerenciamento (TIDD et al., 2015; Tidd, Bessant e Pavitt, 2005).

Nessa perspectiva, Quadros (2008) explica a importância de se pensar uma gestão estratégica da inovação, capaz de otimizar e mobilizar recursos nas organizações, explorando oportunidades tecnológicas e de mercado, alinhadas ao planejamento institucional. Assim, para suportar o processo de introdução de um novo bem (ou uma nova qualidade do bem), de um novo método, da abertura de um novo mercado, da conquista de nova fonte de matéria-prima/semi-manufaturados ou do estabelecimento de uma nova organização

(Schumpeter, 1983), a gestão estratégica da inovação deve ser assumida de maneira tão importante quanto a própria inovação (Dodgson). Diante disso, fundamentar as ações de inovação tendo em vista o **investimento aportado para a sua consolidação** passou a ser crucial na gestão racional dos recursos e ativos das organizações (Tidd; Bessant, 2015), sejam eles públicos ou privados.

No caso das instituições públicas, o acompanhamento dos resultados obtidos através de tais investimentos tornou-se uma ação mandatária, na medida em que a sociedade passou a demandar maior transparência e aplicação justificada de tais recursos, especialmente os financeiros (Furtado et al., 2008). No âmbito da iniciativa privada, a validação dos alcances obtidos por meio de tais investimentos tornou-se central para que a empresa continue a apostar em projetos vencedores (Quadros, 2008).

De toda forma, a gestão da inovação foca o desenvolvimento da inovação de sucesso, sendo realizada nos contextos públicos e privados. Para Quadros (2008), a gestão estratégica da inovação caracteriza-se como a descoberta, a busca, a experimentação e o desenvolvimento de novos produtos, processos e também novas técnicas organizacionais. De tal modo que a capacidade de inovação nas organizações deve ser compreendida como um processo roteirizado de atividades, vindo a tornar-se uma prática sistemática na empresa (Quadros, 2008) ou na instituição pública. Trata-se, assim, de um procedimento iterativo, composto por quatro elementos-chave (Quadros, 2008): 1. a adoção de rotinas de inteligência competitiva e identificação de oportunidades e riscos mercadológicos e tecnológicos; 2. a gestão da carteira (portfólio) de projetos tecnológicos e de novos produtos e

tecnologias (gestão de projetos de P&D); 3. a gestão das fontes externas de conhecimento tecnológico ou gestão da cooperação tecnológica e 4. a avaliação dos resultados da inovação (Quadros, 2008) que, neste trabalho, será sinonimizada como a "avaliação de impactos".

Particularmente sobre o item 4. Avaliação dos resultados da inovação, Furtado et al. (2008) esclarecem que este é um tema central na área de política e de gestão de ciência, de tecnologia e de inovação. Não apenas por atestar o alcance e a efetividade das inovações, a avaliação, novamente identificada como "avaliação de impactos", deve ser percebida como fundamental para o aprendizado institucional dos atores envolvidos no processo inovativo, da mesma forma que é chave para a tomada de decisões relacionadas ao planejamento (SAARI; KALLIO, 2011) e, por consequência, à gestão estratégica da inovação.

Isso posto, este trabalho tem como objetivo discutir a avaliação de impactos como um processo vinculado à gestão da inovação, em organizações públicas e privadas, realizando uma investigação comparativa entre os dois universos. Assim, apresenta como questão "Quais os principais temas, fontes, países, metodologias e categorias de artigos mais comuns em estudos de Avaliação de Impactos em instituições públicas e privadas?" A fim de responder ao questionamento, aplica-se a análise não-supervisionada de dados por meio da programação de linguagem natural (PLN), combinada com um estudo bibliométrico, para identificar os principais períodos de produção, as fontes utilizadas para publicação dos estudos de impacto, os temas de investigação, as metodologias mais empregadas e, por fim, uma modelagem de tópicos, estabelecendo-se uma categorização dos trabalhos mapeados. Optou-se por estruturar o trabalho, inicialmente, com uma revisão teórica sobre a avaliação de impactos, apresentando o conceito, sua origem e aplicações nos ambientes públicos e privados, para, em seguida, apresentar os procedimentos metodológicos adotados, os resultados e, finalmente, as considerações.

AValiação de Impactos em Ambientes Públicos e Privados

Tran e Daim (2008) estudaram a Avaliação de Impactos de tecnologias em ambientes públicos e privados, reconhecendo a relevância do tema para ambos os setores nas últimas quatro décadas. Segundo eles, estudos como os de Coates e Fabin (1976; 1982) e Van den Ende et al. (1998) resumiram a história e o crescimento da área durante sua evolução, mas não fizeram uma visão geral dos métodos e ferramentas que foram citados na literatura

de Avaliação de Impactos. Tendo isso em vista, Tran e Daim (2008) identificaram os procedimentos metodológicos utilizados em abordagens centradas na avaliação de impactos realizadas para a gestão pública e privada, a partir de levantamento em artigos em um grupo de periódicos internacionais. Desse modo, os autores realizaram buscas por palavras-chave nesses periódicos aplicando o termo "Avaliação de impacto", juntamente com muitas variações: avaliação de tecnologia, auditoria de tecnologia, avaliação de tecnologia, seleção de tecnologia¹, obtendo como resultado trabalhos de setores empresariais e não-governamentais. Tran e Daim (2008) identificaram, ao final, sete principais metodologias adotadas no ambiente público e outras sete para a iniciativa privada, conforme se observa na Tabela 1.

Tabela 1. Métodos de avaliação de impactos em ambientes privados e públicos

Sector Privado	Sector Público
Métodos de análise de custo-benefício	Modelagem estrutural e dinâmica do sistema
Análise de decisão	Análise de impacto
Medidas para tecnologia	Análise de cenário
Roadmapping	Avaliação de risco
Cenários e Delphi	Análise de decisão
Levantamento, monitoramento de informações, nova avaliação de tecnologia	Preocupações ambientais e AT integrado
Métodos matemáticos e outros métodos de síntese	Tecnologias emergentes

Fonte: Tran e Daim (2008)

Os métodos identificados por Tran e Daim (2008) foram distribuídos por tendência de sua aplicação no tempo. Os autores esboçam, indiretamente, a compreensão da avaliação de impacto tecnológico como equivalente aos estudos de cenário, de risco e de decisão. Neste caso, a título de exemplo para o setor privado, os autores evidenciaram que os estudos de impacto passaram a aplicar as técnicas de cenários, Delphi e de roadmapping na mesma época, iniciando em meados dos anos 1990 e com aumento na primeira metade dos anos 2000. Já para o setor público, os estudos de cenários são feitos desde a década de 1980 e ganharam maior evidência nos anos 2000 (Tran; Daim, 2008). Por outro lado, os métodos de "Preocupações ambientais e AT integrado" e de

¹ Em inglês: technology assessment, technology evaluation, technology selection, technology choice, technology audit, technology appraisal and indirectly related words such as technology forecasting, roadmapping, appropriate technology, technology scanning, adoption, and transfer.

"Tecnologias emergentes" foram assumidos pelo setor público nos anos 1990 e 2000, respectivamente. Achados como esses auxiliam no entendimento e desenvolvimento do campo de estudo, ao mesmo tempo em que possibilita uma aproximação entre as técnicas empregadas em um contexto e outro. A pesquisa de Tran e Daim (2008) não explicita os procedimentos utilizados para identificação das metodologias, indicando apenas algumas palavras-chave utilizadas para levantamento em alguns periódicos internacionais. Da mesma forma, tal como os trabalhos de Maloney (1982), Coates e Fabin (1976; 1982) e Van den Ende et al. (1998), a pesquisa de Tran e Daim (2008) não explora a temática dos estudos de impacto em ambos os setores, revelando uma oportunidade para complementação da literatura científica relacionada a esse campo de estudo. Assim, partindo de uma investigação voltada, principalmente, para a identificação dos assuntos explorados por cada setor, este trabalho também investiga os métodos e propõe uma categorização por agrupamentos dos estudos identificados. A seção seguinte evidencia como se buscará alcançar esse objetivo.

MATERIAL E MÉTODOS

Com base na pesquisa de Tran e Daim (2008), realizou-se um mapeamento sistemático da literatura relacionada à Avaliação de Impactos. Dessa forma, por meio da metodologia descritivo-exploratória (Cervo et al., 2007), empregou-se a mineração de textos, com o objetivo de identificar os temas e as metodologias mais comuns no contexto da avaliação de impacto em instituições públicas e privadas. Para a realização da pesquisa, foram organizadas as seguintes etapas:

1. Revisão de literatura, identificação e seleção de termos para estruturação de string para o levantamento de dados textuais: teve como principal objetivo identificar as palavras-chave comumente utilizadas por especialistas no tema da avaliação de impactos da gestão pública e privada. Para isso, realizou-se uma exploração no glossário de termos relacionados à avaliação de impactos, publicado pela OCDE, no Thesaurus de Avaliação (Scriven, 1991). A análise preliminar na base de dados Scopus a partir de buscas com os termos: "impact evaluation" e "technology assessment", obteve os seguintes termos-chave: social impact, economic impact, environmental impact, impact, ex ante, ex post, technology assessment, impact evaluation, priority assessment, program evaluation, impact assessment. Além disso, utilizou-se, complementarmente, os termos definidos por Tran e Daim (2008) em sua pesquisa, quais sejam: technology evaluation, technology selection, technology choice, technology audit, technology appraisal; technology forecasting, roadmapping, appropriate technology, technology

scanning, adoption e transfer. Posteriormente, foram estruturadas duas strings para busca (Tabela 2), uma destinada a recuperar trabalhos relativos à avaliação de impactos em ambientes públicos e outra voltada para a gestão privada. Os instrumentos utilizados nessa etapa foram: o vocabulário controlado Thesagro e a base de dados Scopus. Os produtos desta etapa foram a definição de termos-chave e a organização das strings A e B, apresentadas abaixo.

Tabela 2. Strings estruturadas para levantamento de dados textuais em base de dados

Segmento	String
String A Gestão Pública	TITLE ("impact evaluation" OR "technology assessment" OR "social impact" OR "economic impact" OR "environmental impact" OR "priority assessment" OR "program evaluation" OR "impact assessment" OR "technology evaluation" OR "technology selection" OR "technology choice" OR "technology audit" OR "technology appraisal" OR "technology forecasting" OR "roadmapping" OR "appropriate technology" OR "technology scanning") AND "public*" OR "gover*" OR "police*")
String B Gestão Privada	TITLE ("impact evaluation" OR "technology assessment" OR "social impact" OR "economic impact" OR "environmental impact" OR "priority assessment" OR "program evaluation" OR "impact assessment" OR "technology evaluation" OR "technology selection" OR "technology choice" OR "technology audit" OR "technology appraisal" OR "technology forecasting" OR "roadmapping" OR "appropriate technology" OR "technology scanning") AND "privat*" OR "corpor*" OR "busin*" OR "enterpr*" OR "indust*")

2. Definição da fonte de estudo e recuperação dos dados textuais representativos de trabalhos técnico-científicos: buscou-se a estruturação de um corpus textual, com restrição temporal apenas ao ano final, equivalente a 2022, organizado a partir de levantamento em bases de dados, contendo todos os registros com ocorrência dos termos identificados na etapa 1. Inicialmente, para o levantamento dos dados, foram feitos testes para recuperação de dados textuais nas bases de dados Scopus, Google Scholar e Web of Science, com o objetivo de avaliar quais das bases forneceriam o melhor resultado para a análise proposta, optando-se pela base de dados Scopus, em função da consistência dos trabalhos recuperados. Os instrumentos utilizados nesta etapa foram o processo de levantamento de dados nas bases de dados Scopus, Google Scholar e Web of Science, a normalização, a limpeza e a organização dos dados por meio de "data wrangling" (Wickham; Grolemond, 2016), a adoção

de técnicas de "data mining/text mining" (Silva, 2016), a linguagem R, o ambiente de trabalho R Studio e os pacotes: "XML", "readxl", "topicmodels", "caret", "tidyr", "ggplot2", "stringr", "NLP", "curl", "tidytext", "wordcloud", "dplyr", "SnowballC", "stopwords", "tm" e "RColorBrewer".

3. Análise métrica da informação: com o corpus padronizado, tornou-se viável a realização de uma análise bibliométrica e de mineração textual para identificar: a quantidade de publicações por ano (campo investigado: Year); a quantidade de publicações por periódico (campo investigado: Source Title); os principais países (campo investigado: Affiliations) e temas explorados nos trabalhos (campos investigados: Abstract, Author Keyword e Index Keyword), por setor. Os instrumentos utilizados nesta etapa foram o pacote estatístico bibliometrix, o software R, na versão 4.1.2, o RStudio na versão 2021.09.0 Build 351 (para MAC) e as bibliotecas "readxl", "topicmodels", "tidyr", "ggplot2", "quanteda", "pdftools", "stringr", "NLP", "curl", "tidytext", "wordcloud", "dplyr", "SnowballC", "stopwords", "tm", "RColorBrewer".

4. Categorização e síntese das publicações: a partir da variável Abstract, processou-se uma modelagem de tópicos para criação de agrupamentos temáticos dos trabalhos recuperados. Desta forma, gerou-se uma taxonomia dos artigos, com o intuito de auxiliar outros pesquisadores na busca de publicações, além de possibilitar o entendimento das principais abordagens utilizadas nas publicações em relação a ideias e sua gestão no contexto da inovação. Os instrumentos utilizados nesta etapa foram o software R, na versão 4.1.2, o RStudio na versão 2021.09.0 Build 351 (para MAC), as bibliotecas "topicmodels", "tidyr", "ggplot2", "quanteda", "stringr", "NLP", "tidytext", "wordcloud", "dplyr", "SnowballC", "stopwords", "tm", "RColorBrewer".

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação das strings A e B, na base de dados Scopus, foi limitada à tipologia documental "Artigo científico", cujo resultado obtido está representado na tabela 2. A coluna "Limpeza" expressa o conjunto de dados finais, com os quais se trabalhou na análise. Assim, tais dados foram aqueles que apresentaram consistência/padronização ao serem processados para verificação de duplicidade, observações sem preenchimento na variável "Abstract" e ocorrência de termos específicos, selecionados na pesquisa para confirmação no campo "Título". Deste modo, obteve-se uma base final, total, contendo 933 trabalhos científicos relacionados à avaliação de impactos realizada em ambientes públicos e privados, conforme tabela 3.

Tabela 3. Resultado da aplicação das strings A e B.

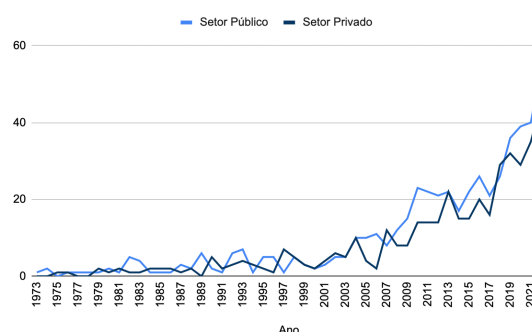
String	Sistema	Data/busca	Qtd.	Limpeza
String A	Portal	24/1/2023	1447	519
String B	Capes	24/1/2023	1215	414

A base final, resultante do cruzamento dos dados tratados e referentes às strings A e B, também passou por verificação de duplicidade nos títulos, uma vez que o tratamento inicial foi feito de forma separada. Nesta checagem, foram observados 17 títulos repetidos, dos anos 1973 (1), 1990 (1), 1992 (1), 2010 (1), 2012 (2), 2013 (2), 2014 (1), 2017 (1), 2019 (1), 2020 (1) 2021 (2) e 2022 (3).

Quantidade de trabalhos por ano

Em relação à quantidade de trabalhos por ano, nota-se um equilíbrio entre as produções científicas relacionadas a ambos os setores. Neste aspecto, a média de trabalhos do setor privado foi de 3.5 artigos por ano, enquanto que no setor público isso representou 5 trabalhos/ano. É necessário levar em consideração que não foram identificados trabalhos do setor privado para os anos de 1973, 1974, 1977, 1978 e 1989, conforme gráfico 1.

Gráfico 1. Publicações por ano. Disponível em: <https://bit.ly/3LpmabT>



O primeiro trabalho relacionado ao setor público, datado de 1973, intitulado "Personnel policy and social policy in the enterprise as objects of cooperation: social impacts and possibilities of the concentration of enterprises", de Schmidt H., foi publicado na revista alemã "ARB.LEIST." e buscou identificar os impactos econômicos e seus desdobramentos sociais advindos de uma parceria público-privada. O artigo revela a crescente importância sobre o planejamento e a organização política e social de áreas reconhecidas na cooperação público-privada, tendo em vista a gestão coletiva deste tipo de parceria, especialmente a partir do envolvimento de empregados da empresa parceira e da sociedade em que se aplica tal parceria. Deste

modo, fundamenta-se sobre a necessidade de vínculo das parcerias com políticas públicas sociais.

Já no setor privado, o primeiro trabalho é de 1975, com o título "The Political and Economic Impact of Current Criticisms of Business", de Vogel D., e foi publicado na revista California Management Review. O estudo aborda os impactos econômicos e sociais das críticas sobre os negócios privados em relação aos seus impactos sociais, econômicos e ambientais. Demonstra que ao longo do século XX, os líderes empresariais descobriram que sua crescente consciência da responsabilidade social e seus esforços para responder a essa responsabilidade não silenciaram seus críticos. Assim, indica que a questão para a administração corporativa contemporânea é a integração de preocupações e atividades não econômicas e socialmente responsáveis com a ênfase tradicional nos fatores econômicos de aumento de lucros e crescimento.

Fonte dos estudos

Identificou-se 652 periódicos distintos, nos quais os 933 estudos foram publicados. Deste total, 58, ou 9%, representaram títulos onde foram publicados tanto estudos do segmento público quanto do privado. Ao segmentar a análise por setor, 43.4% (283) das fontes representaram estudos referentes ao setor privado, enquanto que 56.6% (369) ao setor público. Os dez principais, por setor, são apresentados abaixo:

Tabela 4. Principais fontes por setor.

Fonte	Qtd.	Setor
Sustainability (Switzerland)	12	Público
Environmental Impact Assessment Review	11	Público
Ecological Economics	8	Público
Energy Policy	7	Público
International Journal of Technology Assessment in Health Care	7	Público
Journal of Cleaner Production	7	Público
Environmental Science and Policy	6	Público
Impact Assessment and Project Appraisal	6	Público
Ecology and Society	5	Público
Land Use Policy	5	Público

Principais temáticas por setor

A análise dos principais temas foi realizada a partir do campo "Abstract" da base formada com os dados de ambos os setores. Deste modo, realizou-se o processamento de linguagem natural para extração de *tokens* (SILGE; ROBINSON, 2017), ou seja, a identificação e a segregação de palavras e, também, uma modelagem de tópicos (GRÜN; HORNIK, 2011), ou agrupamentos de temas, representativos dos trabalhos analisados. Para a "tokenização", procedeu-se a análise a partir de *tokens* com tamanho igual a um, dois e três (uma, duas e três palavras, respectivamente).

Setor Privado

No caso dos *tokens* iguais a um, para o setor privado, evidenciam-se os tipos de impacto ambiental, econômico e social, nesta ordem, conforme figura 1. Outros temas também ficam em evidência como energia, água, poluição, etc.

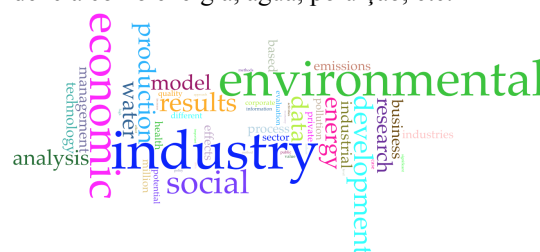
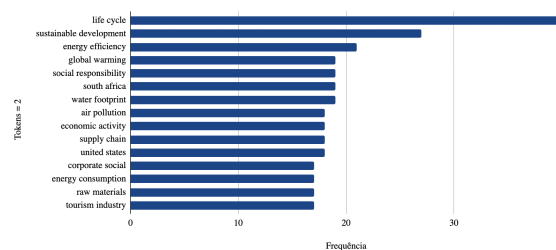


Figura 1. Principais *tokens* obtidos dos resumos dos trabalhos referentes ao setor privado. Disponível em: <https://bit.ly/40Nz4WI>

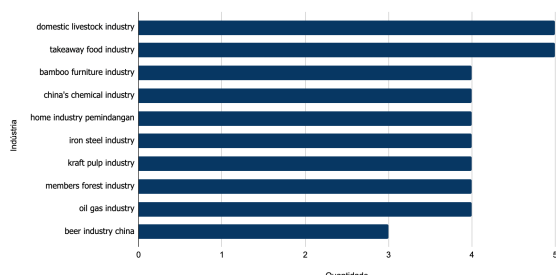
Na análise dos *tokens* com tamanho dois, para o setor privado, foi possível identificar outros temas relevantes, conforme observa-se no gráfico 2.

Gráfico 2: *Tokens* de tamanho dois, com outros temas relevantes do setor privado. Disponível em: <https://bit.ly/3NnMwNW>



No gráfico 2, são apresentados os quinze principais *tokens* de tamanho dois, em que é possível verificar a presença de temas como a análise de ciclo de vida, desenvolvimento sustentável, eficiência energética, aquecimento global, pegada hídrica, poluição do ar, etc. Aparecem, neste conjunto, os Estados Unidos como um país de destaque, tal como já mencionado anteriormente. Além disso, na investigação de *tokens* de tamanho três para o setor privado, pode-se ter uma ideia geral das principais tipologias de indústrias estudadas, conforme mostrado no gráfico 4.

Gráfico 4: Tipos de indústrias evidenciadas no setor privado. Disponível em: <https://bit.ly/3LL5QDJ>



Setor público

No setor público, a "tokenização" revela que os estudos de impacto procuraram investigar políticas públicas, meio ambiente e saúde, principalmente. Também foram objeto desses estudos, questões econômicas e sociais, além de outros temas relevantes que podem ser observados na figura 2.

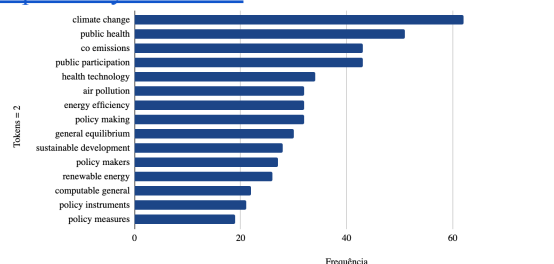


Figura 2. Principais tokens obtidos dos resumos dos trabalhos referentes ao setor público. Disponível em: <https://bit.ly/3HQ1fOP>

Para o setor público, a exploração dos tokens de tamanho dois permite a inferência sobre os subtemas das investigações, como é o caso dos estudos de impactos de políticas públicas, para os quais evidenciam-se as questões de mudança climática, saúde pública, participação popular, instrumentos e mensuração das políticas. No caso dos impactos ambientais, apresentam-se subtemas como emissões de CO₂, poluição do ar e energia renovável, conforme gráfico 3.

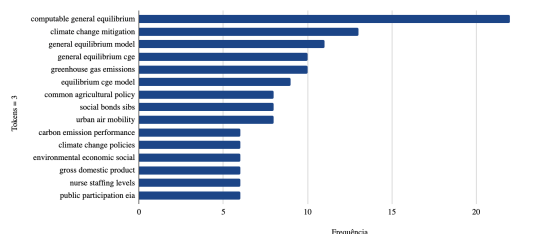
Gráfico 5: Tokens de tamanho dois, com outros temas relevantes do setor público. Disponível em:

<https://bit.ly/3VARXvb>



No caso dos tokens de tamanho três, o que se percebe é a confirmação dos achados para o setor público, quando da investigação dos impactos (Gráfico 2).

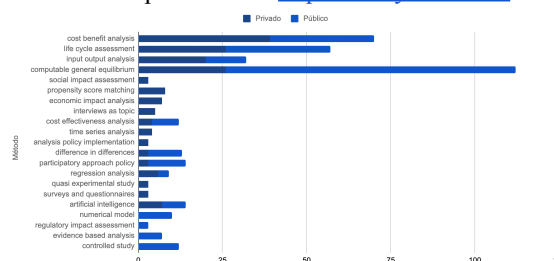
Gráfico 6: Tokens de tamanho três, com outros temas relevantes do setor público. Disponível em: <https://bit.ly/44cDv0h>



Metodologias identificadas

De maneira geral, foram identificados 21 tipos de metodologias empregadas nos dois setores, sendo que nove metodologias tiveram ocorrência em ambos os setores. Neste sentido, o setor privado apresentou oito (38%) metodologias não utilizadas pelo setor público, sendo elas: *social impact assessment*; *propensity score matching*; *economic impact analysis*; *interviews as topic*; *time series analysis*; *analysis policy implementation*; *quasi experimental study* e *surveys and questionnaires*. Já no caso do setor público, quatro (19%) metodologias não encontraram ocorrência no contexto privado, a saber: *numerical model*; *regulatory impact assessment*; *evidence based analysis* e *controlled study*.

Gráfico 7. Metodologias mapeadas no setor Privado e Público. Disponível em: <https://bit.ly/3oVb1Xs>

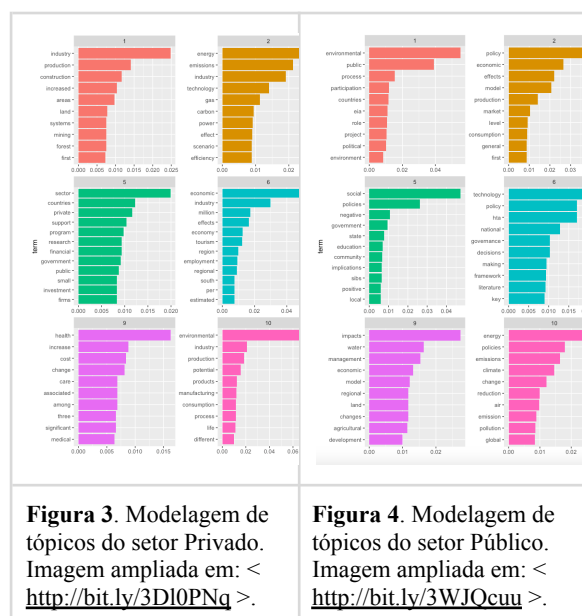


No setor privado, as cinco metodologias mais empregadas são, em ordem de frequência: *cost benefit analysis*; *life cycle assessment*; *input output analysis*; *computable general equilibrium* e *propensity score matching*. Já no setor público, as

cinco primeiras são: *computable general equilibrium; life cycle assessment; cost benefit analysis; input output analysis* e *controlled study*. Esses achados complementam a literatura de Tran e Daim (2008), apontando que, de maneira geral, os setores utilizam metodologias semelhantes, mas com aplicações variadas e frequências distintas. Desta forma, a título de exemplo, a metodologia de "Análise de Custo Benefício", apresentada por Tran e Daim (2008) como a mais utilizada pelo setor privado, mantém-se na mesma posição, mas também é utilizada pelo setor público, no qual ocupa a terceira posição entre as metodologias mais utilizadas. A análise de ciclo de vida é uma técnica empregada na mesma proporção pelos dois setores, representando a preocupação com aspectos ambientais e de sustentabilidade, os quais têm se tornado imperativos desde os anos 1990 (KLÖPPFER, 1997).

Categorização dos trabalhos

Na construção de agrupamentos temáticos, pela modelagem de tópicos (Grün; Hornik, 2011), foram criados 10 grupos para cada setor. Nessa estrutura de modelagem de tópicos, um mesmo termo pode ter ocorrência em grupos distintos, com variação em sua frequência. O que se apresenta nas figuras 3 e 4 é uma forma de visualização dos grupos criados, em que são exibidos os dez termos mais comuns para cada tópico.



Nas figuras 3 e 4, evidenciam-se os temas de maior interesse de ambos os setores, sendo que, para o setor privado, destacam-se as investigações focadas no contexto da indústria. Chama a atenção os estudos relacionados ao impacto ambiental das indústrias, tendo em vista a conservação de recursos naturais,

incluindo a indústria florestal; o impacto das iniciativas de parcerias público-privada; o impacto de pequenas indústrias do turismo e a investigação de impacto relacionada à geração de empregos, os quais representam, respectivamente, os grupos 1-2,4-7. Na construção taxonômica dos grupos, obtidos com o processamento de linguagem natural para ambos os setores, tem-se, quantitativamente, o seguinte número de artigos para cada grupo:

Tabela 5. Quantidade de artigos por grupo, referente a cada setor

PRIVADO										
Tópico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Quantidade	24	28	47	51	69	51	34	22	55	33
PÚBLICO										
Tópico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Quantidade	38	47	76	88	49	52	65	29	46	29

Com a modelagem de tópicos, torna-se possível relacionar os trabalhos que possuem alguma similaridade. Desse modo, conforme indicado na tabela 5, pode-se assumir que os 51 trabalhos do grupo 4, do setor privado, são similares e abordam temas sobre uso e proteção do meio ambiente e recursos naturais. O mesmo ocorre para todos os grupos, dos dois setores. Diante disso, na análise dos principais temas representativos dos tópicos, procedeu-se uma categorização taxonômica, conforme pode ser visto na tabela 6. Percebe-se que, no caso do setor privado, boa parte dos trabalhos está concentrada nos grupos 05 e 09, o que permite supor que esses são os maiores esforços do setor, quando nos referimos a estudos de avaliação de impacto.

Já no caso do setor público, a concentração se dá nos grupos 03 e 04. Neste setor, há um maior número de investigações associadas a políticas públicas, as quais relacionam-se ao meio ambiente e à saúde pública, especialmente. Em análise mais detalhada dos artigos representativos dos grupos 05, 06 e 07, nota-se também estudos relativos à políticas agrícolas, sendo citada a Política Comum Europeia. Neste setor, fica evidenciado uma maior preocupação em estudar os efeitos das políticas no contexto social, ambiental e econômico.

CONCLUSÃO

Partindo do pressuposto de que a avaliação de impactos é um componente do processo inovativo, este trabalho buscou discutir a avaliação de impactos em instituições públicas e privadas, realizando uma análise comparativa entre esses dois universos.

Assumindo que a avaliação é um componente do processo inovativo e, por meio de um levantamento da literatura relacionada ao tema, feito na base de dados Scopus, aplicou-se a análise não supervisionada de dados, por meio da programação de linguagem natural (PLN), combinada a um estudo bibliométrico. Desta maneira, foi possível identificar os principais temas, fontes, países, metodologias e categorias de grupos de artigos.

A amostra utilizada contabilizou um total de 933 publicações, referentes à tipologia "artigo científico", que foram recuperadas por meio de duas *strings* usadas para responder à questão que norteou este trabalho. Os resultados permitiram verificar que o ano de 1973 foi o primeiro com estudo de avaliação de impactos do setor público e 1975 como o ano do primeiro estudo do setor privado. O primeiro trabalho relacionado ao setor público buscou identificar os impactos econômicos e seus desdobramentos sociais advindos de uma parceria público-privada. Já no setor privado, o primeiro trabalho é de 1975 e indicava que a questão para a administração corporativa se dava entre a integração de preocupações e atividades não econômicas e socialmente responsáveis com a ênfase tradicional nos fatores econômicos de aumento de lucros e crescimento.

Em relação às fontes dos estudos, foram identificados 652 periódicos distintos, em que 58, ou 9%, representaram títulos onde foram publicados tanto estudos do segmento público quanto do privado. A revista *Sustainability* (Switzerland) foi a de maior frequência relativa para o setor público, enquanto que a revista *"Journal of Business Ethics"* ocupou o primeiro lugar para o setor privado.

Quanto aos principais países onde ocorreram tais estudos, foram identificados 83 países, sobressaindo-se os países europeus para os estudos de avaliação de impacto no setor público, especialmente o Reino Unido, e os Estados Unidos na liderança dos estudos de impacto relacionados ao setor privado. Percebeu-se que os estudos de impacto do setor público objetivam investigar as dimensões Social, Ambiental e Econômica. No contexto da iniciativa privada, isso se desloca para as dimensões Ambiental, Econômica e Social, prevalecendo a abordagem econômica, na qual se destacam tipos distintos de indústria, como, por exemplo, a de Petróleo, Turismo, Piscicultura, Batata, Produtos Florestais, dentre outros.

Na investigação dos temas do setor privado, evidenciaram-se os temas relacionados à conservação de recursos naturais, ao desenvolvimento sustentável, à eficiência energética e ao aquecimento global, dentre outros, associados às indústrias de pecuária doméstica; indústria de alimentos para viagem;

indústria de móveis de bambu; indústria química da China; indústria siderúrgica; indústria de celulose; indústria florestal, dentre outras. Já no setor público, os temas dos estudos de impacto estiveram relacionados a políticas públicas voltadas para questões de mudança climática, saúde pública, participação popular, instrumentos e mensuração das políticas.

Dentre as metodologias identificadas, destacaram-se nove que tiveram ocorrência em ambos os setores e doze distintas, o que totalizou 21 tipos de metodologias. No setor privado, destacou-se a metodologia de "Análise de Custo Benefício", também apresentada por Tran e Daim (2008) como a mais utilizada pelo setor, enquanto que, no setor público, a metodologia "computable general equilibrium" apareceu como a mais empregada. Essa metodologia fornece uma estrutura para simular mudanças ocorridas a partir de uma política pública e rastrear o impacto nas principais variáveis econômicas, incluindo fluxos de receita e despesa.

A categorização dos artigos, por grupo, possibilitou reunir trabalhos similares, indicando que, no caso do setor privado, boa parte dos trabalhos está concentrada nos grupos 05 e 09, suportando o entendimento de que, para este setor, os estudos estão mais voltados para a Parceria Público-Privada e financiamento e o Sistema de saúde privada. Já no caso do setor público, a concentração se dá nos grupos 03 e 04, que abordam os temas Estudos de impacto relacionados à política agrícola europeia e Políticas educacionais.

Finalmente, ressalta-se que essa pesquisa esteve ancorada em uma amostra de artigos, recuperados por meio de duas *strings* em uma base de dados e pode, eventualmente, ser complementada por outros trabalhos que sejam aderentes ao tema pesquisado, oriundos de outras fontes e tipologias documentais. Deste modo, apresenta-se como oportunidade para a ampliação da pesquisa, a exploração do tema em outras bases de dados, assim como a investigação de outros indicadores bibliométricos, como, por exemplo, a co-ocorrência de palavras, a análise de rede de colaboração, dentre outros. Da mesma maneira, explorar a modelagem de tópicos para verificação de periódicos onde determinados temas são mais recorrentes, diante dos estudos de avaliação de impactos de ambos os setores, também se apresenta como uma oportunidade complementar a esta investigação. Ademais, a investigação qualitativa, por meio de entrevistas, junto a gestores públicos e privados pode fornecer importantes *insights* sobre as semelhanças e disparidades entre a avaliação de impactos nos dois setores estudados.

REFERÊNCIAS

CLAYTON M. CHRISTENSEN. **O dilema da inovação: Quando as novas tecnologias levam empresas ao fracasso.** [s.l.] Unspecified, 2019.

DEVELOPMENT, O. FOR E. C. AND. **The measurement of scientific and technical activities: proposed standard practice for surveys of research and experimental development.** Paris: OECD, 1963.

DOSI, G.; TEECE, D. J.; WINTER, S. Toward a theory of corporate coherence: preliminary remarks. **Technology and enterprise in a historical perspective**, v. 1, p. 185–211, 1992.

GERTLER, P. J. et al. **Avaliação de Impacto na Prática, Segunda edição.** 2º edição ed. [s.l.] World Bank Publications, 2018.

GRÜN, B.; HORNIK, K. **topicmodels**: An R Package for Fitting Topic Models. **Journal of Statistical Software**, v. 40, n. 13, 2011.

KLÖPFER, W. Life cycle assessment: From the beginning to the current state. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 4, n. 4, p. 223–228, dez. 1997.

LINTON, J. D.; EMBRECHTS, M. MOT TIM journal rankings 2006. **Technovation**, v. 27, n. 3, p. 91–94, mar. 2007.

SAARI, E.; KALLIO, K. Developmental Impact Evaluation for Facilitating Learning in Innovation Networks. **American Journal of Evaluation**, v. 32, n. 2, p. 227–245, jun. 2011.

SAREWITZ, D. **Frontiers Of Illusion: Science, Technology, and the Politics of Progress.** [s.l.] Temple University Press, 1996.

SILGE, J.; ROBINSON, D. **Text mining with R: a tidy approach.** First edition ed. Beijing ; Boston: O'Reilly, 2017.

TEECE, D. J. Reflections on “Profiting from Innovation”. **Research Policy**, Special issue commemorating the 20th Anniversary of David Teece’s article, “Profiting from Innovation”, in *Research Policy*. v. 35, n. 8, p. 1131–1146, 1 out. 2006.

TIDD, J. et al. **Gestão da Inovação.** 5ª edição ed. [s.l.] Bookman, 2015.

TRAN, T. A.; DAIM, T. A taxonomic review of methods and tools applied in technology assessment. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 75, n. 9, p. 1396–1405, 1 nov. 2008.

DODGSON, M. **The management of technological innovation: an international and strategic approach.** Oxford: University Press, 2000.

Furtado, D. T. et al. Avaliação de resultados e impactos da pesquisa e desenvolvimento: avanços e desafios metodológicos a partir de estudo de caso. **Gestão & Produção**, v. 15, n. 2 p. 381–392, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2008000200013>. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2008000200013>. Acesso em: 23 jan. 2023.

PISANO, G. TEECE, D. The dynamic capabilities of firms: an introduction. In: DOSI, G.; TEECE, D.; CHYTHY, J. **Technology, organization and competitiveness.** New York: Oxford University Press, 1998.

QUADROS, R. **Padrões de gestão da inovação tecnológica em empresas brasileiras:** as diferenças por tamanho, nacionalidade e setor de negócios. Campinas, 2005. Relatório de Pesquisa para o CNPq, DPCT/UNICAMP.

Rogers, J. D. (2008). Evaluation in R&D management and knowledge use: A knowledge value mapping approach to currency accessible to the visually impaired. **Research Evaluation**, 17, 237–249.

TEECE, D. As aptidões das empresas e o desenvolvimento econômico: implicações para as economias de industrialização recente. In: KIM, L. N. **Tecnologia, aprendizado e inovação:** as experiências das economias de industrialização recente. Campinas: Ed. da Unicamp, 2005.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Managing innovation: integrating technological, managerial organizational change.** 3. ed. West Sussex: Wiley, 2005.

SCRIVEN, M. **Evaluation thesaurus.** [s.l.] Sage, 1991.

Tabela 6. Taxonomia para trabalhos para ambos os setores

Setor Privado			Público		
Grupo	Termos	Taxonomia Sugerida	Grupo	Termos	Taxonomia
1	industry, production, construction, increased, areas, land, mining, systems, forest, first,	Estudos sobre indústria florestal	1	environmental, public, process, participation, countries, eia, role, project, political, environment,	Processo participativo e avaliação ambiental
2	energy, emissions, industry, technology, gas, carbon, power, effect, efficiency, scenario, data,	Perspectivas sobre a relação indústria e meio ambiente	2	policy, economic, effects, model, production, market, level, consumption, general, first,	Efeitos de política na economia
3	model, based, system, analysis, information, natural, significant, time, management, including,	Gestão estratégica e uso de dados e informações	3	policy, development, approach, system, based, context, european, case, methodology, process,	Estudos de impacto relacionados à política agrícola europeia
4	water, environment, pollution, quality, oil, air, high, samples, area, soil,	Conservação de recursos naturais e indústria	4	public, population, value, economic, benefits, interventions, cases, million, period, cost,	Benefícios para sociedade
5	mgl, sector, countries, private, support, program, research, financial, government, public,	Parceria Público-Privada e financiamento	5	social, policies, negative, government, state, education, community, implications, sibs, positive, local,	Políticas educacionais
6	small, investment, firms, economic, industry, million, effects, economy, tourism, region,	Pequenas indústrias do turismo	6	technology, policy, hta, national, decisions, governance, making, framework, literature, key,	Políticas para saúde pública
7	employment, regional, estimated, per, south, evaluation, approach, may, current, within, literature,	Geração de empregos	7	health, hia, impacts, implementation, strategies, policy, related, planning, improve, local,	Planejamento de políticas para saúde pública
8	technology, important, eia, proposed, need, social, development, business, research, corporate, management, project,	Desenvolvimento tecnológico	8	research, evaluation, data, information, set, findings, applied, models, program, effectiveness,	Gestão baseada em dados
9	companies, community, enterprise, health, increase, cost, change, among, associated, care,	Sistema de saúde privada	9	impacts, water, management, economic, model, regional, changes, land, agricultural, development,	Recursos Naturais e Agricultura

10 significant, three, medical,
environmental, industry, production,
potential, products, manufacturing,
consumption, Indústria médica e meio ambiente

10 energy, policies, emissions, climate, change,
reduction, air, emission, pollution, global,

Sustentabilidade ambiental