

LEANDRO RACHEL ARGUELLO

**INNOVATION INDEX, NETWORK E EMERGING JOBS: UMA
ABORDAGEM BIBLIOMÉTRICA APLICADA**



Bolsista Capes

**UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO LOCAL
MESTRADO
CAMPO GRANDE – MS
2020**

LEANDRO RACHEL ARGUELLO

**INNOVATION INDEX, NETWORK E EMERGING JOBS: UMA
ABORDAGEM BIBLIOMÉTRICA APLICADA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Local da Universidade Católica Dom Bosco, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Área de Concentração: Linha 2- Políticas Públicas e Dinâmicas de Inovação em Desenvolvimento Local.

Orientador: Profº Dr. Michel Ângelo Constantino de Oliveira.

CAMPO GRANDE – MS

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade Católica Dom Bosco
Bibliotecária Mourãmise de Moura Viana - CRB-1 3360

A694i Arguello, Leandro Rachel

Innovation index, network e emerging jobs: uma abordagem bibliométrica aplicada/ Leandro Rachel Arguello sob orientação do Profº Dr. Michel Angelo Constantino de Oliveira.-- Campo Grande, MS : 2020.

61 p.: il.;

Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Local) - Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande-MS, Ano 2020

Bibliografia: p. 55-57

1. Produção científica - Inovação - Bibliometria.
2. Desenvolvimento sócio-econômico - Inovação. 3.
Ciência da informação - Aspectos sociais e econômicos.
4. Inovação global - Indexação. I.Oliveira, Michel Angelo Constantino de. II. Título.

CDD: Ed. 22 -- 306.42

FOLHA DE APROVAÇÃO

Título: "Innovation, network, e emerging jobs: uma abordagem bibliométrica aplicada".

Área de concentração: Desenvolvimento Local em Contexto de Territorialidades.

Linha de Pesquisa: Políticas Públicas e Dinâmicas de Inovação em Desenvolvimento Territorial.

Dissertação submetida à Comissão Examinadora designada pelo Conselho do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Local – Mestrado Acadêmico da Universidade Católica Dom Bosco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Local.

Exame de Defesa aprovado em: 03/07/2020

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Michel Ângelo Constantino de Oliveira
Universidade Católica Dom Bosco



Prof. Dr. Heitor Romero Marques
Universidade Católica Dom Bosco



Prof. Dr. Pedro Pereira Borges
Universidade Anhanguera Uniderp



Prof. Dr. José Carlos Taveira
Faculdade Insted

Dedico todo o trabalho de pesquisa à minha família que muito lutou para me apoiar e a todos os professores do Programa de Mestrado e Doutorado da UCDB; estes que, diariamente, cumprem sua missão de ensinar para a vida, família, e, principalmente para a sociedade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que estiveram comigo no programa de Mestrado e Doutorado em Desenvolvimento Local da UCDB. Sou grato também por todo apoio para alcançar a bolsa de estudos principalmente ao meu orientador Michel Constantino, à Professora Doutora Cleonice, ao Professor Doutor Pe. Pedro, e ao Professor Doutor Heitor.

Aos colegas profundos agradecimentos nas horas difíceis e nos momentos de descontração, não esquecendo jamais de Deus que permitiu chegar ao final deste processo com saúde, guiando nossas vidas com suas infinitas graças, diante das provações de todos os dias.

RESUMO

ARGUELLO, Leandro Rachel. INNOVATION INDEX, NETWORK E EMERGING JOBS: UMA ABORDAGEM BIBLIOMÉTRICA APLICADA. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Desenvolvimento Local) — Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, Julho 2020.

No intuito do melhor entendimento dos fatores que envolvem a inovação e no desenvolvimento dos países, podemos observar a competitividade como um dos principais pontos de atenção nos fatores que motivam este desenvolvimento, garantindo o processo de melhoria da performance das nações. A compreensão do complexo sistema que compõe tal atitude em uma determinada nação envolve agentes e aspectos que, por sua vez, definem o sucesso das estratégias e políticas adotadas pelos países, definindo, dessa forma, seus níveis de destaque diante da competitividade global. O presente estudo, por meio de dois artigos científicos, buscou o entendimento das publicações do Web of Sciences, que revelou um número de 44 publicações desde 1945 até 2020, das palavras Innovation, Network e Emerging Jobs. Este em seu conteúdo apontou para estudo da inovação, conectado a sociedade, pesquisa, regionalidade e redes. Estas palavras chaves que orientam as pesquisas publicadas pela base Web Of Sciences durante o período estabelecido. Conectada a uma análise dos dados do Global Innovation Index 2020, identificamos uma relação dos conteúdos publicados com os índices e subíndices apresentados no *Global Innovation Index*, a qual serviu de fundamento para sua interpretação. Tal relatório organizou-se a partir de sete índices, subdivididos em dois pilares: o Índice de Insumos Empregados e o Índice de Resultados Alcançados, que buscam avaliar a qualidade do processo de inovação de um país frente à nota de outros participantes da avaliação. Este resultado evidenciou o cenário brasileiro diante dos melhores colocados no *ranking* mundial, ressaltando a importância do Brasil em compreender melhor suas estratégias quanto aos investimentos, para melhor aproveitar os recursos aplicados durante processo de criação de novidade. Por meio do levantamento bibliométrico de assuntos conectados a inovação, justifica a necessidade do entendimento de políticas que motivem o cenário brasileiro a melhorar seus resultados diante do contexto global, este que com grandes diferenças de resultados diante dos primeiros colocados, ainda performou de forma mediana diante do cenário mundial.

Palavras-chave: Inovação. Performance. Ecossistema de inovação. Bibliometria.

Global Innovation Index.

ABSTRACT

ARGUELLO, Leandro Rachel. INNOVATION INDEX, NETWORK AND EMERGING JOBS: AN APPLIED BIBLIOMETRIC APPROACH. Master's dissertation (Master's in *Desenvolvimento Local*, Local Development) — *Universidade Católica Dom Bosco*, Campo Grande, 2020.

In order to better understand the factors that involve innovation and the development of countries, it is possible to observe how the main points of attention can affect the factors that motivate development, the process of improving the performance of nations. Understanding the complex system that consists of an attitude towards discrimination involves agents and aspects that, in turn, define or succeed in the strategies and policies adopted by countries, thus defining their levels of prominence exposed globally. The present study, through two scientific articles, sought to understand the publications of the Web of Sciences, which revealed a number of 44 publications from 1945 to 2020, of the words Innovation, Network and Emerging Works. innovation, connected to society, research, regionality and networks. These keywords guide how searches recorded by Web Of Sciences during the established period. Connected to a data analysis of the Global Innovation Index 2020, it identifies a relationship between the published content and the indices and sub-indices presented in the Global Innovation Index, a basic service for its interpretation. This report organizes from seven indices, subdivided into two pillars: Employee Index and Achieved Results Index, which seek to assess the quality of a country's innovation process against the rating of other participants in the evaluation. This result highlights the Brazilian scenario in view of the best results in the world ranking, highlighting the importance of Brazil in understanding the best savings in terms of investments, to improve the resources used during the process of creating news. Through the bibliometric survey of issues connected to innovation, justify the need to understand the policies that motivate or the Brazilian scenario and improve their results in the global context, what are the major differences in results in the first initiations, even if they are executed median form in relation to the world scenario.

Keywords: Innovation. Performance. Innovation ecosystem. Bibliometric. Global Innovation Index.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Relação de países e número de publicações

Figura 2 - Dendrogramas de classes

Figura 3 - Agrupamento de palavras por classe

Figura 4 - Grupos de referências escritas

Figura 5 - Nuvem de palavras

Figura 6 - Pilares do Global Innovation Index 2020

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Cruzamento de frequências e quantidade de palavras

Gráfico 2 - Sub-índice de Insumos de Inovação

Gráfico 3 - Sub-índice de Resultados da Inovação

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Categorização das publicações

Quadro 2 - Categorização das publicações por categoria

Quadro 3 - *Ranking* de inovação global, segundo o *Global Innovation Index 2020*

SUMÁRIO

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	11
2 INNOVATION, NETWORK AND EMERGING JOBS: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO DA BASE WEB OF SCIENCE, DE 1945 ATÉ 2020	16
2.1 INTRODUÇÃO	17
2.2 ESTUDOS CORRELATOS	19
2.2.1 Bibliometria	19
2.2.2 Inovação (Innovation)	19
2.2.3 Redes (Networks)	21
2.2.4 Empregos emergentes (Emerging jobs)	22
2.3 METODOLOGIA APLICADA	22
2.3 Constituição do corpus documental	23
2.4 MECANISMO E FERRAMENTAS DE ANÁLISE	24
2.5 RESULTADOS E ANÁLISES	25
2.5.1 Dados estatísticos primários da análise	28
2.5.1.1 Classificação com o Método de Reinert	28
2.5.1.2 Análise de Similitude	31
2.5.1.3 Agrupamento em Nuvem de Palavras	32
REFERÊNCIAS	35
3 UMA ANÁLISE DAS FRAGILIDADES DO BRASIL NO ÂMBITO DA INOVAÇÃO — EVIDÊNCIAS DO GLOBAL INNOVATION INDEX EM 2020	38
3.1 ECOSSISTEMAS DE INOVAÇÃO	39
3.2 METODOLOGIA APLICADA	40
3.2 PRINCIPAIS PARCEIROS DE PESQUISA	42
3.3 INDICADOR DE AVALIAÇÃO	43
3.3 Características da base	45
3.4 RESULTADOS DAS ANÁLISES DO GLOBAL INNOVATION INDEX 2020	46
3.4.1 Análise do Sub-índice de Insumos de Inovação	46
3.4.2 Análise do Sub-índice de Resultados da Inovação	49
3.4.3 Pontuação final dos países	52
3.5 CONCLUSÕES	53
REFERÊNCIAS	56
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	59

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O processo de uma revolução em âmbito global se relaciona a transformação e a disseminação da informação em todos os níveis no que tange o conhecimento. Novas tecnologias motivam a transformação, a qual é, por sua vez, impulsionada por uma necessidade de índices melhores quanto à produtividade e à competitividade global.

Este comportamento globalizado segue o princípio da necessidade de inovar para se manter competitivo e alcançar novos mercados. Neste sentido, o fator crescimento econômico e seu impacto em um sistema complexo, os quais agem diretamente na alocação de recursos e ofertas de empregos de uma nação.

A complexidade dos sujeitos que interagem dentro de um sistema de inovação impõe uma necessidade de entendimento maior dos fatores que conectam suas relações. Podemos identificar estes agentes como: o governo, a academia, a iniciativa privada e a sociedade, interagindo em determinadas localidades.

Estes por sua vez exercem uma relação delicada, que devem interagir de forma equilibrada, para que o processo de inovação seja amplo e efetivo na localidade.

Autores como Daron Acemoglu, Philippe Aghion, apontam a inovação como mecanismo para o crescimento econômico de um país, explorando a noção de que o processo da inovação e todo o contexto da realocação de recursos conduzem ao crescimento de uma nação.

Diante deste contexto, os Ecossistemas de Inovação são tidos como redes de alta complexidade, integrados por atores que vão além do governo e da academia. Os mesmos autores ressaltam ainda a importância do entendimento da distinção de cada parte pertencente e integrante destas conexões sistêmicas em um país.

Portanto, autores de diferentes áreas e origens buscam o entendimento das complexas relações destes agentes em suas localidades. A compreensão destas

relações é de relevância significativa para o entendimento dos aspectos comportamentais e culturais de determinadas regiões ou países.

Diante desta complexa rede de inovação e seus agentes, o estudo inicialmente buscou um entendimento dos conteúdos produzidos referente a inovação, redes e empregos emergentes. Tal busca se deu em um dos maiores bancos de dados com publicações acadêmicas da atualidade, a Web of Sciences.

O presente estudo fez também uso de um importante relatório global, que atribui notas a 128 países, classificando seu índice de inovação, e por meio de um relatório anual, faz apontamentos e comparativos dos resultados obtidos entre as nações.

Este índice global de inovação, conta com esforços de países da união europeia, américa do norte e no Brasil com o SEBRAE e CNI, que juntos compartilham informações e avaliam-se entre si.

Tomando de dois estudos e relacionando-os em seu resultados, buscamos elucidar os seguintes questionamentos :

- a) Identificar um contexto histórico de publicações da plataforma *Web of Sciences*, direcionada para o assunto em questão;
- b) O posicionamento do Brasil ante os dez países melhores avaliados pelo relatório do *Global Innovation Index*, no quesito da alocação dos insumos para inovação;
- c) O posicionamento brasileiro diante dos resultados dos insumos aplicados, em relação dez melhores países do *ranking* mundial;
- d) O posicionamento final do país no *ranking* mundial do *Global Innovation Index* de 2020, interpretando esta colocação em relação aos melhores avaliados.

Questões estas que remetem a um entendimento das produções realizadas na série histórica da Web of Sciences de 1945 até 2020, conectando com o relatório global de inovação, buscando respostas para auxiliar no entendimento do estudo

que devemos seguir diante da pesquisa científica e outras áreas do desenvolvimento.

Este entendimento também será de valia para contribuir na compreensão de fenômenos locais, quando projetados de um cenário global, estudo este que permitirá identificar os resultados sistêmicos das políticas públicas aplicadas no território que impactam no meio na sociedade.

No entendimento da necessidade de uma ótica diferente sobre as ações de inovação, buscamos aplicação de uma metodologia que tem por característica a aplicação de uma pesquisa em 2 artigos científicos.

O primeiro apresentou um estudo bibliométrico da base da Web of Sciences, tomado por 3 palavras chaves *Innovation, Network e Emerging Jobs*.

Este inicialmente ocorreu selecionando publicações em Inglês de 2015 até 2020, porém o resultado foi insatisfatório tendo em vista a quantidade reduzida de publicações identificadas.

Na busca por um estudo ainda mais profundo e assertivo, foi ampliada para toda a série histórica, partindo de 1945 até 2020, que por sua vez apresentou 44 publicações, conforme parâmetros estabelecidos para o primeiro estudo.

Após selecionados as 44 publicações identificadas, foram extraídos seus resumos, e devidamente organizados para serem inseridos em um software de estudo estatístico de textos.

A base selecionada foi aplicada no IRAMUTEQ (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*), ferramenta gratuita de análise textual estatística, representada pela apresentação Gráficos e Tabelas, desenvolvido por Pierre Ratinaut em 2008.

Esta aponta para as palavras de maior relevância, agrupamento e sentido do texto, permitindo identificar uma orientação da escrita dos textos selecionados, e permitindo um aprofundamento na conexão entre as produções selecionadas.

O estudo da Bibliometria é uma ferramenta que surge a partir da biblioteconomia, está não se trata de uma novidade, porém com a digitalização e os

softwares de análises textuais foi possível inovar no formato de apresentação dos dados e na profundidade das análises.

A IRAMUTEQ conta com análises de frequência de palavras, agrupamento em *clusters* e nuvens de palavras — itens que serão abordados no primeiro capítulo desta dissertação.

No segundo capítulo, analisamos os dados contidos no relatório anual do *Global Innovation Index* de 2020. Este documento agrega uma avaliação de 129 países, oferecendo um panorama bastante completo da performance dos países pesquisados em diversos quesitos: o relatório, que conta com a participação de parceiros mundiais e também do Brasil, apresenta visões comentadas e autores participantes, além de gráficos e estudos comparativos das nações em questão. As informações do relatório anual estão disponíveis de forma gratuita e aberta, o tornando, assim, uma ferramenta pública de consulta a todos os interessados.

Historicamente, este índice segue a premissa de investigar e analisar resultados em níveis globais, servindo de suporte para que países realizem estudos importantes para compreender melhor estratégias e políticas internas

Ao final, em vista dos dados obtidos nas duas frentes de pesquisa e de nossas análises, tecemos algumas considerações finais, que apontam para um alinhamento dos estudos e pesquisas realizados no capítulo 1, que por sua vez apresentou um grupo de publicações importantes para entendimento e justificativa dos itens de avaliação dos índices do *Global Innovation Index*. Este reafirma a importância da publicação anual do relatório mundial de inovação.

O alinhamento deu-se no contexto da busca pela melhoria contínua e do processo de desenvolvimento dos países, que por sua vez operam em complexas conexões globais, impactando de forma direta em sua sociedade civil e até mesmo em todo o mundo.

O primeiro capítulo, apontou para o entendimento com profundidade das relações do processo de inovação em uma rede complexa de desenvolvimento, fato este que nitidamente é visto no relatório do *Global Innovation Index*, quando

analisados os resultados alcançados por cada país.

Para o Brasil, resta a importância em aprofundar-se no entendimento das práticas adotadas por países com melhor performance global, de maneira reverter o posicionamento ainda frágil em alguns índices.

Resultados estes que por sua vez vão além de investimentos, em atividades que promovam um melhor processo de inovação, mas que representem um melhor aproveitamento dos esforços empregados por uma nação e a forma como convertamos este investimento.

No Brasil, o índice também chamou atenção para a importância do país performar melhor a conversão dos esforços, permitindo futuramente notas mais eficientes diante de outras nações.

O cenário brasileiro apresentou um distanciamento significativo em relação aos melhores colocados, porém seu aproveitamento médio de recursos ficou próxima dos demais países.

2 INNOVATION, NETWORK AND EMERGING JOBS: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO DA BASE WEB OF SCIENCE, DE 1945 ATÉ 2020

RESUMO: Esta pesquisa apresenta um estudo bibliométrico das produções científicas envolvendo os temas inovação (*innovation*), redes (*network*) e empregos emergentes (*emerging jobs*) na língua inglesa disponíveis na base de dados da *Web of Science*, datadas de 1945 até 2020. Buscando elucidar no estudo estatístico das publicações da *Web Of Sciences*, este evidenciará qual a orientação do raciocínio dos autores investigados diante das políticas de inovação. Das 49 publicações encontradas em uma triagem prévia, obtivemos o número de 44 publicações em língua inglesa, as quais foram submetidas às análises estatística, de Reinert e de similitude, mediante a utilização do software IRAMUTEQ. Durante as pesquisas, foi possível notar que este grupo de palavras apresentou uma relação na contextualização dos textos disponíveis na base; isto é: a ferramenta apresentou, estatisticamente, quatro grupos de palavras com maior relevância no texto, conectando os três temas. Na análise, o IRAMUTEQ apresentou uma divisão em quatro *clusters* (utilizando o método de Reinert) que elencam os grupos de palavras por sua relação de maior incidência e correlação durante o estudo (*development, literature, information and form*). De acordo com nosso mapeamento, concluímos que a correlação dos temas remete a um grupo de pesquisadores que, em seus discursos, conectam o desenvolvimento tecnológico e econômico às relações em rede de inovação, e que 50% dos textos publicados trataram de assuntos envolvendo os quatro maiores grupos de palavras, *development, network, innovation e business*.

Palavras-chave: Inovação. Desenvolvimento. Economia. Dados estatísticos. IRAMUTEQ.

2.1 INTRODUÇÃO

A constante transformação tecnológica é parte de um movimento natural da busca pela melhor capacidade produtiva e por novos processos da mesma. Segundo Freeman e Soete (1997), o investimento em tecnologia faz-se necessário para a manutenção da competitividade econômica das nações.

A inovação dos processos produtivos e a necessidade de se manterem economicamente competitivas no cenário global conduzem as nações a desenvolver ambientes desafiadores e altamente integrados para tal crescimento econômico. Nesse sentido, Acemoglu *et al.* (2016) apresentam, no artigo “*Innovation Network*”, as complexas atitudes de políticas de países que alcançaram e alcançam o sucesso econômico e de nações que certamente sucumbirão ao movimento global de desenvolvimento.

Investigações sobre o avançado sistema integrado que impulsiona a evolução tecnológica revertem ao país ou a determinada região inúmeros benefícios em um cadeia integrada de agentes do cenário local. Segundo Berg *et al.* (2018), esse entendimento dos fatores inovativos remetem a novos postos de trabalho e melhoria na produtividade econômica. Freddi (2017) é do parecer que um estudo sobre a inovação e a sua aplicação na prática contribuem para compreender o movimento do mercado de oferta de trabalhos e suas possíveis substituições.

Os estudos ligados ao desenvolvimento tecnológico também estão ligados à economia e ao desenvolvimento de localidades específicas e até de grande nações; Freddi (2017) afirma que tais estudos e investimentos impactam positivamente no desenvolvimento econômico de um país, concordando com Acemoglu *et al.* (2016) — os quais, durante seus estudos, apresentam justificativas convincentes acerca da importância dos investimentos em tecnologia e inovação para o progresso desenvolvimento tecnológico das nações.

Um dos exemplos desse movimento desenvolvimentista é o dos investimentos em conexão de tecnologia de *internet* móvel. Segundo dados de 2019 do *big data Our*

World in Data (ROSER et al., 2020), nos últimos cinco anos, o acesso à tecnologia de internet móvel 4G cresceu mais de quatro vezes, abrindo espaço inclusive para investimentos e a promoção de transformações na chamada Economia Digital, a qual trata do intensivo uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) em todos os ramos da economia, incluindo novas formas de funcionamento e de interação entre indivíduos, empresas e Estado.

A promoção desta Economia Digital prevê a interação da inovação, das redes e das habilidades futuras para a nova geração de tecnologias 5G e Internet da Coisas (*Internet of Things*) como apresentam Lee e Kim (2018). Com intuito de conhecer as abordagens conceituais e investigativas da ciência, o presente estudo uniu os três temas para avaliar como as pesquisas estão direcionando suas contribuições científicas.

Este estudo tem, portanto, por objetivo apresentar um estudo bibliométrico das produções científicas envolvendo os temas inovação (*innovation*), redes (*networks*) e empregos emergentes (*emerging jobs*) na língua inglesa disponíveis na base de dados da Web of Science, datadas de 1945 até 2020.

Aplicando sobre uma técnica tradicional de Bibliometria, foi utilizada uma ferramenta de análise estatística textual a IRAMUTEQ (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*).

Tomada por 44 publicações em Inglês da base *Web of Sciences*, foram extraídos os resumos de cada publicação, e aplicadas as ferramentas de análises do texto, que apresentaram por meio de gráficos e tabelas, dados significativos das palavras com maior incidência na escrita dos autores.

Os resultados desta produção, dividiu-se em uma estudo inicial da orientação de origem e áreas de estudo destas produções científicas e posteriormente apresentados os resultados por meio de uma Análise Reinert, Similitude e evidenciação por nuvem de palavras.

2.2 ESTUDOS CORRELATOS

Neste tópico, apresentamos, de maneira mais pontual e detalhada, alguns dos temas discutidos no decorrer do trabalho. ou seja, a bibliometria (do que se trata essa área de estudos), a inovação (*innovation*), as redes (*networks*) e os empregos emergentes (*emerging jobs*).

2.2.1 Bibliometria

A bibliometria, ou estudo bibliométrico, consiste em uma técnica de mapeamento das informações ou de dados pertinentes a um estudo em questão, aplicando modelos matemáticos para alcançar estudos mais precisos. Conforme afirmam Santos e Kobashi (2009), este estudo vem ganhando visibilidade e se tornando fundamental nos estudos científicos. Complementarmente, segundo Merigó e Yang (2017), esta técnica, originária da biblioteconomia e da ciência da informação, se tornou fundamental na metodologia da pesquisa científica.

Não se trata, portanto, de uma metodologia nova, mas de um formato desenvolvido entre os séculos XV e XIX, de acordo com Santos e Kobashi (2009). Ademais, este método, que busca quantificar e organizar os dados de uma pesquisa, tem sido utilizado em diversas áreas, como as da gestão, da economia, da saúde, da inovação, dentre outras (MERIGÓ; YANG, 2017).

O objetivo de usos da bibliometria na pesquisa científica tem, como produto final, uma análise mais objetiva da pesquisa (ARAÚJO, 2006), apresentando a trajetória desta técnica de pesquisa.

2.2.2 Inovação (*Innovation*)

A inovação é um tema discutido desde o início de estudos do comportamento

da própria evolução humana. No entanto passou a ser mais discutido e estudado a partir das grandes revoluções que transformaram o mundo e as formas de produção: a inovação que segue um comportamento permanente está diretamente ligada à necessidade de melhoria de processos produtivos tradicionais e no uso dos recursos; Freeman e Soete (1997) provocam seus leitores a observar estes fatores de uma visão econômica, mas que se expande em muitas outras áreas do conhecimento.

Daron Acemoglu e Pascual Restrepo tratam de especificidades profundas entre os temas citados em seu artigo sobre inteligência artificial e trabalho (ACEMOGLU; RESTREPO, 2019), e no artigo sobre o homem e a máquina (ACEMOGLU; RESTREPO, 2018), atentando para problemas que poderão surgir, em virtude da necessidade de crescimento e do desenvolvimento da tecnologia.

Na era de conexões rápidas, de redes sociais e de conectividade global, como acontece nesta terceira década do século XXI, o processo de inovação precisa ser entendido e orientado para que tenhamos o entendimento entre o homem e a relação do avanço na inovação de tecnologias, afirma Freddi (2018), apresentando estudos do modelo italiano.

A otimização dos recursos também está presente em grande parte do processo de inovação, conforme afirmam Silvestre e Țîrcă (2019), buscando sugestões para integrar um comportamento sustentável entre governo, indústria e sociedade.

Neste contexto inovação está ligada a transformação dos processos já existentes que por sua vez se faz o uso de novas tecnologias, para alcançar resultados melhores quanto a efetividade desta transformação.

O economista Daron Acemoglu aplica esta distinção, conectando tecnologia as transformações necessárias nas atividades direcionadas à inovação, para países que buscam uma performance melhor em reação às competitividade global.

2.2.3 Redes (*Networks*)

Conforme discutido no subtópico anterior, o processo de inovação está conectado a uma rede de acontecimentos e atitudes, afirmam Acemoglu e Kerr (2016), quando, em seus estudos, tratam da relação entre o desenvolvimento de um país e a profunda conexão com os investimentos em avanços tecnológicos.

No entendimento de uma rede complexa e integrada, é possível aprender mais observando as grande revoluções, que por sua vez é caracterizada por desdobramentos em diversos setores e áreas da sociedade, alavancados por um forte desenvolvimento tecnológico.

Segundo CASTELLS, E (1996), estas complexas conexões que formam o desenvolvimento, são chamadas de redes de inovação, o autor trata ainda de cada ciclo desta revolução digital, expondo como se deu a estruturação de cada período e sua complexas conexões.

Essa rede é reforçada pelos entendimentos das novas tecnologias na relação entre o homem, a sociedade e trabalho, apresentada nos artigos de Freddi (2018), acerca do modelo italiano de relação da digitalização do processo de produção, e de Lukkarinen *et al.* (2018), que tratam da relação da Inteligência Artificial e do futuro dos empregos.

O entendimento das redes conduz a um entendimento sistêmico, permitindo identificar vulnerabilidades em um determinado ciclo de transformação, seja de políticas públicas até impactos culturais diretos, afirmam Lukkarinen *et al.* (2018), ao elencar fatores desse desenvolvimento, ao tratar da complexidade das relações dos fatores que promovem o avanço da inovação e do desenvolvimento.

No artigo de Freddi (2018), essas políticas aparecem com maior evidência; a autora discute ainda acerca dos impactos na empregabilidade. Quando observadas essas redes ,percebemos o alto nível de complexibilidade e ligação entre elas, segundo Liu e Yang (2018), e Acemoglu e Restrepo (2018), quando tratam das redes e do impacto no trabalho e no desenvolvimento de um país.

2.2.4 Empregos emergentes (*Emerging jobs*)

Outro tema, conectado aos anteriores, relaciona resultados e impactos no que tange à empregabilidade. Segundo Freeman e Soete (1997), estes impactos são vistos em todas as revoluções; os postos de trabalhos são substituídos, e algumas profissões acabam por emergir em meio a estes ciclos, de acordo com Acemoglu e Restrepo (2019), quando tratam da relação da inteligência artificial e dos impactos na empregabilidade.

Estes dados já se tornaram realidade, segundo apontamentos no relatório das profissões emergentes em 2020 do *LinkedIn* — a maior rede social atual de relacionamento entre profissionais e empresas. Neste documento, dentre as quinze profissões emergentes listadas, figuram os postos de gestor(a) de mídias sociais, engenheiro(a) de cibersegurança, cientista de dados, engenheiro(a) de dados, especialista em IA, programador(a) em JavaScript, recrutador(a) especialista em TI, *coach* de metodologia Agile. Estes trabalhos que surgiram a partir da evolução tecnológica.

Estas e outras profissões estão relacionadas ao processo da digitalização do mundo e de suas conexões, conforme Freddi (2018), quando trata da evolução do mercado e do ambiente em que estamos inseridos. Segundo Acemoglu *et al.* (2016), esta evolução das ocupações é uma necessidade do mercado em absorver demanda de mão de obra qualificada e altamente especializada em tecnologia.

2.3 METODOLOGIA APLICADA

O estudo da bibliometria, consiste em uma técnica de seleção e análise específica de determinado texto ou grupo de informações selecionadas.

A análise bibliométrica requer a seleção de uma base, delimitando o campo de amostragem e de buscas dos assuntos ora selecionados, como afirmam Mozzato e Grzybovski (2011).

Os dados das análises bibliométricas foram extraídos diretamente da base *Web of Science* (doravante WoS), uma plataforma originalmente denominada *Web of Knowledge*, e que foi desenvolvida no intuito de indexar (e, portanto, concentrar) publicações científicas. Anteriormente, a WoS era mantida pelo *Institute for Scientific Information* (ISI), e atualmente está sob a gestão da *Clarivate Analytics*, outra empresa do segmento de concentração de periódicos científicos.

As ferramentas da base de dados da WoS permitem o uso de filtros de variações como ano, idioma, relevância, autor, assunto e disponibilidade, e selecionar bases de dados específicas relacionadas adiante, como a *Science Citation Index Expanded*, a *Social Sciences Citation Index*, a *Arts & Humanities Citation Index*, a *Emerging Sources Citation Index*, a *Book Citation Index* e a *Conference Proceedings Citation Index*.

A plataforma conta ainda com consultas de projetos de patente e pesquisas em desenvolvimento, tornando sua marca uma forte referência nas pesquisas científico-acadêmicas.

2.3 Constituição do *corpus* documental

A base de buscas da WoS conta com mais de 160 milhões de publicações. Diante desse universo de possibilidades, a presente pesquisa começou com uma triagem prévia de produções, publicadas em toda a base disponível da WoS.

A busca pelas palavras-chave '*innovation*', '*network*' e '*emerging jobs*', realizada em 6 de fevereiro de 2020, apresentou 49 resultados; após novo filtro para a língua inglesa, restaram 44 publicações, conforme mostra o quadro 1. Alguns artigos não foram, portanto, contabilizados por não atenderem ao pré-requisito do idioma da língua inglesa.

Quadro 1 - Categorização das publicações

Palavras-chave	Total de títulos na base <i>Web of Science</i> = 161.000.000
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Innovation;</i> • <i>Network;</i> • <i>Emerging jobs.</i> 	Total de títulos nos últimos 85 anos = 49
	Total de publicações = 49
	Total de publicações em inglês de 1945 até 2020 = 44

Fonte: Elaboração Própria, 2020.

Inicialmente foi aplicado um filtro dos últimos 5 anos de publicação, na busca por artigos produzidos recentemente, porém o mesmo ampliado no texto devido a uma quantidade inconclusiva de publicações que por sua vez ofereceu risco a qualidade da análise em questão. Logo a pesquisa foi aplicada na totalidade de datas de publicações da base *Web of Sciences de 1945 até 2020*.

2.4 MECANISMO E FERRAMENTAS DE ANÁLISE

A análise estatística do texto em estudo é parte do processo da construção das ideias e da investigação dos fatos. A revisão, antes feita por metodologias não-sistêmicas, e com total dependência da interpretação do autor ou pesquisador, poderia apresentar falhas e interpretações tendenciosas. Com o advento do microcomputador e do acelerado movimento tecnológico, surgiram meios para tornar as pesquisas mais criativas e sistematizadas em seu contexto (FREITAS *et al.*, 1997).

A prática atual de análise do discurso, segundo Santos (2012), consiste na aplicação de modelos estatísticos no conteúdo do *corpus*, repetindo a oportunidade de visualizar outras formas de interpretação sistematizada. Mozzato e Grzybovski (2011) afirmam que análises qualitativas têm sido largamente utilizadas como alternativas para um entendimento diferente dos textos, tendo como principal alicerce a estruturação e a organização dos dados, que futuramente farão parte da análise do *corpus* textual.

Na sequência aplicamos três tipos de análises: A primeira consta de uma visão estatística da distribuição, em uma perspectiva global de publicações, por meio

de um mapa de árvores; este apresenta uma representatividade por áreas e elenca os países dos periódicos em questão, permitindo um vislumbre claro dos que possuem maior quantidade de publicações.

Na segunda, apresentamos uma análise de Reinert, demonstrando uma verificação de formação de agrupamentos (*clusters*). Segundo Camargo e Justo (2013), por intermédio de uma leitura do vocabulário do discurso, é possível classificar os grupos baseados na frequência com que aparecem.

Por fim, a partir de uma análise de similitude, apresentamos a correlação dos textos de forma gráfica, demonstrando a ligação entre as publicações e as palavras com maior incidência de escrita. De acordo com Camargo e Justo (2013), às análises de similitude permitem identificar as correlações entre as palavras de maior peso no discurso em questão.

Para estas análises escolhemos o software IRAMUTEQ (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*) (CAMARGO; JUSTO, 2013), o qual foi desenvolvido por Pierre Ratinaud na França no ano de 2008. O software é disponibilizado de forma gratuita, e vem sendo amplamente utilizada como ferramenta de apoio na análise estatística textual.

2.5 RESULTADOS E ANÁLISES

A primeira análise relaciona, em um gráfico de árvore, as publicações, as quais apresenta uma distribuição global da pesquisa científica acerca dos assuntos previamente selecionados. Nessa representação constam seis países com número de três publicações ou mais, totalizando trinta publicações para os seis países identificados.

Conforme a Figura 1, em primeiro lugar, há os Estados Unidos (treze publicações), liderando com um número três vezes maior que o segundo, a Inglaterra (quatro publicações); na sequência, a França, a Alemanha, a Índia e a Romênia “empatam” com três publicações cada.

Figura 1 - Relação de países e número de publicações



Fonte: Retirada da base *Web Of Sciences*, 2020.

Quando analisadas as áreas de maior publicação, verificamos que um quarto delas se destaca pela relevância em publicações; em primeiro lugar, no topo do *ranking*, 36,36% da base está voltada para a área de gestão (*management*). Esta é seguida pelas áreas de negócios (*business*, 25% da base) e economia (*economics*, 13,66% dos estudos publicados), conforme a figura 2.

Quadro 2 - Categorização das publicações por categoria

CATEGORIA	Nº DE PUBLICAÇÕES	% DA BASE
Gestão	16	36,36%
Negócios	11	25%
Economia	6	13,63%
Ciência da Computação e Sistemas de Informação	4	9,09%
Ciência da Computação e Engenharia de Software	3	6,81%
Ciência da Computação Teoria e Métodos	3	6,81%

Educação e Pesquisa Educacional	3	6,81%
Comunicação	2	4,45%
Estudo do Desenvolvimento	2	4,45%
Psicologia Aplicada	2	4,45%
Ciências Sociais Interdisciplinar	2	4,45%
Sociologia	2	4,45%
Telecomunicações	2	4,45%
Computação e Inteligência Artificial	1	2,27%
Computação e Arquitetura de Hardware	1	2,27%
Clência da Computação Estudos Interdisciplinares	1	2,27%
Engenharia Ambiental	1	2,27%
Geografia	1	2,27%
Geografia Física	1	2,27%
Geociencias Multidisciplinares	1	2,27%
Hospitalidade Esporte e Turismo	1	2,27%

Fonte: Elaboração Própria, 2020.

As três áreas, quando somadas, representam mais de 60% dos 44 artigos analisados, o que demonstra a relevância dos fatos para as áreas de gestão e negócios — e que pode significar a forte ligação destes campos com os processos de desenvolvimento econômico e produtivo, justificada por Acemoglu *et al.* (2016); ao afirmarem que há forte relação de uma nação desenvolvida com a melhoria contínua de seu processo de investimentos em novas tecnologias de produção e de transformação dos negócios.

Por sua vez, Freeman e Soete (1997) tratam os investimentos em tecnologia produtiva como fator importantíssimo no desenvolvimento da economia dos países, haja vista os exemplos das revoluções industriais — as quais, segundo os autores, são consideradas marcos na evolução dos processos produtivos e nos modelos econômicos.

A maior parte da base remete aos estudos ligados à Economia e Negócios, com 61,36% de estudos publicados, apresentando um traço forte das produções científicas para uma visão econômica.

2.5.1 Dados estatísticos primários da análise

Foram analisados 44 textos, contendo 308 segmentos responsáveis pelas conexões dos discursos, e 11.286 ocorrências, com 2.016 formas e 954 *heptax* (palavras que aparecem uma única vez em toda a análise).

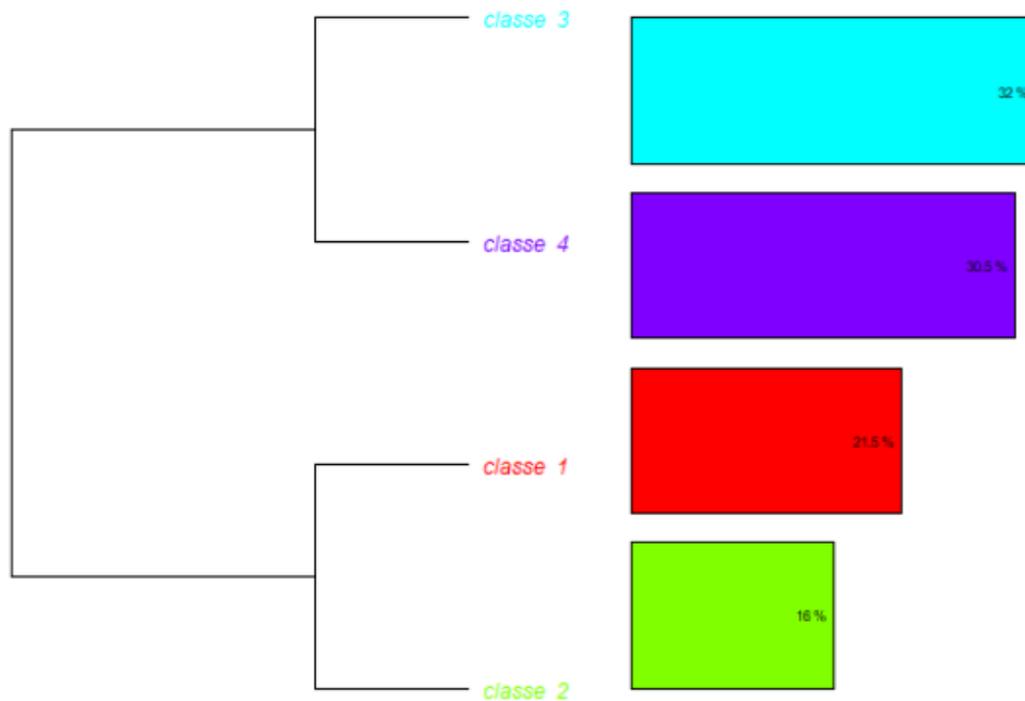
O gráfico 1 apresenta o cruzamento de frequências com a quantidade de palavras; uma palavra, por exemplo, apareceu mais de 500 vezes, enquanto mais de 600 palavras foram citadas apenas uma vez no *corpus* textual, justificando os dados estratificados pelo sistema.

2.5.1.1 Classificação com o Método de Reinert

Na análise utilizando o método de Reinert, dos 44 textos, as 308 classes, novamente apresentadas, se dividiram em quatro novas classes de agrupamentos, com 256 segmentos classificados em cada.

Estas quatro classes analisadas apresentaram os seguintes resultados (FIGURA 2): a quarta classe teve 32,06% de relevância, com 86 correlações de palavras; a terceira classe teve 30,47%, totalizando 76 correlações; a primeira classe apresentou 21,48% 53 correlações; a segunda classe teve 16,2%, com 41 correlações de palavras. As classes 3 e 4, apresentaram mais de 60% da relevância do método.

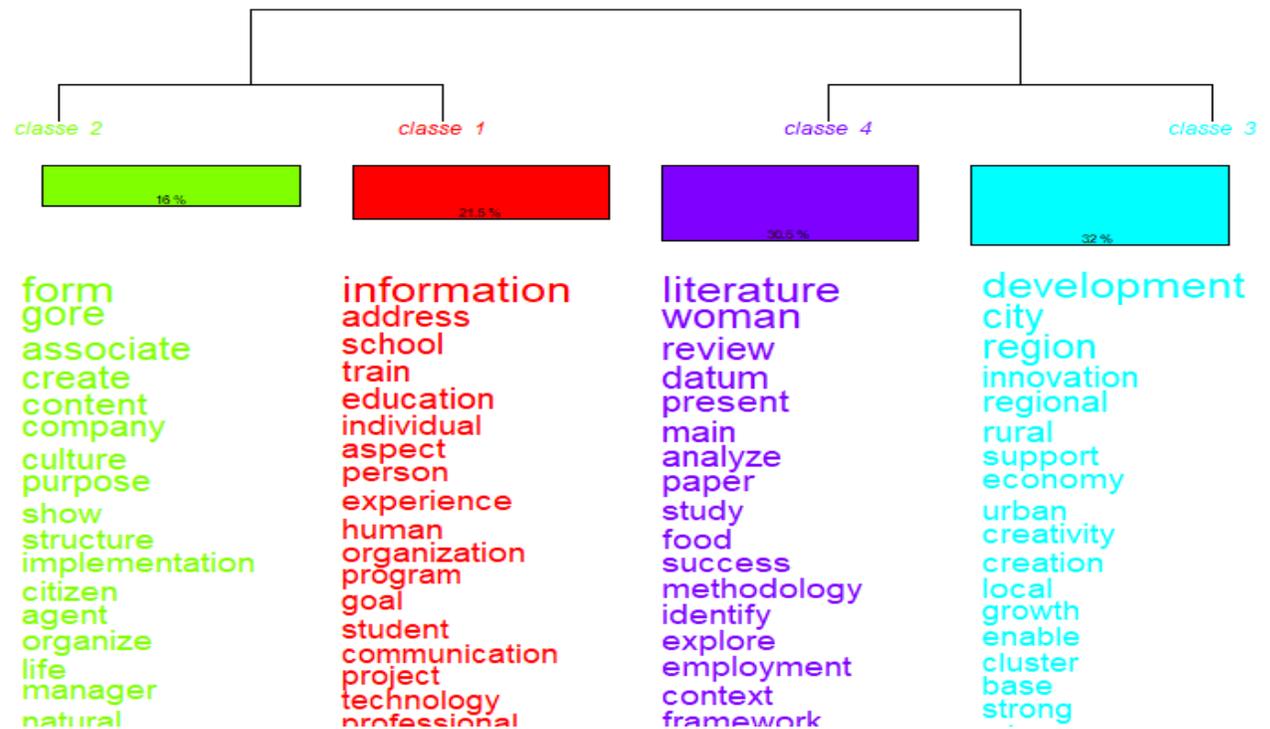
Figura 2 - Dendogramas de classes



Fonte: Elaboração Própria, 2020.

A representação por agrupamento de termos da classe 3 apresentou, como suas cinco primeiras palavras: 'desenvolvimento' (*development*), 'cidade' (*city*), 'região' (*region*), 'inovação' (*innovation*) e 'regional' (*regional*). Nesta classe é possível identificar a palavra 'inovação' na quarta posição, remetendo à primeira palavra-chave da busca de base dos *corpus* textuais, conforme a Figura 3.

Figura 3 - Agrupamento de palavras por classe



Fonte: Elaboração Própria, 2020.

Para a quarta classe, a palavra ‘empregabilidade’ (*employment*) aparece na 12ª posição, se conectando ao termo ‘empregos emergentes’, e às palavras-chave de origem da pesquisa. O mesmo termo pertence ainda à classe que faz menção à ‘literatura’ (*literature*), fortemente ligada à ‘mulher’ (*women*), que segue como a segunda maior incidência no texto.

Para as duas classes com maior relevância da análise, é possível assimilar o contexto da regionalidade e do desenvolvimento, os quais, conectados, remetem à formação do conhecimento e conectividade, conforme os dados da Figura 2, que apresenta o percentual dos assuntos ‘gestão’, ‘negócios’ e ‘economia’ (*management, business and economics*, respectivamente).

Nas classes dois e um podemos conectar ‘informação’ (*information*) a ‘forma’ (*form*) e a ‘viés’ (*gore*). As classes de observações, juntas, remete ainda aos aspectos humanos que direcionam o *corpus* às estruturas de interações da tecnologia e implementação no meio.

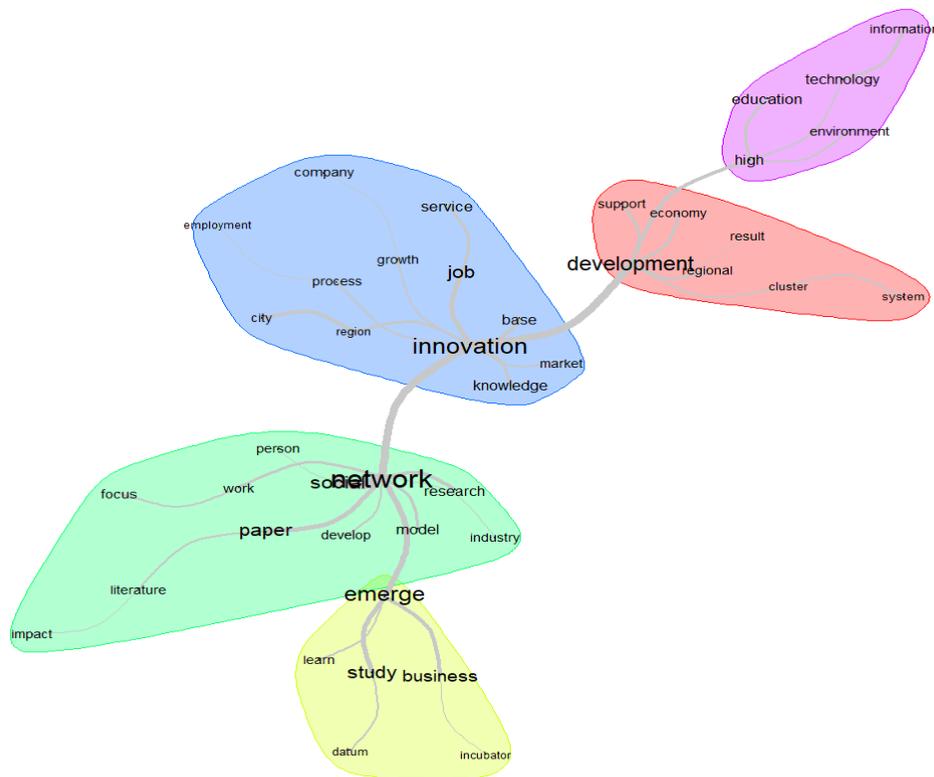
As relações do quarto e terceiro grupos reforçam conceitos do desenvolvimento, quando remetem fortes aspectos aos crescimento (*growth*), local (*local*) e empregabilidade (*employment*), aspectos este que compõe parte do sucesso em desenvolver determinada localidade.

2.5.1.2 Análise de Similitude

A partir da análise de similitude, ou análise dos gráficos, é possível apontar e identificar a ligação entre as palavras com maior representatividade no *corpus* textual e os grupos que se destacam entre si, conectando diferentes discursos e dialéticas sobre determinados assuntos.

Durante a pesquisa, o modelo apresentou quatro grandes referências escritas: '*network*', '*innovation*', '*development*' e '*emerge*'. O maior destaque se concentra nos dois primeiros, como é possível visualizar na Figura 4.

Figura 4 - Grupos de referências escritas



Fonte: Elaboração Própria, 2020.

Quando se analisa, dos maiores para os menores grupos, identificamos que *'network'* apresentou a maior concentração de palavras (*'society', 'paperwork', 'person', 'focus', 'develop', 'model', 'research', 'industry', 'literature'* and *'impact'*). Estas, agrupadas, remetem ao sentido da pesquisa e desenvolvimento, conectadas com a sociedade, produzindo modelos focados no desenvolvimento.

O segundo maior agrupamento de palavras tem como principal referência *'innovation'*, a qual está conectada à outras dez referências escritas (*'job', 'base', 'market', 'knowledge', 'growth', 'process', 'employment', 'service', 'region'* e *'company'*). Quando agrupados, os termos apresentam um contexto de empregabilidade ligado ao conhecimento, reforçando a dialética de crescimento com serviços que são impulsionados pelo mercado.

O terceiro grupo de destaque conta com a palavra *'development'*, conectada à *'economy', 'regional', 'result'* e *'support'*, um discurso orientado para a formação de agrupamentos (*'cluster'*) que desenvolvem fatores diretos da economia e da condução de um sistema (*'system'*) orientado para resultados.

Próximo a *'network'* identificamos *'emerge'*, o qual traz em seu contexto *'negócios'* (*'business'*) e *'estudo'* (*'study'*), uma orientação ao aprendizado (*'learn'*), que se conecta diretamente com palavras agrupadas no *cluster* de *'network'*.

No lado oposto dos demais, um quinto grupo de palavras apresenta uma conexão que envolve educação (*'education'*), tecnologia (*'technology'*) e informação (*'information'*), e que atende, de forma direta, a relação com os demais agrupamentos.

2.5.1.3 Agrupamento em Nuvem de Palavras

O resultado das análises conecta diferentes artigos em grupos relevantes de palavras. Dentre as 44 publicações analisadas, as palavras que mais se destacaram foram *'innovation', 'network', 'development', 'emerge'* e *'jobs'*, as quais formam o grupo

Fonte: Elaboração Própria, 2020.

Seguindo a linha de pensamento de autores como Daron Acemoglu, Daniela Freddi e Jani Lukkarinen, esta conjunção compõe a relação dos fatores que projetam o direcionamento das nações para o desenvolvimento e crescimento.

2.6 RESULTADOS DAS DISCUSSÕES

Dessa forma, a análise aponta, em uma visão sistêmica, a conexão do discursos evidenciando a profunda relação das redes no processo de inovação, quando os autores do estudo afirmam a conexão do crescimento econômico e da realocação dos recursos humanos empregados na produção.

Concluimos portanto, que em todas as análises o mesmo grupo de palavras — *innovation, development e network* — aparece com maior frequência de conexão na arquitetura escrita.

Tal fato remete à necessidade do entendimento do sistema complexo que compõe a estrutura das políticas de inovação e sua relação com a empregabilidade.

Compreendendo seu avanço, ao tratarmos do direcionamento de políticas públicas adotadas para a melhoria do processo de evolução e seus impactos no meio — e não apenas na economia.

O grupo de textos analisados, evidenciou a complexa ligação de fatores e atitudes que envolvem o processo de inovação, esta rede de palavras conectadas dão sentido a uma orientação para a atitude de inovar e desenvolver atividades de inovação.

Dando entendimento aos autores citados, as palavras inicialmente pesquisadas, apontaram para um modelo de inovação integrado, onde pesquisa e aprendizado podem ser considerados importante para o desenvolvimento social, tecnológico e econômico.

REFERÊNCIAS

ACEMOGLU, D., RESTREPO, P.. *The race between man and machine: Implications of technology for growth, factor shares, and employment. American Economic Review*, 108, p. 1488–1542, 2018. Disponível em: <https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/aer.20160696>, Acesso em 17 Jun 2020.

ACEMOGLU, D., RESTREPO, P.. *The wrong kind of AI? Artificial intelligence and the future of labor demand. Technical Report. National Bureau of Economic Research*, 2019. Disponível em: <https://www.nber.org/papers/w25682>, Acesso em 17 Jun 2020.

ACEMOGLU, D. *et al. Innovation Network. National Bureau of Economic Research*, 2016. Disponível em: <https://www.nber.org/papers/w22783.pdf>, Acesso em 17 Jun 2020.

ACEMOGLU, D. *et al. Innovation, Reallocation and Growth. American Economic Review*, 108 (11) , p. 3450–3491, 2018. Disponível em: <https://economics.mit.edu/files/16903>, Acesso em 17 Jun 2020 .

ARAÚJO, C. A. A.. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em questão**, 12, p. 11–32, 2006. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/EmQuestao/article/view/16>, Acesso em 17 Jun 2020 .

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A.M.. Iramuteq: um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas em psicologia**, 21, p.513–518, 2013. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X2013000200016, Acesso em 17 Jun 2020.

CASTELLS, E: **A sociedade em rede vol 1**. 8ª Edição, Traduzido por: Roneide Venancio Majer, Editora: Paz e terra 2000. Disponível em: https://perguntasapo.files.wordpress.com/2011/02/castells_1999_parte_1_cap1.pdf, Acesso em 17 Jun 2020.

FREDDI, D.. *Digitalisation and employment in manufacturing. AI & SOCIETY*, 33 (3), p. 393-403, 2018. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00146-017-0740-5>, Acesso em 17 Jun 2020.

FREEMAN, C.; SOETE, L.. **The economics of industrial innovation. Psychology Press**, 1997.

FREITAS, H.; CUNHA Jr, M. V. M.; MOSCAROLA, J., 1997. Aplicação de sistema de

software para auxílio na análise de conteúdo. **Revista de Administração da Universidade de São Paulo**, 32, 3, p. 97-109, Jul/Set. 1997. Disponível em: http://gianti.ea.ufrgs.br/files/artigos/1997/1997_052_RAUSP_Freitas_Cunha_Moscarola.pdf, Acesso em 17 Jun 2020.

LEE, C.; KIM, H.. *The evolutionary trajectory of an ICT ecosystem: A network analysis based on media users' data*. **Information & Management**, 55, p. 795–805, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378720618301332>, Acesso em 17 Jun 2020.

LinkedIn, 2020. **Profissões emergentes 2020**. Disponível em: https://business.linkedin.com/content/dam/me/business/en-us/talent-solutions/emerging-jobs-report/Emerging_Jobs_Report_Brazil.pdf, Acesso em 17 Jun 2020.

LUKKARINEN, J. et al. 2018. *An intermediary approach to technological innovation systems (TIS)—The case of the cleantech sector in Finland*. **Environmental innovation and societal transitions**, 26, p. 136–146, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2210422416300508>, Acesso em 17 Jun 2020.

MERIGÓ, J. M.; YANG, J. B.. *A bibliometric analysis of operations research and management science*. **Omega**, 73, p. 37–48, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0305048316309379>, Acesso em 17 Jun 2020.

MOZZATO, A. R., GRZYBOVSKI, D.. *Análise de Conteúdo como Técnica de Análise de Dados Qualitativos no Campo da Administração: Potencial e Desafios*. **Revista de Administração Contemporânea**, 15, p. 731–747, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rac/v15n4/a10v15n4.pdf>, Acesso em 17 Jun 2020.

SANTOS, F. M.. *Análise de conteúdo: a visão de Laurence Bardin*. **Revista Eletrônica de Educação**, 6, p. 383-387, 2012. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/291/156>, Acesso em 17 Jun 2020.

SANTOS, R. N. M. D.; KOBASHI, N. Y.. (2009). *Bibliometria, cientometria, infometria: conceitos e aplicações*. **Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação**, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/10089>, Acesso em 17 Jun 2020.

SILVESTRE, B. S.; ȚÎRCĂ, D. M.. *Innovations for sustainable development: Moving toward a sustainable future*. **Journal of Cleaner Production**, 208, p. 325–332, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652618329834>, Acesso em

17 Jun 2020.

3 UMA ANÁLISE DAS FRAGILIDADES DO BRASIL NO ÂMBITO DA INOVAÇÃO — EVIDÊNCIAS DO *GLOBAL INNOVATION INDEX* EM 2020

RESUMO: As pesquisas sobre competitividade e comportamento de países em nível global são objetos de estudos permanentes de várias organizações, que visam identificar o desempenho desses países. Apontar os fatores que compõem a promoção da inovação é objeto de estudo de países que perseguem melhores resultados econômicos e buscam manterem-se competitivos diante do cenário global. Neste sentido, o *Global Innovation Index* (GII) apresenta um relatório anual com análises e informações sobre os resultados obtidos pelas nações ao longo dos anos. O estudo investiga esse grupo, composto por 129 países, cujos resultados foram apresentados em referência ao ano de 2020, buscando apontar os 10 primeiros colocados do ranking global e identificar as notas do Brasil diante deste cenário. O estudo realizou uma análise específica de cada Subitem de inovação, classificando os 10 melhores países, e comparando com os as notas atreladas ao Brasil. Foram investigadas as notas dos pilares de inovação, e aplicada uma classificação geral dos países, para cada pilar. Durante o estudo, verificou-se o distanciamento do Brasil dos melhores locais, bem como o uso de insumos abaixo da média global. Com base nesse resultado da 68ª posição do Brasil, no ranking mundial de inovação, identificamos pontos de atenção no uso dos recursos empregados, o que aponta para uma oportunidade de melhorar com esforço os investimentos em áreas que melhoram a qualidade desses atos, permitindo que o país obtenha melhores resultados.

Palavras-chave: Ecossistemas de Inovação. Performance. Global Innovation. Rede

3.1 ECOSSISTEMAS DE INOVAÇÃO

A globalização dos estudos sobre a economia e da relação dos países em um ecossistema complexo tem instigado investigações em todas as áreas e conduzido a pesquisas em profundidade cada vez maior sobre o tema. Tais estudos vão desde o comportamento do homem em sua localidade e até os impactos de suas atitudes em nem escala globalizada, conforme afirmam Lukkarinen *et al.* (2018). Nesse sentido, em sua publicação, a autora Le Bourlegat (2004) antevia a importância de se compreender a localidade e sua cultura, hábitos e atores.

Segundo Aghion *et al.* (2019), a complexidade do meio leva organizações governamentais e não-governamentais a busca por aferir os próprios resultados performáticos, e a traçar cenários e hipóteses que porventura, poderão trazer respostas e resultados favoráveis em seus modelos econômicos, conforme diante da complexidade dos mercados e das empresas inseridas nele. Em relação a isso, Liu e Yang (2018), por exemplo, apresentam um estudo em determinada região da China no qual busca o entender os cenários na performance do mercado em localidades específicas.

Instituições de referência, como o Banco Internacional de Desenvolvimento, a Corporação Financeira Internacional e o *World Economic Forum*, têm por missão monitorar diferentes índices de performance dos países que interajam com outros em escalas globais, sobre a necessidade de entendimento da globalidade das interações, como indicam Carvalho *et al.* (2012).

Conforme Le Bourlegat (2004), os efeitos locais podem ecoar muito além de suas fronteiras físicas, isto é, em vista do desenvolvimento, a troca de experiências entre os atores do contexto local torna o sistema mais integrado, o que leva as tecnologias desenvolvidas nas localidades à difusão de conhecimentos em escalas globais.

Este olhar leva uma nação a se desenvolver de forma mais ou menos acelerada, de acordo com políticas de incentivo à tecnologia e inovação, segundo

Acemoglu *et al.* (2016) em seu artigo sobre redes de inovação, e Aghion *et al.* (2019), em estudos sobre o nível de intervenção do estado e os impactos causados na economia, no mundo do trabalho e na sociedade. Acemoglu *et al.* (2018) se aprofunda no tratamento deste tema envolvendo uma rede ainda mais complexa; Freddi (2018) reforça a importância em estudos do capital humano do país; Acemoglu e Restrepo (2019) também complementam a discussão, tratando de um mercado de trabalho altamente tecnológico.

Identificar os países e sua posição no contexto global é parte do processo de entendimento de quais caminhos devem ser seguidos. O entendimento do ecossistema de inovação serve de suporte para a compreensão do papel do governo, da academia e das empresas privadas, conforme apresentam os estudos de Oh *et al.* (2016) e Silvestre e Țîrcă (2019), quando justificam a importância desse tipo de investigação, voltada ao entendimento de políticas que influenciam todo contexto de um país.

Neste sentido, a publicação anual do *Global Innovation Index* - GII apresenta uma série de informações e análises de 129 países, que observam e apontam resultados alcançados, mediante o uso de índices desenvolvidos por essa organização com a colaboração da Universidade de Cornell, do *Institut Européen d'Administration des Affaires* (INSEAD), e da Organização Mundial da Propriedade Intelectual, as quais delimitam quais índices representam as referências globais de desenvolvimento e inovação. Esta publicação é realizada com análises feitas por especialistas de vários países.

3.2 METODOLOGIA APLICADA

Esta pesquisa se caracteriza por uma análise dos dados extraídos do relatório publicado em março de 2020 pela *Global Innovation Index*. Essa base de dados surgiu em 2007, e criou uma classificação mundial que mede o nível dos investimentos dos países em inovação — o qual, por sua vez é anualmente

publicado pela Universidade de Cornell, em Nova Iorque, pelo INSEAD , e pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual.

Essas instituições têm, como parceiros e fontes, a União Internacional de Telecomunicações, o Banco Mundial, o Fórum Econômico Mundial, a Confederação da Indústria Indiana (CII) , a Dassault Systems, a Confederação Nacional da Indústria (CNI-Brasil) e Serviço Brasileiro De Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE).

Esse índice tem sua relevância internacional e, a cada ano, suas análises e seus indicadores passam por mudanças, adequando-se às realidades globais. Eles, por sua vez, são de importância ímpar na análise de políticas nacionais e na aplicação adequada de insumos na busca de resultados mais assertivos.

Segundo Vega-González (2005), estudar a evolução da tecnologia ao longo do tempo apresentará um modelo que será determinante na evolução ou não evolução dos países no processo de inovação. Um exemplo, é o de que a partir desses dados, que serve de base para comparação entre duas economias mundiais, Jankowska, *et al.* (2017) trazem uma visão aplicada na análise de eficiência, entre Polônia e Bulgária, trabalhando a partir dos dados publicados pela GII, e ressaltam que esta visão dos estudos sobre a inovação deve prevalecer no entendimento das estratégias de gestão, tanto governamental quanto não-governamental.

Os fatores vão, afinal, além das simples análises de inovação e ciências. Eles também envolvem a economia e os resultados até então obtidos, segundo aponta o relatório da *Global Index Innovation*, elencam aspectos como políticas públicas e resultados de relação com a criatividade produzida.

Outros estudos da mesma base vem sendo utilizados, como apresentam Duarte e Carvalho (2020), acerca de resultados de Portugal, evidenciando aspectos de melhoria para ocasiões futuras das políticas públicas. Por meio de uma revisão dos dados, e de forma comparativa com os demais melhores colocados no *ranking* mundial, é possível fazer observações pertinentes sobre os resultados obtidos em cada sub-índice citado. Segundo esses autores, este tipo de análise dos dados pode

revelar aspectos de potenciais melhorias dos resultados de um país.

Os relatórios do GII, portanto, apresentam uma gama de informações interligadas, que contribuem para uma visão sistêmica dos resultados obtidos. E, conforme Oh *et al.* (2016), os estudos do processo de inovação exigem esse conhecimento de performance, que elenca os fatores a serem observados e o comportamento dos atores conectados ao processo de inovação.

Segundo Vega-González (2005b), a análise dessas informações, em vista de outros países, permite que a eficiência seja aferida, e, assim, nos faz enxergar o processo de inovação de evolução aliados aos resultados econômicos dos países.

No tocante ao Brasil, o relatório proporciona uma visualização do comportamento no ano de 2019 e como está posicionado o país diante de outros países assim como apresenta Jankowska *et al.* (2017) no estudo anteriormente citado, que compara as economias de dois países (Polônia e Bulgária) relativamente distantes e distintos. Tal visão permite delinear oportunidades — ainda que superficiais — de melhoria do contexto nacional do processo de inovação, a qual, segundo Oh *et al.* (2016), pode melhorar a performance do Brasil em direção ao crescimento e desenvolvimento.

3.2 PRINCIPAIS PARCEIROS DE PESQUISA

A Universidade de Cornell, localizada em Ithaca (estado de Nova York), foi fundada em 1865, com a missão de contribuir para a ciência em nível global. Com 50 prêmios Nobel e mais de 24 mil alunos, a instituição é filiada à Universidade Estadual de NY, e tem mais de 50 linhas de estudos em todas as áreas de pesquisa. Segundo o próprio site da instituição, a sua vocação é conectar estudos em níveis globais, permitindo a todos o acesso ao conhecimento (CORNELL, s.d.).

O *Institut Européen d'Administration des Affaires* (Insead) está localizado na Europa, e tem unidades distribuídas na Ásia, no Oriente Médio e nos Estados Unidos (INSEAD, s.d.). Fundada em 1955, sua vocação no estudo de negócios e

áreas afins são pautados por uma missão direcionada aos estudos da diversidade, da independência, da pesquisa, da proximidade da comunidade e do empreendedorismo. Segundo a própria instituição, suas aspirações são de se tornar uma das referências globais em estudos de economia e negócios.

A Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI) é uma das dezesseis agências especializadas da Organização das Nações Unidas (ONU). Criada em 1967, e com sede em Genebra, a OMPI tem a missão de estimular a proteção intelectual e incentivar novos tratados de cooperação intelectual, modernização e desenvolvimento de pesquisa. Em 2009, a OMPI, inaugurou seu escritório no Rio de Janeiro, com o objetivo de integrar o sistema de propriedade intelectual na região das Américas do Sul e Central. As conexões são estabelecidas entre parceiros já conhecidos nacionalmente (OMPI, s/d.).

A Confederação Nacional da Indústria (CNI) é representante da indústria brasileira na promoção das políticas públicas e nos estudos relacionados aos estabelecimentos industriais do Brasil, os quais, segundo o site da CNI, já alcançam o número de 1,3 milhões no país (CNI, s.d.). Esta pode ser considerada uma fonte segura no que tange às estatísticas do setor industrial brasileiro, pois fornece estudos e informações atualizadas sobre o setor industrial nacional.

Por fim, outro parceiro brasileiro de relevância é o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), um grupo de nove instituições brasileiras que destinam seus esforços ao fomento de setores econômicos nacionais, instituídos constitucionalmente no Brasil. O Sebrae tem como foco o empreendedorismo e o desenvolvimento econômico do pequeno e médio negócio. Em seu portal na internet, é possível acessar conteúdos gratuitos de aprendizado, pesquisa e notícias relevantes dos cenários regionais e nacionais (SEBRAE, s.d.).

3.3 INDICADOR DE AVALIAÇÃO

Para avaliar e classificar a capacidade de inovação de países de todo o

mundo, os parceiros do conhecimento reúnem não só capacidade técnica de pesquisadores, mas também informações e recursos para executarem suas pesquisas. O GII realiza publicações desde 2007, totalizando 12 anos de análises e avaliações globais.

As notas atribuídas aos indicadores de avaliação partem de 0, que corresponde ao não cumprimento do item, ou cumprimento não reportado, até 100, para os países que cumpriram todos os requisitos. Segundo o *Global Innovation Index (2020)*, essa avaliação é de suma importância, pois, ao identificarmos o nível de investimentos em inovação de um país, é possível também identificar ainda o nível de crescimento econômico e da prosperidade.

O resultado final do índice consiste em uma média da nota final dos insumos nacionais e das notas alcançadas pelos resultados da inovação. Por meio desta média, se define a nota final, que também vai de 0 a 100 p. Ao final, obtém-se o *ranking* dos países com as melhores notas finais, de acordo com a avaliação de sua sua performance final. Nos relatórios mais recentes, esse resultado pode ser apresentado por grupos econômicos ou regiões, comparando países mais próximos geograficamente.

Segundo Duarte e Carvalho (2020), estes resultados permitem comparar quaisquer países — o que, por sua vez, nos permite enxergar as melhores notas em índices isolados para estudo mais complexos.

Inicialmente, analisamos o pilar do Sub-índice de Insumos de Inovação; neste item, composto por cinco fatores, identificamos a performance dos países em questão, conforme explica o GII (2020), comparando todos os itens ao Brasil, a fim de indicar, ao final do presente estudo, as fragilidades brasileiras.

Após o estudo dos insumos, analisamos os resultados do Sub-índice de Resultados da Inovação, para melhor entender como foram aproveitados os recursos dos países, observando a nota de dois fatores em questão, segundo esclarece o GII (2020), ao justificar suas análises.

Primariamente, foram analisados os resultados individuais das notas obtidas

pelos países, e na sequência o *ranking* mundial do resultado final de investimentos em inovação. Como filtro de estudo, estabelecemos o *ranking* dos dez países mais bem posicionados em relação ao Brasil, discorrendo acerca do resultado, comparado aos países identificados e às demais posições de outros índices.

Durante a aplicação, percebemos que uma microrregião de um país foi apresentada como sendo um país independente. Pelo fato de não ser um país, portanto, a excluímos de nossa pesquisa, que elenca apenas países.

3.3 Características da base

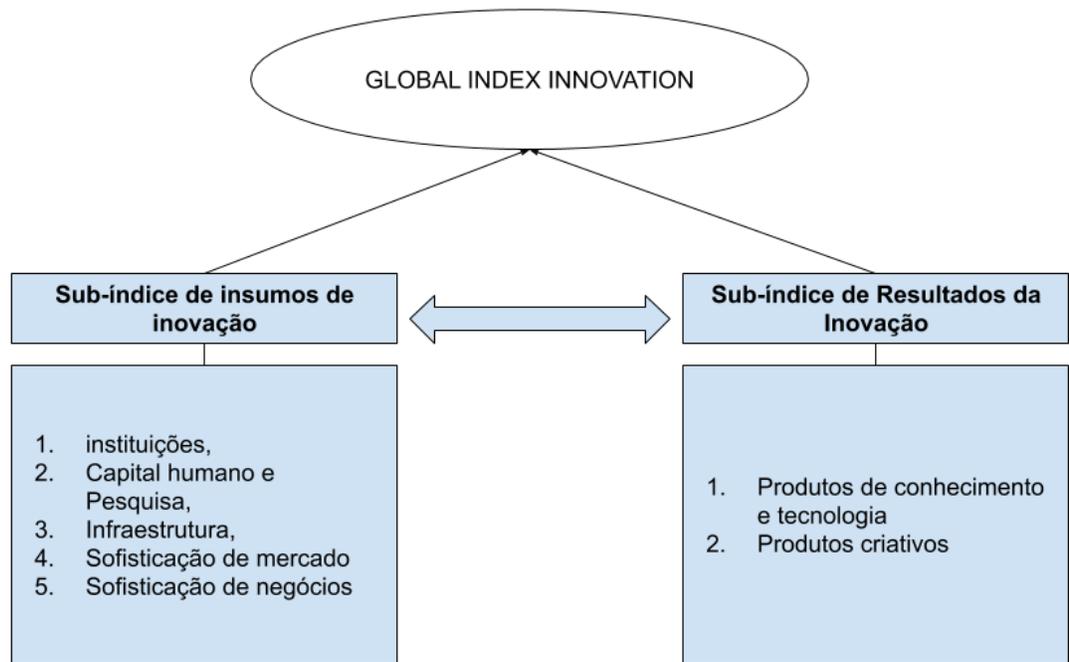
Os pilares definidos pelo GII são dois: o Sub-índice de Insumos de Inovação, que avalia políticas e outros fatores que promovem um ambiente favorável para melhor performance inovativa, e o Sub-índice de Resultados da Inovação, que representa as saídas destas atividades e medidas adotadas no sub-índice de insumos, segundo o GII (2020).

Os resultados estão dispostos em mais de 80 tabelas, que contam com 129 países participantes e mais de 30 fontes internacionais. 57 dados concretos foram apresentados em 18 indicadores, compostos por cinco perguntas de pesquisa, afirma o GII.

Os sub-índices são compostos por sete quesitos de avaliação, sendo cinco pertencentes ao pilar de insumos, e outros dois ao substrato de *input*, na respectiva apresentação a seguir: (1) instituições, (2) capital humano e pesquisa, (3) infraestrutura, (4) sofisticação de mercado e (5) sofisticação de negócios. Existem ainda os dois pilares de produção, que capturam evidências reais de produtos de inovação: (6) produtos de conhecimento e tecnologia, e (7) produtos criativos.

Esta relação pode ser melhor sumarizada pela figura 6.

Figura 6 - Pilares do GII



Fonte: Elaboração Própria, 2020.

A partir da figura 6 foi possível perceber o quão complexo o estudo da inovação em escalas de países pode representar, ainda mais se tratando de índices tão conectados, que representam os insumos investidos e resultados obtidos, para alcançar uma nota que represente a força em inovação que uma determinada nação possui.

No próximo capítulo, os resultados de cada item serão apresentados em suas notas comparadas entre os países apresentados.

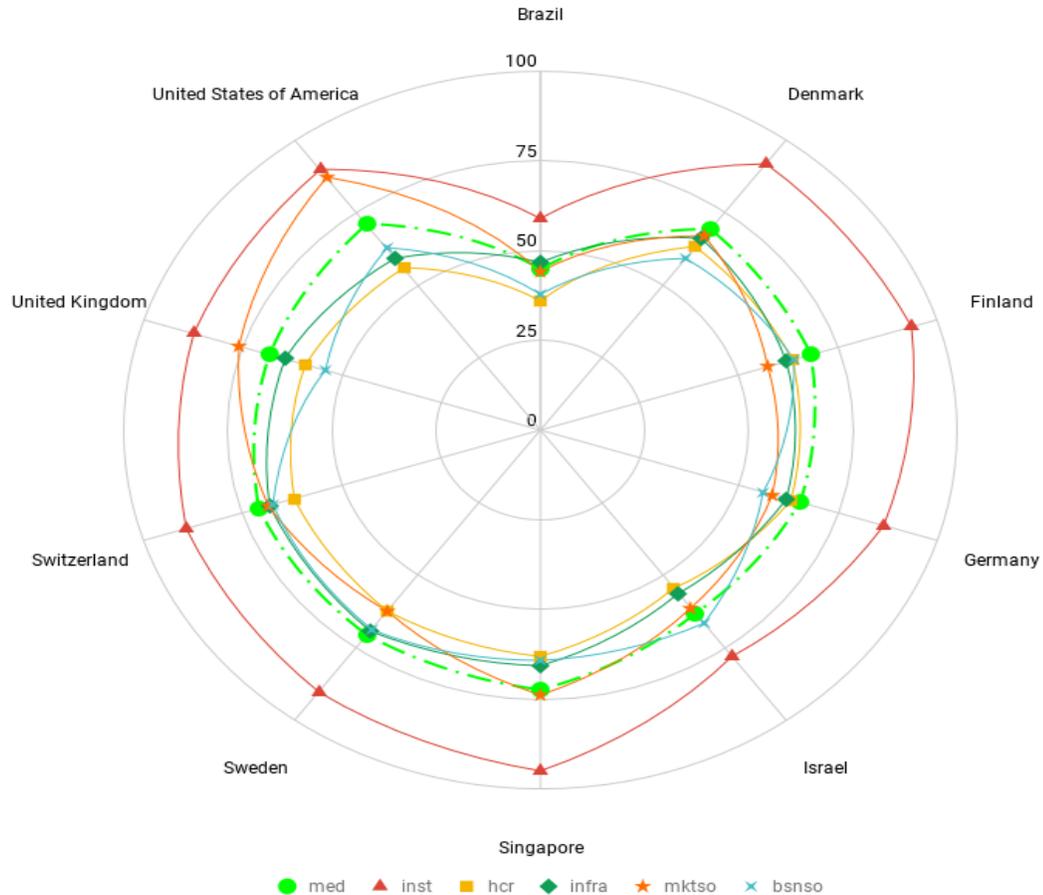
3.4 RESULTADOS DAS ANÁLISES DO GLOBAL INNOVATION INDEX 2020

3.4.1 Análise do Sub-índice de Insumos de Inovação

Durante a análise do primeiro pilar, investigamos os nove melhores avaliados (Estados Unidos, Reino Unido, Suíça, Suécia, Singapura, Israel, Alemanha, Finlândia e Dinamarca) em pontos; seus resultados estão representados no

gráfico 2.

Gráfico 2 - Sub-índice de Insumos de Inovação



Fonte: Elaboração Própria, 2020.

No primeiro momento, quanto ao item instituições (*Institutions*, INST), representado pelo triângulo na cor vermelha, Singapura se mostrou acima da média, ficando próxima dos 95 pontos; no estudo deste item, apenas a Finlândia e a Dinamarca apresentaram resultados tão expressivos — o que nos leva a entender o posicionamento a partir da forma que o país gere seus recursos institucionais e do direcionamento de sua aplicabilidade.

Na sequência, com os Estados Unidos, a Suíça, o Reino Unido e a Alemanha, notamos um grupo fortalecido de instituições estruturadas na

orientação da inovação. O Brasil apresentou resultado mediano, ao performar de forma razoável — mais de trinta pontos abaixo se comparado ao primeiro, ficando na faixa dos sessenta pontos.

Na avaliação de capital humano de pesquisa (*Human Capital and Research*, HCR) representado pelo quadrado na cor amarelo, a qual analisa investimentos e atitudes que remetem a atenção à educação e à promoção da pesquisa, os países apresentaram notas bastante equilibradas, entre 65 e 50 pontos.

De todos, a menor variação entre os 10 primeiros correspondeu a Israel; mesmo estando quase 10 pontos abaixo dos 3 primeiros (Dinamarca, Finlândia e Alemanha), o país apresentou performance muito superior à do Brasil, que ficou na casa dos 30-49 pontos.

No terceiro item de avaliação, as notas são atribuídas aos investimentos em infraestrutura (*Infrastructure*, Infra) representada pelo losango na cor verde, e direcionadas à estrutura geral das nações e à sustentabilidade. Neste item, os países apresentaram uma variação maior (de 55 a 70 pontos), com destaque para a Suécia, que apresentou a melhor performance da avaliação, com resultados próximos aos da Suíça e da Dinamarca; a Finlândia, a Alemanha e os Estados Unidos ficaram muito próximos.

Nesse quesito, o Brasil obteve o segundo melhor índice, ficando a menos de dez pontos de Israel, segundo o gráfico 2; nesse índice a nota brasileira não apresentou um *gap* tão elevado em relação ao nono colocado, Israel.

No penúltimo item foi avaliada a sofisticação de mercado (*Market Sophistication*, MKTSO) representado por estrela na cor laranja neste, uma nota é atribuída à oferta de crédito, investimentos, competitividade e a escala do mercado.

O destaque ficou para os Estados Unidos, que chegou próximo aos 90 pontos — uma nota significativa em relação ao segundo mais bem posicionado, o Reino Unido que obteve em torno de 75 a 80 pontos, seguido por Singapura, com mais de 70 pontos. Suíça, Suécia e Israel ficaram com notas entre 60 e 69 pontos;

Israel, inclusive, se posicionou melhor do que a Alemanha, a Finlândia e a Dinamarca. Neste item, o Brasil apresentou uma diferença de pontos maior que 20 em relação aos países europeus, obtendo um índice entre 40 e 45 pontos performáticos.

No último item, foram atribuídas as notas a sofisticação de negócios (*Business Sophistication*, BSNSO) representado pelo asterisco na cor azul, que trata especificamente da avaliação do conhecimento profissional, *link* de inovação e absorção do conhecimento.

O destaque de performance ficou para a Suécia, com notas próximas de 70 pontos, seguida por Suíça, Israel e Singapura; estes performaram próximos dos 65 pontos (chamando atenção para Israel, que obteve nota acima dos 65 pontos). Finlândia e Estados Unidos mantiveram-se acima dos sessenta pontos, seguidos por Dinamarca, Alemanha e Reino Unido. Assim como no quesito HCR, o Brasil apresentou resultado inferior a 40 pontos, detendo um *gap* de mais de 15 pontos do nono colocado, o Reino Unido.

A média geral de pontos dos 10 melhores colocados da série se manteve acima dos 65 pontos, enquanto o Brasil performou a menos de 50 pontos, mantendo um *gap* médio de 20 pontos abaixo deste grupo dos 10 primeiros colocados no sub-índice de insumos de inovação, conforme apresenta o gráfico 2.

Ressaltamos que a nota recebida na avaliação de instituições apresentou-se acima da média geral brasileira.

O gráfico no formato radar, apresentou os sub-índices de inovação, demonstrando no mesmo plano as notas recebidas durante as avaliações dos países, este que por sua vez evidencia os países melhores classificados e o Brasil.

3.4.2 Análise do Sub-índice de Resultados da Inovação

No pilar do Sub-índice de Resultados da Inovação, analisamos os resultados obtidos nas áreas do conhecimento e da tecnologia, juntamente com os resultados

criativos dos mesmos países anteriores (Estados Unidos, Reino Unido, Suíça, Suécia, Singapura, Israel, Alemanha, Finlândia e Dinamarca), em comparação com o Brasil.

O primeiro índice em questão é o de resultados de conhecimento e tecnologia (*Knowledge and Technology*, KTO) representado pelo círculo na cor vermelha, que leva em consideração os fatores relacionados aos resultados da produção de conhecimento e tecnologia do país. Neste item, a Suíça se destacou mais, recebendo nota pouco acima de setenta pontos, e performando com quase dez pontos de diferença entre a Suécia e os Estados Unidos, que apresentaram uma performance muito próxima da pontuação.

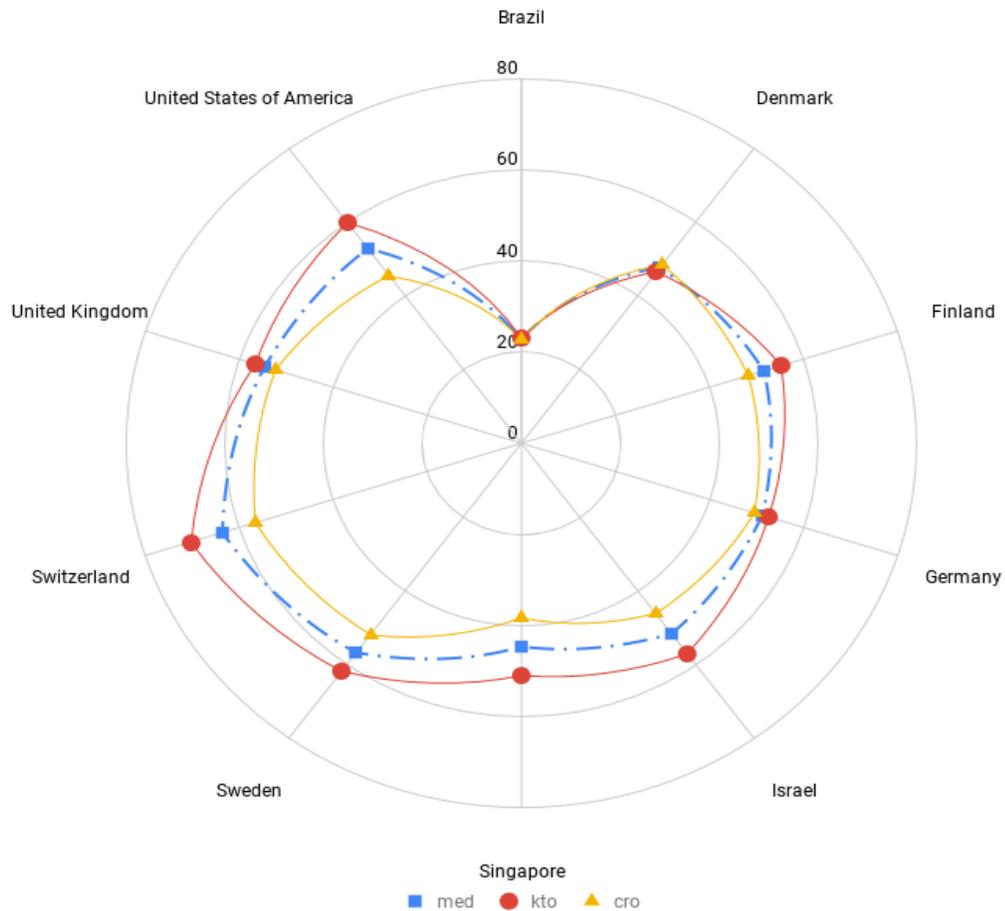
No item o destaque foi para a Suíça, que recebeu notas entre 50 e 70 pontos, com destaque para Israel, que ficou atrás dos Estados Unidos e da Suécia, sendo avaliado com nota acima de 55 pontos.

O Brasil recebeu uma nota inferior a 25 pontos, com uma diferença de mais de 20 pontos em relação ao último colocado, a Dinamarca, e de 50 pontos abaixo do melhor avaliado do índice, a Suíça.

O próximo item avaliado foi o da composição de bens intangíveis, serviços criativos e criatividade on-line (*Creative Outputs*, CRO), representado pelo triângulo na cor amarela. Novamente, a Suíça apresentou a melhor nota agregada, acima de 55 pontos, seguida pelo Reino Unido e pela Suécia, ambos acima dos 50 pontos.

Alemanha, Finlândia e Dinamarca apresentaram uma performance próxima, com notas acima de 45 pontos, seguidas por Israel e Estados Unidos, que detiveram nota entre 40 e 45 pontos, conforme o gráfico 3.

Gráfico 3 - Sub-índice de Resultados da Inovação



Fonte: Elaboração Própria, 2020.

A nota brasileira foi próxima da obtida no quesito anterior, com sensível queda; esta permaneceu com um *gap* maior do que 20 pontos do menor avaliado, os Estados Unidos. Com sua média mantida, os demais países não obtiveram notas maiores que 70 pontos, encurtando a distância de pontuação do primeiro para o Brasil em 20 pontos.

Conforme o gráfico 3, a média dos dos fatores, neste caso representada pelo quadrado na cor azul, revelou um valor maior do que cinquenta pontos, chamando atenção para a Suíça, que performou com notas acima da média de 60 pontos.

Na contrapartida, o Brasil reforçou a média muito abaixo dos 50 pontos, com um *gap* de 30 pontos em relação aos países que seguem abaixo da Suíça. Se nos compararmos a nota dos suecos, ficamos a mais de quarenta pontos de distância do

melhor índice da série.

No gráfico radar anterior, evidenciou o resultado das políticas de inovação e investimentos apresentados pelos países, concluindo com uma média de resultado final para apontamentos quanto ao aproveitamento de tais recursos.

3.4.3 Pontuação final dos países

Por meio da média de notas alcançadas pelo o Sub-índice de Insumos de Inovação e o Sub-índice de Resultados da Inovação, fizemos a classificação dos países, de acordo com o GII.

No quadro 3 podemos ver a nota recebida pelos países em seu resultado final; os 9 primeiros países selecionados atingiram nota acima de 57,4 pontos. A Suíça apresentou o melhor desempenho, com nota acima de 70 pontos no *input* de inovação; seu *output* de inovação ficou 8 pontos acima da Suécia.

Os norte-americanos apresentaram performance relevante, obtendo a nota 70,8 em *input* de inovação, mas se distanciaram em mais de 10 pontos do líder Suíça no *output* de inovação.

O Reino Unido se posicionou na quarta colocação, com notas próximas às dos americanos, e mantendo uma média acima dos 60 pontos. Finlândia, Dinamarca, Cingapura e Alemanha detiveram um resultado médio muito próximo, se diferenciando apenas nos *outputs* de saída; tal dado reduziu significativamente a média final de Singapura, avaliada em 44,6 pontos nos *outputs* inovação.

Israel acompanhou a média próximo dos sessenta pontos, chamando atenção para a nota recebida no *output* de inovação, melhor do que a de Singapura; todavia, o país permaneceu pior posicionado devido à nota abaixo de 60 pontos no *input* de inovação.

Países	Global Index Innovation	Innovation Input	Innovation Output
Switzerland	67,2	71	63,5
Sweden	63.7	70.4	56.9
United States of America	61.7	70.8	52.6
United Kingdom	61.3	68.2	54.4
Finland	59.8	68.0	51.6
Denmark	58.4	69.3	47.5
Singapore	58.4	72.2	44.6
Germany	58.2	65.3	51.1
Israel	57.4	63.3	51.6
Brazil	33.8	44.7	22.9

Fonte: Elaboração Própria, 2020.

Podemos visualizar no quadro acima o GAP brasileiro em relação ao primeiro colocado, este resultado tão baixo se deu, devido a diferença maior que 20 pontos dos investimentos com os resultados obtidos.

Outros países também performaram com grandes diferenças nestes índices, mas suas notas foram compensadas por bons resultados nos insumos de inovação, é o caso dos Estados Unidos, Singapura, Suécia e Dinamarca que mantiveram a diferença próxima aos 20 pontos.

3.5 CONCLUSÕES

Por meio do estudo dos dados apresentados pelo relatório anual do GII, pudemos identificar os países mais bem colocados, como estes foram avaliados, e potenciais fragilidades que podemos adotar para atuar na melhoria da performance do Brasil.

Na estruturação nacional dos índices de insumos de inovação, o Brasil não apresentou resultados tão distantes da média global. Isso é positivo, pois as médias foram elevadas, e não houve um desvio tão distante — o que pode representar oportunidades futuras de melhoria.

O pior resultado foi em relação ao índice de capital humano e pesquisa, pois a

média brasileira ficou distante do primeiro índice das instituições. Neste quesito, nossa fragilidade, no que tange à pesquisa e ao desenvolvimento do capital intelectual humano, demonstrou ser um ponto de atenção para estudos futuros em pesquisas sobre inovação. O fator humano está diretamente ligado ao conhecimento e à oferta de condições para que tal capital promova o desenvolvimento de habilidades e competências melhores, as quais, por sua vez, aprimoram a performance de trabalho.

Ademais, se observarmos o índice, no tocante ao capital humano, é perceptível que este déficit também ocorre nos negócios, que, por sua vez, têm envolvimento direto da mão de obra local.

A sofisticação dos negócios também demonstrou, portanto, fragilidade. Esta nota acompanhou a do capital humano e da pesquisa. Nesse quesito, é possível realizar estudos para o entendimento de quais pontos podemos abordar futuramente, na melhoria de itens que impactam de forma significativa a nota final dos insumos de inovação.

Os resultados do primeiro pilar, em relação ao Brasil, indicam outros dois pilares: o de infraestrutura e o de mercado. Estes ficaram abaixo dos 50 pontos, denotando uma vulnerabilidade que pode estar relacionada com a competitividade do país.

Conectando as quatro notas brasileiras de pior performance, notamos que nossos resultados apontam para uma necessidade de investimento, não em áreas isoladas, mas de modo sistêmico, de forma a buscar o equilíbrio da competitividade dos brasileiros frente ao mercado globalizado.

Seguindo com os estudos anteriores referentes aos insumos, observamos os impactos na conversão dos investimentos dos cinco itens de insumos em resultados. A média brasileira ficou distante dos demais países estudados, e o *output* brasileiro foi de 30 pontos.

Este índice é um fator resultante dos recursos empenhados nos insumos de inovação, e auxilia na mensuração da eficiência de um país. A carência de

investimentos neste setor ocasiona um efeito negativo na performance dos resultados inferidos, por tornar um país abaixo da média em inovação.

A capacidade de uma nação de aplicar esforços e aproveitá-los define a sua força em relação ao aproveitamento dos recursos dispostos. Ao observar a diferença entre os índices de insumos e resultados, percebemos que todo país possui um significativo empenho de recursos para produzir bons resultados. O Brasil demonstrou fragilidade nesta nota, mas não se distanciou de seus investimentos anteriores em inovação. Tal item demonstra a oportunidade de compreender os esforços aplicados e recursos investidos, a fim de transformar esforços em eficiência.

Este pilar, portanto, aponta para uma melhoria não só de investimentos, mas para uma melhor conversão de energia empregada. Dessa forma, estudos futuros podem revelar oportunidades de medir a eficiência de países, a partir do cruzamento das notas atribuídas nos índices anteriores.

Assim sendo, concluímos que o GII, em seu conteúdo avaliativo, apresenta resultados pertinentes não apenas para a formação e para a tomada de decisões políticas, mas também para o estudo de boas práticas de outras nações, a fim de buscar e delinear modelos que melhorem a capacidade do país em evoluir ao inovar.

REFERÊNCIAS

ACEMOGLU, D. *et al.* *Innovation Network*. **National Bureau of Economic Research**, 2016. Disponível em: <https://www.nber.org/papers/w22783.pdf>, Acesso em 17 Jun 2020.

ACEMOGLU, D. *et al.* *Innovation, Reallocation and Growth*. **American Economic Review**, 108 (11), p. 3450–3491, 2018. Disponível em: <https://economics.mit.edu/files/16903>, Acesso em 17 Jun 2020.

ACEMOGLU, D., RESTREPO, P.. *The wrong kind of AI? Artificial intelligence and the future of labor demand*. *Technical Report*. **National Bureau of Economic Research**, 2019. Disponível em: <https://www.nber.org/papers/w25682>, Acesso em 17 Jun 2020.

AGHION *et al.* (2019). **The Impact of Regulation on Innovation**. 2019. Disponível em: https://scholar.harvard.edu/files/aghion/files/impact_of_regulation_on_innovation.pdf, Acesso em 17 Jun 2020.

CARVALHO, L. C. *et al.* Competitividade das nações: análise da métrica utilizada pelo *World Economic Forum*. **Revista de Administração de Empresas**, 52, p. 421–434, 2012. Disponível em: <https://rae.fgv.br/rae/vol52-num4-2012/competitividade-nacoes-analise-metrica-utiliza-da-pelo-world-economic-forum>, Acesso em 17 Jun 2020.

CNI. **CNI - Confederação Nacional da Indústria**. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/cni/institucional/>, Acesso em 17 Jun 2020.

Cornell University. **Welcome to Cornell**. Disponível em: <https://www.cornell.edu/about/>. colocar o acesso, Acesso em 17 Jun 2020.

DUARTE, M.; CARVALHO, F.. *Portugal in the Global Innovation Index: A panel data analysis*. *Technical Report*. 2020. Disponível em: <https://www.gee.gov.pt/pt/estudos-e-seminarios/gee-papers-category/29990-portugal-in-the-global-innovation-index-a-panel-data-analysis>, Acesso em 17 Jun 2020.

FREDDI, D.. *Digitalisation and employment in manufacturing*. **AI & SOCIETY**, 33 (3), p. 393-403, 2018. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00146-017-0740-5>, Acesso em 17 Jun 2020.

Global innovation index. 2019. Disponível em: <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2019-repor>, Acesso em 17 Jun 2020..

Índice Global de Inovação 2019: Índia registra grandes avanços, enquanto Suíça, Suécia, EUA, Países Baixos e Reino Unido lideram a classificação. Protecionismo comercial põe em risco o futuro da inovação. Disponível em: https://www.wipo.int/export/sites/www/pressroom/pt/documents/pr_2019_834.pdf, Acesso em 17 Jun 2020.

INSEAD. **About INSEAD.** Disponível em: <https://www.insead.edu/about/who-we-are>, Acesso em 17 Jun 2020.

JANKOWSKA, B. *et al.* *Efficiency of National Innovation Systems – Poland and Bulgaria in The Context of the Global Innovation Index.* **Comparative Economic Research**, 20, p. 77-94, 2017. Disponível em: <https://content.sciendo.com/view/journals/ce/20/3/article-p77.xml>, Acesso em 17 Jun 2020.

LE BOURLEGAT, C.A.. **Sustentabilidade local.** 2004. Disponível em: <https://www.cpap.embrapa.br/agencia/simpan/sumario/palestras/CleoniceBourlegat.PDF>, Acesso em 17 Jun 2020.

LIU, W.; YANG, J.. *The Evolutionary Game Theoretic Analysis for Sustainable Cooperation Relationship of Collaborative Innovation Network in Strategic Emerging Industries.* **Sustainability**, 10 (12), 4585. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/12/4585/pdf>, Acesso em 17 Jun 2020.

LUKKARINEN, J. *et al.* 2018. *An intermediary approach to technological innovation systems (TIS)—The case of the cleantech sector in Finland.* **Environmental innovation and societal transitions**, 26, p. 136–146, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2210422416300508>, Acesso em 17 Jun 2020.

Nações Unidas Brasil. **OMPI - Organização Mundial da Propriedade Intelectual.** Disponível em: <https://nacoesunidas.org/agencia/ompi/>, Acesso em 17 Jun 2020.

OH, D. S. *et al.* *Innovation ecosystems: A critical examination.* **Technovation**, 54, p. 1-6, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0166497216300062>, Acesso em 17 Jun 2020.

SEBRAE. **O que é o SEBRAE?** Disponível em: https://m.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/canais_adicionais/o_que_fazemos, Acesso em 17 Jun 2020.

SILVESTRE, B. S.; TÎRCĂ, D. M.. *Innovations for sustainable development: Moving toward a sustainable future.* **Journal of Cleaner Production**, 208, p. 325–332, 2019. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652618329834>, Acesso em 17 Jun 2020.

VEGA-GONZÁLEZ, L. R.. *Innovation rate of change measurement part 1: Information technology (IT)*. **Journal of Applied Research and Technology**, 5 (3), p. 197-210, 2005a. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/268411748_Innovation_rate_of_change_measurement_-_Part_1_Information_technology_IT, Acesso em 17 Jun 2020.

VEGA-GONZÁLEZ, L. R.. *Innovation rate of change measurement part 2: Global Innovation Index (GII)*. **Journal of Applied Research and Technology**, 4 (1), p. 24-39, 2005b. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/279964979_Innovation_rate_of_change_measurement_part_2_Global_Innovation_Index_GII, Acesso em 17 Jun 2020.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante este projeto de dissertação, o estudo direcionado sobre inovação, apresentou infinitas ideias, pontos de vista e até mesmo teorias — uma tarefa complexa de investigação de conceitos de abordagem direta e objetiva, mas que faz sentido na era da informação rápida, da inteligência artificial e da vida digital.

Em uma forma não matemática, em uma equação repleta de variáveis humanas, é perceptível o quanto o processo de inovação faz parte de nossa natureza *Homo sapiens*. Em uma reflexão simplista, nossa rotina é repleta de formas pelas quais buscamos inovar no nosso dia a dia, procurando suprir necessidades de tempo, de melhor aproveitamento de recursos, de melhor qualidade técnica, e por que não?, de alcançar um estado momentâneo da felicidade.

Em nossa complexidade de pensamentos, vontades, atitudes e efeitos, percebemos também que nossos recursos mais simples ou mais raros são empregados, com a finalidade nos tornar melhores e ainda mais competitivos.

Em escala global, quando falamos de nossos países, este comportamento é perceptível, e justificado pela necessidade de uma nação se destacar no cenário mundial, alcançando níveis melhores de comércio internacional e avanços tecnológicos cada vez maiores dos que outros países. Essa competitividade é vista de forma natural, tendo em vista que a busca por melhores índices de produção e aproveitamento dos recursos têm sido fatores motivacionais das revoluções industriais.

O entendimento dessa rede complexa, que, interligada, provoca mudanças em escala global, é o substrato para compreender os atores que nela influenciam e promovem, com maior força, o movimento permanente da transformação. Aceitar que todos os países atuam de forma conectada pode orientar o entendimento das causas e consequências dos fatos que motivam determinados eventos na escala local.

Diante desse contexto, o entendimento do papel de cada sujeito desse sistema é de suma importância para a compreensão das melhores estratégias e decisões a serem tomadas. No caso do Estado, por exemplo, há o peso de suas medidas regulatórias na fluidez do mercado em direção a cenários mais ou menos competitivos.

Outros atores dessa equação são a academia, a iniciativa privada e a sociedade. Esta, por muitas vezes, está ligada de forma direta e dependente às atitudes do Estado e as suas medidas de regulação, de investimentos e de rentabilidade do mesmo no cenário econômico.

Nosso estudo apontou para uma relação dos esforços empregados por determinado países e pelo resultado obtido. O processo de inovação é contínuo e ininterrupto, de forma a abranger todo um contexto local ou mundial, visto a necessidade contínua de melhor aproveitamento dos recursos.

As publicações analisada durante o estudo bibliométrico orientam em quais direções as políticas públicas devem seguir, no entendimento da Inovação, Desenvolvimento e da complexidade de fatores que compõem a rede propulsora do processo de inovação.

Esta relação influencia de forma significativa os níveis de investimentos de recursos para que os ambientes sejam mais favoráveis ao processo de inovação dos atores presentes; quando observamos outros países, percebemos o nível de relação do Estado no meio em que atua, e no aproveitamento de recursos disponíveis.

Nessa seara, o estudo do autores referenciados nos artigos, remetem a sistema integrando entre sociedade, academia, Estado e iniciativa privada, este que são agentes atuantes no desenvolvimento da inovação de um território.

Quando observamos o *Global Innovation Index 2020*, verificamos que as notas dos recursos empregados dos 9 primeiros países são bastante superiores às do Brasil: esta diferença foi maior do que 20 pontos no resultado final, chamando atenção para a nota dos investimentos em Capital Humano e Pesquisa.

Diante deste apontamento, podemos compreender que os recursos

empregados pelo Brasil estão muito abaixo dos melhores avaliados, nos restando apenas a 68ª posição em investimentos nos insumos de inovação.

Investimentos em inovação provocam uma reação não apenas de crescimento e desenvolvimento, mas também um reflexo direto na realocação de postos de ocupação — logo, um salto positivo no cenário econômico.

Em face deste resultado, observamos o aproveitamento destes recursos ou resultados dos insumos de inovação, e novamente a nota do Brasil apresentou uma avaliação bastante aquém de seus recursos, performando próximo dos trinta pontos de diferença — um resultado esperado para o nível de insumos aplicados.

Neste item dos resultados, vemos a capacidade de aplicação dos recursos, no qual a diferença de perda de recursos foi abaixo de 20 pontos. Diante deste fato, podemos afirmar que não se trata apenas de investimentos, mas de melhor aproveitamento de recursos por um país. Daí também a necessidade de investimento na base, isto é, na educação, e também da opção de políticas assertiva por parte dos governantes.

No *ranking* final, portanto, o Brasil ficou na 68ª posição dentre 129 países, criando um alerta não apenas para o emprego de maiores investimentos, mas também para uma necessidade de utilizar melhor o que é investido. Se analisada a diferença em um cenário hipotético, seria necessária uma nota de 90 pontos em investimentos para que o resultado nos colocasse entre os dez primeiros colocados do *ranking* mundial de inovação — algo que, como temos verificado nos dados e estudos, ainda está distante de nossas possibilidades.