



Universidade Católica Dom Bosco
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Local

Índice Global de Inovação e Brics: análise da influência de pilares macro na inovação e no Desenvolvimento Local

João Alberto Mendonça Silva
Bolsista Capes
Orientador: Dr. Michel Constantino

Campo Grande - MS
2023

João Alberto Mendonça Silva

Índice Global de Inovação e Brics: análise da influência de pilares macro na inovação e no Desenvolvimento Local

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Local (área de concentração: Desenvolvimento Local em contexto de territorialidades, Linha 2), da Universidade Católica Dom Bosco, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Doutor em Desenvolvimento Local, sob orientação do prof. Dr. Michel Constantino.

Trabalho realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (Capes), com financiamento sob código 88887.664262/2022-00.

Campo Grande - MS

2023

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

S586i Silva, João Alberto Mendonça
Índice Global de Inovação e Brics: análise da influência
de pilares macro na inovação e no desenvolvimento
local/ João Alberto Mendonça Silva sob orientação
do Prof. Dr. Michel Constantino.-- Campo Grande, MS
: 2023.
92 p.: il.

Tese (Doutorado em Desenvolvimento Local) - Universidade
Católica Dom Bosco, Campo Grande- MS, 2023
Bibliografia: p. 77- 84

1. BRICS. 2. Inovação. 3. Instituições. 4. Índice
Global de Inovação - GII. 5. Desenvolvimento local
I.Constantino, Michel. II. Título.

CDD: 338.92

FOLHA DE APROVAÇÃO

Título: “Índice Global de Inovação e Brics: análise da influência de Pilares macro na inovação e no Desenvolvimento Local”

Área de concentração: Desenvolvimento Local em Contexto de Territorialidades

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

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

Exame de Defesa aprovado em: 28/02/2023

A presente defesa foi realizada por videoconferência. Eu, Michel Ângelo Constantino de Oliveira, como presidente da banca assinei a folha de aprovação com o consentimento de todos os membros, ainda na presença virtual destes.



Prof. Dr. Michel Ângelo Constantino de Oliveira (Orientador)

Prof.^a Dr.^a Arlinda Cantero Dorsa (PPGDL/UCDB)

Prof. Dr. Pedro Pereira Borges (PPGDL/UCDB)

Prof. Dr. Eduardo Borges da Silva (FGV Brasília)

Prof. Dr. George Henrique Cunha (UNIALFA-GO)

A quem constrói, edifica e desenvolve a humanidade.

Agradecimentos

Agradeço, dentro de todo o trabalho que aqui se realizou, à Fonte de toda a intelectualidade e virtude, provedora das histórias que cada um carrega, das possibilidades que cada um pode alcançar e dos benefícios que todos podem usufruir.

Agradeço a todos os indivíduos que comigo estiveram ao longo da realização deste intento, sejam próximos, conhecidos ou não, pois carregam consigo os germes e os meios para todas as mudanças que tanto almejamos para todos.

Agradeço a todas as construções criadas pelo homem, principalmente suas instituições, por proverem tanto os meios quanto as formas de pensar que aqui foram expressas e por mostrarem, de forma concreta, como a ação da nossa História Real é verdadeira e como as mesmas, quando bem utilizadas, podem realizar o bem e a edificação.

Por fim, agradeço a tudo o que comunga comigo da existência, visto que agem e retroagem sobre mim de modo a realizar e aguçar o engenho e a criatividade frente aos paradoxos que, constantemente, surgem e se desenvolvem durante todo o transcurso de nosso caminho de vida.

*“Any, but God alone, to value right,
The good before him, but perverts best things,
To worst abuse, or to their meanest use.”*
(John Milton, Paradise Lost)

SILVA, João Alberto Mendonça. Índice Global de Inovação e Brics: análise da influência de Pilares macro na inovação e no Desenvolvimento Local. 92f. 2023. Tese. Doutorado em Desenvolvimento Local - UCDB.

Resumo

Esta tese possui como tema a necessidade de um ambiente local favorável à inovação como condição imprescindível para o nascimento e o progresso de iniciativas locais quando se fala de inovação e, conseqüentemente, de desenvolvimento local. Para isso, propôs-se analisar os pilares do Índice Global de Inovação (GII) para responder à pergunta: qual, ou quais, pilares influenciam positiva ou negativamente um país, ou um conjunto de países, na busca por resultados sólidos na inovação? Nesse sentido, essa tese é composta por três artigos que seguem a metodologia quantitativa e analítica de fontes secundárias. Os dados vieram por meio dos relatórios do GII entre 2011-2020, para os países do Brics. O primeiro artigo analisou, por meio da bibliometria, as publicações sobre o GII nas plataformas *Scopus* e *Web of Science*. Os resultados apresentam um aumento das publicações, ao mesmo tempo em que há uma dispersão de temas e baixa colaboração entre institutos de pesquisa. O segundo artigo, partindo dos relatórios do GII entre 2011-2020, analisou o Brics por meio dos pilares do GII. Concluiu-se que esse grupo de países possui atores distintos em relação aos interesses macroeconômicos, mas processos muito semelhantes quanto à abertura econômica e busca pela hegemonia global. Além disso, percebeu-se a necessidade do fortalecimento de seus Ecossistemas de Inovação, bem como dos Sistemas Nacionais de Inovação, visando desenvolver e dar credibilidade global a essas nações. Por fim, o terceiro artigo buscou explorar os pilares do GII que assumem protagonismo e influência sobre os resultados da inovação. Encontrou-se um p-valor < 0.1 para o pilar "Instituições", dentro de um R^2 de 94,3% (R^2 ajustado de 87,2%). Concluiu-se sobre a necessidade de seriedade no seguimento às "regras do jogo" por parte dos países, criando e mantendo um ambiente institucional propício ao desenvolvimento, viabilizando os Ecossistemas de Inovação. Assim, como conclusão geral da tese, pode-se afirmar a necessidade de ações no campo institucional para melhorar os resultados do Brics dentro do GII, ao mesmo tempo em que propiciar um ambiente favorável à inovação em escala nacional (macro) possibilitará o florescimento de iniciativas locais que geram desenvolvimento local endógeno. Essa pesquisa possui limitações e demanda continuidade, visto que os dados aumentam e as dinâmicas globais e locais são mutáveis.

Palavras-chaves: GII. Brics. Inovação. Instituições. Desenvolvimento Local

SILVA, João Alberto Mendonça. Global Innovation Index and BRICS: analysis of the influence of macro Pillars on innovation and local development. 92f. 2023. Tese. Doutorado em Desenvolvimento Local - UCDB.

Abstract

This thesis focuses on the theme of the need for a local environment favorable to innovation as an indispensable condition for the initiation and progress of local initiatives when it refers to innovation and, consequently, local development. For this, we proposed to analyze the pillars of the Global Innovation Index (GII) to answer the question: which pillar positively or negatively influence a country, or a group of countries, in the search for solid results in innovation? In this sense, this thesis is developed by three papers that follow the quantitative and analytical methodology of secondary sources. The data came through the GII reports between 2011-2020 for the BRICS countries. The first paper analyzed, through bibliometric analysis, the publications about GII in the Scopus and Web of Science platforms. The results show an increase in publications, at the same time as there is a dispersion of themes and low collaboration between research institutes. The second paper, starting from the GII reports between 2011-2020, analyzed the BRICS through the GII pillars. It was concluded that this group of countries has distinct actors in relation to macroeconomic interests, but very similar processes in terms of economic openness and the search for global hegemony. In addition, the need for strengthening their Innovation Ecosystems was realized, as well as the National Innovation Systems, aiming to develop and offer global credibility to these nations. Finally, the third paper tried to explore the GII pillars that take a protagonism and influence about innovation results. A p-value < 0.1 was found for the "Institutions" pillar, within a R^2 of 94.3% (R^2 adjusted of 87.2%). It concluded that countries need to be serious about compliance the "rules of the game", creating and maintaining an institutional environment favorable to development, facilitating the Innovation Ecosystems viable. Thus, as a general conclusion of the thesis, the need for actions in the institutional field to improve the BRICS' results within the GII is affirmative, at the same time providing a favorable environment for innovation on a national scale (macro) will enable the growth of local initiatives, which generate endogenous local development. This research has limitations and requires continuity, because the data is increasing and global and local dynamics are changing.

Keywords: GII. BRICS. Innovation. Institutions. Local Development

Lista de ilustrações

Figura 1 – Correlação entre Citação por País e GII.	24
Figura 2 – Rede de citação entre autores	25
Figura 3 – Rede de colaboração entre revistas.	26
Figura 4 – Rede de colaboração entre autores.	26
Figura 5 – Rede de colaboração entre países.	27
Figura 6 – Instituições mais relevantes (nº de publicações).	28
Figura 7 – Dinâmica das palavras nos artigos.	28
Figura 8 – Mapa temático dos artigos.	29
Figura 9 – Coocorrência de palavras nos resumos.	30
Figura 10 – Tendência das produções.	31
Figura 11 – Framework GII (2021).	36
Figura 12 – Valor da pontuação Score-GII.	37
Figura 13 – Taxas de crescimento das pontuações Score-GII e GDP	38
Figura 14 – Pontuação no pilar "Instituições".	40
Figura 15 – Pontuação no pilar "Capital Humano".	41
Figura 16 – Pontuação no pilar "Infraestrutura".	42
Figura 17 – Pontuação no pilar "Sofisticação de Mercado".	44
Figura 18 – Pontuação no pilar "Sofisticação Empresarial".	45
Figura 19 – Pontuação no pilar "Produtos de Conhecimento e Tecnologia".	47
Figura 20 – Pontuação no pilar "Produtos Criativos".	49
Figura 21 – Pilares do GII para o Brics, 2011-2020.	70

Lista de tabelas

Tabela 1 – Estatística dos Dados Coletados	21
Tabela 2 – Valores para o Coeficiente de Colaboração	22
Tabela 3 – Dados das revistas com mais publicações (2011-2021)	22
Tabela 4 – Citações, média, frequência por país (2011-2021) e classificação no GII (2011 e 2020)	23
Tabela 5 – <i>Score e ranking</i> GII - Brics e USA (2011-2020)	37
Tabela 6 – <i>GDP per capita</i> (US\$) - Brics e USA (2011-2020)	38
Tabela 7 – PIB países Brics e % por setor (2010 e 2020)	51
Tabela 8 – Divisão dos indicadores do Índice Global de Inovação (GII)	64
Tabela 9 – Indicadores do Sub-Pilar Ambiente Político (2020) e suas justificativas .	66
Tabela 10 – Indicadores do Sub-Pilar Ambiente Regulatório (2020) e suas justificativas	67
Tabela 11 – Indicadores do Sub-Pilar Ambiente de Negócios (2020) e suas justificativas	67
Tabela 12 – Algumas definições sobre Inovação segundo autores Neo-Schumpeterianos	68
Tabela 13 – Resultado da Regressão Linear	71

Lista de abreviaturas e siglas

C&T	Ciência e Tecnologia
CC	Collaborative Coeficiente
CEI	Comunidade dos Estados Independentes
CII	Confederation of Indian Industry
CNI	Confederação Nacional da Indústria - Brasil
CTI	Ciência, Tecnologia e Inovação
Gerd	Gastos Domésticos totais com Pesquisa e Desenvolvimento
GII	Global Innovation index
IED	Investimento Estrangeiro Direito
Insead	Institut européen d'administration des affaires
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OMC	Organização Mundial do Comércio
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PI	Propriedade Intelectual
Pisa	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
QS	Quacquarelli Symonds
SADC	Comunidade de Desenvolvimento da África Austral
SKA	Square Kilometre Array
SNI	Sistema Nacional de Inovação
TICs	Tecnologias de Informação e Comunicação
TLD	Top-level Domain
UE	União Europeia
Wipo	World Intellectual Property Organization
WoS	Web of Science

Sumário

1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	13
2	ÍNDICE GLOBAL DE INOVAÇÃO: BIBLIOMETRIA, PUBLICAÇÕES E TENDÊNCIAS	16
2.1	Introdução	16
2.2	Materiais e Métodos	20
2.2.1	Base de dados	20
2.3	Resultados e Discussões	20
2.3.1	Coeficiente de Colaboração	21
2.3.2	Revistas e publicações	22
2.3.3	Citação e Países com Grau de Inovação	23
2.3.4	Rede de cocitação entre autores e revistas	24
2.3.5	Rede de colaboração entre autores e países	25
2.3.6	Instituições mais revelantes	27
2.3.7	Dinâmica de palavras nos artigos	28
2.3.8	Mapa temático	29
2.3.9	Cocorrência de palavras nos resumos	30
2.3.10	Tendência nas produções	30
2.4	Conclusão	31
3	PILARES DO GLOBAL INNOVATION INDEX E O BRICS: UMA ANÁLISE DO PERÍODO ENTRE 2011 E 2020	32
3.1	Introdução	32
3.2	Metodologia	35
3.2.1	Dados	35
3.2.2	Procedimento de Análise	35
3.3	Análises e Discussões	35
3.3.1	Análise dos gráficos	36
3.3.1.1	Instituições	39
3.3.1.2	Capital Humano e Pesquisa	40
3.3.1.3	Infraestrutura	42
3.3.1.4	Sofisticação de Mercado	43
3.3.1.5	Sofisticação Empresarial	45
3.3.1.6	Produtos de Conhecimento e Tecnologia	47
3.3.1.7	Produtos Criativos	48
3.3.2	Discussões	50

3.3.2.1	Brics	50
3.3.2.2	Brasil	54
3.3.2.3	Rússia	55
3.3.2.4	Índia	56
3.3.2.5	China	57
3.3.2.6	África do Sul	58
3.4	Conclusão	59
4	A PERSPECTIVA DO GLOBAL INNOVATION INDEX PARA O BRICS: INSTITUIÇÕES COMO PILAR PARA O FOMENTO DE INOVAÇÃO . . .	61
4.1	Introdução	61
4.2	Alguns conceitos-chave	63
4.2.1	Brics	63
4.2.2	Global Innovation Index (GII)	63
4.2.3	Instituições	65
4.2.4	Inovação	67
4.3	Metodologia	69
4.4	Análise Empírica e Discussão	69
4.5	Conclusão	73
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
	REFERÊNCIAS	77
	APÊNDICES	85
	APÊNDICE A – RELAÇÃO PILARES, SUB-PILARES E INDICADORES - GII 2020	86
	APÊNDICE B – MUDANÇAS NOS INDICADORES DO PILAR INSTITUI- ÇÕES, 2011-2020	89
	APÊNDICE C – TESTE DE REGRESSÃO	90

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A análise de critérios para a inovação é algo importante quando se pensa no desenvolvimento de um país. Saindo da dimensão puramente acadêmica do termo, a inovação atualmente é compreendida como um conjunto de práticas e estruturas que ajudam a solucionar problemas e promover, mediante isso, o desenvolvimento de um grupo, de um país, ou seja, um local.

Medir algo tão amplo e multidimensional é um desafio, ainda mais por ser a inovação um critério cada vez mais basilar na promoção e reflexão de políticas públicas ao redor do mundo. Encontrar soluções criativas ou antever problemas reais é aquilo que diferencia um país inovador de um que não é.

Para ajudar na metrificação da inovação, surgiu, em 2007, o chamado Índice Global de Inovação (Global Innovation Index - GII), por parte da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (Wipo), do Instituto Europeu de Administração de Empresas (Insead) e da Universidade de Cornell, em parceria com outros institutos ao redor do mundo, como a Confederação Nacional da Indústria (CNI), do Brasil. Agrupando sete conjuntos de dados, os chamados Pilares (Instituições, Capital Humano e Pesquisa, Infraestrutura, Sofisticação de Mercado, Sofisticação de negócios, Conhecimento e produção de tecnologia e Produção Criativa), o GII consolidou a percepção de que Inovar não é apenas ter várias publicações científicas ou patentes, mas agregar um conjunto de boas práticas e iniciativas que proporcionam um ambiente verdadeiramente inovador.

Disso, desdobra-se o tema dessa tese: demonstrar a necessidade de um ambiente local favorável à inovação como condição *sine qua non* para o nascimento e progresso de iniciativas locais quando se fala de inovação e, conseqüentemente, de desenvolvimento. Assim, utilizando o GII como norteador dos dados, elaborou-se o seguinte problema: qual, ou quais, pilares influenciam positiva ou negativamente um país, ou um conjunto de países, na busca por resultados sólidos na inovação? Concomitante a isso, o objetivou-se analisar os pilares do GII dentro do conjunto de países do Brics na busca por resultados no índice de inovação.

Optou-se por uma análise macro dentro de um conjunto relevante de países, no caso o Brics, por possuírem características em comum, que serão evidenciadas ao longo do texto, e sofrerem de problemas parecidos, mesmo que por causas diferentes. Ademais, por se tratar de um grupo político-econômico do qual o Brasil faz parte, buscou-se evidenciar como este se apresenta dentro desse conjunto e as implicações para as próprias percepções sobre a inovação.

Além disso, o uso do GII como base dos dados se apresenta como relevante por ser

uma renomada fonte de informações para países, reunindo dados de outros índices e fontes, buscando um escopo específico: ser referência para países analisarem seu grau de inovação e correlacioná-los em âmbito geográfico e econômico. Os relatórios utilizados são entre os anos de 2011 e 2020, pois houve uma grande mudança metodológica em 2011, mantida até os dias atuais, e 2020 foi o ano de início das análises aqui apresentadas.

Especificando a estruturação dessa tese, é importante alertar que ela é composta por três artigos que dialogam no objeto e no escopo, que é apresentar o GII, o Brics e a relação deles com a inovação em um ambiente macro. Assim, a costura que prende o tecido teórico é a novidade que essa tese se propõe ao analisar objetos já conhecidos (Brics e GII) sob uma perspectiva teórica e temporal inovadoras (influência dos pilares do GII nos resultados de inovação dos países do Brics entre 2011-2020).

O primeiro artigo apresenta uma pesquisa bibliométrica dos artigos encontrados nas plataformas *Web of Science* e Scopus que abordaram o GII em seu conteúdo. A busca se deu por meio do título, resumo e/ou palavras-chave que contivessem "global innovation index". Os dados colhidos foram tratados por meio do *software* R pelas metodologias de Lotka, Bradford e Zipf. Ressalta-se a importância de se realizar uma análise bibliométrica, pois isso possibilita traçar um horizonte dentro das discussões acadêmicas, bem como perceber o histórico que acompanha tais discussões.

O segundo artigo aborda, especificamente, o que é o GII e o Brics, trazendo o apanhado teórico necessário para a análise que se propõe: examinar os dados dos pilares do GII, no Brics, entre 2011 e 2020. Utilizou-se a abordagem empírica com análise secundária de dados dentro da Estatística descritiva, comentando os resultados de cada país e discutindo-os. Os dados dos relatórios foram alinhados e normalizados, gerando um panorama abrangente sobre os pilares analisados pelo GII. Isso se manifesta nos gráficos apresentados ao longo do artigo. Uma observação importante é que optou-se pela apresentação dos dados referentes aos Estados Unidos nos gráficos desse artigo, visto que ele serve de parâmetro de comparação, tanto pelo tamanho de sua economia e população (grandezas passíveis de paralelo) quanto pela atual relevância no cenário mundial.

Para o terceiro artigo buscou-se responder à seguinte questão: dos cinco pilares de entrada, quais influenciam no resultado encontrado sobre a inovação dentro dos relatórios do GII? Para isso, apresentou-se uma explanação que correlaciona as movimentações econômicas dos países do Brics, os dados do GII. Algumas definições são dadas nesse capítulo, principalmente sobre o ponto de vista sobre Inovação, GII, Brics e Instituições. Além disso, as discussões são orientadas pelo resultado da Regressão Linear que ampara a análise dos dados coletos sobre os pilares.

Sobre as Instituições, é importante dizer aqui que não há uma definição universal sobre o que elas são e nem como elas se dão, mesmo partindo dos autores da chamada Teoria Institucional. Contudo, partindo desse mesmo ponto, ou seja, a Teoria Institucional,

propõe-se, e assim é que foi compreendido ao longo de toda essa tese, Instituições como os mecanismos de organização da sociedade que vão além de critérios concretos, materiais, econômicos e políticos, abarcando, também, elementos culturais, significantes e simbólicos e, por isso, passíveis de mudanças e atualizações.

Mediante isso, as mais básicas relações entre sujeitos, costumes culturais, limites sociais e, partindo para uma perspectiva mais geral, leis e regulamentos devidamente aprovados em esferas locais, regionais e globais, figuram como manifestações institucionais e que ditam, desse modo, as "regras do jogo" que devem ser seguidas. Assim, é possível dizer que deve haver uma busca pelo chamado Isomorfismo Institucional, de modo a gerar, nesse processo, adaptação e, disso, inovação.

Um ecossistema, dentro da biologia, depende da harmoniosa relação entre os diversos componentes, seja vivos ou não, considerando as características de cada ser vivo dentro de suas especificidades em relação aos elementos físico-químicos, do ar, da água, do solo etc. Se toda hora esses componentes mudarem de forma brusca e atendendo a iniciativas alheias a quem deles depende, a vida se tornará muito difícil ou, até mesmo, inviável. Se o paralelismo teórico entre os ecossistemas biológicos e os ecossistemas de inovação se mostrarem corretos, então precisaremos de um ambiente estável ou conhecido antes de falarmos de iniciativas micro em relação ao macro.

Olhando essa perspectiva, o Desenvolvimento Local se torna motor de inovação, já que um território é o *locus* por excelência no qual as ações institucionais e suas interações com o ambiente, as pessoas e as organizações se darão. Empresas, países, instituições são feitos por pessoas e para pessoas que pertencem a algum lugar, habitam um local e sentem direta ou indiretamente, os pontos positivos e negativos de ações exógenas a si. Por isso, mesmo que seja abordada uma perspectiva macro dentro dessa pesquisa, não se pode perder de vista que as dinâmicas territoriais locais, cada uma em particular, formam o todo que geram os dados aqui expostos, da mesma forma que políticas generalistas e globais influem na escala local tão ou mais intensamente, podendo gerar as situações de desequilíbrio anteriormente expressas.

Assim, a tese corrobora com as discussões da linha de pesquisa Políticas Públicas e Dinâmicas de Inovação em Desenvolvimento Territorial do programa PPGDL. Isso se dá, principalmente, no tocante à apresentar o impacto das decisões em políticas nacionais na dinâmica das inovações locais. A tese prova ainda que a discussão a lá Acemoglu é fundamental para o processo de desenvolvimento em relação ao BRICS e demais países em desenvolvimento.

2 Índice Global de Inovação: bibliometria, publicações e tendências

Resumo: A bibliometria vem auxiliando análises de grandes volumes de dados de forma eficiente e com exponencial utilidade entre os pesquisadores. Neste contexto, o presente artigo tem como objetivo investigar a produção científica mundial que abordam o Índice Global de Inovação - GII entre 2011 a 2021. Para essa investigação foi utilizada a análise bibliométrica dos dados fornecidos pelas plataformas Scopus e Web of Science, usando como estratégia de busca as palavras "global innovation index" aplicadas ao título, resumo e palavras-chave. Os algoritmos de análise utilizados foram Lotka, Bradford e frequência de palavras pela lei de Zipf. Os resultados apontam para um aumento no número de publicações sobre o GII ao longo dos anos, mas com uma dispersão em relação às publicações, bem como a baixa colaboração inter institucional, ao mesmo tempo que demonstra ser a Inovação um assunto emergente e necessário. O estudo contribuiu para a literatura, pois, os resultados são mais abrangentes na temporalidade e nas formas de análise, retratando as perspectivas e tendências da ciência na abordagem sobre inovação a partir do GII.

Palavras-chave: GII; Inovação; Bibliometria; Bibliometrix

2.1 Introdução

Cada vez mais a análise bibliométrica vem sendo utilizada para auxiliar na avaliação do exponencial número de publicações geradas nas últimas décadas. A bibliometria possibilita uma investigação multidimensional em grandes bancos de dados de forma rápida e eficiente, gerando um universo de dados que ficam à disposição do pesquisador. Sendo este aquele que detém o poder frente aos parâmetros estabelecidos na análise, a bibliometria entra como uma abordagem analítica visando mediar, avaliar e classificar as publicações disponíveis em um devido banco de dados (URBIZAGASTEGUI, 2007; BOUYSSOU; MARCHANT, 2014; DOMINGUES et al., 2018; MOKHNACHEVA; TSVETKOVA, 2020).

As revisões da literatura estão cada vez mais assumindo um papel crucial na síntese de resultados de pesquisas anteriores para usar efetivamente a base de conhecimento existente, avançar uma linha de pesquisa e fornecer uma tendência (THELWALL, 2008; SANTOS; KOBASHI, 2009; ARIA; CUCCURULLO, 2017).

A bibliometria tem o potencial de introduzir um processo de cientometria a partir de fonte reproduzível com base na medição estatística da ciência, dos cientistas e da atividade científica (PRITCHARD, 1969; BROADUS, 1987; DIODATO; GELLATHY, 1994). Este método,

enquanto disciplina e ferramenta de pesquisa, se baseia em três pilares principais, que são aplicados em algoritmos utilizando a lei da produtividade de autores (lei de Lotka) (LOTKA, 1926), lei da dispersão (lei de Bradford) e lei da frequência de palavras (lei de Zipf) (ARAÚJO, 2006; MOKHNACHEVA; TSVETKOVA, 2020). Além disso, a análise é pioneira e permite dentro da valorização de questões envolvendo frente de pesquisa e fator de impacto. Há outros postulados para a bibliometria, mas apenas esses três serão abordados visando ilustrar a ciência bibliométrica (PRICE; BEAVER, 1966).

A Lei de Lotka, ou Lei dos quadrados inversos, foi formulada em 1926 e apresenta a razão entre o número de produção científica e o número de autores envolvidos. Dentro disso, apontou-se que um grande número de textos advêm de um pequeno número de autores (GUEDES; BORSCHIVER, 2005; ARAÚJO, 2006; CAFÉ; BRÄSCHER, 2008; URBIZAGASTEGUI, 2009). A Equação 2.1 apresenta o algoritmo utilizado:

$$y_x = \frac{6}{p^2 x^a} \quad (2.1)$$

Para as variáveis da Equação 2.1, tem-se y enquanto frequência de autores publicando x trabalhos e a como uma constante para cada campo científico.

Talvez um dos maiores críticos a essa lei tenha sido Price que, em meados de 1965, aperfeiçoou a Lei de Lotka ao mostrar que "1/3 da literatura é produzida por menos de 1/10 dos autores mais produtivos, levando a uma média de 3,5 documentos por autor e 60% dos autores produzindo um único documento"(ARAÚJO, 2006; THELWALL, 2008), gerando a chamada Lei do elitismo de Price, que afirma: "One may set a limit and say that half the work is done by those with more than 10 papers to their credit, or that the number of high producers seems to be the same order of magnitude as the square root of the total number of authors"¹ (PRICE, 1963).

A Lei da Dispersão, ou Lei de Bradford, se debruça sobre os aspectos quantitativos entre artigos e periódicos. Ela postula que um número pequeno de periódicos contribuirá com os artigos centrais sobre certo tema (aprox. 33%), seguido por um segundo grupo maior de periódicos e, por fim, por um outro grupo ainda maior de periódicos. Portanto, do primeiro para o terceiro grupo, aumenta-se o número de periódicos, mas diminui-se a produtividade.

Assim, o total de artigos a ser somado será dividido em três grupos (posteriormente, Vickery (1948) afirmará que a divisão pode ser em qualquer número): o "cerne"do assunto, composto pelo primeiro 1/3 dos artigos; e o segundo e terceiro grupos, tidos como extensões. Disso surge o chamado "multiplicador de Bradford"(B_m), razão entre o número de periódicos em qualquer zona e a zona precedente, de modo que, conforme o número de zonas aumenta,

¹ Pode-se estabelecer um limite e dizer que metade do trabalho é feito por aqueles com mais de 10 trabalhos em seu crédito, ou que o número de grandes produtores parece ser da mesma ordem de grandeza que a raiz quadrada do número total de autores (Tradução nossa).

o B_m diminui (ARAÚJO, 2006; SUDHIER, 2010).

Por fim, Zipf apresenta sua lei para o campo da contagem de palavras em dada obra. Ele percebeu que, ao fazer uma contagem de palavras em obras de grande amostragem, existe uma regularidade por parte dos autores na seleção de determinadas palavras, fazendo com que enésima palavra tenha uma frequência $f(r)$ que aumenta de acordo com $\alpha \approx 1$ (PIANTADOSI, 2014; MACHADO JUNIOR et al., 2016; MOKHNACHEVA; TSVETKOVA, 2020). Gera-se, assim, a Equação 2.2:

$$f(r) \propto \frac{1}{r^\alpha} \quad (2.2)$$

para tal equação, tem-se que r é chamado de classificação de frequência de uma palavra e $f(r)$ é sua frequência em uma obra. Como tal frequência depende do tamanho da obra analisada, a lei estabelece frequências de forma proporcional, ou seja: a palavra mais frequente ($r = 1$) tem frequência proporcional a 1; a segunda palavra mais frequente ($r = 2$) tem frequência proporcional a $\frac{1}{2^\alpha}$; a terceira palavra mais frequente é proporcional a $\frac{1}{3^\alpha}$ e assim por diante (ARAÚJO, 2006; PIANTADOSI, 2014).

Depreende-se disso que a intenção dos autores costuma ser a de usar as mesmas palavras muitas vezes dentro de um mesmo texto, pois isso indica o assunto principal daquilo que se quer escrever. Se várias palavras fossem empregadas haveria uma dispersão no texto que velaria ou confundiria o escopo da obra analisada, inutilizando a Lei de Zipf.

Partindo para o campo empírico deste estudo, evidencia-se o *Global Innovation Index* - GII, um dos mais respeitados índices correntes. Multifatorial e extremamente relevante, visa mensurar, entre outras coisas, a responsabilidade de um país com seus cidadãos em âmbito de saúde, educação, infraestrutura, além, é claro, dos aspectos relacionados ao Mercado, à tecnologia e ao desenvolvimento inovador.

O GII é uma copublicação entre a *Cornell University* (SC Johnson College of Business), o Insead (Institut Européen d'Administration des Affaires) e a Wipo (World Intellectual Property Organization). Possui parcerias intelectuais com a CII (Confederation of Indian Industry), com a *Dassault Systemes* e com a CNI (Confederação Nacional da Indústria - Brasil).

Com a edição de 2020, o GII contabilizou sua 13ª edição anual. Com a pergunta "*Who will Finance Innovation?*", o índice trouxe métricas que facilitam e promovem a interação entre os setores privados e públicos, principalmente na elaboração de políticas públicas que promoverão a inovação em países específicos, bem como a possibilidade de interação entre nações (DUTTA; LANVIN; WUNSCH-VINCENT, 2020).

A principal proposta do GII é apresentar a capacidade de inovação de um país baseando-se em fatores internos e externos. A decomposição de tais fatores proporcionará uma medida sobre a intensidade da inovação em dado Local e a comparação entre países.

Percebe-se, ao longo das edições, uma constante evolução nos índices de inovação, abrangendo realidades cada vez mais complexas dentro das dinâmicas de cada país (todas as referências da pasta).

Percebe-se também uma necessidade de mutualidade entre instituições, como Universidade, Iniciativa privada e Estado, abrangendo políticas públicas de Estado e não de governo. Porém, o índice apresenta fortemente medições focadas em eixos individuais, podendo levar à rejeição de fatores cruciais que afetam o desempenho inovador de um país. Parte disso se dá devido aos processos de replicação, nos quais um país reproduz sistemas externos de forma integral, sem adaptar ou buscar encontrar soluções internas a suas próprias demandas (CRESPO; CRESPO, 2016; SOHN; KIM; JEON, 2016; TODEVA, 2020).

Outro fator interessante é que, dentro dos fatores que compõem as entradas (instituição, capital humano e pesquisa, infraestrutura, sofisticação de mercado e sofisticação de negócios) e as saídas (conhecimento e produção de tecnologia, e saídas criativas), existem relações responsáveis por aumentos significativos nos índices de inovação que diferem de relatório para relatório. Assim, por exemplo, sofisticação e infraestrutura foram os indicadores que moveram a inovação no GII 2013 (SOHN; KIM; JEON, 2016).

Dentro da disponibilidade de dados que podem ser encontrados sobre o tema, principalmente se tratando de artigos que se utilizam do GII ou que dele fazem objeto, optou-se pela realização de uma análise bibliométrica visando esclarecer os parâmetros que norteiam o uso de tais dados. Assim, objetiva-se analisar as publicações que possuam *global innovation index*, exatamente dentro dessa expressão, já que se percebeu a divergência de temas e artigos ao se propor seu uso em separado. Para tanto, optou-se pela base de dados Scopus e Web of Science (*WoS*), no período de "2011" a "2021", pois o GII foi criado em 2007.

O presente estudo foi dividido nesta introdução, na seção 2 que discorrerá sobre a metodologia empregada, a seção 3, com os Resultados e discussões, apresentando o quadro geral dos artigos encontrados, os mapas de colaboração e outros dados relevantes e, por fim, as Conclusões.

2.2 Materiais e Métodos

A pesquisa se valeu do método bibliométrico (BROADUS, 1987; URBIZAGASTEGUI, 2007; THELWALL, 2008; BOUYSSOU; MARCHANT, 2014), fazendo-se um levantamento dos artigos encontrados nas plataformas Scopus e *WoS*, tendo como identificadores os títulos, resumos e/ou palavras-chave, além das *Key Words Plus*, que possuem exatamente a expressão "*global innovation index*". Verificou-se, durante as pesquisas, que o uso isolado desses termos acarretava no aparecimento de artigos desconexos do tema aqui proposto, sendo ainda mais flagrante no caso do uso da sigla "GII", por possuir inúmeros paralelos com outras áreas de conhecimento. Assim, foram encontrados 113 artigos relacionados.

Outros delimitadores utilizados foram: o idioma, optando-se pelos artigos publicados em inglês, por serem maioria; e o tipo de documento, sendo exclusivos os artigos. Assim sendo, optou-se por uma não delimitação de tempo em relação às publicações, já que a primeira disponível é do ano de 2011.

Após a concretização do banco de dados, via *Texmaker*, foi utilizada a linguagem de programação *R* e especificamente o pacote chamado *bibliometrix* (ARIA; CUCCURULLO, 2017), possibilitando uma análise rápida e completa sobre inúmeros aspectos que podem ser depreendidos do conjuntos dos artigos encontrados.

2.2.1 Base de dados

Alicerçando-se naquilo que se apresenta na Tabela 1, 113 artigos foram publicados em 87 revistas ao longo de dez anos (2011-2021), gerando uma média de 3.29 publicações por ano. O somatório das palavras-chave, considerando as elencadas pelos autores e as *KeyWords Plus*, são na ordem de 637. São, ao todo, 335 autores, nos quais apenas 11 desenvolveram artigos sozinhos contra 324 em conjunto. Assim, tem-se uma razão de 0.337 artigos por autor, 2.96 autores por documento e 3.09 co-autores por documento, gerando um índice de colaboração de 3.27.

Disso depreende-se que a prática colaborativa entre autores foi valorizada entre os artigos analisados, possibilitando olhares diversos sobre os mesmos temas, enriquecendo a discussão e as percepções sobre problemas, demandas e desafios. Outra conclusão que se percebe é o baixo índice de publicações sobre o GII, já que não se chega a três artigos por ano, em média.

2.3 Resultados e Discussões

Para alcançar os resultados que serão apresentados, utilizou-se de análises do espectro da bibliometria, sendo: Coeficiente de Colaboração, Redes de colaboração (autores, revistas e países), Redes de co-citação, Relevância de Instituições, Dinâmica de palavras nos

Tabela 1 – Estatística dos Dados Coletados

Description	Results
<i>Main Information About Data</i>	
Timespan	2011:2021
Sources	87
Documents	113
Average years from publicantion	3.29
<i>Document Contents</i>	
Keywords Plus (ID)	239
Author's Keywords (DE)	398
<i>Authors</i>	
Authors	335
Author Appearances	349
Author of single-authored documents	11
Authors of multi-authored documents	324
<i>Authors Collaboration</i>	
Single-authored documents	14
Documents per Author	0.337
Authors per Document	2.96
Co-authors per Documents	3.09
Collaboration Index	3.27

Fonte: Elaboração própria (2022)

artigos analisados, Mapa temático, Co-ocorrência de palavras nos resumos e a Tendência das produções.

Além disso, alguns modelos de regressão linear foram utilizados para verificar a relevância de alguns dados apresentados e produzir alguns dos argumentos apresentados nas discussões.

2.3.1 Coeficiente de Colaboração

Alguns autores apresentam a métrica chamada Coeficiente de Colaboração (*Collaborative Coeficiente - CC*) como uma forma mais sensível para se perceber se há ou não uma real evolução na participação e colaboração de múltiplos autores na pesquisa e escrita dos artigos científicos (SAVANUR; SRIKANTH, 2010; LIAO; YEN, 2012; GABRIEL JUNIOR, 2014; SUJATHA; PADMINI, 2015).

Proposto por Ajiferuke, Burell e Tague (1988) é um método que proporciona menores variações na geração de seu indicador. Tomando como base a proposição da produtividade fracionada de Price e Beaver (1966) tem-se a Equação 2.3:

$$CC = 1 - \frac{[\sum_{j=1}^n \cdot (\frac{1}{j}) \cdot f_j]}{n} \quad (2.3)$$

para as variáveis apresentadas acima, considere: CC = Coeficiente de Colaboração; n = número de documentos publicados; j = número de autores; e f_j = frequência de artigos com j autores.

Aplicando a Equação 2.3, obteve-se a Tabela 2 com os valores referentes às variáveis

apresentadas. As colunas são formadas pelos anos em análise, o número total de artigos produzidos por ano, o número de autores dentro dos artigos produzidos e o resultado do coeficiente.

Tabela 2 – Valores para o Coeficiente de Colaboração

Ano	N	1 a	2 a	3 a	4 a	5 a	6 a	7 a	CC
2011	2	1	1	0	0	0	0	0	0.25
2012	2	0	0	2	0	0	0	0	0.667
2013	1	0	0	1	0	0	0	0	0.667
2014	5	0	1	3	1	0	0	0	0.65
2015	8	0	4	4	0	0	0	0	0.583
2016	15	0	3	4	4	2	0	2	0.699
2017	12	1	3	3	4	1	0	0	0.608
2018	19	3	5	6	5	0	0	0	0.539
2019	19	1	6	4	5	3	0	0	0.622
2020	25	2	6	4	6	4	2	1	0.636
2021	5	1	1	1	0	1	1	0	0.56

Fonte: Elaboração própria (2022)

A variação do Coeficiente ao longo dos anos mostra que o número de artigos publicados em determinado ano afeta o resultado do Coeficiente, ao mesmo tempo que a relação entre número de autores. Anos como 2011 e 2012 possuem coeficientes diversos, mesmo possuindo o mesmo número de artigos, ou seja, 2. Por sua vez, 2016 possui um coeficiente mais elevado de todos (0.699), enquanto 2020, mesmo com publicação com sete autores, alcançou 0.636, visto ter 25 artigos, aumentando a margem para divisão.

Percebe-se que a constância do Coeficiente se perde apenas em 2018, visto ser o ano com maior número de publicações individuais (3). Ainda assim, existe certa constância no Coeficiente, demonstrando a cooperação entre pesquisadores, valor fundamental na promoção de ciência, tecnologia e inovação.

2.3.2 Revistas e publicações

A Tabela 3 apresenta as cinco revistas que mais publicaram sobre o GII ao longo dos anos.

Tabela 3 – Dados das revistas com mais publicações (2011-2021)

Sources	Articles	SJR	Impact Score (2021)
Economic Annals-XXI	3	0,225	0.85
International Journal of Innovation Management	3	0,48	2.33
Technological Forecasting and Social Change	3	2,336	11.15
Bussiness: Theory and Practice	2	0,371	-
Economic Research - Ekonomska Istrazivanja	2	0,565	3.54

Fonte: Elaboração própria (2022)

Três foram as revistas mais recorrentes, sendo: *Economic Annals-XXI*, *Internacional Journal of Innovation Management* e *Technological Forecasting and Social Change*, todas com três artigos cada. Nota-se que existe uma gama de revistas que já publicaram sobre

o GII, porém com um ou dois artigos recorrentes, no máximo. Essa dispersão de artigos pode se justificar devido às análises multifatoriais que o índice apresenta, sendo objeto de interesse para diversos escopos.

2.3.3 Citação e Países com Grau de Inovação

A análise bibliométrica permite distinguir onde estão concentrados os maiores e menores números de citação dos artigos relacionados ao GII. Esse simples indicador pode apresentar resultados fundamentais para políticas de ciência e tecnologia para cada país. A Tabela 4 mostra cinco dados significantes, sendo: o total de citação por país, a média de citações, o Coeficiente do GII em 2011 e 2020 (com a posição correspondente ao país nesses anos) e a frequência de citação.

Tabela 4 – Citações, média, frequência por país (2011-2021) e classificação no GII (2011 e 2020)

Country	Citations	Avg. Citations	Frequency	GII-2011	GII-2020
New Zealand	94	2	47.0	53.79 (15 ^o)	47.01 (26 ^o)
Turkey	94	7	31.3	34.11 (65 ^o)	43.90 (51 ^o)
Australia	60	5	20.0	49.85 (21 ^o)	48.35 (23 ^o)
USA	46	10	11.0	56.57 (7 ^o)	60.56 (3 ^o)
Portugal	27	6	27.0	42.40 (33 ^o)	43.51 (31 ^o)
Saudi Arabia	18	5	18.0	36.44 (54 ^o)	30.94 (66 ^o)
France	17	3	17.0	49.25 (22 ^o)	53.66 (12 ^o)
Italy	16	9	5.3	40.69 (35 ^o)	45.74 (28 ^o)
South Korea	14	2	14.0	53.60 (16 ^o)	56.11 (10 ^o)
India	10	4	5.0	34.52 (62 ^o)	35.59 (48 ^o)
Brazil	9	10	2.25	37.75 (47 ^o)	31.94 (62 ^o)
Iran	9	8	9.0	28.41 (95 ^o)	30.89 (67 ^o)
Mexico	9	4	4.5	30.45 (81 ^o)	33.60 (55 ^o)
Sweden	9	2	4.5	62.12 (2 ^o)	62.47 (2 ^o)
Malaysia	8	4	2.667	44.05 (31 ^o)	42.42 (33 ^o)
Czech Republic	6	4	3.0	47.30 (27 ^o)	48.34 (24 ^o)
Germany	6	3	6.0	54.89 (12 ^o)	56.55 (9 ^o)
Tunisia	5	2	5.0	33.89 (66 ^o)	31.21 (65 ^o)
Poland	4	8	4.0	38.02 (43 ^o)	39.95 (38 ^o)
Romania	3	6	1.5	36.83 (50 ^o)	35.95 (46 ^o)
Russia	3	0	3.0	35.85 (56 ^o)	35.63 (47 ^o)
Kazakhstan	2	12	2.0	30.32 (84 ^o)	28.56 (77 ^o)
Ukraine	2	23	1.0	35.01 (60 ^o)	36.32 (45 ^o)
Hong Kong	1	0	1.0	58.80 (4 ^o)	54.24 (11 ^o)
Hungary	1	3	1.0	48.12 (25 ^o)	41.53 (35 ^o)
UK	1	6	0.33	55.96 (10 ^o)	59.78 (4 ^o)
Uruguay	1	2	1.0	34.18 (64 ^o)	30.84 (69 ^o)

Fonte: Elaboração própria (2022)

A correlação entre número de citações por países e os resultados do índice de GII de 2011 e 2020 são positivas e significativas com p -valor ≤ 0.5 (Figura 1). Os resultados sugerem que há uma correlação positiva entre número de citação sobre inovação e os resultados da colocação dos países no GII. Essa correlação contribui para decisões sobre incentivos aos pesquisadores da linha de inovação e respectivamente seus grupos de pesquisa nacionais e internacionais.

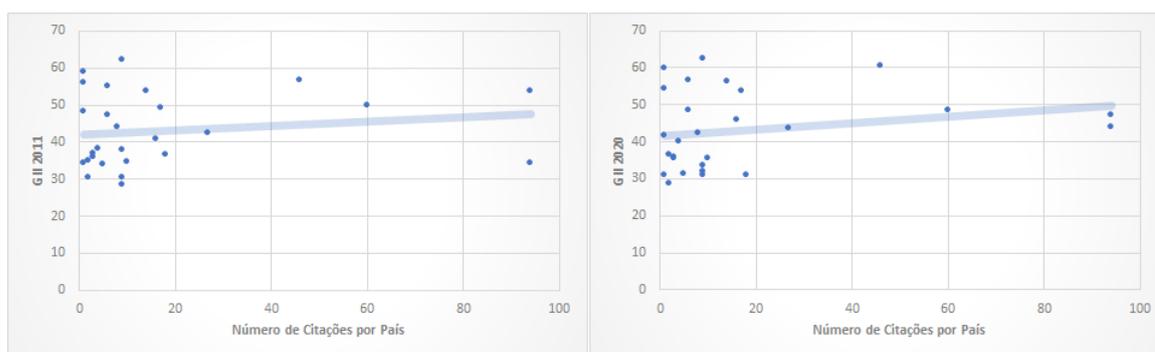


Figura 1 – Correlação entre Citação por País e GII.

Fonte: Elaboração própria (2022)

2.3.4 Rede de cocitação entre autores e revistas

No que diz respeito à cocitação entre autores, a Figura 2 apresenta três grupos, mostrando teias relacionais relativamente acentuadas. Os apresentados mais a sudeste do gráfico, principalmente, se manifestam como os mais inter-relacionados.

Quanto à cocitação entre revistas, na Figura 3, três grupos são visualizados, destacando-se *Research Policy* como a revista mais influente dentro das teias de relações.

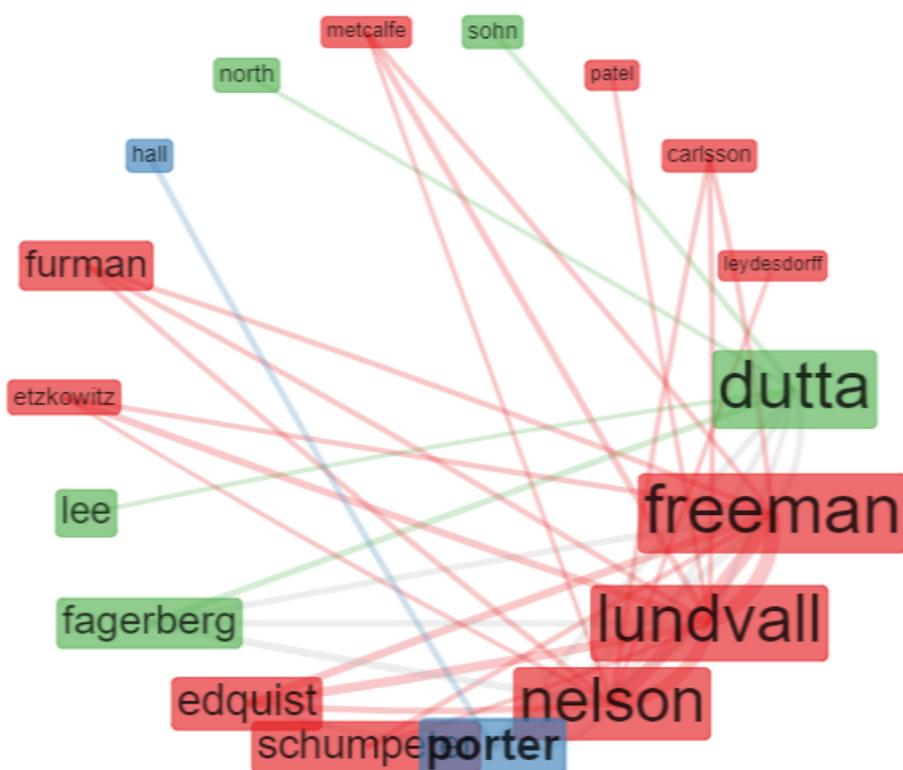


Figura 2 – Rede de citação entre autores
Fonte: Elaboração própria (2022)

2.3.5 Rede de colaboração entre autores e países

Tem-se, na Figura 4, após a retirada dos autores que não possuem relações, poucas colaborações realmente efetivas, de modo a manifestar-se, quando muito, relações triangulares. A falta de teias relacionais aqui pode ser um reflexo da dispersão de publicações no que diz respeito às revistas.

Mais disperso ainda se apresenta a Figura 5, sobre a rede de colaboração entre países. Esta, no máximo, se estabelece por relações bilaterais, como entre USA e UK e Polônia e África do Sul, por exemplo. Um fato possível para isso pode ser teorizado pelo fato dos artigos, geralmente, apontarem um país específico como análise dentro dos dados do GII, de modo a ser algo muito localizado no que diz respeito à pesquisa.

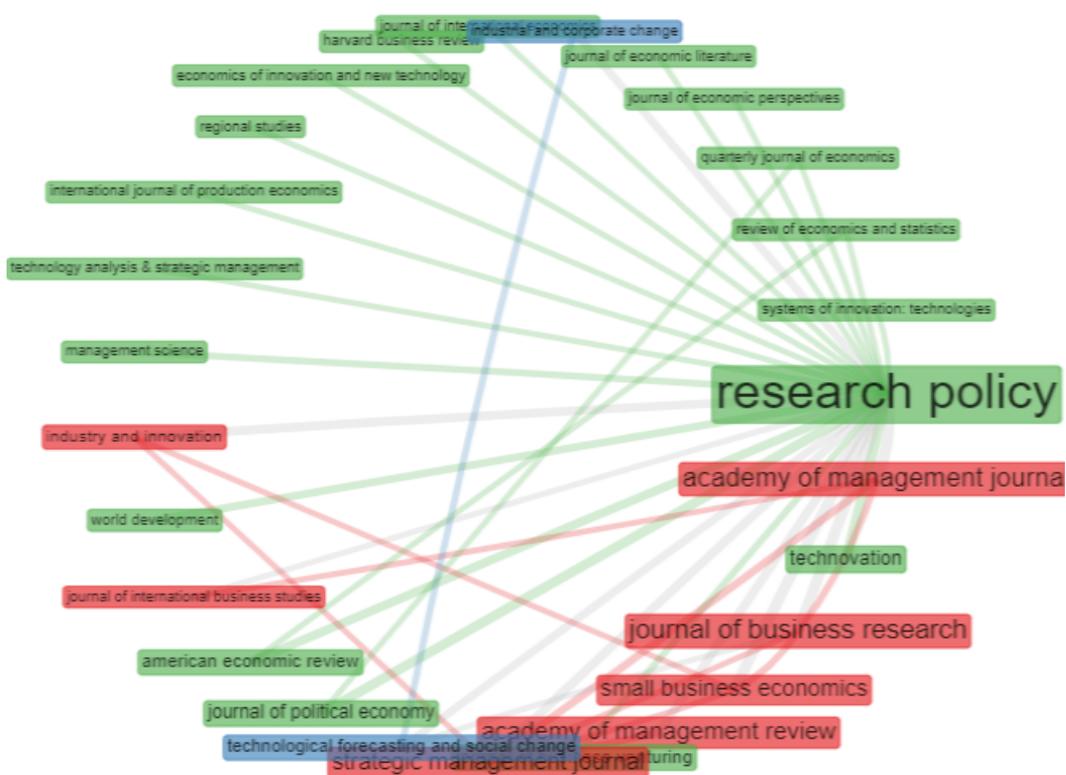


Figura 3 – Rede de colaboração entre revistas.
 Fonte: Elaboração própria (2022)

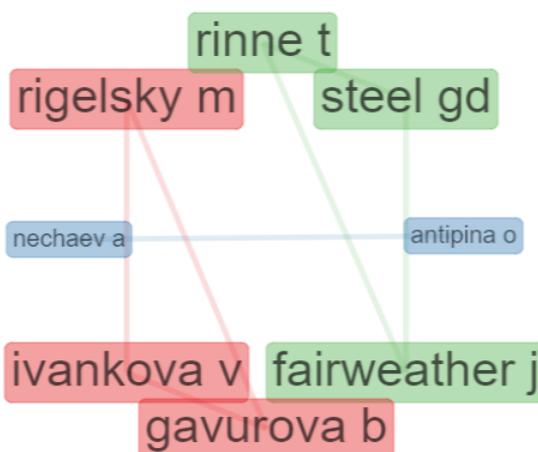


Figura 4 – Rede de colaboração entre autores.
 Fonte: Elaboração própria (2022)



Figura 5 – Rede de colaboração entre países.

Fonte: Elaboração própria (2022)

2.3.6 Instituições mais revelantes

Como anteriormente aludido, Ucrânia e Polônia, respectivamente, surgem como os países que possuem as instituições mais relevantes quanto ao número de publicações sobre o GII, conforme a Figura 6. No geral, países que compuseram o bloco soviético e árabes aparecem como os que mais publicam, já que buscam estabelecer bases inovadoras dentro de seus processos de desenvolvimento. Vale mencionar a presença da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) entre as instituições mais relevantes em número de publicações.

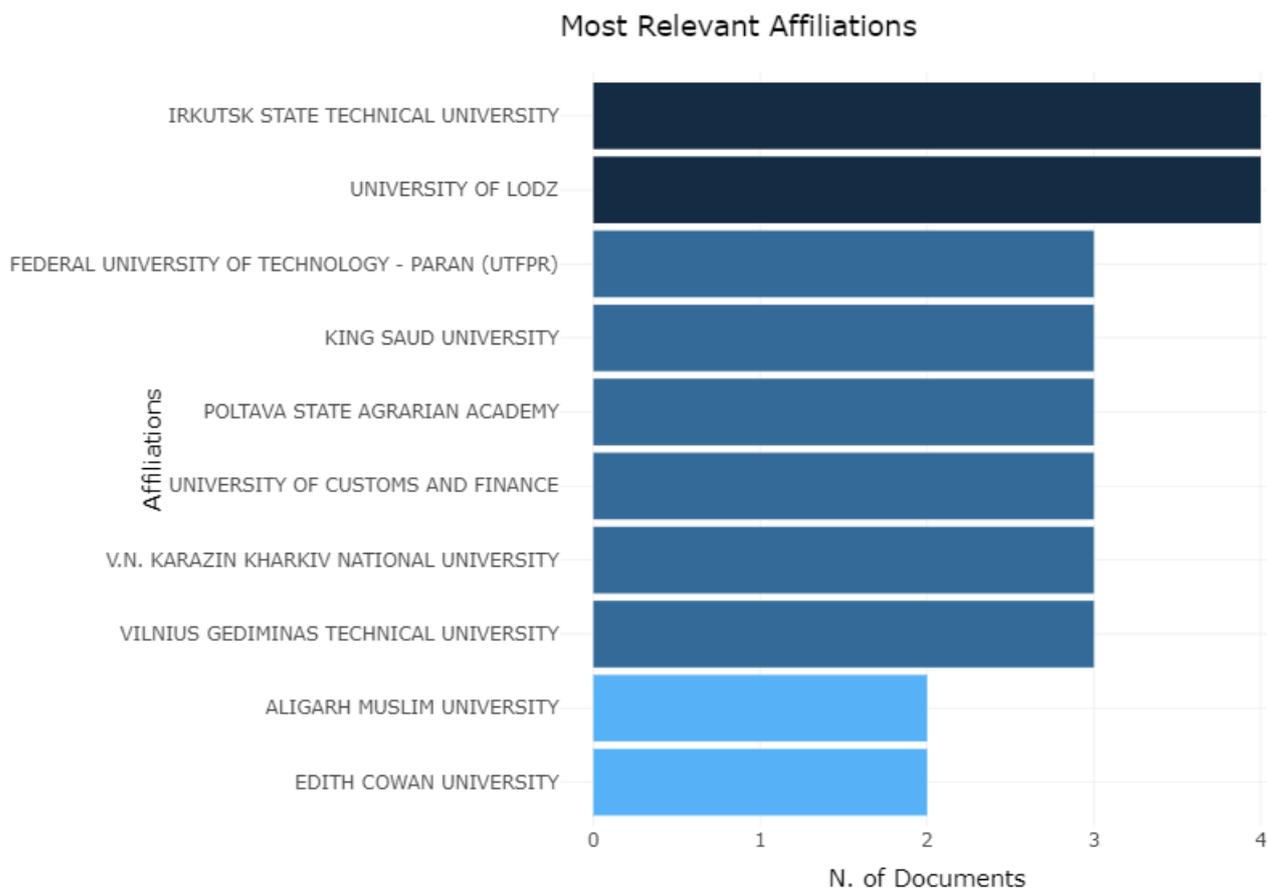


Figura 6 – Instituições mais relevantes (nº de publicações).
 Fonte: Elaboração própria (2022)

2.3.7 Dinâmica de palavras nos artigos

Quanto às palavras mais encontradas nos artigos, como mostra a Figura 7, *Innovation* é a que mais se destaca ao longo de todos os anos analisados, seguida de *Global Innovation Index* que, a partir de 2017 passa a ocupar o 2º lugar. Outras palavras importantes são: *National Innovation System*, *Innovation Policy*, *Sustainable Development* e *Competitiveness*.

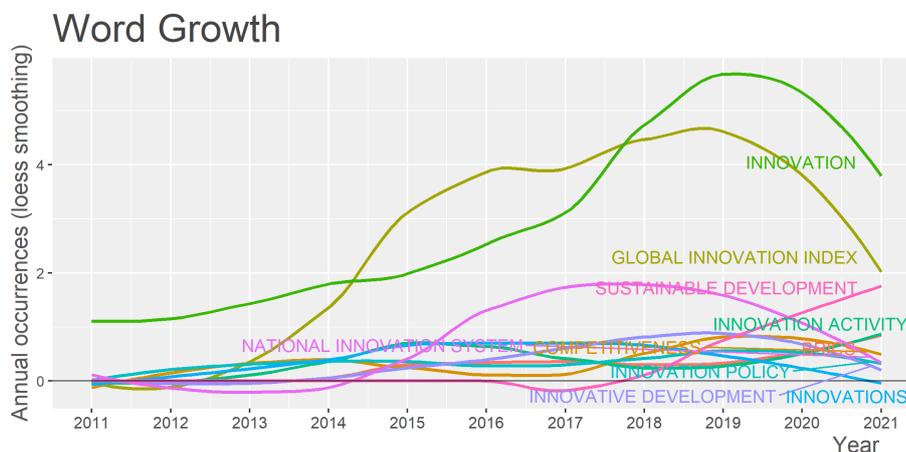


Figura 7 – Dinâmica das palavras nos artigos.
 Fonte: Elaboração própria (2022)

2.3.8 Mapa temático

A Figura 8 apresenta o Mapa temático dos artigos, aglutinando palavras-chave dos artigos e classificando sua densidade e centralidade. Seguindo a divisão clássica de um diagrama cartesiano, tem-se que o 1º quadrante diz respeito aos temas impulsionadores (*Global Innovation e innovation capability*); no 2º quadrante aparecem os temas mais especializados, ou seja, mais densos, sendo (*Human e Benchmarking*); no 3º quadrante estão os temas novos, em ascensão (*Regression analysis e Education*); e no 4º quadrante estão os considerados "temas básicos" (*Economics e Innovation*).

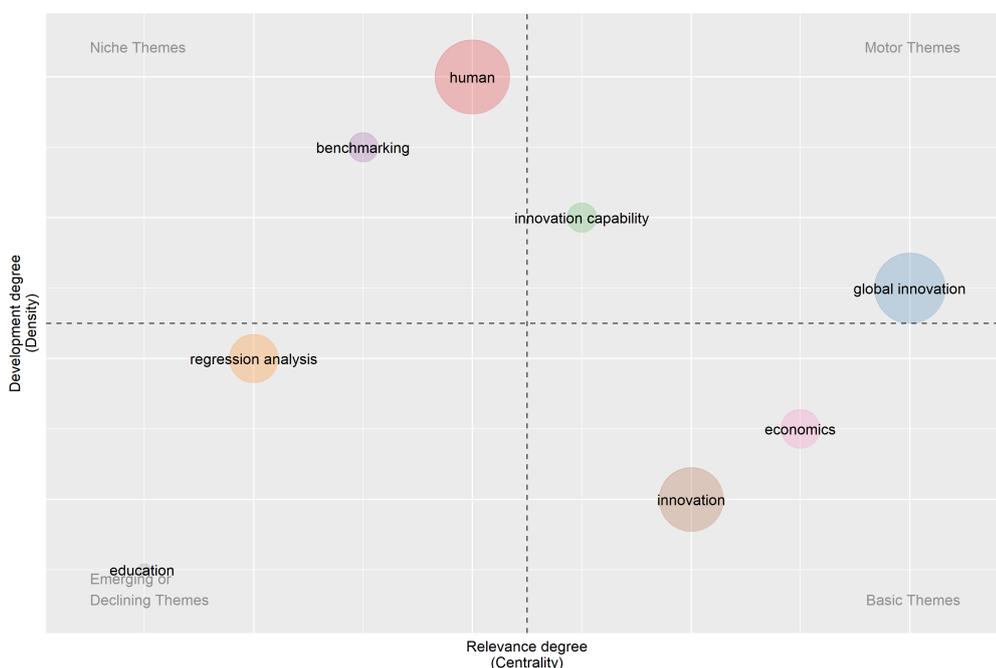


Figura 8 – Mapa temático dos artigos.

Fonte: Elaboração própria (2022)

2.3.9 Coocorrência de palavras nos resumos

A Figura 9 apresenta os termos que mais se destacam no que diz respeito ao seu uso na totalidade dos resumos analisados. Assim, *Innovation*, *global* e *development*, *countries* se apresentam como as palavras mais utilizadas e que realizam o maior número de relações com as demais palavras.

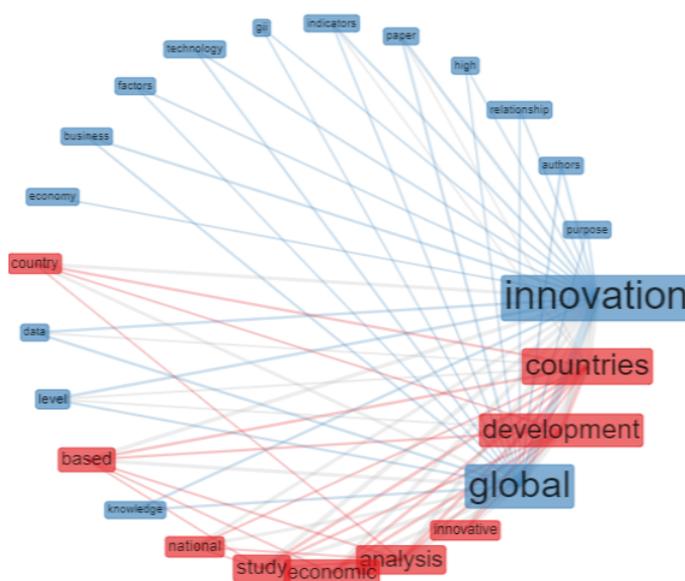


Figura 9 – Coocorrência de palavras nos resumos.
Fonte: Elaboração própria (2022)

2.3.10 Tendência nas produções

Segundo a Figura 10, *Global Innovation Index* é o maior tema entre os artigos, abordado pelas principais Instituições com publicações. Segue-se pelo tema *Innovation*. Este surge em segundo lugar por se tratar de uma ferramenta para aquele, já que se apresenta como meta quando o assunto central é o GII.

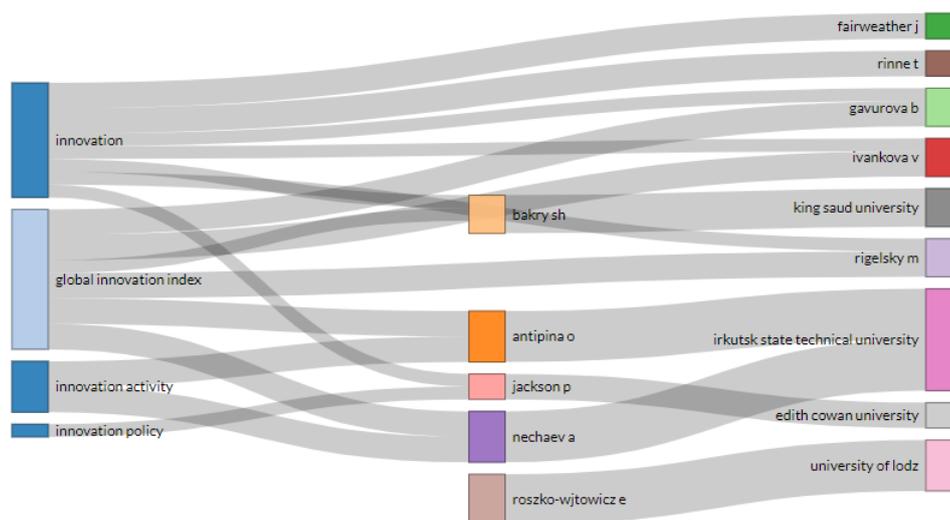


Figura 10 – Tendência das produções.
 Fonte: Elaboração própria (2022)

2.4 Conclusão

Esta análise bibliométrica apresentou uma revisão dos artigos publicados até o momento e pode servir para informar sobre o uso do GII enquanto Índice disponível para as pesquisas que têm a inovação como escopo. Os resultados mostram um aumento crescente no número de tais artigos nos últimos anos, bem como uma média na colaboração entre autores, elaborando pesquisas em conjunto, mesmo que dentro de suas próprias instituições. Baseado nas pesquisas produzidas nos mais diversos países e Institutos, viu-se uma acentuada dispersão no que diz respeito à colaboração interinstitucional, bem como o despontar da Inovação como tema latente e, ao mesmo tempo, básico para se discutir o GII. Por fim, a relação positiva entre número de citação sobre inovação por país e resultados da colocação dos países no GII pode fomentar incentivos aos pesquisadores e seus respectivos grupos de pesquisa nacionais e internacionais na linha da Inovação.

3 Pilares do Global Innovation Index e o Brics: uma análise do período entre 2011 e 2020

Resumo: O Global Innovation Index (GII) possibilita a observação de dados sobre os mais diferentes países e grupos econômicos existentes na geopolítica mundial. Esse artigo se propõe a explorar tais informações, juntando-as com o grupo de países emergentes chamado Brics (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul). Este se destacou, principalmente durante a década de 2000, por juntar forças econômicas e políticas que podem dar uma nova visão multilateral dentro das relações mundiais. Partindo dos relatórios do GIÍ dos anos de 2011 à 2020, relatórios disponíveis no site da Insead, utilizou-se como metodologia a abordagem empírica com análise secundária de dados dentro da Estatística descritiva. Conclui-se que mesmo com aspectos diversos entre si, os países do Brics possuem características comuns em seus processos de abertura econômica e de busca pela hegemonia regional, ao mesmo tempo que visam aumentar sua importância global por meio de processos de Inovação, fomento de Capital Humano, Infraestrutura e C&T. O fortalecimento de seus Ecossistemas de Inovação se mostra como crucial na missão de desenvolver e dar credibilidade global a essas nações.

Palavras-chave: GIÍ; Brics; Inovação; Ecossistemas de Inovação

3.1 Introdução

O Índice Global de Inovação foi criado em 2007 pelo Instituto Europeu de Administração de Empresas, ora denominado Insead, por iniciativa do professor Soumitra Dutta. Apresentando-se como uma grande integração de dados provenientes de diversas fontes, como o Banco Mundial, Unesco e os próprios dados disponibilizados pelos países, o GIÍ busca encontrar métricas, aferições e perspectivas para apresentar, de forma mais completa possível, os horizontes da inovação na sociedade. Uma das proposições basilares do GIÍ é a observação das capacidades de inovação, bem como os níveis de eficiência dos países analisados por meio de fatores de entrada e saída, que são os chamados "Pilares" (CRESPO; CRESPO, 2016; RAJPUT; KHANNA, 2020).

O número de países apresentados varia de edição para edição, seguindo uma média de 130 países. O GIÍ possui sete indicadores, os chamados Pilares, em sua composição, sendo: Instituições, Capital Humano e Pesquisa, Infraestrutura, Sofisticação de Mercado e Sofisticação de negócios, Conhecimento e produção de tecnologia e Produção Criativa.

Os cinco primeiros pilares são caracterizados como entradas relacionadas à inovação e os dois últimos como saídas relacionadas à inovação. Em sequência, cada pilar se subdivide em outros subpilares, totalizando 21 subpilares (indicadores compostos) e 80 indicadores individuais (conforme a edição de 2020), desvelando diferentes prismas do desenvolvimento e sua relação com a inovação (TARANENKO, 2013).

Conforme atesta Khan e Cox (2017), existe uma coerência conceitual atestada sobre o GII que foi analisada e validada pelo Centro Comum de Investigação da Comissão Europeia. Em tal análise o GII mostrou-se estatisticamente coerente, ou seja, possui uma estrutura equilibrada entre suas variáveis, de modo que nenhum pilar seja dominante sobre outro, o que se pode afirmar sobre os subpilares também. Devido a isso, percebe-se que há o emprego de média simples na agregação dos valores entre os subpilares e os pilares.

Importante atestar a constante atualização que o GII sofre ao longo de suas edições. Destacam-se dois momentos importantes, que são as edições de 2011 e 2016. Na edição de 2011 houve a atualização de várias métricas, incluindo a do próprio índice, pois este possuía uma escala de 0-10, enquanto após 2011 passou de 0-100. Em 2016, por sua vez, vários subpilares e indicadores individuais foram renomeados, tiveram a métrica mudada ou retirados do índice. Sobre isso, importante ressaltar que alguns pilares são mais sensíveis a mudanças que outros, como é o caso do sétimo pilar, Produção Criativa. Ele, ao contrário de Instituições, por exemplo, sofre mudanças quase que de edição para edição, já que busca acompanhar as atualizações no mundo digital e da *internet*, enquanto Instituições retirou apenas o indicador individual Liberdade de Imprensa em 2015 e atualizou os indicadores do subpilar Ambiente de Negócios em 2012 e em 2018.

O GII divide os países analisados de duas formas: por região e por grupo de renda. Em relação à região são sete as categorias, sendo: América do Norte; Europa; Sudeste asiático, leste asiático e Oceania; Norte da África e Ásia Ocidental; África Subsaariana; Ásia Central e Meridional; e América Latina e Caribe. Quanto ao grupo de renda, há quatro divisões, que são (número de países conforme a edição de 2020): Economias de alta renda (49), de renda média-alta (37), de renda média-baixa (29) e de renda baixa (29).

O segundo elemento que será trabalhado aqui é aquilo que passou a ser chamado de Brics. O nascimento da sigla é discutível, mas se baseará aqui em algumas fontes para traçar alguns comentários sobre isso. É importante frisar que duas são as vias de atenção sobre o termo: uma de viés econômico e outra de viés geopolítico. Passemos a elas.

No que diz respeito ao aspecto econômico da sigla, tem-se que ela surgiu em meados de 2001 por intermédio de um relatório da Goldman Sachs e produzido por Jim O'Neill (2001), por muitos tido como "o pai do Brics". Na época a sigla era apenas BRIC, ou seja, Brasil, Rússia, Índia e China. Segundo o relatório, e os autores que comentam sobre isso, houve a proposição de que esses países seriam os impulsionadores da economia mundial e que mereciam destaque no cenário internacional (O'NEILL et al., 2001). Isso se baseou nos

constantes e crescentes resultados econômicos que esses países apresentaram ao longo da década de 1990 (CONING; MANDRUP, 2015; STUENKEL, 2015; GU; SHANKLAND, 2016).

Conforme se percebeu ao longo da primeira década dos anos 2000, tal previsão se confirmou. O jargão econômico pegou e começou a ser utilizado no ramo empresarial, tal qual ocorreu com os chamados "Tigres Asiáticos". Contudo, após a crise de 2008, o Bric foi incluso no G20 e, a partir de então, passou a fomentar uma estrutura mais "institucional" e, assim, nasce o viés geopolítico do termo (OUYANG; YI; TANG, 2019).

Gu e Shankland (2016), assim como Stuenkel (2015), explicam um pouco sobre o lado geopolítico da sigla. Ao que consta, tudo se inicia em 2009, quando houve a Cúpula de Chefes de Estado na Rússia. Desde 2003, Rússia, Índia e China (RIC) já estreitavam conversas informais nos bastidores das Assembleias-Gerais da ONU e mantinham a prática de reunir seus chanceleres desde então. Em 2006, o chanceler do Brasil foi convidado para uma dessas reuniões, ocorrendo sua reincidência em 2007 e em 2008. No ano de 2009 ocorreu a primeira reunião oficial, sucedida pela reunião em Brasília no ano de 2010, na qual ocorreu o convite à África do Sul e outra em Hainan, na China, em 2011, quando houve a adesão do país africano ao grupo e formalizou-se a sigla Brics.

A importância desses países está na força econômica que possuem, já que todos se caracterizam como mercados emergentes, no seu peso populacional (no Brics se concentra mais de 40% da população mundial atual), na grande oferta de mão de obra e de recursos naturais, além de se caracterizarem como "portas de entrada" em suas respectivas regiões (CONING; MANDRUP, 2015).

Diante do exposto, esse artigo se propõe a analisar, à luz dos dados do GII, a pontuação de cada país do Brics em relação aos Pilares do referido Índice. Isso se faz importante para se ter um panorama mais completo sobre as bases da inovação e, ao mesmo tempo, percebermos como países que comungam de condições similares economicamente, mesmo com matrizes substancialmente díspares, respondem, cada um à sua maneira, a problemas de ordem mundial.

Para isso, após apresentar os Materiais e Métodos utilizados para esta pesquisa, discutir-se-á sobre a pontuação geral e a taxa de crescimento do GII em cada país do Brics, seguindo para uma análise de cada pilar encontrado no Índice, buscando sempre traçar o paralelo entre os dados de cada um dos cinco países. Isso servirá para apresentar uma perspectiva quanto aos Sistemas de Inovação desses países e aos desafios para a manutenção de seus Ecossistemas de Inovação.

3.2 Metodologia

3.2.1 Dados

Para o alcance dos objetivos, a pesquisa aqui tem abordagem empírica com análise de dados secundários. O banco de dados foi coletado do site da Wipo que apresenta relatórios anuais sobre os indicadores de inovação.

A partir dos relatórios do Wipo para o GII de 2011-2020, foram selecionados os dados dos países do Brics (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul), pois eles têm características semelhantes no processo de desenvolvimento e, conseqüentemente, de inovação. O período de análise foi definido a partir dos dados disponíveis para o GII.

Os dados referentes aos Estados Unidos da América foram colocados nos gráficos e tabelas para servirem da base de comparação, tanto por ser um país relevante mundialmente, quanto por pertencer a outra categoria econômica dentro do GII, quanto por despontar nas relações globais desde o final da II Guerra Mundial até os dias de hoje. Como o foco da pesquisa é sobre o Brics, não haverá comentários sobre a economia dos Estados Unidos, pois, reforça-se, tais dados servem como baliza para uma comparação mais justa entre os atores globais.

3.2.2 Procedimento de Análise

Para a análise dos dados, a pesquisa utiliza método quantitativo (KOTHARI, 2004; CRESWELL, 2009) e o campo empírico de estudo e o formato dos dados comportou uma abordagem comparativa (RAGIN, 1987; RIHOUX; RAGIN, 2009), para avaliar a diferença entre os países emergentes e entender as especificidades que levam países a obter mais desenvolvimento a partir da inovação.

Além disso, utilizou-se da Estatística descritiva para se comentar os resultados obtidos nos gráficos, bem como no estudo dos relatórios e na sua apresentação durante o texto que segue.

3.3 Análises e Discussões

A análise comparativa dos resultados de cada país do Brics dentro da classificação geral do GII e de cada Pilar, sendo: Instituições, Capital Humano e Pesquisa, Infraestrutura, Sofisticação de Mercado e Sofisticação de negócios, Conhecimento e produção de tecnologia e Produção Criativa.

Importante ressaltar que o próprio Índice, ao apresentar os dados de cada país, apresenta de forma clara as fraquezas e forças dentro das variáveis (pilares) analisadas.

Dessa forma, um ponto é força ou fraqueza de um dado país, e o objetivo é fazer a análise relativa entre os países.

A pontuação do GII é dada mediante a média simples de cada pilar, variando de 0-100. Conforme Figura 11, os pilares e os subpilares foram, segundo a edição mais recente do GII (2021):

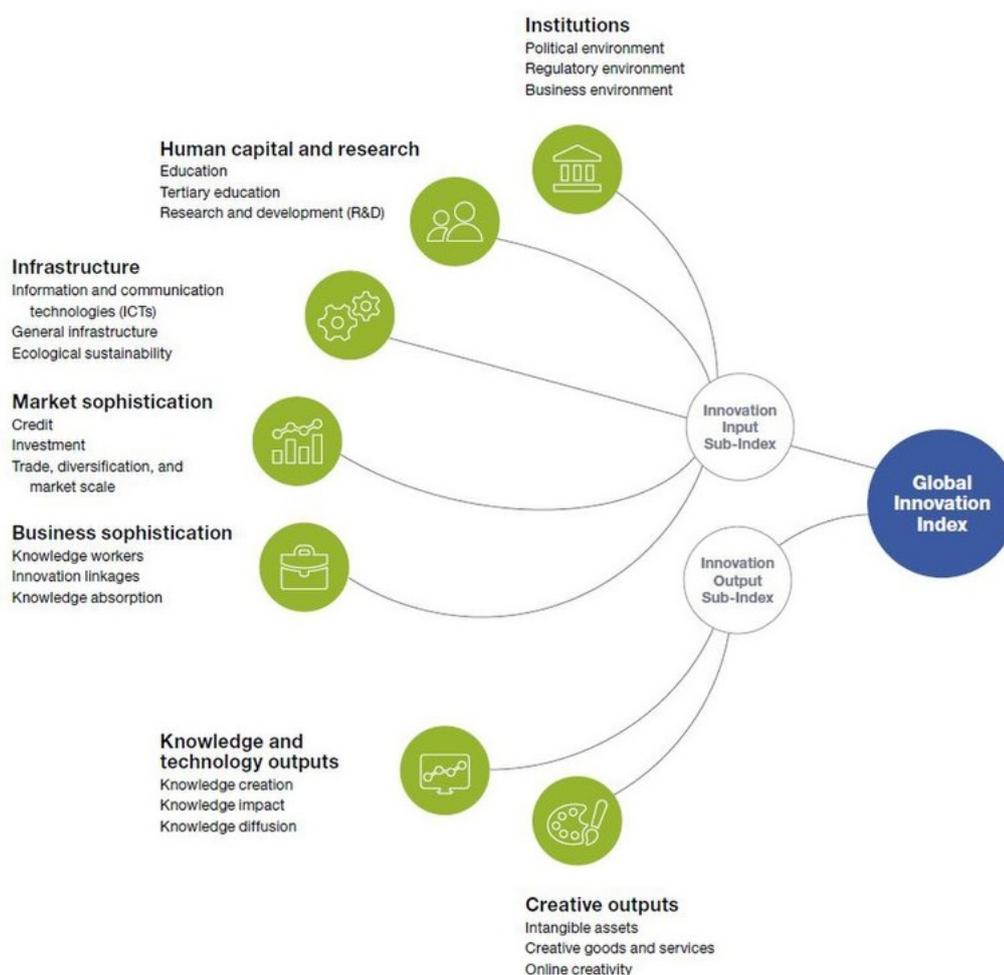


Figura 11 – Framework GII (2021).
 Fonte: Dutta et al. (2021)

3.3.1 Análise dos gráficos

No que diz respeito à pontuação (Figura 12), China se apresenta como o país com pontuação mais elevada, mantendo tal colocação ao longo de todo o período, aumentando sua distância dos demais países principalmente a partir de 2015. Isso fez com que ela alcançasse uma taxa de crescimento de 14,33%, ao contrário do Brasil que acumulou queda de 16,15%, indo do segundo para o último lugar no Brics.

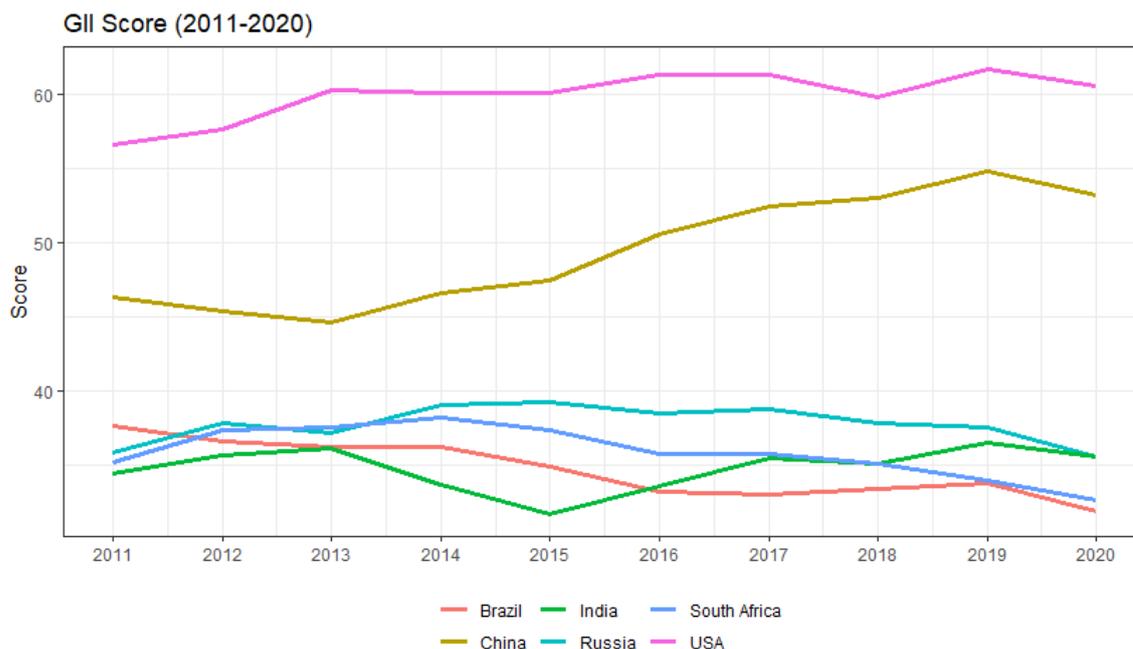


Figura 12 – Valor da pontuação Score-GII.

Fonte: Elaboração própria (2022)

Índia apresentou um crescimento positivo em sua pontuação, com um crescimento de 1,25%, mesmo enfrentando uma grande queda em 2014 e 2015, enquanto a África do Sul teve a segunda maior queda, com um acumulado de -6,91%. Rússia não teve muitas alterações ao longo da série, acumulando um saldo negativo de 0,24%.

Para uma melhor compreensão dos valores apresentados no gráfico da Figura 12, veja a Tabela 5, podendo-se perceber, também, a classificação de cada um dos seis países ao longo de cada relatório.

Tabela 5 – Score e ranking GII - Brics e USA (2011-2020)

Year	Brazil	Russia	India	China	Sth Africa	USA
2011	37,7 (47 ^o)	35,9 (56 ^o)	34,5 (62 ^o)	46,4 (29 ^o)	35,2 (59 ^o)	56,6 (7 ^o)
2012	36,6 (58 ^o)	37,9 (51 ^o)	35,7 (64 ^o)	45,4 (34 ^o)	37,4 (54 ^o)	57,7 (10 ^o)
2013	36,3 (64 ^o)	37,2 (62 ^o)	36,2 (66 ^o)	44,7 (35 ^o)	37,6 (58 ^o)	60,3 (5 ^o)
2014	36,3 (61 ^o)	39,1 (49 ^o)	33,7 (76 ^o)	46,6 (29 ^o)	38,2 (53 ^o)	60,1 (6 ^o)
2015	34,9 (70 ^o)	39,3 (48 ^o)	31,7 (81 ^o)	47,5 (29 ^o)	37,4 (60 ^o)	60,1 (5 ^o)
2016	33,2 (69 ^o)	38,5 (43 ^o)	33,6 (66 ^o)	50,6 (25 ^o)	35,8 (54 ^o)	61,4 (4 ^o)
2017	33,1 (69 ^o)	38,8 (45 ^o)	35,5 (60 ^o)	52,5 (22 ^o)	35,8 (57 ^o)	61,4 (4 ^o)
2018	33,44 (64 ^o)	37,9 (46 ^o)	35,18 (57 ^o)	53,06 (17 ^o)	35,13 (58 ^o)	59,81 (6 ^o)
2019	33,82 (66 ^o)	37,62 (46 ^o)	36,58 (52 ^o)	54,82 (14 ^o)	34,04 (63 ^o)	61,73 (3 ^o)
2020	31,94 (62 ^o)	35,63 (47 ^o)	35,59 (48 ^o)	53,28 (14 ^o)	32,67 (60 ^o)	60,56 (3 ^o)

Fonte: Elaboração própria (2022)

Considerando outro dado importante de análise, o PIB *per capita* (conforme Tabela 6), e correlacionando-o com os dados da Tabela 5, obtém-se os gráficos expostos na Figura 13. Para possibilitar o gráfico do GDP, dividiu-se os valores por 1000, escalando de 0 a 100

os valores adquiridos.

Tabela 6 – GDP per capita (US\$) - Brics e USA (2011-2020)

Year	Brazil	Russia	India	China	Sth Africa	USA
2011	10412,10	18962,60	3270,10	6828,00	10227,80	45989,20
2012	11845,80	16687,40	3703,50	8394,10	10977,10	48147,20
2013	12038,50	17697,50	3851,30	9146,40	11302,20	49802,10
2014	12220,90	17884,50	4077,10	9844,00	11259,10	53101,00
2015	12525,70	18407,80	4306,90	10694,70	11542,90	54979,90
2016	15614,50	25410,90	6161,60	14107,40	13165,20	55805,20
2017	15614,50	25410,90	6161,60	14107,40	13165,20	55805,20
2018	15602,50	27834,10	7182,80	16660,30	13544,60	59501,10
2019	16154,30	29266,90	7873,70	18109,80	13675,30	62605,60
2020	14371,60	25878,70	7314,60	17027,50	12007,50	56844,30

Fonte: Elaboração própria (2022)

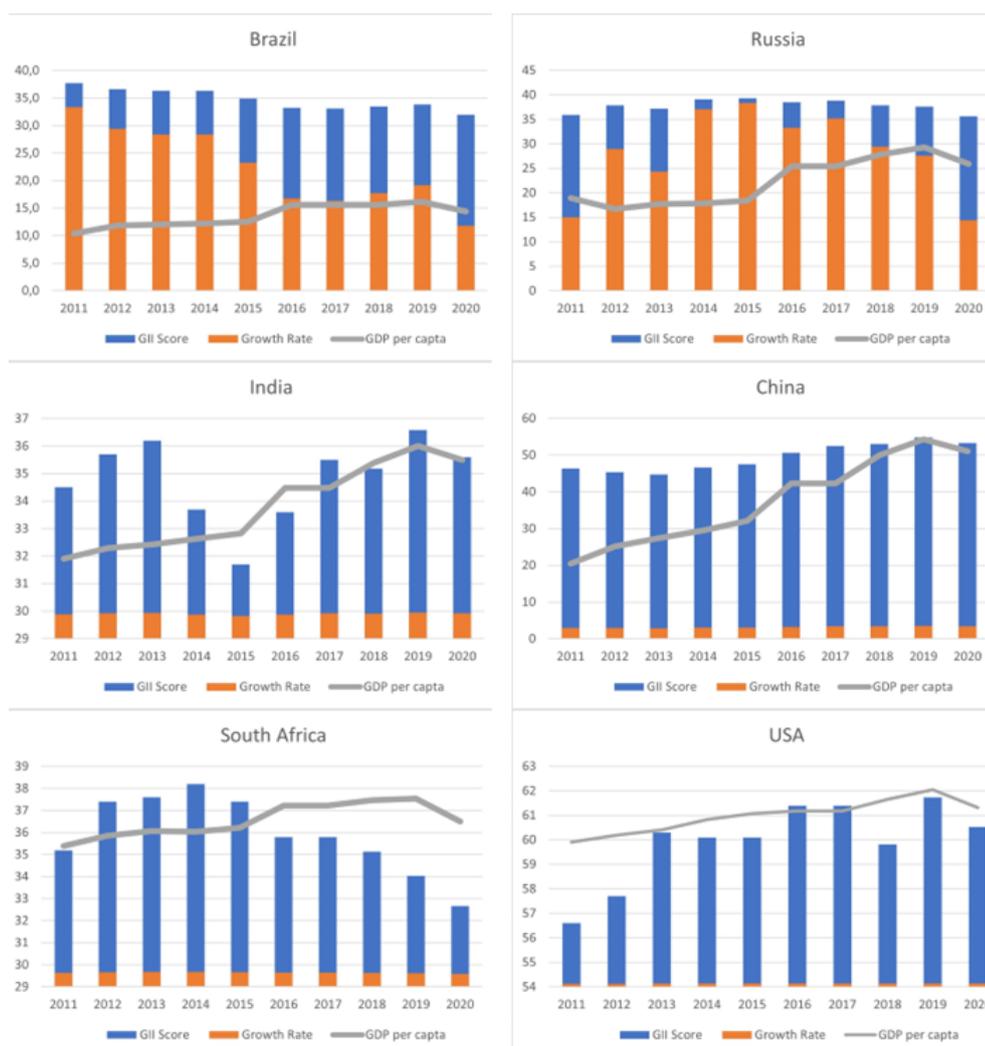


Figura 13 – Taxas de crescimento das pontuações Score-GII e GDP
Fonte: Elaboração própria (2022)

Comparando a média do Brics, conforme a Tabela 5 e a Figura 13, um dado interessante é apresentado. Em média, a pontuação do Brics permanece inalterada ao longo desses anos, mas isso devido a um fenômeno que, em todos os anos, a China manteve-se muito acima da média, enquanto Rússia manteve-se um pouco acima em alguns anos (2014, 2015, 2016). Os demais países ou estiveram próximos de alcançar tal média ou figuram muito abaixo dela. Assim, percebe-se que há um decréscimo no Brasil e na África do Sul de forma evidente, o que puxaria a média do grupo para baixo, se não fosse a economia chinesa que equilibrou os resultados.

Vale ressaltar que, no que diz respeito à China, o território de Hong Kong não entra na análise do GII chinês, visto que ele possui dados próprios dentro do quadro de apresentação de dados. Taiwan, por sua vez, não possui dados, aos mesmo tempo, não possui seus índices contabilizados junto à China Continental.

Em um aspecto geral, excluindo-se a China, os demais Brics ocupam posições medianas no que diz respeito à classificação e à pontuação do GII. Ainda considerando-se a exceção acima proposta, a Rússia aparece como o melhor colocado ao longo do tempo; a Índia apresentou recuperação significativa de colocações; a África do Sul tem seus momentos de altos e baixos; e o Brasil ocupa o último lugar desde 2016, quando trocou de lugar com a Índia.

Cada país apresenta, em cada edição do GII, fraquezas e forças globais, bem como no grupo em que são divididos os países. Isso ajuda a apontar de forma mais clara o que pode puxar para baixo o cálculo das médias. Como tais pontos mudam ano a ano, serão evidenciados aqui os apresentados na última edição do GII.

3.3.1.1 Instituições

Esse pilar leva em consideração a ação do Estado na criação e cumprimento de leis, bem como na proteção trabalhista e empresarial. Sua efetividade enquanto promotor de políticas e serviços públicos também são levados em consideração. A Figura 14 ilustra a dinâmica dos valores ao longo do tempo.

A África do Sul aparece acima de todos os demais países, porém com queda considerável em 2015 e 2016. O valor de seus "Custos de Redundância demissional" são considerados seu ponto forte, enquanto "Estabilidade Política" e "Facilidade para abrir uma empresa" seus pontos fracos.

A China apresenta expressivo crescimento nesse pilar, principalmente quando variáveis individuais como "Liberdade de Imprensa" deixaram de ser computadas (2015). Seu "Ambiente Político", "Efetividade de governo" e "Facilidade para abrir um negócio" são tidos como seus pontos fortes, enquanto "Ambiente regulatório" e "Custos de redundância demissional" suas fraquezas.

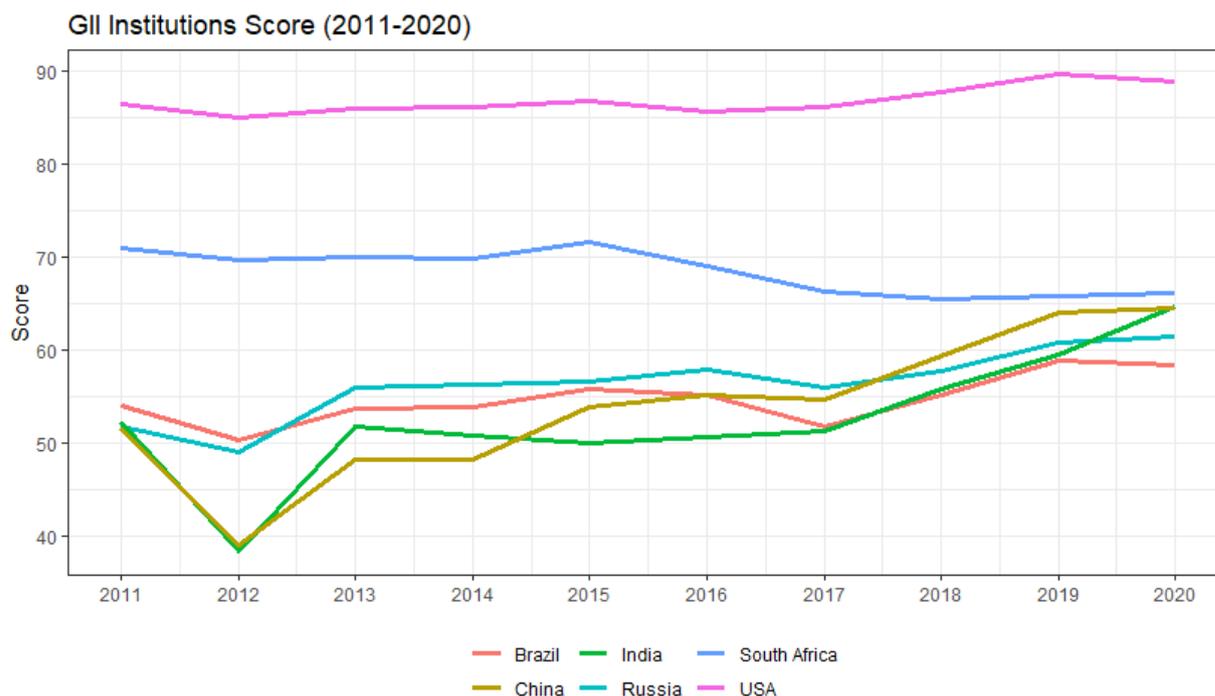


Figura 14 – Pontuação no pilar "Instituições".

Fonte: Elaboração própria (2022)

A Índia é apontada como uma força a se considerar nesse pilar, visto que apresenta um crescimento sólido desde 2015. Isso se caracteriza pelos seus pontos fortes, que são: "Ambiente Político", "Eficácia do governo", "Ambiente regulatório", "Estado de direito" e "Facilidade de resolução de insolvência".

A Rússia apresenta um crescimento nesse pilar, mas não possui pontos fortes. Sua "Qualidade regulatória" e seu "Estado de Direito" são tidos como fraquezas muito fortes, em especial esse último, figurando entre os derradeiros países.

Por fim, o Brasil possui alguns altos e baixos e também não apresenta pontos fortes nesse pilar. Duas fraquezas são apontadas, sendo "Efetividade de governo" e "Facilidade para abrir um negócio" os mais evidenciados.

3.3.1.2 Capital Humano e Pesquisa

Aqui são levados em conta os gastos do PIB com educação, nota dos índices internacionais de mensuração da qualidade do ensino (Pisa), bem como os aspectos referentes à educação superior e à pesquisa nas universidades.

A primeira constatação é que boa parte do Brics melhorou a sua pontuação nesse pilar ao longo da série evidenciada, conforme a Figura 15. A Rússia, que ocupou o primeiro lugar nesse pilar até o ano de 2019, possui vários pontos fortes e ocupa, hoje, o 30º lugar entre todos os países, com um gasto em educação de 3,7% de seu PIB.

A China, que ultrapassou a Rússia em 2019, possui três variáveis individuais em

falta nesse pilar, sendo: "Gastos com educação", "Financiamento gov./aluno, ensino médio" e "Graduados em ciência e engenharia". Mesmo assim, está em 21º no ranking mundial, ocupando a primeira colocação global na nota do Pisa e os terceiros lugares em "Empresas globais de P&D" e no "Ranking universitário da QS".

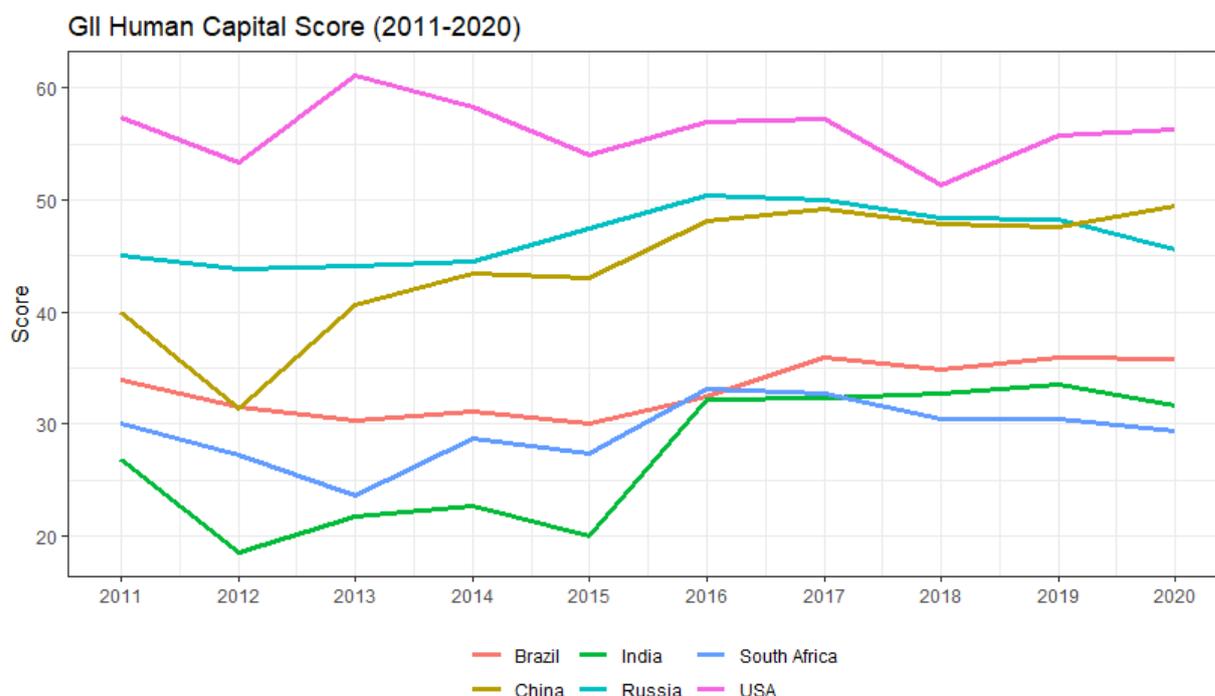


Figura 15 – Pontuação no pilar "Capital Humano".

Fonte: Elaboração própria (2022)

O Brasil, mesmo distante dos dois países anteriores, ocupa o terceiro lugar entre o Brics, com um gasto de 6,2% do PIB em educação, sendo o 12º país que mais gasta nessa área e o 49º na classificação geral nesse pilar. Sua nota no Pisa, o índice de graduados em ciência e engenharia e a mobilidade de estudantes no ensino superior são suas fraquezas. Em contrapartida, quase tudo o que se refere à pesquisa é apresentado como ponto forte, ficando em 34º lugar no subpilar "Pesquisa e desenvolvimento".

Com a ausência de sua nota no Pisa, a Índia aparece em 4º lugar entre o Brics e 60º na classificação mundial nesse pilar. Possui um gasto de 3,8% do PIB em educação, e vários pontos fortes no subpilar Pesquisa e desenvolvimento, ficando logo atrás do Brasil no ranking mundial (35º). Seu subpilar "Educação" é uma fraqueza em si, pois a coloca em 107º lugar, além da "Mobilidade de estudantes no ensino superior" e "Razão aluno/professor, ensino médio". Deve-se, contudo, evidenciar o grande salto que o país teve de 2015 para 2016, indo do 103º lugar (20 pontos) para o 63º (32,2 pontos)

Em derradeiro tem-se a África do Sul, que em 2016 estava em 3º lugar entre o Brics, mas atualmente figura em último. Também não possui nota do Pisa e tem como principal fraqueza a "Razão aluno/professor, ensino médio" (115º lugar), além do "Ensino superior" ser

também uma fraqueza, bem como "Porcentagem de matrículas no ensino superior"

3.3.1.3 Infraestrutura

No Pilar da Infraestrutura, as TICs (Tecnologias de informação e comunicação), assim como aspectos de geração energética e logística, além da dimensão de proteção ambiental, são considerados dentro do cálculo.

De forma geral, todos os cinco países do Brics conseguiram aumentar sua pontuação quando comparados à série histórica em questão (Figura 16). Contudo, é perceptível o quanto a China avançou em sua Infraestrutura. Em 2011, o país possuía a pontuação de 35,4, ocupando o 2º lugar global na variável Formação Bruta de Capital. Em 2020, pontuou 52,1, apresentando pontos fortes nos subpilares das TICs e da Infraestrutura geral. Porém, no quesito ambiental, a China possui fraquezas, mas ainda nada que seja extremamente prejudicial.

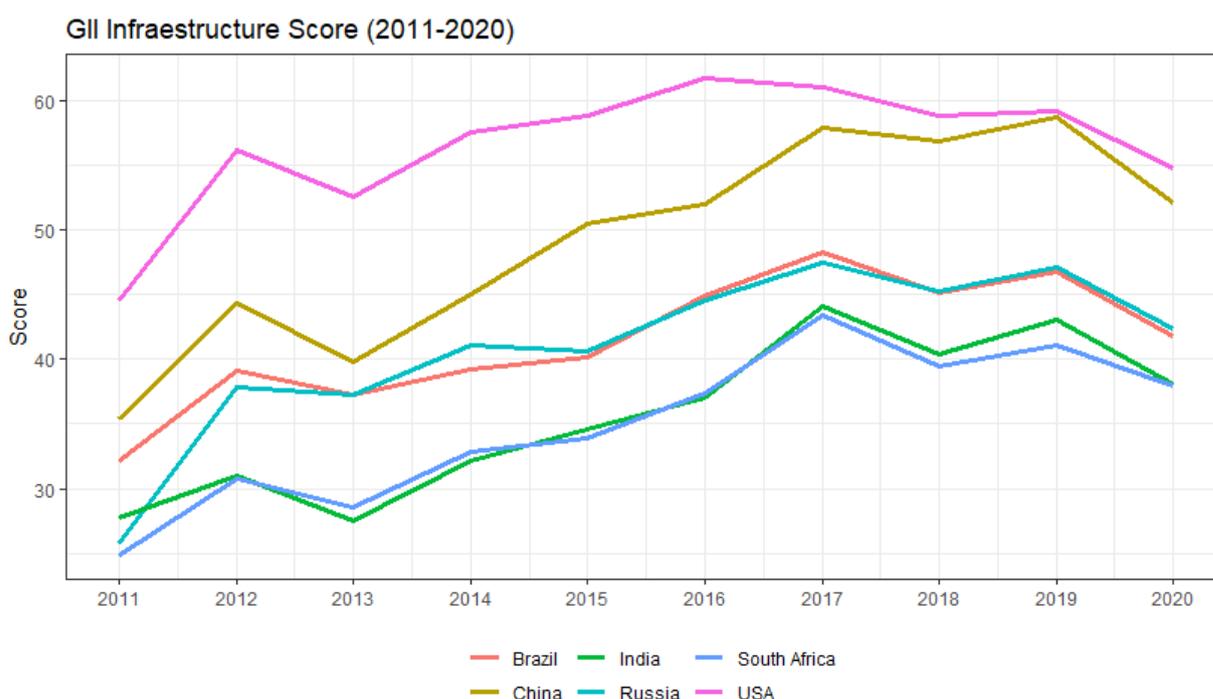


Figura 16 – Pontuação no pilar "Infraestrutura".

Fonte: Elaboração própria (2022)

O Brasil, por sua vez, ocupava o 45º lugar no ranking geral do pilar, com 32,2 pontos e, a partir de 2013 passou a competir com a Rússia pelo 2º lugar entre o Brics, tendo sido ultrapassado em 2018. Em 2020 ocupou o 61º lugar na classificação geral, com 41,8 pontos. Tem destaque em sua pontuação envolvendo as TICs, principalmente os serviços governamentais online e a participação eletrônica, mas ocupa as últimas colocações no que se refere à Infraestrutura geral, sendo puxado para baixo na Formação bruta de capital, % PIB.

A Rússia inicia a série ocupando o 4º lugar entre o Brics, com 25,8 pontos e ocupando o 73º lugar global. Seus indicadores foram melhorando consideravelmente ao longo do tempo, principalmente se tornando forte regionalmente nas pontuações envolvendo as TICs e a geração de energia elétrica. Em 2020 pontuou 42,4, ocupando o 60º lugar global e o 2º entre o Brics, tendo sérios problemas com as pontuações envolvendo a Sustentabilidade ecológica.

Tendo iniciado a série em 3º lugar, a Índia ocupou o 63º lugar global, com 27,7 pontos. Já aqui manifestava fraqueza nos índices de acesso e uso das TICs, algo que perdurou até o relatório de 2020, no qual pontuou 38,1, ocupando o 75º lugar geral e o 4º entre o Brics. É um país forte em relação ao uso governamental das TICs e de sua Infraestrutura logística, mas, além do já apontado, possui sérias deficiências em seu indicador de Desempenho Ambiental.

Por fim, África do Sul se manteve em último lugar em relação ao Brics, mas, assim como a relação Brasil/Rússia, competiu com a Índia ao longo de toda a série histórica, ultrapassando-a em alguns anos. Iniciou sua série histórica em 79º lugar, pontuando 24,8 e mantendo uma média razoável em todos os indicadores. Chegou à 2020 com 37,9 pontos e em 79º na classificação geral. Possui um ponto a se considerar forte, que é sua Performance logística, mas sofre com a Formação Bruta de Capital, além do PIB/unidade de uso de Energia.

3.3.1.4 Sofisticação de Mercado

Talvez esse seja um dos pilares mais interessantes, visto ser o único em que a China não figura em 1º lugar entre o Brics, posição ocupada, ao longo de toda a série histórica, pela África do Sul. Nesse pilar, Crédito (facilidade de acesso, crédito interno ao setor privado e empréstimos), Investimentos (proteção, capitalização e operações) e Comércio e escala de mercado (taxa tarifária, intensidade de concorrência e escala de mercado interno) são levados em conta para formular a pontuação de cada país analisado (Figura 17).

Em 2011, a África do Sul figurou em 8º lugar global nesse pilar, pontuando 63,9, tendo ficado em 15º em 2020, com 60,5 pontos. Além disso, esteve entre as dez primeiras colocações nas variáveis individuais Profundidade das informações de crédito, Capitalização de Mercado (% PIB), Força dos direitos legais para crédito, Valor total das ações negociadas e Crédito doméstico para o setor privado. Possui uma força no subpilar Investimento, visto que ao longo de toda a série histórica apresentou indicadores fortes. Seu único indicador fraco nesse pilar é "Empréstimos brutos de microfinanciamento"

Figurando em 26º lugar, com 54,1 pontos em 2011, a China ocupou a segunda colocação entre o Brics nesse Pilar, tendo sido ultrapassada brevemente pela Índia em 2014. Em 2020 ficou em 19º lugar em âmbito mundial, com 58,5 pontos. Ao longo da série, o país foi apresentando melhora em seus índices, de modo a não apresentar pontos fortes nos relatórios iniciais e estes irem aparecendo aos poucos ao longo do tempo. "Crédito interno para o setor privado", "Taxa tarifária aplicada" e "Escala do mercado doméstico" são tidos

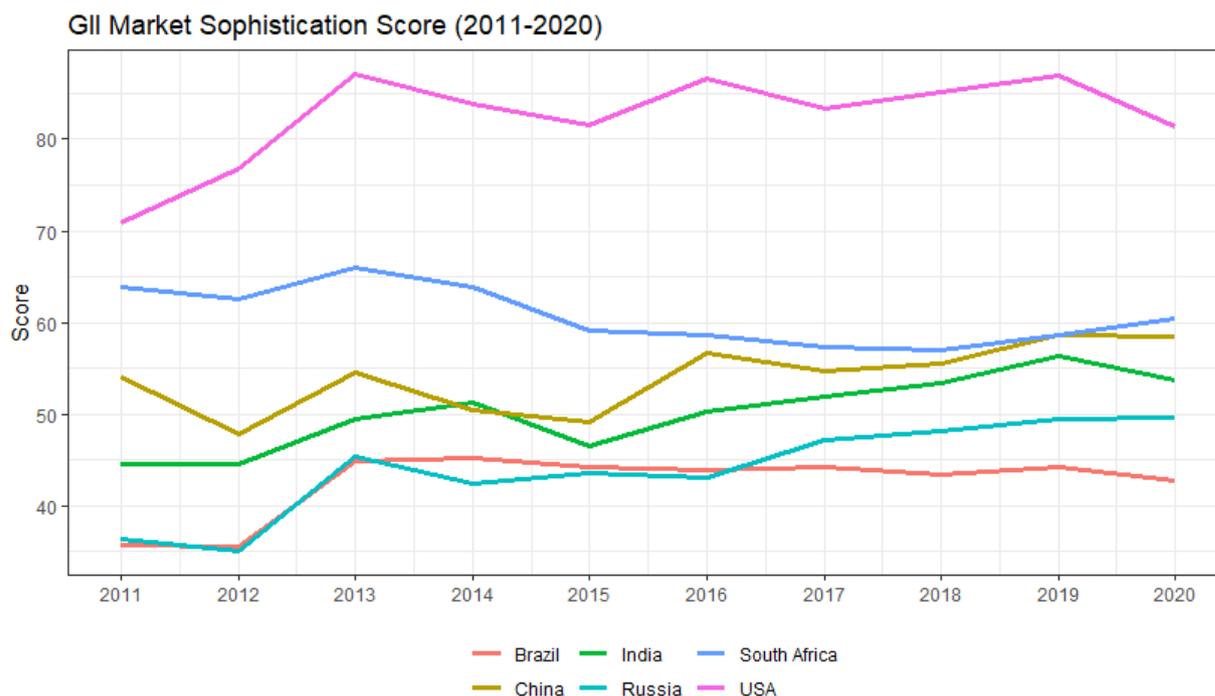


Figura 17 – Pontuação no pilar "Sofisticação de Mercado".

Fonte: Elaboração própria (2022)

como seus pontos fortes; "Empréstimos brutos de microfinanciamento" é seu ponto fraco mais considerável.

A Índia iniciou 2011 em 45º lugar global nesse pilar, com 44,6 pontos. No geral, é mediana no subpilar "Crédito", pontuou bem no subpilar "Investimento" e possui fraquezas no subpilar "Comércio, concorrência e escala de mercado". Interessante apontar que, desde que a variável "Escala do mercado interno" surgiu, em 2016, a Índia ocupou o 3º lugar global. Devido a isso, suas notas no subpilar sobre o comércio são puxadas para cima, visto que pontua mal nas demais variáveis, sendo: "Taxa tarifária aplicada" e "Intensidade da concorrência local", esta tida como uma questão de sobrevivência. Atualmente ocupa o 31º lugar global, com 53,7 pontos.

Por sua vez, a Rússia ocupou o 76º lugar em 2011, com 36,4 pontos, tendo uma escalada de pontos em 2013, puxado pela melhora nos índices de Investimento e Comércio e concorrência. Apresentou melhora significativa nos índices envolvendo o subpilar Crédito, no qual já figurou em último lugar global (2014), mas decaiu muito no subpilar Investimento, puxado por notas baixas envolvendo "Facilidade de proteção de investidores minoritários". Sobre o mesmo fenômeno relatado na Índia, em que sua nota em "Comércio, concorrência e escala de mercado" seria baixa caso a variável "Escala do mercado interno" não levasse para cima a média do subpilar. Em 2020 pontuou 49,7 pontos, ocupando o 55º lugar global.

Com 35,7 pontos em 2011, o Brasil ocupou 80º lugar nesse pilar, mostrando uma fraqueza acentuada no pilar "Mercado e competitividade", além do "Crédito"; contudo, "In-

vestimento" figurou entre os 40 primeiros. Contudo, a tendência crônica de dificuldade no crédito foi vista ao longo de toda a série histórica, sendo recorrente esse pilar como fraqueza, principalmente por conta da variável "Facilidade de obtenção de crédito" e "Empréstimos brutos de microfinanciamento". Melhorou sua nota no subpilar "Comércio, concorrência e escala de mercado", mesmo que apresente notas muito baixas na variável "Taxa tarifária". Isso se deve, também, às notas altas envolvendo "Escala de mercado interno". Em 2020 ocupou o 91º lugar, com 42,7 pontos.

3.3.1.5 Sofisticação Empresarial

Nesse pilar são analisadas a interação entre empresas e o uso do conhecimento e da inovação no ramo empresarial. São seus subpilares: "Profissionais do conhecimento", "Vínculos para fins de inovação" e "Absorção de conhecimentos". As mudanças na pontuação aparecem com o despontar da China em relação aos demais países, bem como uma relativa constância na troca de posições entre os *players* (Figura 18)

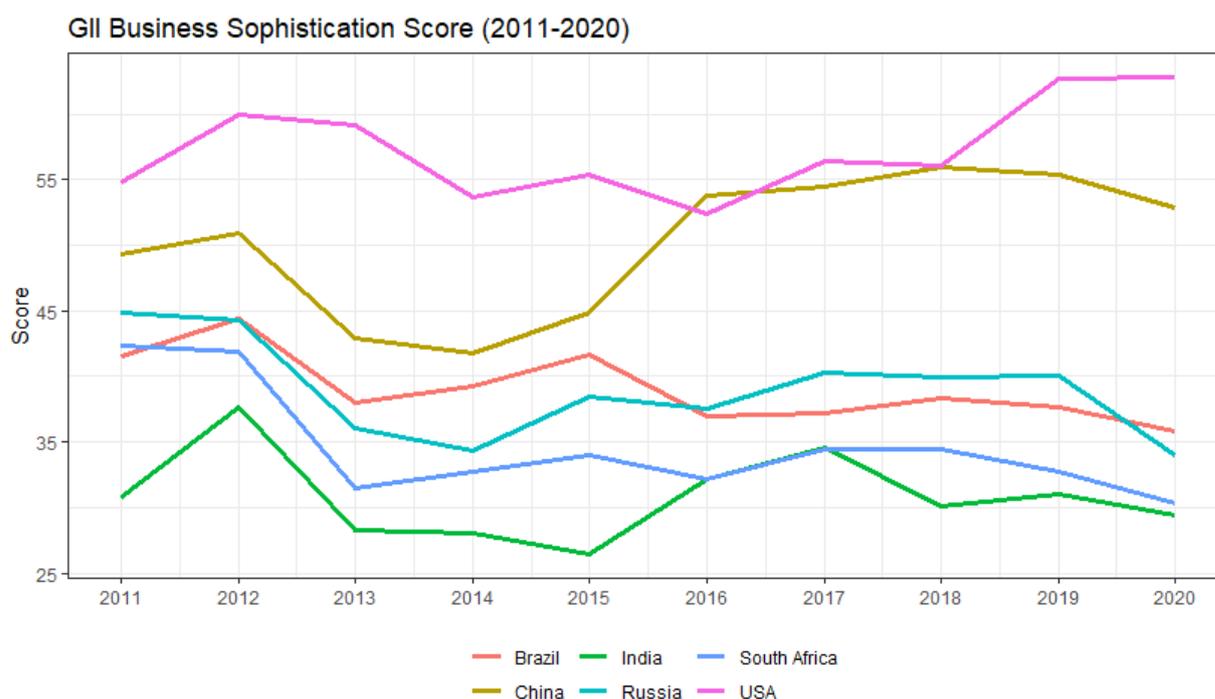


Figura 18 – Pontuação no pilar "Sofisticação Empresarial".

Fonte: Elaboração própria (2022)

A China iniciou a série histórica em 29ª posição global com 49,3 pontos. Possui notas importantes em algumas variáveis individuais, principalmente "Empresas que oferecem treinamento formal", sendo a primeira com 100% de suas empresas em 2011. Além disso, estava entre as 10 primeiras em várias das variáveis elencadas. Sofreu queda de pontuação com as mudanças de algumas variáveis, perceptível no gráfico da Figura 7. Em 2020 pontuou 52,9 indo para o 15º global. Apresentou muitas variáveis fortes a nível regional (8 de 15). Contudo, algumas variáveis estavam defasadas temporalmente ou ausentes. As duas

fraquezas encontradas foram em: "GERD financiados a partir do exterior" e "Fluxos líquidos de entrada de IED".

O Brasil, por sua vez, aparecia com 41,5 pontos em 2011, estando no 46º lugar global. Suas notas eram medianas nas variáveis não apresentando nenhum destaque positivo ou negativo. Ao longo do tempo firmou boas notas no subpilar "Absorção de conhecimentos", com destaque às variáveis "Valores pagos por uso de propriedade Intelectual" e "Importações líquidas de alta tecnologia". Em 2020 pontuou 35,8, ficando em 35º lugar. Importante destacar que não há dados para três variáveis, sendo duas no subpilar "Profissionais do conhecimento" e uma em "Vínculos para fins de inovação". Isso é derivado de dados não disponíveis, bem como de valores muito anteriores ao ano base.

A Rússia variou bastante as suas posições em relação ao Brics, como o gráfico da Figura 7 aponta. Inicia a série em 37ª lugar global, com 44,9 pontos, tendo destaque em dois dos três subpilares, sendo "Profissionais do conhecimento" e "Absorção de conhecimentos". Contudo, foi firmando fraqueza no pilar "Vínculos para fins de inovação" ao longo de todos os anos, chegando a ficar abaixo do 100º lugar por mais de cinco anos consecutivos. Entrou em 2020 em 42º lugar, com 34 pontos apresentando três variáveis fortes ("Empregos intensivos em conhecimento", "Mulheres com pós-graduação empregadas" e "Valores pagos por uso de PI") e duas fracas ("Empresas que oferecem treinamento formal" e "Estado do financiamento de clusters").

A África do Sul começou a série com 42,3 pontos, em 43º lugar. Não possui nenhum destaque especial, visto serem suas notas medianas em todos os subpilares. Contudo, apresentou uma piora significativa entre 2012 e 2013, caindo 10 pontos de um ano para outro e mais de 15 colocações na classificação mundial desse pilar. Foi apresentando melhoras suas notas de modo a aparecerem mais claramente pontos fortes e fracos. Em 2020 apresentou cinco variáveis fortes em âmbito regional (maioria relacionadas ao subpilar "Vínculos para fins de inovação"), duas fortes a nível global ("Colaboração em pesquisa universidades e empresas" e "Valores pagos por uso de PI") e uma fraqueza global e regional ("Fluxos líquidos de entrada de IED"); ficou em 35º lugar global, com 35,8 pontos.

Em 2011, a Índia pontuou 30,8 e ficou em 84º lugar. Apresentou uma grande fraqueza no subpilar "Profissionais do conhecimento", ficando em 104º lugar. Ao longo dos anos faltaram dados na computação do Pilar, bem como a presença de valores antigos. Em 2018, das 15 variáveis analisadas, quatro estavam com dados antigos, duas estavam em falta e seis foram dadas como pontos fortes em âmbito regional. Já aqui se desenha uma fraqueza profunda, que é "Mulheres com pós-graduação empregadas", repetida até 2020 quando pontuou 29,4 no Pilar como um todo, ficando em 55º no ranking global.

3.3.1.6 Produtos de Conhecimento e Tecnologia

Primeiro produto de inovação considerado no GII, esse Pilar dimensiona pontos referentes à criação, importância e distribuição do conhecimento e da tecnologia. São seus subpilares: "Criação de conhecimento"(patentes, artigos científicos e citação das produções), "Impacto do conhecimento"(melhoria de salários, criação de novas empresas, certificações internacionais e produtos de ponta) e "Difusão do conhecimento"(monetização da inovação e da tecnologia).

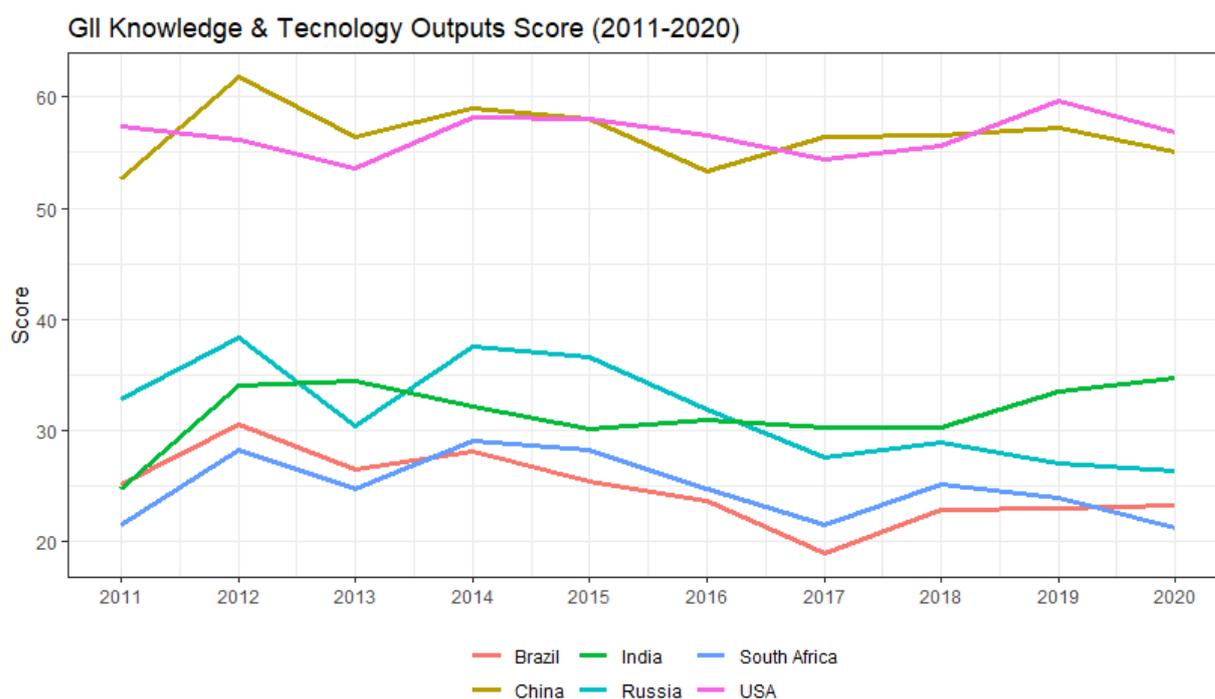


Figura 19 – Pontuação no pilar "Produtos de Conhecimento e Tecnologia".

Fonte: Elaboração própria (2022)

Com valores que correspondem às economias mais fortes do mundo, a China iniciou a série histórica com 52,7 pontos, em 9º lugar. Sempre ficou entre os dez primeiros nesse pilar, tendo conseguido o segundo lugar em 2013 (Figura 19). Sua Criação e Impacto do conhecimento são os pontos fortes, principalmente as "Patentes por origem", "Modelos de utilidade por origem", "Taxa de crescimento do PIB/trabalhador" e "Exportações Líquidas de alta tecnologia". Chegou em 2020 com 55,1 pontos, alcançando o 7º lugar global.

Apresentando um crescimento expressivo nesse pilar, a Índia iniciou a série em 2011 com 24,8 pontos, em 60º lugar global. Não possuía muitos pontos de destaque, exceto o 4º lugar na variável "Exportação de serviços de computação e comunicação". Ao longo dos anos foi apresentando a melhoria na pontuação, aparecendo mais pontos fortes e, em 2018, já contava com seis variáveis fortes a nível regional das 14 totais. Em 2020 pontuou 34,7 e foi para o 27º lugar global, com três variáveis fortes em âmbito global, sendo: "Índice H de documentos citáveis", "Taxa de crescimento do PIB/trabalhador" e, em especial

"Exportação de serviços de TIC", ficando em 1º lugar global. Além disso, o subpilar "Difusão de conhecimentos" é dado como ponto forte. Sua única e profunda fraqueza se encontra na variável "Novas empresas", na qual figura em 115º lugar.

Em movimento oposto à Índia está a Federação Russa, em queda expressiva desde 2015. Inicia sua série em 34º lugar global, com 32,9 pontos. Já aqui apresenta como força o subpilar "Criação de conhecimento", que sempre apareceu entre os 30 primeiros. Contudo, o subpilar "Impacto do conhecimento" puxa seus índices para baixo, visto que variáveis como "Certificados de qualidade ISO 9001" possuem valores baixos e, no restante, pontua de forma mediana, tanto que possui 66 de nota no subpilar "Difusão de conhecimento" e 68 no de "Impacto de conhecimento" contra 30 no de "Criação de conhecimento". Pontuou 26,4 em 2020, ficando em 50º lugar global, sendo muito forte em "Patentes por origem" e em "Modelos de utilidade por origem".

Saindo de uma brusca queda sentida a partir de 2014, o Brasil iniciou 2011 com 41,5 pontos, ficando 46º lugar. Não apresentou dados fortes ou fracos. Um ponto interessante é a instabilidade dos resultados apresentados ao longo dos anos, visto que seus pontos fortes ou fracos não se sustentam de um ano para o outro, conseguindo, em alguns casos, possuir uma variável como forte em um ano e no ano seguinte como um ponto extremo de fraqueza. Por exemplo a variável "Exportação de serviços de Computação e comunicação" que, no ano de 2012 ficou em 16º lugar (57,0) e, no ano de 2013, ficou 129º lugar (1,4). Um variável que se dá como insistentemente fraca é "Taxa de crescimento do PIB/trabalhador", ponto fraco apresentado desde 2016. No relatório de 2020 o Brasil pontuou 23,3, ficando em 56º lugar.

Por fim, a África do Sul apresenta 21,5 pontos em 2011, estando em 79º lugar. Ocupou posição abaixo do 90º lugar no subpilar "Difusão de conhecimento" até 2015, além de recorrentes fraquezas nas variáveis "Taxa de crescimento do PIB/trabalhador" e "Exportação de serviços de TIC". Nesse ínterim, a variável "Novas empresas" se manteve como ponto forte desde 2014 até 2020, ano em que pontuou 21,2 no pilar, ficando em 62º lugar global.

3.3.1.7 Produtos Criativos

As variáveis desse pilar sofreram mudanças significativas ao longo da série histórica, inclusive com a adição de um subpilar em 2012 ("Criatividade on-line"). Isso foi ocasionado por causa da mudança sofrida nos produtos criativos que migraram para as fontes ligadas à internet e se desprenderam das mídias impressas. Assim, três são seus subpilares, sendo: Ativos intangíveis (abarcando marcas registradas, o valor dessas marcas, desenhos industriais e criação de modelos organizacionais), Bens e serviços criativos (exportação de serviços culturais, produção de longas-metragens, mercado de entretenimento e mídia, produção impressa e exportação de produtos criativos) e Criatividade on-line (domínios, TLD de código de país, edições na Wikipédia e criação de apps móveis). Vale lembrar que "Upload de vídeos no Youtube" chegou a ser uma variável, mas apenas de 2012 a 2016.

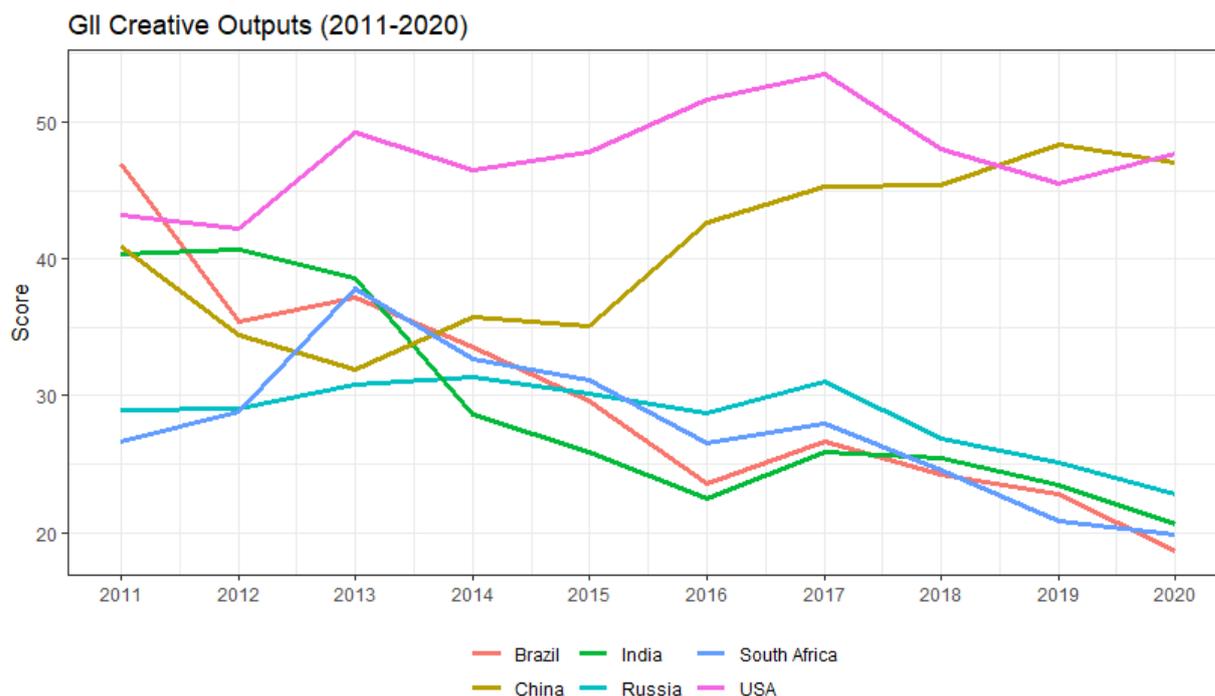


Figura 20 – Pontuação no pilar "Produtos Criativos".

Fonte: Elaboração própria (2022)

No relatório de 2011, a China pontuou 40,9, alcançando o 35º lugar mundial (Figura 20). Já nesse relatório a exportação de bens criativos se apresentaram como um ponto forte, realidade mantida desde 2013. Quando o subpilar "Criatividade on-line" entrou na medição, a pontuação desse pilar despencou, visto que as notas foram muito baixas ("Edições mensais na Wikipédia), ou com dados faltando ("Upload de vídeos no Youtube"). Importante apontar que a China pontua baixo, o que compromete 1/3 de sua nota no pilar. Contudo, em 2016, conforme a Figura 9, inicia-se um expressivo processo de crescimento em sua nota, percebido na melhora das outras variáveis que não dependem da Internet. Assim, ela se firma na liderança no subpilar "Ativos intangíveis", com força nas variáveis: "Marcas registradas por origem" e "Desenhos industriais por origem". Além disso, apresenta pontos fracos em "Filmes nacionais de longa-metragem" e "Produção de impressos e outras mídias". Mantém a ausência de dados referentes a edições na Wikipédia e na criação de aplicativos móveis. Em 2020 pontuou 47, alcançando o 12º lugar global.

A Rússia iniciou a série histórica e, 75º lugar, pontuando 28,9. Possui uma fraqueza acentuada no subpilar "Ativos intangíveis", situação percebida entre 2011 e 2015, sendo puxada para baixo pela variável "TICs e criação de modelos de negócios", além dos valores medianos das demais variáveis. Já ficou entre as dez primeiras colocações na "Exportação de bens criativos" (2012), não possuindo mais nenhum ponto particular de força nesse pilar. Seus últimos pontos fracos apontam atenção para as variáveis "Produção nacional de filmes" e "Imprensa e outras mídias". Em 2020 pontuou 22,8, ocupando o 60º lugar global.

Por sua vez, a Índia possuía pontuações boas em seus índices referentes à Criatividade. Em 2011 pontuou 40,3, ocupando a 38ª colocação global, ficando entre os 40 primeiros nos subpilares. Contudo, em 2012, quando as variáveis ligadas ao ambiente digital entraram no cálculo, passou a apresentar pontuações mais baixas que só não se refletiram no valor final do pilar por ter ficado em décimo no subpilar "Ativos Intangíveis". Suas notas no subpilar "Criatividade on-line" foram subindo ao longo dos anos, mas as notas nos demais subpilares foram caindo gradualmente. Alcançou um patamar de estabilidade entre 2017 e 2018, mas a tendência de queda se mantém firme até 2020, quando pontuou 20,6, ficando em 64º lugar.

Ficando em 85º lugar, com 26,6 pontos em 2011, a África do Sul apresentou valores baixos nas notas dos subpilares, principalmente em "Bens e serviços criativos". Com a inclusão das variáveis referentes ao mundo digital (2012), a situação não melhorou muito e só começou a ser mudada em 2013, quando subiu mais de 20 colocações em relação ao ano anterior. Não apresenta pontos fortes ou fracos de forma consistente, já que, para cada ano dos relatórios, uma e outra variável é apontada dentro dessas categorias. Com a piora nos valores do subpilar "Serviços e bens criativos", a África do Sul pontuou 19,8, ficando em 70º lugar.

Por fim, o Brasil aparece em uma situação curiosa, visto que o país despencou em pontuação ao longo da série histórica. Iniciou em 12º lugar global, com 46,9 pontos, tendo destaque nos dois subpilares e, em especial, na variável "Exportação de serviços criativos", ocupando a 2ª colocação global. Com a entrada das variáveis sobre a "Criatividade on-line", o Brasil pontuou de forma mediana nesse novo subpilar, mas já apresentou uma significativa piora nos valores dos outros subpilares, caindo entre 20 a 40 colocações neles. A situação foi piorando, principalmente no subpilar "Bens e serviços criativos", no qual, de um ano para o outro, passou do 47º lugar para o 108º. As variáveis que mais se apresentam como fraquezas são "Produção de filmes nacionais" e "Imprensa e outras mídias". Em 2020 pontuou 18,6, ficando em 77º lugar global.

3.3.2 Discussões

Aqui serão abordados pontos gerais sobre o Brics que se depreendem das análises feitas anteriormente, bem como alguns dados que ajudam a compreender algumas das situações exploradas pelos relatórios do GII ao longo da série histórica pretendida em cada país especificamente.

3.3.2.1 Brics

O ponto inicial da discussão, após a apresentação dos resultados dos relatórios do GII entre 2011-2020, parte da constatação que cada país que compõe o Brics participa de forma diferente no conjunto da economia global. Segundo Fangyin (2020), em média, 94% do total das exportações chinesas correspondem a bens manufaturados, enquanto a Índia exporta

59,4% e a África do Sul, 42%. Brasil possui 35,1% e a Rússia, 19,3%. Estes dois últimos países, por sua vez, possuem forte dependência de exportação de bens agrícolas e minerais, visto que a balança de exportações da Rússia atinge 71,4% em combustíveis e minerais e o Brasil, 61,6%, acrescidos dos produtos agrícolas. Grande é o impulso de importação de bens de capital, de modo a alavancar os processos de industrialização. Isso muda as exportações de *commodities* ao impulsionar a alta na participação de bens de alta tecnologia, algo sentido nas últimas duas décadas (AKHREMENKO; PETROV; YURESKUL, 2019; FANGYIN, 2020). Observando aspectos como o PIB de cada país do Brics e a participação de cada setor na composição desse valor, obtêm-se a Tabela 7, segundo a qual é perceptível a influência e crescimento do setor de serviços e o processo de desindustrialização sofrido pelo Brasil e pela Índia ao longo de dez anos.

Tabela 7 – PIB países Brics e % por setor (2010 e 2020)

			Brasil	Rússia	Índia	China	África do Sul
PIB	bilhões US\$	2010	2208,8	1524,9	1675,6	6087,2	417,4
		2020	1448,6	1488,3	2667,7	14687,7	335,4
Agricultura	% PIB	2010	4,1	3,3	17	9,3	2,1
		2020	5,9	4	18,2	7,7	2,5
Indústria	% PIB	2010	23,3	30	30,7	46,5	25,3
		2020	17,7	29,8	24,5	37,8	23,4
Manufatura	% PIB	2010	12,7	12,8	17	31,6	13,9
		2020	9,7	13,4	13,7	26,3	11,7
Serviços	% PIB	2010	57,6	53,1	45	44,2	64,3
		2020	62,8	56,1	48,4	54,5	64,6

Fonte: Elaborado pelo autor, com informações do Banco Mundial, 2020.

As políticas de desenvolvimento institucional são algo que merecem o devido destaque, visto que ações anticorrupção foram tomadas em cada país do grupo, mas não se demonstraram como eficientes ou ainda capazes de mudar os resultados apresentados no GII (vide Figura 14). Há uma relação mútua entre anticorrupção e transparência tal qual há entre produtividade e bem-estar econômico (AKHREMENKO; PETROV; YURESKUL, 2019). Diante disso, os autores prosseguem apresentando ligeira inclinação negativa nos índices anticorrupção e nenhuma mudança significativa nos índices de transparência, com Brasil, China e Índia apresentando ligeira melhora, África do Sul ligeira piora e Rússia não tendo nenhuma mudança. Isso não aparece como influência nos valores do GII (Figura 14), visto que tais variáveis não são contadas diretamente nos relatórios, por mais que possam influenciar resultados de outras variáveis correlatas.

Em sequência, os investimentos em Capital Humano dentro das nações do Brics vêm ganhando força, principalmente após VI Cúpula do Brics, em 2014. Após isso, a Unesco elaborou um amplo relatório que "apresenta uma visão geral dos sistemas de educação e das políticas dos membros do Brics", destacando o "desenvolvimento de habilidades, especialmente em formação e educação profissional"(2014, p. 4). Emergem 12 recomendações

que foram separadas nos seguintes grupos:

- Fortalecer os sistemas educacionais tendo em vista a qualidade e a igualdade;
- Objetivo de excelência na educação superior;
- Melhorar o desenvolvimento de habilidade para o crescimento, de forma a beneficiar a todos;
- Apoiar a educação em outros países em desenvolvimento.

Somando-se a isso, a expressão dos dados referentes à Ciência e Tecnologia (ou seja, dos pilares de *outputs* no GII), consequência esperada de um desenvolvimento de Capital Humano, mostram-se dentro de duas percepções: uma mais otimista e outra, nem tanto. A perspectiva otimista mostra o desenvolvimento dessa área nos países do Brics, porém, na visão menos otimista, ainda aquém se colocados ao lado dos países mais desenvolvidos e sem um Sistema Nacional de Inovação (SNI) consolidado (IPEA, 2015; SANTIAGO, 2020).

Mesmo que o aumento no financiamento educacional seja algo sentido nos dados dos países do Brics, a contrapartida tecnológica e inovadora não é sentida. O número de publicações científicas, bem como o de patentes não sobe e a relevância das ações nesse campo mantêm-se irrisória. É consenso, como bem afirma o relatório do Ipea (2015) que o progresso nos indicadores de tais ações garante um aumento de produtividade dos países que assim o fizerem. Porém, os Sistemas Nacionais de Inovação (SNI) dos países do Brics ainda não são maduros o suficiente por características diversas.

Tais sistemas são dados como um conjunto de instituições envolvidas na criação e disseminação de C&T, podendo ser governo, universidades, empresas privadas e institutos de pesquisa (IPEA, 2015). Há, nisso, uma integração entre esses e outros atores, além de uma importância global daquilo que é produzido por eles. Normalmente as tecnologias produzidas adiantam problemas, ou seja, não são originárias de demandas imediatas ou por simples pressão mercadológica (IPEA, 2015; SANTIAGO, 2020). Por fim, existe uma real integração entre as iniciativas de C&T com outras políticas, como: econômica, ambiental, social, educacional, industrial etc.

Diante desses aspectos, há a necessidade de se olhar com mais atenção para cada país do Brics para se poder apresentar as especificidades condizentes a cada um, explorando melhor as informações colhidas nos relatórios do GII e dos gráficos já apresentados.

Nesse íterim, perceber que a ampliação das redes dos Ecossistemas de Inovação (aqui compreendidos como as interações mútuas interdimensionais de atores em um território visando uma cooperação e, ao mesmo tempo, competitividade e tendo por consequência o desenvolvimento da inovação) são peça fundamental nesse aparato, já que reúnem a sociedade civil, as empresas privadas, as *startups*, os governos locais e o Estado, de modo a dinamizar as pessoas, o Mercado e suas relações, cocriando inovação e possibilitando desenvolvimento (TEIXEIRA; TRZECIAK; VARVAKIS, 2017). Os bloqueios a tal mecanismo,

marcados pelos SNI fracos, marcam os baixos índices, bem como a falta de relevância na produção de C&T nesses países.

Em resumo, pode-se separar a realidade dos SNI no Brics em três categorias, sendo: características, realizações e desafios. Especificando, com base em IPEA (2015), segue:

- Características:

Brasil: 1. Desenvolvimento tardio de indústria e universidades; 2. Muitos recursos naturais; 3. Muitas empresas nacionais foram adquiridas por multinacionais na abertura econômica durante a década de 1990.

Rússia: 1. Profundas mudanças sociais, políticas e econômicas na década de 1990; 2. País de alta renda; 3. Muitos recursos naturais; 4. Legado científico significativo da era soviética; 5. Importância das instituições de P&D financiadas pelo governo do SNI.

Índia: 1. Rápido crescimento econômico nas últimas décadas; 2. Reconhecimento da importância do setor de serviços, inovação não-tecnológica e da "base da pirâmide"; 3. Importância do planejamento (ex. Planos Quinquenais); 4. Retorno de alunos e trabalhadores de CTI do exterior.

China: 1. Alta participação do setor de manufatura no PIB; 2. Rápido crescimento econômico nas últimas décadas; 3. Importância das instituições de pesquisa do governo no SNI; 4. Importância do planejamento (ex. Planos Quinquenais); 5. Forte impulso para desenvolver tecnologias tradicionais-locais; 6. Retorno de alunos e trabalhadores de CTI do exterior.

África do Sul: 1. Mudanças sociais, políticas e econômicas profundas na década de 1990; 2. Rica em recursos naturais; 3. Reconhecimento da importância das inovações "básicas", de "base de pirâmide", "inclusivas" e a noção de "inovação para o desenvolvimento inclusivo"; 4. Na década de 1990, as políticas de C&T foram redesenhadas de acordo com o conceito de SNI, mas há problemas na implementação eficaz dessas políticas.

- Principais realizações:

Brasil: 1. Tecnologias aeronáutica, de biocombustíveis e de perfuração de petróleo em alto mar; 2. Aumento da produtividade agrícola; 3. Número crescente de publicações científicas.

Rússia: 1. Tecnologia nano, espacial, nuclear e de defesa; 2. População altamente instruída.

Índia: 1. Tecnologias espacial, nuclear e farmacêutica; 2. Exportação de serviços de TICs; 3. Aumento do número de patentes e publicações científicas.

China: 1. Tecnologias nano, de ciência de materiais, espacial e de TICs; 2. Aumento das exportações de produtos de alta tecnologia; 3. Surgimento recente de especialistas nacionais em áreas de alta tecnologia; 4. Aumento do número de patentes e publicações científicas; 5. Aumento dos gastos em P&D como parcela do PIB; 6. Excelente desempenho de alunos de certas cidades do leste no exame PISA.

África do Sul: 1. Ciências astronômicas, espaciais e geológica; 2. Setores de serviços como bancário e financeiro operam em nível global; 3. Número crescente de publicações científicas.

- Principais desafios:

Brasil: 1. Baixos níveis de produtividade em comparação com países desenvolvidos; 2. Nível baixo e estagnado de pedidos de patentes; 3. Baixo impacto geral de patentes e publicações; 4. Desequilíbrios regionais dentro do país; 5. Desequilíbrios na educação e qualificação da força de trabalho; 6. Dependência de commodities e indústrias baseadas em recursos primários; 7. Fraco desempenho de inovação geral e demanda por inovação do setor empresarial, em comparação com os países desenvolvidos.

Rússia: 1. Baixos níveis de produtividade em comparação com países desenvolvidos; 2. Baixo impacto geral de patentes e publicações; 3. Desequilíbrios regionais dentro do país; 4. Dependência de commodities e indústrias baseadas em recursos primários; 5. Fraco desempenho de inovação geral e demanda por inovação do setor empresarial, em comparação com os países desenvolvidos.

Índia: 1. Baixos níveis de produtividade em comparação com países desenvolvidos; 2. Baixo impacto geral de patentes e publicações; 3. Desequilíbrios regionais dentro do país; 4. Desequilíbrios na educação e qualificação da força de trabalho; 5. Fraco desempenho geral na inovação.

China: 1. Baixos níveis de produtividade em comparação com países desenvolvidos; 2. Baixo impacto geral de patentes e publicações; 3. Desequilíbrios ambientais dentro do país; 4. Desequilíbrios regionais; 5. Prevalência da "inovação secundária".

África do Sul: 1. Baixos níveis de produtividade em comparação com países desenvolvidos; 2. Baixo impacto geral de patentes e publicações; 3. Desequilíbrios regionais dentro do país; 4. Desequilíbrios na educação e qualificação da força de trabalho; 5. Dependência de commodities e indústrias baseadas em recursos primários; 6. Fraco desempenho de inovação geral e demanda por inovação do setor empresarial, em comparação com os países desenvolvidos.

Diante disso, é importante se ater a cada país do Brics, visto que a matriz econômica de cada um é particular, bem como os interesses pelo grupo. A intenção é apenas ilustrar mais concretamente os pontos que foram acima elencados quando se fala sobre o SNI de cada país.

3.3.2.2 Brasil

Tido como economia emergente e tendo experimentado um crescimento econômico na década de 2000, o Brasil passou pela crise de 2008, mas iniciou um período de retração econômica sentida, principalmente, em 2015 (IPEA, 2015; FANGYIN, 2020). Buscou influência internacional, tentando melhorar o seu *status* quando assumiu eventos de escala

mundial (Copa do Mundo de 2014 e Olimpíadas em 2016), tentando atrair investimentos, principalmente na área de Infraestrutura (Figura 16), e visibilidade internacional (FANGYIN, 2020).

Uma ambição do Brasil é o reconhecimento de sua liderança regional e o Brics serve como suporte para isso. É recorrente a sua tentativa, além disso, de ocupar um assento no Conselho de Segurança da ONU e ter o apoio de Rússia e China seria algo valioso. Com esta estabeleceu relações comerciais, tornando-se seu maior parceiro comercial. Porém, as exportações brasileiras são baseadas em matérias-primas e produtos primários, não possuindo uma base consolidada de longo prazo para sustentar seu crescimento econômico.

O Brasil busca ser um país forte na indústria, mas não age para concretizar tal intento. Empresas como a Embrapa fortificam a participação brasileira no setor do agronegócio, mas setores como o industrial e de serviços apresentam níveis que vão da estagnação à contração, além dos indicadores de inovação serem baixos se comparados aos países desenvolvidos (IPEA, 2015; FANGYIN, 2020). Além disso, desde 2012 sente as pressões da desaceleração e contração econômicas (Tabela 5 e Figuras 12 e 13), além de vir restringindo as suas parcerias e a cooperação econômica com outros países do Brics, visto sua atual preferência por relações bilaterais.

3.3.2.3 Rússia

Diferentemente dos demais países do Brics, a Rússia já ocupou o posto de superpotência durante o período soviético (1917-1989), e herdou dessa era sua posição e influência dentro do arranjo global. Ainda dispõe de um aparato militar estratégico que chega a rivalizar com os EUA, significativa influência na Comunidade dos Estados Independentes (CEI) e no Oriente Médio, um assento permanente no Conselho de Segurança da ONU e significativas reservas naturais, como Gás Natural e minérios. Assim, geopoliticamente o país se apresenta com vantagens sobre os demais países do Brics, mas possui uma fragilidade econômica muito acentuada (refletida também no grande território para uma pequena população e nas sanções econômicas) (FANGYIN, 2020).

Segundo a OCDE (2014, p. 118), “A Rússia tem um importante potencial de inovação, com altas taxas de educação superior, uma grande base científica herdada da União Soviética, posições fortes em alguns campos de ciência e tecnologia e um governo que reconhece a importância da inovação”. Mesmo com esse aparato, o Ipea (2015) aponta algumas fragilidades importantes, como: desequilíbrio institucional (dependência do setor de P&D em grandes empresas estatais e/ou institutos de pesquisa), baixo financiamento privado em pesquisa, baixa demanda empresarial por inovação.

Como já apontado, um ponto de fragilidade é a falta de transparência nas relações entre governo e empresas. Akhremenko, Petrov e Yureskul (2019) evidenciam o constante sequestro da proposição de políticas industriais por lobistas e as dissenções internas propicia-

das pelo antagonismo de grupos de interesse. Ao mesmo tempo, Santiago (2020) afirma que o controle do Estado sobre os ativos produtivos e um crescente fortalecimento da chamada indústria de substituição de importações, proporcionando um fechamento do mercado e às indústrias multinacionais.

3.3.2.4 Índia

Buscando uma modernização do Estado, a Índia busca melhorar seu *status* dentro das relações multilaterais globais, de modo a despontar como uma potência a ser considerada. Além disso, as ações tomadas pelo governo visam a construção de financiamentos a longo prazo possibilitando um desenvolvimento planejado, em consonância com a formação de uma infraestrutura que suporte as novas demandas (FANGYIN, 2020). Hussain, Naqvi e Amjad (2019) afirmam os investimentos indianos na ordem de US\$ 1,55 bilhão em rodovias e transporte urbano nos últimos anos.

Segundo Di Maio (2015), a economia indiana é orientada por planos quinquenais que possibilitam ao governo central poder de intervir economicamente de modo a identificar áreas propícias ao monopólio estatal, bem como as que podem servir para a iniciativa privada. Santiago (2020) apresenta que sete são setores de destaque na Índia, sendo: farmacêutico, transporte, químico, elétrico e eletrônico, defesa, tecnologia da informação e telecomunicações. Todos esses setores puxam os setores de Pesquisa e Desenvolvimento, seja pelo financiamento estatal, seja pelo privado, ao mesmo tempo que impulsiona a C&T. Contudo, a discrepância entre classes (uma massa populacional pouco instruída contra uma elite letrada) continua sendo um problema na formação de Capital Humano e, conseqüentemente, mão de obra qualificada e pesquisadores ativos. Mesmo assim, o governo indiano declarou 2010-2020 como a “Década da Inovação” (INDIA, 2013).

Mesmo com esses entraves, a Índia avançou em setores como a energia atômica, tecnologia espacial, *softwares* de TICs e biotecnologia, mas ainda assim, mantém boa parte de seu PIB e de sua força de trabalho na agricultura, fazendo com que a participação industrial seja baixa, se comparada com outras nações de industrialização tardia. Foi a agricultura que encabeçou o financiamento de boa parte da expansão indiana nas TICs, juntamente com o setor privado, o que fez o setor de serviços se desenvolver, mas houve uma reversão nos últimos anos, levando a economia de volta para a manufatura (LEE, 2019).

A Índia é uma potência econômica latente, pois, ao contrário da Rússia, que possui muitas riquezas e um imenso território para poucas pessoas, se apresenta como o 7º maior país em extensão territorial (3,28 milhões de km²) e a segunda maior população mundial (1,36 bilhão de pessoas). Ainda existe um grande mercado a ser explorado, mas entraves, como os custos da mão de obra, menor fluxo de investimentos e falta de recursos alternativos, já começam a se delinear nos horizontes da economia indiana (AKHREMENKO; PETROV; YURESKUL, 2019).

3.3.2.5 China

A China é o país que possui as maiores taxas de poupança e investimento do Brics, o que serviu para impulsionar e financiar os seus projetos internos, além de ajudar na redução da participação líquida das exportações no PIB (IPEA, 2015; FANGYIN, 2020). Possui uma classe média forte, instruída e com poder de compra, o que aquece o comércio e a demanda por consumo, mas encarece a mão de obra e cria novos desafios nas demandas por infraestrutura tangível e intangível (PORTUGAL-PEREZ; WILSON, 2012; HUSSAIN; NAQVI; AMJAD, 2019).

Desde que fez a sua transição econômica, principalmente durante a década de 1990, a China impulsiona a sua industrialização, canalizando recursos do setor agrícola em atividades industriais de maior produtividade. Isso demanda a importação de *Commodities* de seus parceiros comerciais, como Brasil, por exemplo (AKHREMENKO; PETROV; YURESKUL, 2019).

Além do mais industrializado entre os Brics, a China é o que possui os maiores e melhores indicadores em Educação e em Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI). É perceptível que o crescimento em CTI na China caminha em conjunto com sua economia, contudo, o progresso de indicadores envolvendo a relevância das publicações continuam abaixo se comparados aos países desenvolvidos. Além disso, a China possui uma disparidade na educação, visto que as cidades mais a oeste do país, majoritariamente as com maior infraestrutura e concentração populacional, alcançam notas maiores nos exames como Pisa.

A Inovação chinesa passou, a partir dos anos 1970, por um processo de encorajar empresas estrangeiras a transferirem tecnologia para as empresas locais por meio de *joint ventures*, gerando um fluxo alto de Investimento Estrangeiro Direto (IED). Porém, isso pode ter proporcionado influências diretas nas práticas de inovação local, de modo a desencorajar empresas locais a encontrar respostas originais (LIU; LIU, 2009) ou à transferência compulsória de tecnologia para setores considerados estratégicos para o Estado (MAIO, 2015; SANTIAGO, 2020). Tal tendência vem apresentando uma queda, visto que a China vem exportando empresas competitivas ao mercado global, como Huawei, Xiaomi e Lenovo, por exemplo, demonstrando, de forma prática, a concretização das novas políticas de inovação baseadas em megaprojetos (LIU et al., 2017; SANTIAGO, 2020).

Tais megaprojetos são baseados em frentes de infraestrutura, principalmente física e digital, além dos incentivos de crédito e financiamento a atividades de manufatura e matérias-primas não agrícolas (LIU et al., 2017). Tourk e Marsh (2016), corroborados pela OCDE (2017), afirmam que a China se afastou das abordagens verticalizadas de ação econômica, sendo cada vez mais influenciada pelo capital internacional, com vias ao empreendedorismo privado, com condições institucionais diversas para a operação dos agentes econômicos.

3.3.2.6 África do Sul

A África do Sul em muito difere dos demais países do Brics. Desde a sua extensão territorial até a sua taxa de crescimento e seu PIB (US\$ 300 bilhões), a África do Sul não estaria qualificada para integrar um grupo de países que, por baixo, possuem um PIB de US\$ 2 trilhões (FANGYIN, 2020). Isso se soma, ainda, ao fato de ela não ser o país com maiores indicadores dentro do continente africano, visto que a taxa média de crescimento da África do Sul, nos últimos anos, é inferior à taxa média de crescimento de países africanos ao sul do Saara (AKHREMENKO; PETROV; YURESKUL, 2019; FANGYIN, 2020).

Contudo, a África do Sul possui uma grande importância, visto que, já há muito tempo, é a maior economia do continente africano, com um PIB de cerca de 20% de todo o continente, além de possuir a economia mais estável, com grande afluência nas áreas de finanças, eletricidade, telecomunicações e transporte. Possui a bolsa de valores mais importante do continente (Joanesburgo), além do maior porto de contêineres (Durban) e grãos (Richard Bay) (FANGYIN, 2020), tendo, segundo o Departamento de Estatística da República da África do Sul (Stats-SA, 2022), nas províncias de Gauteng, Kwazulu-Natal e Western Cape uma contribuição coletiva de 60% do valor agregado do país.

Segundo dados de 2016, com um GDP de US\$313 bilhões, a economia sul-africana é fortemente baseada no Setor Terciário (68,1% do GDP), tendo os setores financeiro, imobiliário e empresarial como pontos principais, seguido do Setor Secundário (21,2% do GDP), com destaque para o setor energético, de construção civil e da indústria de transformação. O Setor Primário contribuiu com 10,7% do GDP, sendo composto pela indústria agrícola, florestal e pesqueira, além da mineração de ouro, carvão, manganês e diamantes (STATS, 2022).

A principal função da África do Sul no Brics é a de representar o continente africano, papel já desenvolvido por ela no G20, por exemplo, devendo-se a isso a sua influência política e econômica no continente. O país acredita que sua entrada no Brics auxiliará no aumento de suas taxas de investimento, até então muito centrado em infraestrutura, além de possibilitar um aumento na poupança nacional por meio do Novo Banco de Desenvolvimento (AKHREMENKO; PETROV; YURESKUL, 2019; SANTIAGO, 2020).

Após a transição democrática pós-*Apartheid*, a África do Sul passou por uma política de privatizações visando desmantelar as diretrizes industriais até então vigentes. Houve a adoção do Programa de Empoderamento dos Negros, na tentativa de dirimir as desigualdades no acesso à capacitação e emprego dessa população, por exemplo. Além disso, o governo sul-africano aderiu à OMC e assinou acordos com a UE e a Comunidade de Desenvolvimento da África Austral (SADC), o que ajudou na internacionalização das empresas locais, principalmente no setor de mineração (MAIO, 2015).

Contudo, o Ipea (2015) apresentou que a África do Sul, com seu desenvolvimento e crescimento econômico baseados em recursos naturais e no setor financeiro e de varejo, não

conseguiria absorver a mão de obra existentes, de modo a manter sua taxa de desemprego sempre muito alta (ao longo dos últimos 10 anos, sempre ficou acima de 20%, alcançando sua pior marca no último trimestre de 2021, com 32.6%). Somando-se a isso, as políticas de modernização começaram a ter o seu efeito dissipado, visto que a competitividade industrial se estagnou, com a deficiência na diversificação da manufatura e da exportação (SANTIAGO, 2020).

No que diz respeito à Ciência e Tecnologia, a África do Sul possui um histórico muito positivo. Destacando-se, desde o período colonial, em áreas em geologia e astronomia (projeto SKA), o país iniciou o estabelecimento de universidades ainda no século XIX. Contudo, apenas após o fim do *Apartheid* que houve o redesenho de seu Sistema Nacional de Inovação, momento em que surgiram as deficiências quanto à abrangência da educação e da ciência nacionais.

Kruss e Lorentzen (2009) já apontavam que os contextos de altos níveis de desigualdade e pobreza, além da priorização de alguns setores ocasionando rápido crescimento econômico, o papel da educação superior e da pesquisa científica e a imaturidade do sistema de governo eram desafios urgentes sobre o desenvolvimento da C&T na África do Sul, situação que não mudou muito ao longo desses anos. Ainda é importante apontar que a falta de Capital Humano é uma urgência considerável, visto que as universidades, mesmo que boas, não refletem a educação defasada em nível fundamental e médio, nas quais se observam os baixos índices em áreas como ciências e matemática. Além disso, não está ocorrendo a renovação dos professores e pesquisadores, visto que os programas de doutorado têm baixa adesão e o pessoal está envelhecendo e não sendo adequadamente substituído (DUBE; NGULUBE, 2013).

3.4 Conclusão

Visou-se apresentar as diferenças e similaridades entre os países do Brics em relação à sua capacidade de Inovação, utilizando o GII como parâmetro para tal. Diante disso, alguns aspectos saltaram aos olhos durante as análises feitas e estes serão apresentados a seguir. Os países do Brics possuem histórias diferentes, mas pecam, em sua maioria, nas mesmas coisas. Uma delas, e também um dos focos desse estudo, é a falta de capilaridade nas iniciativas de inovação, bem como a alta dependência em relação ao Estado para tais práticas. Isso faz com que apenas iniciativas verticalizadas sejam as únicas, ou principais, a serem realizadas e a possibilidade de promover iniciativas locais, parcerias com a iniciativa privada sejam deficitários ou inexistentes e até mesmo o financiamento da pesquisa junto às universidades e institutos de pesquisa seja insuficiente ou volátil, já que depende de uma única fonte pagadora, que são os respectivos Estados.

Disso depreende-se a necessidade do fortalecimento das redes e dos sistemas de

inovação ao longo de todo o território dos países do Brics. Por se tratar de países com vasta extensão territorial, exceto a África do Sul, existe uma concentração de locais com alto investimento em áreas que elevam os índices de inovação, como educação, infraestrutura e C&T, de modo a, em um aspecto geral, gerar bolsões de qualidade de vida e desenvolvimento. Isso anula as reais potencialidades que cada rincão que um país possui, além de aprofundar os abismos de desigualdade que assolam os países do bloco.

Além disso, verificou-se a real necessidade de parcerias e financiamentos de fonte privada no fomento à pesquisa e desenvolvimento junto às Universidades e Institutos de pesquisa. O forte apego ao dinheiro estatal está submetido às variações e sazonalidades próprias da política, de modo que o ideal de políticas públicas bem desenhadas e que sustentem as iniciativas científicas acabam por se tornar promessas vazias em tempos de campanha eleitoral, além de gerar a ideia de que apenas o Estado é responsável e capaz de financiar a ciência. Assim, os SNIs não se fortalecem e a relevância das pesquisas desenvolvidas não se estabelece, de modo a tornar a inovação promovida localmente algo palpável para a sociedade.

Ao mesmo tempo, como os países do Brics passaram por um longo período de sua história nas chamadas Indústrias de substituição, replicando os produtos e ideias existentes fora de suas fronteiras, percebeu-se, diante dos dados analisados, que uma mudança de mentalidade se faz necessária para a inovação local. Esta não se dá apenas mediante a criação de coisas absolutamente novas, mas sim por meio da adaptação do que já foi criado para realidades e necessidades particulares. Os países do Brics, em sua maioria, têm o costume de replicar iniciativas exógenas de forma literal e verticalizada, o que acaba anulando o protagonismo local e a capacidade de engenho das comunidades.

Em suma, percebe-se a necessidade de cultivar ambientes saudáveis de inovação e empreendedorismo, de modo a promover a consolidação dos Ecossistemas de Inovação. Disso decorrerá a competitividade global almejada por essas nações, pois tais ecossistemas têm o poder de modelar a economia e promover a cooperação local, abrindo perspectivas e oportunidades de investimentos que gerarão, por consequência, o desenvolvimento socioeconômico medido pelos índices globais.

4 A perspectiva do Global Innovation Index para o Brics: instituições como pilar para o fomento de inovação

Resumo: Extrapolar a percepção de que inovar é produzir artigos acadêmicos ou patentes é essencial para torná-la relevante aos países e na dinâmica econômica global. Diante disso, o Global Innovation Index (GII) abrange várias dimensões que corroboram com a ideia de que inovar é criar um ambiente como um todo, com estruturas, pessoas e instituições inovadoras. Este artigo se propõe explorar, junto aos dados do Brics (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul), quais pilares assumem o protagonismo na influência sobre os resultados da inovação. Tal grupo foi escolhido por ter características em comum e se aproximarem da realidade brasileira. Partindo dos relatórios do GII dos anos de 2011 à 2020, relatórios disponíveis no site da Wipo, realizou-se regressões lineares para averiguar a relação entre os valores dos pilares e a inovação. Encontrou-se um p-valor $< 0,1$ no pilar "Instituições" em um modelo de R^2 de 0,943. Sendo a variável "Instituições" no valor de -0,395, conclui-se que esse pilar está influenciando negativamente sobre os dados do BRICS, urgindo a necessidade do seguimento das regras do jogo, com políticas públicas claras e gerem segurança jurídica, criando um ambiente propenso à inovação em uma esfera macro.

Palavras-chave: GII; Brics; Instituições; Inovação

4.1 Introdução

Desde sua criação, em meados de 2010, o Brics surgiu como uma possibilidade de rearranjo da ordem mundial por meio da economia, da política e da inovação. Composto por países de vários continentes, variadas são também suas histórias de desenvolvimento, matrizes econômicas, problemas internos e externos e finalidades que buscam dentro do grupo. Assim, é possível afirmar que se trata de uma composição heterogênea de países que, em comum, passaram por altos índices de crescimento econômico entre as décadas de 1990 e 2000. Porém, o protagonismo global não foi alcançado até agora; o G7 continua como o "maestro" político e econômico global e o protagonismo individual dos países está se tornando realidade mais uma vez.

A inovação, enquanto variável forte e substancial, se dá, cada vez mais, como a força sem a qual países desenvolvidos ou em desenvolvimento não poderão alcançar progresso, competitividade e crescimento econômico. É perceptível a necessidade crescente de implementação e fortalecimento de verdadeiros Sistemas Nacionais de Inovação, além,

principalmente, de sua capilarização. Países com vasta extensão territorial, com diversidade de potenciais econômicos e variedade populacional, casos em que se encaixam quase todos os países do Brics, há uma concentração de oportunidades e financiamento em locais muito específicos, de modo a não fomentar os potenciais diversos dentro da riqueza territorial e populacional que possuem.

A premissa anterior é vislumbrada, por exemplo, no Brasil com a centralidade na região Sudeste (ainda assim com diferenças entre estados); na China, nas regiões da costa leste, principalmente Pequim e Xangai; na Rússia, com o lado "europeu" do país; e na Índia, em grandes centros como Mumbai, Nova Deli e Bangalor. Tal concentração é tão acentuada que os dados de variados índices não representam a totalidade real dos países analisados, pois são puxados pelos índices de tais localidades. Essa falta de capilaridade aumenta o abismo entre regiões, não possibilita a diversificação da matriz econômica e gera problemas internos em áreas como Infraestrutura, Capital Humano e potenciais de negócio e mercado, por exemplo.

Para solucionar isso, pode-se rogar ao Estado a prerrogativa de levar, ou melhor, de fomentar o desenvolvimento equitativo das suas diversas regiões. Mas, por exemplo, no Brasil com a criação das Superintendências regionais de desenvolvimento, a partir de 1960, isso não costuma dar tão certo quanto se espera. Estruturas prontas e a repetição de fórmulas já dadas não são garantia de sucesso. Além disso, Instituições que quebram constantemente as regras que elas mesmas criam fortalecem a desconfiança que já é natural em ambientes que carecem de desenvolvimento. Assim, arroga-se aqui que mais valem regras claras e que são cumpridas do que "monstros" institucionais morosos e arbitrários. Além disso, pensar em políticas públicas de Estado, de longo prazo, é fundamental, principalmente quando se fala de Brasil.

Visando demonstrar como a segurança institucional é necessária, valer-se-á dos dados apresentados nos relatórios do GII entre os anos de 2011 e 2020, estabelecendo-se a relação dos resultados institucionais com as saídas de Inovação. Entende-se que o desenvolvimento local (de cada estado, de cada cidade, de cada lugar) é utopia se o ambiente como um todo é tóxico e danoso para as iniciativas de construção de Ecossistemas de Inovação, estes enquanto unidades primordiais da relação entre indivíduos, sociedade, empresas e instituições visando ao fomento de relações mutualísticas de desenvolvimento e inovação.

Dessa forma, esse artigo será seccionado da seguinte forma: primeiramente, um apanhado teórico sobre Brics, GII e como este índice compreende o pilar Instituições. Em segundo lugar, apresentar-se-á a metodologia, com o modo com o qual os dados foram coletados e analisados. Em sequência, dar-se-á a análise empírica desses dados, seguida da discussão da importância do pilar Instituições frente aos dados obtidos. Por fim, a conclusão será apresentada, contendo as limitações dessa pesquisa e a abertura para contribuições

futuras.

4.2 Alguns conceitos-chave

Antes de tratar sobre os dados, precisa-se apresentar as perspectivas com as quais os conceitos serão trabalhados. Para isso esse tópico se dispõe: apresentar os conceitos-chave sobre Brics, GII e o que se entende por Instituições.

4.2.1 Brics

Em 2001, o banco Goldman Sachs elaborou um relatório sobre a economia mundial e, neste, deu ênfase aos países emergentes frente ao G7. Tais países eram Brasil, Rússia, China e Índia. Destes, criou-se o acróstico Brics. Aqui, o "s" é minúsculo, visto que a África do Sul só foi inserida dez anos mais adiante. Nesse momento, esses quatro países estavam crescendo mais que o G7 e havia a previsão de um aumento daqueles na participação do PIB global (O'NEILL et al., 2001).

Assim, O'Neill, responsável pelo relatório em questão, apresenta o Brics não como um grupo, uma organização, mas apenas como um conjunto de países que estavam em amplo crescimento econômico e, ao mesmo tempo, ganhando preponderância no cenário global, podendo participar de grupos mais influentes, formando um "G8" ou "G9", por exemplo (O'NEILL et al., 2001). Porém, mesmo com a ampliação do G7 e, posteriormente a criação do G20, essas potências emergentes continuaram sendo desvalorizadas em seus interesses, e aquilo que era apenas um "jargão econômico" se transformou em uma instituição política (STUENKEL, 2015).

Quando, em 2011, houve a entrada da África do Sul no grupo, o já consolidado Brics passou a ter representantes influentes em quase todos os continentes, além dos maiores mercados consumidores do mundo. A extensão territorial e populacional do grupo, somado com a riqueza de recursos de seus membros, pareciam concretizar aquilo que fora prefigurado no relatório dez anos antes por O'Neill et al. (2001): "It is time for the world to build better global economic BRICs" ¹ (p. 3).

4.2.2 Global Innovation Index (GII)

Na perspectiva de apresentar métricas que colaborem com a visualização de dados importantes, neste caso sobre a inovação, o GII se dá como possibilidade. Foi iniciado em 2007 por iniciativa do prof. Soumitra Dutta por meio do Insead. Até então, a inovação estava muito ligada ao número de artigos científicos publicados ou ao gasto com P&D. A partir

¹ É hora do mundo construir uma melhor economia global com o Brics (Tradução nossa).

daqui, a busca por métricas e formas de melhor captar as nuances da inovação na sociedade passaram a ser preocupação.

Três foram as principais motivações para esse projeto, sendo: 1-sem inovação não há impulso rumo ao progresso econômico e à competitividade, seja em economias desenvolvidas ou em desenvolvimento; 2-Inovação, atualmente, é muito maior que os laboratórios, se encontrando na sociedade de forma orgânica, bem como nos ambientes de negócio; 3-Há a necessidade de reconhecer a inovação em locais fora do mundo desenvolvido, de modo a apresentar modelos novos e que inspirarão as novas gerações de empreendedores e inovadores (DUTTA; LANVIN; WUNSCH-VINCENT, 2020).

Conforme as edições do GII endossam (DUTTA; LANVIN; WUNSCH-VINCENT, 2020), o índice, mais do que ser uma versão definitiva de classificação sobre inovação, visa mensurar e compreender a inovação de modo a identificar políticas direcionadas e outras formas de fomento da inovação nos países e nas regiões, seja geográfica ou de renda. Além disso, cada ano o índice é atualizado, visando apresentar um retrato mais fiel da realidade que sempre se atualiza. Desse forma, alguns indicadores são ajustados ano a ano.

Sete são os pilares que compõe o índice. Ao longo de sua história, consolidou-se a seguinte divisão: sete pilares, com três subpilares cada (conforme Tabela 8) e, nestes, dois a cinco indicadores individuais.

Tabela 8 – Divisão dos indicadores do Índice Global de Inovação (GII)

Tipo do Pilar	Pilar	Indicadores
Insumos	Instituições	Ambientes Político, Regulatório, de Negócios
	Capital Humano	Educação, Ensino superior, P&D
	Infraestrutura	TICs, Infraestrutura geral, Sustentabilidade Ecológica
	Sofisticação de Mercado	Crédito, Investimentos, Comércio e Escala de Mercado
Produtos	Sofisticação Empresarial	Profissionais do Conhecimento, Vínculos para Inovação, Absorção de Conhecimentos
	Produtos de Conhecimento e Tecnologia	Criação, Impacto, Difusão de conhecimentos
	Produtos Criativos	Ativos Intangíveis, Bens e Serviços Criativos, Criatividade Online

Fonte: Elaboração própria (2022)

Os pontos apresentados nos subpilares são feitos por meio de uma média ponderada dos indicadores individuais e as pontuações dos pilares, por meio de uma média ponderada dos subpilares. Por meio disso, três são os índices fornecidos pelo GII, sendo:

- 1-O sub-índice "Insumos de Inovação": média das pontuações dos primeiros cinco pilares;
- 2-O sub-índice "Produtos de Inovação": média das pontuações dos dois últimos pilares;
- 3-O Índice Global de Inovação: média dos sub-índices Insumos e Produtos.

Disso se depreendem três categorias que se pode dividir os 80 indicadores do índice, sendo:

- 1-Dados quantitativos/ objetivos/ concretos (58 indicadores);
- 2-Indicadores compostos/ dados de índice (18 indicadores);
- 3-Levantamento/ dados qualitativos/ subjetivos/ soft data (4 indicadores).

Os passos que garantem um índice equilibrado foram analisados e sugeridos pela JRC-COIN (Joint Research Centre e European Commission's Competence Centre on Composite Indicators and Scoreboards). Conforme apresenta o próprio GII (2020), os quatro passos são assim dispostos:

- 1-Consistência conceitual: compatibilidade com a literatura existente sobre inovação e definição dos pilares; uso de escalas por indicador visando uma justa diferença do país (ex. PIB, população);
- 2-Verificação de dados: atualidade dos dados utilizados; requisitos de disponibilidade (cobertura de, pelo menos 66% para subíndices de entrada e saída e disponibilidade de dados para, ao menos, dois sub-pilares por pilar); verificação de erros nos relatórios (intervalo interquartil); Identificação de outliers (assimetria e curtose) e tratamento (winsorização ou transformação logarítmica); contato direto com os provedores de dados;
- 3-Coerência estatística: tratamento de pares de variáveis altamente colineares como um único indicador; avaliação do agrupamento de indicadores em sub-pilares, pilares, sub-índices e GII; uso de pesos como coeficientes de escala para garantir a coerência estatística; avaliação da suposição de média aritmética; avaliação de potencial redundância de informações no GII geral;
- 4-Revisão qualitativa: revisão interna (Insead, Wipo e Universidade de Cornell); revisão externa (JRC-COIN, especialistas diversos).

Vale lembrar que essa quantidade de indicadores não ocorre desde a criação do índice. Como afirmado, ele passa por atualizações constantes e, nessas, alguns indicadores são reformados ou desconsiderados. Existem pilares que passam por modificações mais constantes, como é o caso dos outputs de Criatividade, mas todos os pilares já foram modificados em algum indicador.

4.2.3 Instituições

Segundo Silva, Junqueira e Cardoso (2016), é importante ter em mente que traçar uma definição específica sobre Instituições é algo que ainda não existe, pois como elas são e como se dão é algo muito mutável e cheio de nuances. Mesmo autores da chamada Teoria Institucional não são unânimes quanto ao termo e seu uso na realidade. Usando tal teoria como ponto de início (NORTH, 1991), e com base naquilo que se discute ao longo desse artigo, as Instituições são os mecanismos de organização da sociedade que vão além de critérios concretos, materiais, econômicos e políticos, abarcando, também, elementos

culturais, significantes e simbólicos e, por isso, passíveis de mudanças e atualizações.

Mediante isso, as mais básicas relações entre sujeitos, costumes culturais, limites sociais e, partindo para uma perspectiva mais geral, leis e regulamentos devidamente aprovados em esferas locais, regionais e globais, figuram como manifestações institucionais (FURLANETTO, 2008) e que ditam, desse modo, as "regras do jogo" que devem ser seguidas. Assim, é possível dizer que deve haver uma busca por processos de adaptação e, disso, inovação.

De forma geral, esse pilar mede como as estruturas institucionais ajudam ou atrapalham o ambiente de inovação, seja por meio de leis diretamente relacionadas ou que promovam um ambiente favorável ou não à inovação. A segurança institucional também é tida como importante, de modo a surgir a questão do seguimento às regras do jogo.

Se um retrospecto for feito, desde o início da série histórica do GII até o mais recente, poderá ser percebida a mudança que alguns indicadores sofreram ao longo do tempo, seja em sua metodologia, seja se continuam ou não sendo utilizados.

As adaptações no *framework* do GII são comuns, seja pela disponibilidade dos dados utilizados, seja na relevância do indicador. Dessa forma, parte da dinâmica de pontuações ao longo do tempo foram alteradas até se chegar à atual composição. Dentro dessa atual conjuntura, as Tabelas 9, 10 e 11 foram adaptadas das que Moreira, Câmara e Tahim (2022) apresentaram na análise sobre cada indicador do GII. Para melhor visualização, optou-se por dividir a tabela original, reformular alguns textos e re-selecionar algumas fontes, gerando o que se segue.

Tabela 9 – Indicadores do Sub-Pilar Ambiente Político (2020) e suas justificativas

Indicador	Descrição	Referência	Conclusões
Estabilidade política e operacional	Mensura o risco político, legal, operacional ou de segurança que possam afetar negócios e operações	Abeyasinghe et al. (2004)	Impacta significativamente no crescimento econômico, embora não aconteça o mesmo na democracia
Eficácia do governo	Qualidade dos serviços/ políticas públicas, implementação, credibilidade e compromisso com elas; grau de independência do governo às pressões políticas	1. Jiao, Koo e Cui (2015); 2. Oluwatobi et al. (2015)	1. Eficácia de governo tem efeito significativamente positivo: na inovação, em produtos, tecnologia, processos e gestão; 2. Eficácia de governo e qualidade regulatória são dados institucionais de impacto positivo para a inovação.

Fonte: Elaboração própria, baseada em Moreira, Câmara e Tahim (2022)

Tabela 10 – Indicadores do Sub-Pilar Ambiente Regulatório (2020) e suas justificativas

Indicador	Descrição	Referência	Conclusões
Qualidade regulatória	Capacidade normativa do governo para formular e implementar políticas de fomento para o setor privado	Moreira et al. (2007)	Avançou-se na regulação e financiamento de C&T no Brasil, necessitando-se de ações que permitam ao país sair de sua condição de coadjuvante junto aos países desenvolvidos
Estado de Direito	Qualidade na execução dos contratos, respeito aos direitos de propriedade, polícia, tribunais e ocorrência de crimes de violência	Chadee e Roxas (2013)	O Estado de Direito e a corrupção têm forte impacto sobre a inovação e desempenho de empresas. Na Rússia, por exemplo, tal estado inibe a inovação das empresas.

Fonte: Elaboração própria, baseada em Moreira, Câmara e Tahim (2022)

Tabela 11 – Indicadores do Sub-Pilar Ambiente de Negócios (2020) e suas justificativas

Indicador	Descrição	Referência	Conclusões
Custo demis. redundante	Custo das demissões de um trabalhador: aviso prévio, indenizações por rescisão, valor médio dos requisitos de notificação e indenizações aplicáveis ao trabalhador com 1, 5 e 10 anos	1.Acharya, Baghai e Subramanian (2013); 2.Griffith e Macartney (2014)	1. Contratos incompletos impedem empregadores de manter empregados inovadores. Leis de demissão podem melhorar esforços inovadores de funcionários e incentivar empresas a arriscarem-se em projetos de inovação; 2. Efeitos teóricos das regulamentações trabalhistas sobre a inovação são ambíguos. Por um lado aumenta a segurança no emprego, aumentando o investimento do trabalhador em atividades inovadoras; por outro, aumenta os custos de ajuste das empresas, que podem cortar custos em áreas de inovação e tecnologia
Facilidade para abrir uma empresa	Duração média necessária para concluir a criação e abertura legal de um negócio	Filho et al. (2014)	Para aumentar a taxa de inovação brasileira, o governo deve, entre outras coisas, diminuir a burocracia para se abrir uma nova empresa
Facilidade de resolução de insolvência	Taxa média do valor recuperado com garantias pela reorganização, liquidação ou execução	Saltane, Chen e Guzman (2013)	Implementou-se, em vários governos mundiais, extensas reformas visando fortalecimento dos mecanismos regulatórios para solucionar insolvência, estimular o empreendedorismo e gerar alocação eficiente de recursos de mercado

Fonte: Elaboração própria, baseada em Moreira, Câmara e Tahim (2022)

4.2.4 Inovação

Não apenas dados referentes ao PIB ou à capacidade de exportação e importação contam quando se fala sobre a competitividade de um país. Hoje, a inovação e a capacidade que uma economia tem em inovar se dão como fatores preponderantes no teatro global. Quando se toca nesse campo, não há como não tratar das contribuições de Schumpeter e, dentro do desdobramento desse, dos Neoschumpeterianos.

Tratando sobre as definições para o termo "inovação", Silva, Junqueira e Cardoso (2016) ajudam a delinear as diferentes significações dentro de alguns autores. Esquematizando-

as, segue a Tabela 12:

Tabela 12 – Algumas definições sobre Inovação segundo autores Neo-Schumpeterianos

Autores	Definição
Freeman	Inovar é o processo que inclui as atividades técnicas, concepções, desenvolvimento, gestão e que resulta na comercialização de novos (ou melhorados) produtos, ou na primeira utilização de novos (ou melhorados) processos.
Dosi, Pavitt e Soete	Inovar é uma atividade complexa inserida em um processo ou relacionada com a descoberta, desenvolvimento, experimentação e adoção de novos produtos e/ou processos produtivos.
Higgis	Inovar é criar novos produtos ou processar melhorias em produtos existentes e o mesmo ocorre para os serviços. Os processos podem ser novos ou serem realizadas melhorias.
Rieg e Alves Filho	Inovar significa desenvolver tecnologias de processos e produtos viáveis comercialmente. Inovar tecnologicamente é aperfeiçoar o desempenho do produto.
Prahalad e Ramaswamy	Inovar é adotar novas tecnologias que permitem aumentar a competitividade da empresa no mercado.
Manual de Oslo	Inovar é um processo contínuo e é adotado na melhoria de produtos e processo organizacional e de marketing.
Kelley	Inovar é o resultado de um trabalho em equipe, isto é, ser receptivo à cultura e tendências de mercado, aplicando conhecimento de maneira a visualizar o futuro e gerar produtos e serviços diferenciados.

Fonte: Silva, Junqueira e Cardoso (2016)

É importante perceber a perspectiva da inovação enquanto atividade, adoção, processo e resultado. Isso indica uma realidade ativa por parte de quem a opera e não uma organização passiva e inerte. Dessa forma, a inovação não se dá apenas naquilo que é novo, mas nas dinâmicas que levam ao desenvolvimento dessa novidade (PAIVA et al., 2018).

Schumpeter (1997) apresenta o ciclo da inovação, compreendendo-o enquanto invenção, inovação e imitação ou difusão. Conforme abordam Santos, Fazion e Meroe (2011), "invenção (a ideia potencialmente aberta para a exploração comercial, a inovação (exploração comercial) e difusão (propagação de novos produtos e processos pelo mercado)" (p. 4).

Um outro ponto importante a se destacar é a retirada da exclusividade do termo inovação da esfera acadêmica. Por muito o termo foi utilizado como sinônimo de artigos publicados em revistas científicas e patentes registradas, de modo a criar produtos ou difundir conhecimento. Contudo, hoje se compreende também em uma perspectiva mais prática e dinâmica.

Pode-se pensar na inovação como um ponto de inflexão no trajeto normal das coisas. Dentro de um aspecto dialético, ela se dá como a resposta entre uma situação e um problema, sejam eles de qualquer natureza. A capacidade de criar, adaptar e/ou dar respostas é aquilo que se compreende como inovação. A forma como isso se dá, seja individualmente, seja em equipe, seja por meio de atividades técnicas, produtos ou melhorias de algo já dado, não se caracterizam como interesse aqui, já que em esfera macro, a nível de um país, isso pode ocorrer tudo junto e/ou de forma contemporânea.

Assim, inovar não se trata apenas de gerar algo do nada, mas também abarca as experiências de adaptação de respostas já dadas a problemas em um dado local. A capacidade de olhar para fora, ver as soluções, os caminhos traçados por outros e adaptar esses pontos de mudança à própria realidade também devem ser considerados como inovação, já que são respostas originais e, principalmente, resultados de uma relação dialética entre

realidade e inventividade diante de situações dadas.

4.3 Metodologia

Esta pesquisa partiu da iniciada por Franco e Oliveira (2017), que trabalharam com o GII e os Brics com os dados entre 2008 e 2013. Neste, os autores observaram os efeitos da crise econômico sobre os países do BRICS e compararam com as economias do G8. Aqui, propõe-se mostrar, em complementaridade ao que foi feito, a influência ou não dos valores dos pilares de entrada na pontuação de inovação dos Brics.

Para a análise aqui proposta, valeu-se dos dados obtidos junto aos relatórios do GII obtidos junto ao site <https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/>, selecionando-se os relatórios entre os anos de 2011-2020. A partir disso, evidenciou-se aquilo que era referente ao Brics, gerando tabelas com os indicadores.

Os dados foram tratados no software *R*, realizando-se um processo de regressão linear, visando obter a relação de influência entre os pilares de entrada (Inputs) com os de saída (Outputs). Disso, depreendeu-se a análise posterior sobre a influência do pilar Instituições e a criação de um ambiente favorável à inovação.

4.4 Análise Empírica e Discussão

A análise empírica da relação entre os insumos (fatos geradores de inovação) e produtos (resultados da inovação) do GII para o Brics, foi realizada a partir de uma regressão linear entre a média da pontuação dos três produtos gerados pela pesquisa do Insead, que são: i) Conhecimento e Tecnologia (Knowledge & technology outputs); ii) Criatividade (Creative outputs) e iii) Inovação (Innovation Output sub-index). Os insumos: Instituições (Institutions), Capital humano (Human capital & research), Infraestrutura (Infrastructure), Sofisticação do Mercado (Market sophistication) e Sofisticação dos Negócios (Business sophistication). Para conferir todos os indicadores, ver Apêndice 1.

O modelo de análise é:

$$\text{Output} = \beta_0 + \beta_1 \text{Institutions} + \beta_2 \text{Human capital \& research} + \beta_3 \text{Infrastructure} + \beta_4 \text{Market sophistication} + \beta_5 \text{Business sophistication} + \epsilon_t$$

em que os betas (β_n) são os coeficientes da regressão linear, e o ϵ_t é o termo de erro. O objetivo foi avaliar o impacto de cada pilar do GII (insumos) nos resultados (produtos) para o Brics, entre 2011 e 2020.

A Figura 21 apresenta o comportamento dos resultados médios (output) GII por pilar entre 2011 e 2020, e o pilar mais relevante na série são as instituições, chamada por North (1991) como regras do jogo. Como o índice GII vai de 0 a 100, a Figura 21 mostra que na média todos estão bem abaixo do esperado.

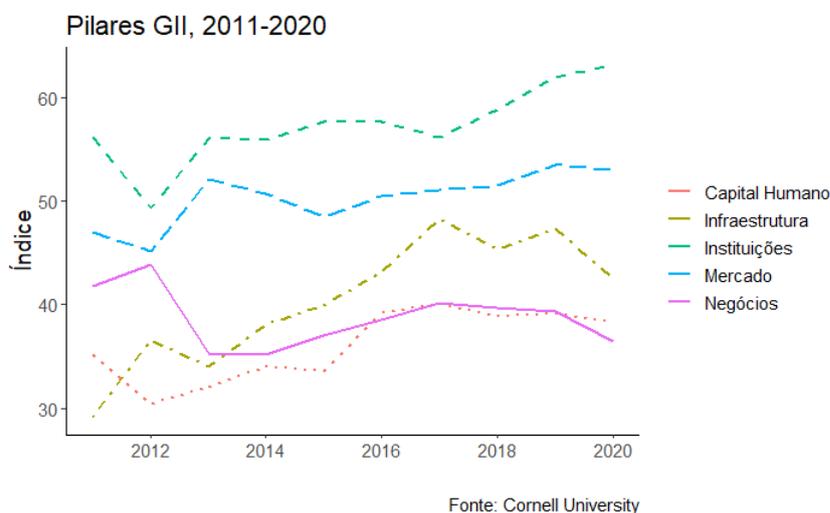


Figura 21 – Pilares do GII para o Brics, 2011-2020.
Fonte: Elaboração própria (2022)

A regressão linear corrobora com a análise gráfica, apresentando os resultados dos coeficientes e o ajuste do modelo entre inputs e outputs. A Tabela 13 resume os resultados da estimação e mostra que o coeficiente significativo do modelo estimado é o da variável "Instituições" com p-valor < 0.1, conforme denotado na tabela.

O coeficiente β da variável instituições é significativo estatisticamente e negativo, o que revela um problema para o Brics. Esse resultado mostra que as instituições ou seja, as regras do jogo dos países pertencentes ao Brics estão impactando negativamente nos pilares de resultado (produtos). Os demais coeficientes também foram negativos, menos o "Mercado" (sofisticação de mercado), porém, esses índices de inputs não foram significativos estatisticamente, o que revela outro problema: os países do Brics não construíram ambientes de negócios e infraestrutura entre 2011 a 2020 para melhores resultados em Conhecimento e Tecnologia, Criatividade e Inovação.

A análise sobre o ajuste do modelo (R^2) corrobora com a tese do GII, pois os dados entre 2011 a 2020 para o Brics apresentam um alto ajuste de 0.943 e o R^2 ajustado 0.872, ou seja, resultados das políticas públicas e gestão de longo prazo dos países para um índice GII melhor, são explicados em 87.2% por Instituições, Capital Humano, Infraestrutura, Sofisticação de mercado e Sofisticação de negócios.

Nesta análise empírica, Instituições é a variável que mais importa neste período, corroborando com a tese de Acemoglu, Johnson e Robinson (2005) sobre as diferenças no grau de desenvolvimento entre as nações.

Tabela 13 – Resultado da Regressão Linear

	Variável Dependente:
	OutPut
Instituições	-0.395* (0.014)
Capital Humano	-0.271 (0.179)
Infraestrutura	-0.105 (0.079)
Mercado	0.184 (0.262)
Negócios	-0.021 (0.177)
Constante	60.721** (14.623)
Observações	10
R ²	0.943
Adjusted R ²	0.872
Residual Std. Error	0.845 (df = 4)
F Statistic	13.223** (df = 5; 4)
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01
Fonte:	Elaboração própria (2022)

As instituições estão relacionadas com as políticas públicas que incentivam ou desincentivam o ambiente de negócios de um país. As análises e relatórios elaborados pelo Banco Mundial (2021) para o *Doing Business* entre 2003 e 2020 foram realizados no estudo das realidades econômicas nacionais, por intermédio da análise do aspecto macro dos ambientes de negócios locais.

Os estudos de Simplicio (2019), Bahhouth (2019) e Estevão (2021) abordam respectivamente: o ambiente de negócios aplicando análise em política pública para três grupos diferentes de países (países da África, América Latina e da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE) dotados de distintos estágios de desenvolvimento econômico; desafio, mudanças e cenários de fazer negócios na África; e desafios globais de fazer negócios nos cinco países candidatos em vias de aderir à União Europeia.

Com o propósito de estudar as variáveis determinantes à decisão estratégica dos investimentos internacionais pelas empresas multinacionais em determinado local – país, região ou município – uma pesquisa abrangente foi abordada por Contractor (2020). Acima de tudo, a questão essencial é o impacto regulatório na atração ou dissuasão do investimento estrangeiro direto (IED).

Outrossim, países mais efetivos na fiscalização de contratos e nas regulamentações de comércio internacional atraem mais IED. Os termos de negociação, conforme as “regras do jogo” de cada país, podem incentivar as empresas multinacionais a compensar a variável institucional mais desfavorável deste mesmo país, por outra variável institucional mais forte. Esses resultados também influenciam a implantação, a implementação e a reforma das

políticas governamentais.

O artigo de Jerbashian (2014) analisou dados industriais de 14 países da OCDE e indicadores de negócios do Banco Mundial e perquiriu como as regulamentações de atividades de negócios em âmbito nacional afetam os investimentos em tecnologias de informação e comunicação (TIC). Os autores desvelaram o efeito dos investimentos em TIC em minimizar os custos de abertura e operação de um negócio, assim como o registro de uma propriedade. Os investimentos aumentam com a efetiva tutela dos direitos legais.

Para Vuckovic (2020) o processo de globalização da economia mundial tem levado ao aumento da mobilidade internacional do capital. Nas últimas duas décadas, o montante de IED aumentou sobremaneira e totalizou US\$ 1,8 trilhão, em 2017. A pesquisa foi realizada na amostra de cinco economias emergentes europeias, localizadas na Europa Centro-Oriental e integrantes da União Europeia: Polônia, Eslovênia, Bulgária, Romênia e Sérvia.

Como resultados obtidos da análise do modelo empírico econométrico aplicado em cada país, foram identificados fatores determinantes do ambiente de negócios à atração de IED: capitalização de mercado e tributação. Posto isto, a literatura econômica questiona quais são os principais motivos e fatores determinantes do aporte do IED em determinados países (VUČKOVIĆ et al., 2020).

Mation (2014) apresenta o quanto ambiente de negócios e produtividade do trabalho são grandezas correlatas. Ao comparar diversas economias em seu trabalho, o autor conclui que países com melhores condições socioeconômicas também possuem tanto ambientes de negócios quanto níveis de produtividade elevados. Dessa forma, tanto aparatos políticos quanto institucionais influenciam na estagnação e conseqüente piora desse nível no Brasil, por exemplo. O autor expõe o caráter pulverizado das funções governamentais em suas mais diversas esferas e os interesses de pequenos, mas poderosos, grupos que visam obter vantagens diante da burocracia que marca a economia brasileira, como motores que estagnam o ambiente de negócios.

Para Rubbo, Picinin e Pilatti (2021), produtividade e inovação possuem uma relação muito importante. Pesquisando o ano de 2015 e restringindo-se ao Brics, os autores apresentam que, dos cinco países, Brasil não se destaca em nenhum indicador, ao passo que os demais países se destacam seja em aspectos externos (como inovação global, P&D ou exportações), seja em internos (como crescimento industrial, capital ou colaboração entre universidades e indústria). Isso destaca a necessidade de um SNI forte e, ao mesmo tempo, de uma boa vontade político-institucional que garanta não apenas promessas, mas resultados factuais.

Cooperando com isso, Oliveira (2012) apresenta que, já em 2012, a contribuição dos países do Brics era muito aquém do que poderia ser quando se fala sobre comércio internacional. Comparando com Estados Unidos e UE, o autor apresenta a continuidade da

liderança de ambos os atores globais, visto que o Brics, enquanto bloco, não encontra uma identidade diante do cenário mundial. Contudo, saindo do ponto sobre as possíveis guerras comerciais envolvendo interesses conflitantes, o Brics possui um aspecto de complementaridade que deve e precisa ser explorado. Os potenciais que cada país possui ampliariam as oportunidades de abertura para negócios entre países do grupo e, também, com os demais, de modo a propiciar uma agenda cooperativa e positiva comercialmente.

Os autores pesquisados e o próprio Banco Mundial utilizam como base a teoria institucional da economia. Difundida e testada por Posner (1974), North (1991), Acemoglu (2005), Bruton (2010) e outros autores defensores da importância das instituições como arcabouço ao incentivo ou desincentivo ao desenvolvimento. De acordo com esses autores institucionalistas, as regras do jogo são fundamentais para os países terem diferenças de crescimento e distintos processos de desenvolvimento.

É importante destacar o papel de tensão que existe entre a inovação e as instituições. Silva, Junqueira e Cardoso (2016) contribuem com essa discussão ao apontar aquela como uma fonte constante de teses e antíteses necessárias para gerar coisas novas. Ao mesmo tempo, as Instituições tendem a um papel de normalização, ou seja, tornar previsível o funcionamento das coisas. Dessa forma, a tensão principal se dá entre a necessidade de uma previsibilidade, somada ao fator surpresa com que a inovação se vale. A perspectiva apontada é de uma mudança de enfoque, de modo a perceber tanto a inovação quanto as instituições enquanto realidades que vão além de dados quantitativos, possuindo um processo fenomênico e cultural próprios.

Assim, pode-se perceber que essa discussão ainda nem pode ser realizada, visto que o que falta nas realidades que foram pesquisadas são pontos base, ou seja, uma própria organização das instituições e o respeito às regras do jogo. Somente após isso é que se poderá discutir sobre as tensões entre inovação e instituições, ao mesmo tempo em que se discutirá sobre a criação de SNIs que possam proporcionar o apaziguamento entre essa tensão natural existente por parte do caos e da normalização.

4.5 Conclusão

Propôs-se aqui discutir sobre a influência das Instituições no processo de inovação dos países do Brics. Isso, primeiramente, ajuda a perceber que Inovar está muito além da dimensão acadêmica e da P&D, abrangendo uma diversidade maior de fatores, como Capital Humano, Infraestrutura e relações de mercado. Inovar é algo que interessa a empresas, universidades, institutos e nações, pois promove a diversificação econômica, a competitividade e alimenta uma grande cadeia que promove melhoria na qualidade de vida das pessoas.

Países como o Brics possuem um imenso desafio, já que possuem uma vasta extensão territorial e populacional, além de uma vasta coleção de potencialidades a serem exploradas.

Além disso, sofrem com a concentração de investimentos e a falta de diversificação econômica, com economias dependentes de commodities e bens pouco ou não industrializados.

Com um p-valor negativo, o Pilar Instituições impulsiona para baixo índice dos outputs, de modo a figurar a insegurança institucional como empecilho à inovação dos países do Brics. Resgatando a teoria institucionalista, nenhum jogo pode ser jogado sem regras claras, seja no campo formal, seja no informal. Se as instituições não diminuem as incertezas existentes dentro das relações entre os diversos *players*, não há contrato ou acordo que vigore nesse ambiente.

Assim, esta pesquisa aponta a necessidade de criação de um macro ambiente seguro e estável, com normas claras e diretas, no qual cada ator desempenha seriamente o seu papel, sem interferir ou hierarquizar as relações horizontais que um ambiente de negócios exige. Cuidando desse ambiente macro é que, de fato, proporcionará a acomodação necessária para que as iniciativas micro possam se desenvolver com segurança. Dessa forma, a discussão sobre os Ecossistemas de Inovação poderá se concretizar, já que não será mais um ambiente hostil à inovação e ao desenvolvimento, inclusive, local.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente tese se propôs responder ao seguinte problema: Qual, ou quais, pilares do GII influenciam positiva ou negativamente um país, ou um conjunto de países, na busca por resultados sólidos na inovação? Esse foi, ao longo da pesquisa, o norte que guiou as teorias e conceitos que foram apresentados. Diante disso, obteve-se a seguinte resposta:

Para responder a tal problema, especificou-se a proveniência desses pilares (GII), quais são, como são compostos e sua relevância. Após isso, escolheu-se o grupo de países (Brics, justificados por conterem o Brasil e serem uma força político-econômica relevante), além do período temporal da análise e o que aqui é compreendido enquanto Inovação. Buscou-se conceituar elementos que são comuns ao Desenvolvimento Local e, ao mesmo tempo, somassem com uma análise mais global sobre Ecossistemas de Inovação e Sistemas Nacionais de Inovação, além da compreensão sobre Instituições e esta com a Inovação.

Assim, partindo-se de uma metodologia quantitativa e analítica, por meio dos dados obtidos pelos relatórios do GII sobre o Brics entre os anos de 2011-2020, conclui-se que opilar Instituições afeta negativamente os resultados sobre a inovação nesse grupo de países, visto que apresenta um p-valor < 0.1 , dentro de um R^2 de 94,3% (R^2 ajustado de 87,2%). Diante desses dados, bem como das fontes utilizadas nesse estudo, três foram as conclusões a que se chegou, sendo:

1- Há a necessidade de dispersar mais os investimentos ao longo dos países pesquisados. Excetuando-se a África do Sul, todos os demais países do Brics sofrem do mesmo problema: vasto território e uma vasta e diversificada população. Percebeu-se que os investimentos mais relevantes em Infraestrutura e Capital Humano, conseqüentemente os desdobramentos dentro das esferas de Mercado, acabam por se concentrar em áreas específicas, deixando outras regiões marginalizadas em investimentos, com potencialidades não exploradas justamente por falta de estrutura física e humana. Assim, a concentração de investimentos em determinadas áreas geográficas faz com que a impressão de que "está tudo bem" ocorra. Depreende-se disso a subvalorização de populações inteiras, não desenvolvendo outros potenciais, minando a diversificação econômica, o financiamento em infraestrutura e pesquisa, ou seja, não promovendo inovação e desenvolvimento local.

2- Visto os diversos fatores que levaram esses países a serem o que são hoje, nota-se ecos do passado histórico na sua atual organização. O Estado, e as Instituições, tanto formais quanto informais, acabam refletindo essas relações e, por conseqüência, há uma relação de normas complexas e complicadas ainda passíveis de mudanças substanciais. O não seguimento das regras do jogo e a turbulência política geram insegurança jurídica, afastando investidores privados, concentrando investimentos em áreas duvidosas e concentrando renda

e subsídios nas mãos de pequenos conglomerados. Dessa forma, as Instituições são a "pedra no sapato" dos países do Brics, levando à reflexão sobre o seguimento das regras do jogo por parte dos governos, à simplificação e aplicação correta e irrestrita das leis e a não interferência dos diversos atores nos papéis uns dos outros. Mesmo que os demais pilares apresentem resultados importantes e satisfatórios, no somatório geral, a deficiência nesse Pilar compromete todo o restante, já que ele é quem rege os ambientes (político, regulatório e de negócios) em que ocorrerão as interações entre sujeitos e grupos.

3-Partindo do conceito de Ecossistema de Inovação, nota-se a necessidade de gerar e manter um ambiente propício aos negócios, à inovação e ao desenvolvimento. Na atual conjuntura, percebe-se, diante daquilo que foi exposto, uma hostilidade ambiental que torna inviável o pleno desenvolvimento de iniciativas de médio e longo prazo, além do tolhimento das potencialidades de tais iniciativas. Dessa forma, urge pensar no macro antes do micro, visto que um real equilíbrio ambiental se dá na delicada mutualidade de seres que compõem um ecossistema. À vista disso, movido pela ideia de Ecossistema de Inovação, não há como falar de iniciativas locais e promissoras se o ambiente macro dificulta, intoxica, atrofia ou hostiliza essas ações. Só haverá um real desenvolvimento no local se houver um ambiente macro saudável e favorável.

As limitações desse estudo abrem janelas para outras possibilidades, de modo a explorar a relação de cada país nessa dinâmica, ou de outros grupos de países. Além disso, as condições geográficas não foram exploradas e a importância dos *clusters* na dinâmica da inovação também não entrou nessa pesquisa. Conforme as novas dinâmicas globais vão se desenrolando, seja por conta das ações pós-pandemia de COVID-19, seja pelas instabilidades políticas latentes, pode-se desenhar outros cenários para o futuro da inovação e das relações entre países.

Referências

- ABEYASINGHE, R. et al. Democracy, political stability, and developing country growth: Theory and evidence. 2004. Citado na página 66.
- ACEMOGLU, D.; JOHNSON, S.; ROBINSON, J. A. Institutions as a fundamental cause of long-run growth. In: AGHION, P.; DURLAUF, S. N. (Ed.). Elsevier, 2005, (Handbook of Economic Growth, v. 1). p. 385–472. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1574068405010063>>. Citado 2 vezes nas páginas 70 e 73.
- ACHARYA, V. V.; BAGHAI, R. P.; SUBRAMANIAN, K. V. Labor laws and innovation. *The Journal of Law and Economics*, University of Chicago Press Chicago, IL, v. 56, n. 4, p. 997–1037, 2013. Citado na página 67.
- AJIFERUKE, I.; BURELL, Q.; TAGUE, J. Collaborative coefficient: A single measure of the degree of collaboration in research. *Scientometrics*, v. 14, p. 421–433, nov 1988. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/BF02017100>{\#}cit>. Citado na página 21.
- AKHREMENKO, A.; PETROV, A.; YURESKUL, E. Business cycles in brics. In: SMIRNOV SERGEY; OZYLDIRIM, A. P. P. (Ed.). [S.l.]: Springer International Publishing, 2019. p. 29–54. ISBN 978-3-319-90016-2. Citado 5 vezes nas páginas 51, 55, 56, 57 e 58.
- ARAÚJO, C. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. *Em Questão*, v. 12, n. 1, p. 11–32, nov 2006. ISSN 1807-8893. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=465645954002>>. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 18.
- ARIA, M.; CUCCURULLO, C. bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, v. 11, n. 4, p. 959–975, 2017. ISSN 1751-1577. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751157717300500>>. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 20.
- BAHHOUTH, V.; ZIEMNOWICZ, C. Meeting the global challenges of doing business in the five candidate countries on the road to join the european union. *Journal of the Knowledge Economy*, v. 10, p. 1297, 2019. Citado na página 71.
- BANK, W. *World development indicators 2020*. [S.l.]: The World Bank, 2020. Citado na página 51.
- BOUYSSOU, D.; MARCHANT, T. An axiomatic approach to bibliometric rankings and indices. *Journal of Informetrics*, v. 8, n. 3, p. 449–477, jul 2014. ISSN 17511577. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1751157714000297>>. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 20.
- BROADUS, R. N. Early approaches to bibliometrics. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 38, n. 2, p. 127–129, 1987. Disponível em: <<https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/%28SICI%291097-4571%28198703%2938%3A2%3C127%3A%3AAID-ASI6%3E3.0.CO%3B2-K>>. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 20.

BRUTON, G. D.; AHLSTROM, D.; LI, H. Institutional theory and entrepreneurship: Where are we now and where do we need to move in the future? *Entrepreneurship Theory and Practice*, v. 34, n. 3, p. 421–440, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2010.00390.x>>. Citado na página 73.

CAFÉ, L.; BRÄSCHER, M. Organização da informação e bibliometria. *Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação*, v. 13, n. Esp., p. 54–75, 2008. Disponível em: <<http://www.brapci.ufpr.br/documento.php?dd0=0000005001{&}dd1=a1>>. Citado na página 17.

CHADEE, D.; ROXAS, B. Institutional environment, innovation capacity and firm performance in russia. *Critical perspectives on international business*, Emerald Group Publishing Limited, 2013. Citado na página 67.

CONING, C.; MANDRUP, T. O. *The BRICS and Coexistence*. London: Routledge Journals, Taylor & Francis Ltd., 2015. 220 p. ISBN 9781138787759. Citado na página 34.

CONTRACTOR, F. J. et al. How do country regulations and business environment impact foreign direct investment (fdi) inflows? *International Business Review*, v. 29, n. 2, p. 101640, 2020. ISSN 0969-5931. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0969593118305997>>. Citado na página 71.

CRESPO, N. F.; CRESPO, C. F. Global innovation index: Moving beyond the absolute value of ranking with a fuzzy-set analysis. *J. Bus. Res.*, v. 69, n. 11, p. 5265–5271, nov 2016. ISSN 01482963. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0148296316303277>>. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 32.

CRESWELL, J. W. *Research design: quantitative, and mixed methods approaches*. Thousand Oaks: SAGE Publications Inc., 2009. Citado na página 35.

DIODATO, V. P.; GELLATHY, P. Dictionary of Bibliometrics. In: . Abingdon: ROUTLEDGE JOURNALS, TAYLOR & FRANCIS LTD, 1994. p. 194. Citado na página 16.

DOMINGUES, M. A. et al. Mapeamento da ciência com o pacote R Bibliometrix: Uma aplicação no estudo de empreendedorismo acadêmico. *Anais do 9th ISTI - International Symposium on Technological Innovation*, v. 9, n. 1, p. 287–294, 2018. Disponível em: <<http://www.api.org.br/conferences/index.php/ISTI2018/ISTI2018/paper/viewFile/612/291>>. Citado na página 16.

DUBE, L.; NGULUBE, P. Pathways for retaining human capital in academic departments of a South African university. *SA J. Inf. Manag.*, v. 15, n. 2, jul 2013. ISSN 1560-683X. Disponível em: <<https://sajim.co.za/index.php/sajim/article/view/560>>. Citado na página 59.

DUTTA, S.; LANVIN, B.; WUNSCH-VINCENT, S. Global innovation index 2020 /. p. xviii, 398 pages :, 2020. Description based upon print version of record. Disponível em: <<http://tind.wipo.int/record/42316>>. Citado 3 vezes nas páginas 18, 64 e 65.

DUTTA, S. et al. Global innovation index 2021 : Tracking innovation through the covid-19 crisis /. p. xviii, 206 pages :, 2021. Description based upon print version of record. Disponível em: <<http://tind.wipo.int/record/44315>>. Citado na página 36.

- ESTEVIÃO, J.; LOPES, J. D.; PENELA, D. The doing business ranking and the design of public policies: the effect of regional dynamics. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, Routledge, v. 34, n. 1, p. 2469–2483, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/1331677X.2020.1831942>>. Citado na página 71.
- FANGYIN, Z. Brics cooperation in the game of countries. In: XIUJUN, X. (Ed.). [S.l.]: Routledge, 2020. Citado 7 vezes nas páginas 50, 51, 54, 55, 56, 57 e 58.
- FILHO, N. M. et al. Políticas de inovação no brasil. *Policy Paper*, v. 11, p. 1–72, 2014. Citado na página 67.
- FRANCO, C.; OLIVEIRA, R. H. d. Inputs and outputs of innovation: analysis of the brics. *RAI Revista de Administração e Inovação*, v. 14, p. 79–89, 1 2017. ISSN 18092039. Citado na página 69.
- FURLANETTO, E. L. Instituições e desenvolvimento econômico: a importância do capital social. *Revista de Sociologia e Política*, SciELO Brasil, v. 16, p. 55–67, 2008. Citado na página 66.
- GABRIEL JUNIOR, R. F. *Geração de indicadores de produção e citação científica em revistas de Ciência da Informação: estudo aplicado à base de dados BRAPCI*. 140 p. Tese (Doutorado) — Universidade Estadual Paulista, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/123338/000823623.pdf?sequence=1&isAllowed>>. Citado na página 21.
- GRIFFITH, R.; MACARTNEY, G. Employment protection legislation, multinational firms, and innovation. *Review of Economics and Statistics*, The MIT Press, v. 96, n. 1, p. 135–150, 2014. Citado na página 67.
- GU, J.; SHANKLAND, A. *The BRICS in International Development*. London: Palgrave Macmillan UK, 2016. 268 p. ISBN 978-1-137-55645-5. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1057/978-1-137-55646-2>>&<http://link.springer.com/10.1057/978-1-137-5564>>. Citado na página 34.
- GUEDES, V. L. S.; BORSCHIVER, S. Bibliometria : Uma Ferramenta Estatística Para a Gestão Da Informação E Do Conhecimento , Em Sistemas De Informação , De Comunicação E De. *CINFORM - Encontro Nacional de Ciência da Informação*, p. 1–18, 2005. Disponível em: <<http://dici.ibict.br/archive/00000508/01/VaniaLSGuedes.pdf>>. Citado na página 17.
- HUSSAIN, B.; NAQVI, S. A. A.; AMJAD, M. S. Influence of infrastructure development on economic growth in brics countries. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development*, v. 41, p. 305–317, 12 2019. ISSN 1822-6760. Citado 2 vezes nas páginas 56 e 57.
- INDIA, P. G. O. *Twelfth Five-Year Plan (2012-2017): faster, more inclusive sustainable growth*. New Delhi: Sage Publications India, 2013. Citado na página 56.
- IPEA. *Towards a long-term strategy for BRICS; a proposal by the BRICS Think Tanks Council*. [S.l.]: IPEA, 2015. Citado 6 vezes nas páginas 52, 53, 54, 55, 57 e 58.
- JERBASHIAN, V.; KOCHANOVA, A. *The Impact of Doing Business Regulations on Investments in ICT*. [S.l.], 2014. Disponível em: <<https://ideas.repec.org/p/ewp/wpaper/313web.html>>. Citado na página 72.

- JIAO, H.; KOO, C. K.; CUI, Y. Legal environment, government effectiveness and firms' innovation in china: examining the moderating influence of government ownership. *Technological Forecasting and Social Change*, Elsevier, v. 96, p. 15–24, 2015. Citado na página 66.
- KHAN, R.; COX, P. Country Culture and National Innovation. *Arch. Bus. Res.*, v. 5, n. 2, p. 85–101, feb 2017. ISSN 20547404. Disponível em: <<http://scholarpublishing.org/index.php/ABR/article/view/2768>>. Citado na página 33.
- KOTHARI, C. R. *Research Methodology: methods and techniques*. 2. ed. New Delhi: New Age International Ltd., 2004. ISBN 9788122424881. Citado na página 35.
- KRUSS, G.; LORENTZEN, J. The South African innovation policies: potential and constraint. In: CASSIOLATO, J. E.; VITTORINO, V. (Ed.). *BRICS Dev. Altern. Innov. Syst. policies*. London; New York: Anthem Press, 2009. cap. 6, p. 163–190. Citado na página 59.
- LEE, K. *Economics of Technological Leapfrogging. Background paper for the UNIDO Industrial Development Report 2019. Inclusive and Sustainable Development Working Paper Series*. [S.l.], 2019. Citado na página 56.
- LIAO, C. H.; YEN, H. R. Quantifying the degree of research collaboration: A comparative study of collaborative measures. *Journal of Informetrics*, v. 6, n. 1, p. 27–33, jan 2012. ISSN 17511577. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1751157711000800>>. Citado na página 21.
- LIU, X.; LIU, J. Science and technology and innovation policy in China. In: CASSIOLATO, J. E.; VITORINO, V. (Ed.). *BRICS Dev. Altern. Innov. Syst. policies*. London; New York: Anthem Press, 2009. cap. 5, p. 133–162. Citado na página 57.
- LIU, X. et al. Beyond catch-up—can a new innovation policy help China overcome the middle income trap? *Sci. Public Policy*, v. 44, n. 5, p. 656–669, oct 2017. ISSN 0302-3427. Disponível em: <<http://academic.oup.com/spp/article/44/5/656/3058734/Beyond-catchupcan-a-new-innovation-policy-help>>. Citado na página 57.
- LOTKA, A. J. The frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, Washington Academy of Sciences, v. 16, n. 12, p. 317–323, 1926. ISSN 00430439. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/24529203>>. Citado na página 17.
- MACHADO JUNIOR, C. et al. As Leis da Bibliometria em Diferentes Bases de Dados Científicos. *Revista de Ciências da Administração*, p. 111–123, 2016. ISSN 1516-3865. Citado na página 18.
- MAIO, M. D. Industrial Policy in the BRICS: Similarities, Differences, and Future Challenges. In: NAUDÉ, W.; SZIRMAI, A.; HARAGUCHI, N. (Ed.). *Struct. Chang. Ind. Dev. BRICS*. London: Oxford University Press, 2015. ISBN 9780198725077. Disponível em: <<https://oxford.universitypressscholarship.com/view/10.1093/acprof:oso/9780198725077.001.0001/acprof-9780198725077>>. Citado 3 vezes nas páginas 56, 57 e 58.
- MATION, L. F. Comparações internacionais de produtividade e impactos do ambiente de negócios. *Produtividade no Brasil: Desempenho e determinantes*, IPEA: ABDI Brasília, v. 1, p. 173–200, 2014. Citado na página 72.

MOKHNACHEVA, Y. V.; TSVETKOVA, V. A. Development of Bibliometrics as a Scientific Field. *Scientific and Technical Information Processing*, v. 47, n. 3, p. 158–163, jul 2020. ISSN 0147-6882. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.3103/S014768822003003X>>. Citado 3 vezes nas páginas 16, 17 e 18.

MOREIRA, A. F.; CÂMARA, S. F.; TAHIM, E. F. Análise acadêmica dos indicadores do global innovation index. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 3, p. e19911326092–e19911326092, 2022. Citado 2 vezes nas páginas 66 e 67.

MOREIRA, N. V. A. et al. A inovação tecnológica no brasil: os avanços no marco regulatório e a gestão dos fundos setoriais. *REGE Revista de Gestão*, v. 14, p. 31–44, 2007. Citado na página 67.

MUNDIAL, B. Subnational doing business in brazil 2021. *Washington, DC: World Bank. DOI*, v. 10, p. 336–1, 2021. Citado na página 71.

NORTH, D. C. Institutions. *Journal of economic perspectives*, v. 5, n. 1, p. 97–112, 1991. Citado 3 vezes nas páginas 65, 70 e 73.

OCDE. *OECD Economic Surveys: Russian Federation 2013*. Paris: OECD Publishing, 2014. Citado na página 55.

OCDE. China and the next Production Revolution. In: *next Prod. Revolution. Implic. Gov. Bus.* Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development, 2017. p. 397–438. Citado na página 57.

OLIVEIRA, I. T. M. Os brics no comércio internacional de serviços. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2012. Citado na página 72.

OLUWATOBI, S. et al. Innovation in a frica: Why institutions matter. *South African Journal of Economics*, Wiley Online Library, v. 83, n. 3, p. 390–410, 2015. Citado na página 66.

O'NEILL, J. et al. Building better global economic brics. Goldman Sachs London, 2001. Citado 2 vezes nas páginas 33 e 63.

OUYANG, Y.; YI, X.; TANG, L. *Growth and Transformation of Emerging Powers*. Singapore: Springer Singapore, 2019. 297 p. ISBN 978-981-32-9743-2. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/978-981-32-9744-9>>. Citado na página 34.

PAIVA, M. S. d. et al. Inovação e os efeitos sobre a dinâmica de mercado: uma síntese teórica de smith e schumpeter. *Interações (Campo Grande)*, SciELO Brasil, v. 19, p. 155–170, 2018. Citado na página 68.

PIANTADOSI, S. T. Zipf's word frequency law in natural language: a critical review and future directions. *Psychonomic bulletin & review*, v. 21, n. 5, p. 1112–1130, oct 2014. ISSN 1531-5320. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/978-3-662-46024-5>>&<http://link.springer.com/10.3758/s13423-014-0585-6><http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24664880><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4176>>. Citado na página 18.

PORTUGAL-PEREZ, A.; WILSON, J. S. Export Performance and Trade Facilitation Reform: Hard and Soft Infrastructure. *World Dev.*, v. 40, n. 7, p. 1295–1307, jul 2012. ISSN 0305750X. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0305750X11003056>>. Citado na página 57.

- POSNER, R. A. *Theories of economic regulation*. [S.l.], 1974. Citado na página 73.
- PRICE, D. J. S. *Little Science, Big Science*. New York; London: [s.n.], 1963. 118 p. ISBN 0-231-08562-1. Citado na página 17.
- PRICE, D. J. S.; BEAVER, D. Collaboration in an invisible college. *American Psychologist*, v. 21, n. 11, p. 1011–1018, 1966. ISSN 1935-990X. Disponível em: <<http://doi.apa.org/getdoi.cfm?doi=10.1037/h0024051>>. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 21.
- PRITCHARD, A. Statistical bibliography or bibliometrics. *Journal of Documentation*, v. 25, p. 348, 1969. Citado na página 16.
- RAGIN, C. C. *The Comparative method*. Los Angeles: University of California Press, 1987. ISBN 0520066189. Citado na página 35.
- RAJPUT, N.; KHANNA, A. Global innovation index and its impact on GDP of BRICS nations- innovation linkages with economic growth: An Empirical Study. *Glob. J. Enterp. Inf. Syst.*, v. 4, n. 2, p. 35–44, 2020. Citado na página 32.
- RIHOUX, B.; RAGIN, C. C. *Configurational comparative methods*. Thousand Oaks: SAGE Publications Inc., 2009. ISBN 9781412942355. Citado na página 35.
- RUBBO, P.; PICININ, C. T.; PILATTI, L. A. Relação entre produtividade e inovação nos países dos brics em 2015. 2021. Citado na página 72.
- SALTANE, V.; CHEN, R.; GUZMAN, N. M. Measureable results! doing business project encourages economies to reform insolvency frameworks. World Bank, Washington, DC, 2013. Citado na página 67.
- SANTIAGO, F. *The role of industrial policies in the BRICS economic integration process*. [S.l.]: UNIDO, 2020. Citado 5 vezes nas páginas 52, 56, 57, 58 e 59.
- SANTOS, A. B. dos; FAZION, C. B.; MEROE, G. P. D. Inovação: um estudo sobre a evolução do conceito de schumpeter. *Caderno de Administração*, v. 5, n. 1, 2011. Citado na página 68.
- SANTOS, R. N. M.; KOBASHI, N. Y. Bibliometria, cientometria, infometria: conceitos e aplicações. *Tendências da Pesquisa brasileira em Ciência da Informação*, v. 2, n. 1, p. 155–172, 2009. ISSN 1983-5116. Disponível em: <<http://inseer.ibict.br/ancib/index.php/tpbci/article/viewArticle/21>>. Citado na página 16.
- SAVANUR, K.; SRIKANTH, R. Modified collaborative coefficient: a new measure for quantifying the degree of research collaboration. *Scientometrics*, v. 84, n. 2, p. 365–371, aug 2010. ISSN 0138-9130. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s11192-009-0100-4>>. Citado na página 21.
- SCHUMPETER, J. *Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico*. [S.l.]: Nova Cultural, 1997. (Os Economistas). ISBN 9788535109153. Citado na página 68.
- SILVA, M. d. F. da; JUNQUEIRA, L. P.; CARDOSO, O. Inovação e a teoria institucional. *Gestão. org*, Universidade Federal de Pernambuco, v. 14, n. 1, p. 106–114, 2016. Citado 4 vezes nas páginas 65, 67, 68 e 73.

SIMPLICE, A. A.; NICHOLAS, M. O. Challenges of doing business in africa: A systematic review. *Journal of African Business*, v. 20, p. 259, 2019. Citado na página 71.

SOHN, S. Y.; KIM, D. H.; JEON, S. Y. Re-evaluation of global innovation index based on a structural equation model. *Technology Analysis & Strategic Management*, Routledge, v. 28, n. 4, p. 492–505, 2016. Citado na página 19.

STATS, D. S. S. A. *Gross domestic product*. [S.l.], 2022. Citado na página 58.

STUENKEL, O. *The BRICS and the Future of Global Order*. Lanham: Lexington, 2015. 229 p. ISBN 9780739193211. Citado 2 vezes nas páginas 34 e 63.

SUDHIER, K. G. Application of Bradford's Law of Scattering to the Physics Literature: A Study of Doctoral Theses Citations at the Indian Institute of Science. *DESIDOC Journal of Library & Information Technology*, v. 30, n. 2, p. 3–14, 2010. ISSN 09740643. Citado na página 18.

SUJATHA, D.; PADMINI, K. IEEE Transactions on Antennas and Propagation: A Bibliometric Study. *DESIDOC Journal of Library and Information Technology*, v. 35, n. 6, p. 443–450, nov 2015. ISSN 09740643. Disponível em: <<http://publications.drdo.gov.in/ojs/index.php/djlit/article/view/8433/5273>>. Citado na página 21.

TARANENKO, I. Strategic Analysis Of Innovation-Based Competitiveness In The Global Economy. *Montenegrin J. Econ.*, v. 9, n. 1, p. 127–134, 2013. Citado na página 33.

TEIXEIRA, C. S.; TRZECIAK, D. S.; VARVAKIS, G. *Ecossistemas de Inovação: alinhamento conceitual*. Florianópolis: Perse, 2017. Citado na página 52.

THELWALL, M. Bibliometrics to webometrics. *Journal of Information Science*, v. 34, n. 4, p. 605–621, aug 2008. ISSN 0165-5515. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0165551507087238>>. Citado 3 vezes nas páginas 16, 17 e 20.

TODEVA, E. The global innovation index as a measure of triple helix engagement. Springer International Publishing, Cham, p. 119–134, 2020. Citado na página 19.

TOURK, K.; MARSH, P. The new industrial revolution and industrial upgrading in China: achievements and challenges. *Econ. Polit. Stud.*, v. 4, n. 2, p. 187–209, apr 2016. ISSN 2095-4816. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/20954816.2016.1180769>>. Citado na página 57.

UNESCO. *BRICS - Construir a educação para o futuro: Prioridades para o desenvolvimento nacional e a cooperação internacional*. Paris: UNESCO, 2014. Citado na página 51.

URBIZAGASTEGUI, R. A. *A Bibliometria: história, legitimação e estrutura*. Salvador: EDUFBA, 2007. 185–217 p. ISBN 978-85-232-0477-8. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ufba/145/1/Paraentenderacienciadainformacao.pdf>>. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 20.

URBIZAGASTEGUI, R. A. Elitismo na literatura sobre a produtividade dos autores. *Ciência da Informação*, v. 38, n. 2, p. 69–79, 2009. ISSN 0100-1965. Citado na página 17.

VICKERY, B. C. Bradford's law of scattering. *Journal of Documentation*, v. 4, n. 3, p. 198–203, apr 1948. ISSN 0022-0418. Disponível em: <<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/eb026133/full/html>>. Citado na página 17.

VUČKOVIĆ, M. et al. Business environment and foreign direct investments: the case of selected european emerging economies. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, Routledge, v. 33, n. 1, p. 243–266, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/1331677X.2019.1710228>>. Citado na página 72.

Apêndices

APÊNDICE A – Relação Pilares, Sub-pilares e Indicadores - GII 2020

1. Instituições

1.1 Ambiente Político

1.1.1 Estabilidade política e operacional

1.1.2 Eficácia do governo

1.2 Ambiente regulatório

1.2.1 Qualidade regulatória

1.2.2 Estado de direito

1.2.3 Custo demis. redundante, semanas de salário

1.3 Ambiente de negócios

1.3.1 Facilidade para abrir uma empresa

1.3.2 Facilidade de resolução de insolvência

2. Capital Humano e Pesquisa

2.1 Educação

2.1.1 Gastos com educação, % PIB

2.1.2 Fin. gov/aluno, ensino médio, % PIB/capita

2.1.3 Expectativa de vida escolar, anos

2.1.4 Escalas PISA em leitura, matemática e ciência

2.1.5 Razão aluno/professor, ensino médio

2.2 Ensino superior

2.2.1 Matrículas no ensino superior, % bruto

2.2.2 Graduados em ciência e engenharia, %

2.2.3 Mobilidade de estudantes no ensino superior, %

2.3 Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)

2.3.1 Pesquisadores, ETL/mi hab.

2.3.2 Gastos brutos em P&D, % PIB

2.3.3 Empresas globais de P&D, 3 maiores/mi US\$

2.3.4 Rank univ. da QS, pont. média das 3 melhores

3. Infraestrutura

3.1 Tecnologia de informação e comunicação (TICs)

3.1.1 Acesso a TIC

3.1.2 Uso de TIC

3.1.3 Serviços governamentais on-line

3.1.4 Participação eletrônica

3.2 Infraestrutura geral

3.2.1 Produção de energia, GWh/mi hab

3.2.2 Desempenho logístico

3.2.3 Formação bruta de capital, % PIB

3.3 Sustentabilidade ecológica

3.3.1 PIB/unidade de uso de energia

3.3.2 Desempenho ambiental

3.3.3 Cert. ISO 14001/bi PIB (PPC US\$)

4. Sofisticação do Mercado

4.1 Crédito

4.1.1 Facilidade de obtenção de crédito

4.1.2 Crédito interno para o setor privado, % PIB

4.1.3 Empréstimos brutos de microfinanciamento, % PIB

4.2 Investimentos

4.2.1 Facilidade de proteção de investidores minoritários

4.2.2 Capitalização de mercado, % PIB

4.2.3 Operações de capital de risco/bi PIB (PPC US\$)

4.3 Comércio, concorrência e escala de mercado

4.3.1 Taxa tarifária aplicada, média ponderada, %

4.3.2 Intensidade da concorrência local

4.3.3 Escala do mercado interno, bi (PPC US\$)

5. Sofisticação empresarial

5.1 Profissionais do conhecimento

5.1.1 Empregos intensivos em conhecimento, %

5.1.2 Empr. que oferecem trein. formal, % empresas

5.1.3 GERD realizados por empresas, % PIB

5.1.4 GERD financiados por empresas, % PIB

5.1.5 Mulheres com pós-graduação empregadas, %

5.2 Vínculos para fins de inovação

5.2.1 Colab. em pesq. universidades e empresas

5.2.2 Estado do financiamento de clusters

5.2.3 GERD financiados a partir do exterior, % PIB

5.2.4 JV ou aliança estrat./bi PIB (PPC US\$)

5.2.5 Fam. patentes em 2+ órgãos/bi PIB

5.3 Absorção de conhecimento

5.3.1 Val. pagos por uso de PI, % do comércio total

5.3.2 Imp. líquidas de alta tecnologia, % comércio total

5.3.3 Imp. de serviços de TIC, % do comércio total

5.3.4 Fluxos líquidos de entrada de IED, % do PIB

5.3.5 Talentos na área de pesquisa, % em empresas

6. Produtos de conhecimento e tecnologia

6.1 Criação de conhecimento

6.1.1 Patentes por origem/bi PIB (PPC US\$)

6.1.2 Pedidos patente via PCT por origem/PIB (PPC US\$)

6.1.3 Modelos de utilidade por origem/bi PIB (PPC US\$)

6.1.4 Artigos técnicos e científicos/bi PIB (PPC US\$)

6.1.5 Índice H de documentos citáveis

6.2 Impacto do conhecimento

6.2.1 Taxa crescimento do PIB/trabalhador (PPC US\$), %

6.2.2 Novas empresas/mil hab. 15-64

6.2.3 Gastos com software, % do PIB

6.2.4 Cert. qualidade ISO 9001/bi PIB (PPC US\$)

6.2.5 Produtos de alta e alta-média tecnologia, %

6.3 Difusão de conhecimentos

6.3.1 Val. recebidos por uso de PI, % do comércio total

6.3.2 Exp. líquidas de alta tecnologia, % do com. total

6.3.3 Exp. de serviços de TIC, % do com. total

6.3.4 Fluxos líquidos de saída de IED, % do PIB

7. Produtos Criativos

7.1 Ativos intangíveis

7.1.1 Marcas registradas por origem/bi PIB (PPC US\$)

7.1.2 Valor de marcas globais, 5000 mais valiosas, % PIB

7.1.3 Desenhos industriais por origem/bi PIB (PPC US\$)

7.1.4 TIC e criação de modelos organizacionais

7.2 Bens e serviços criativos

7.2.1 Exp. serviços culturais e criativos, % do com. total

7.2.2 Filmes nac. longa-metragem/mi hab 15-69

7.2.3 Merc. entretenimento e mídia/mi hab. 15-69

7.2.4 Prod. de imp. e outras mídias, % prod. industrial

7.2.5 Exportações de produtos criativos, % do com. total

7.3 Criatividade on-line

7.3.1 Domínios gen. de alto nível (TLD)/mil hab. 15-69

7.3.2 TLD de código de país/mil hab. 15-69

7.3.3 Edições na Wikipédia/mi hab. 15-69

7.3.4 Criação de aplicativos móveis/bi PIB (PPC US\$)

APÊNDICE B – Mudanças nos indicadores do Pilar Instituições, 2011-2020

Os indicadores que aparecem em negrito/itálico não fazem mais parte do rol de indicadores do GII. Os que estão com a fonte normal são os atuais indicadores. As datas de vigência, seja inicial ou final, se encontram na frente de cada indicador, separados pelos respectivos sub-pilares, segundo a mesma indicação do Apêndice A.

Instituições

Ambiente Político

Eficácia do governo

Estabilidade política e operacional (a partir de 2019)

Estabilidade política (até 2017)

Estabilidade política e segurança (apenas 2018)

Liberdade de Imprensa (até 2015)

Ambiente regulatório

Qualidade regulatória

Estado de direito

Custo demis. redundante, semanas de salário (a partir de 2012)

Rigidez do emprego (até 2011)

Ambiente de negócios

Facilidade para abrir uma empresa (a partir de 2012)

Facilidade de resolução de insolvência (a partir de 2012)

Tempo para iniciar um negócio, dias (até 2011)

Custo para iniciar um negócio, % renda/cap. (até 2011)

Taxa de imposto total, % de lucros (até 2011)

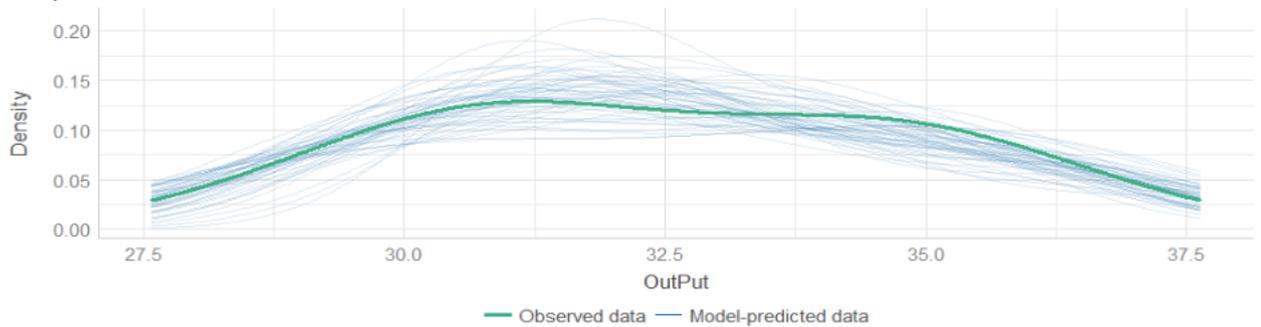
Facilidade de pagamento de impostos (2012-2017)

APÊNDICE C – Teste de Regressão

O teste da regressão apresentou normalidade nos dados, não colinearidade e normalidade nos resíduos com média zero. Avaliando a significância estatística geral do modelo através do teste F, podemos comprovar a significância do modelo através da estatística F com 13.22 e p-valor 0.01.

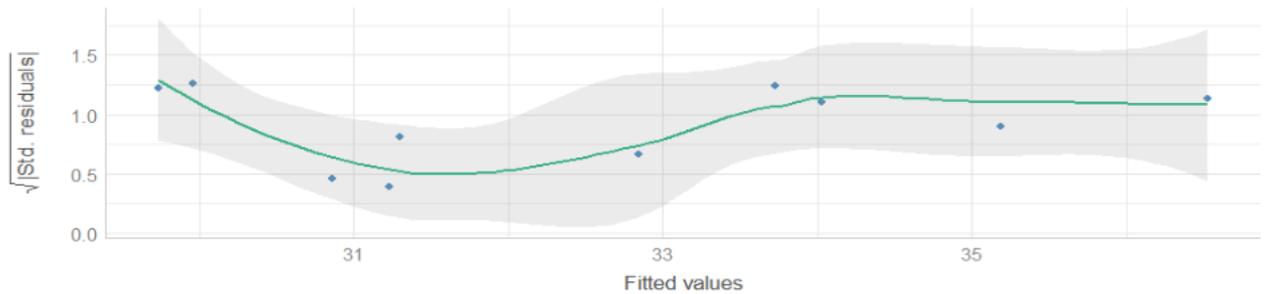
Posterior Predictive Check

Model-predicted lines should resemble observed data line



Homogeneity of Variance

Reference line should be flat and horizontal



Collinearity

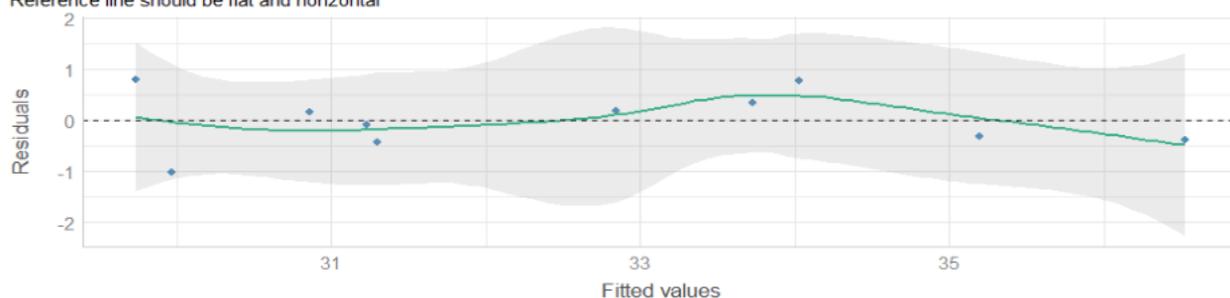
High collinearity (VIF) may inflate parameter uncertainty



Fonte: Elaboração própria (2023)

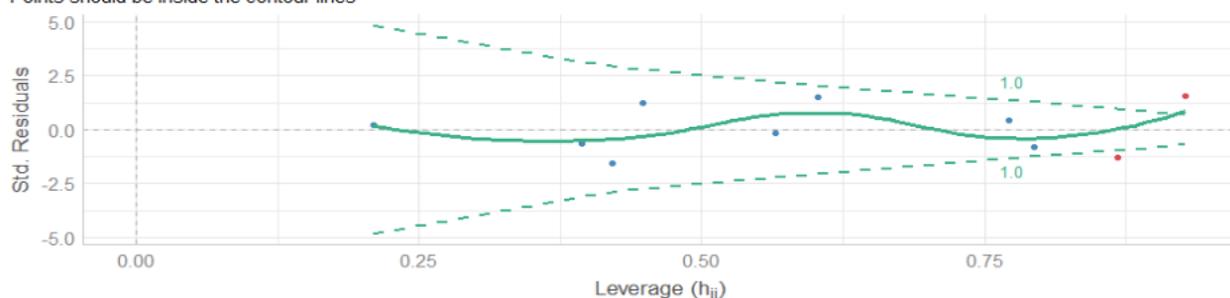
Linearity

Reference line should be flat and horizontal



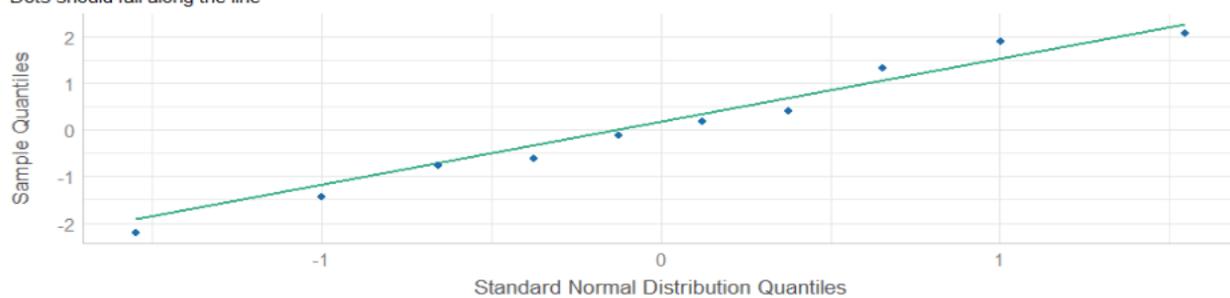
Influential Observations

Points should be inside the contour lines



Normality of Residuals

Dots should fall along the line



Fonte: Elaboração própria (2023)