

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
FACULDADE DE ECONOMIA

DANIEL MÜHLHOFER VIEIRA

**OS BRICS E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UMA REVISÃO  
SISTEMÁTICA DE LITERATURA**

JUIZ DE FORA  
2026

DANIEL MÜHLHOFER VIEIRA

**OS BRICS E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UMA REVISÃO  
SISTEMÁTICA DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Faculdade de Economia da Universidade Federal  
de Juiz de Fora, como requisito parcial à  
obtenção do título de bacharel em Ciências  
Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Gonçalves

JUIZ DE FORA

2026

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração  
automática da Biblioteca Universitária da UFJF,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Vieira, Daniel Mühlhofer.

Os BRICS e o desenvolvimento sustentável : Uma revisão  
sistêmática de literatura / Daniel Mühlhofer Vieira. -- 2026.  
61 f. : il.

Orientador: Eduardo Gonçalves  
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade  
Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Economia, 2026.

1. BRICS. 2. desenvolvimento sustentável. 3. revisão sistemática  
de literatura. I. Gonçalves, Eduardo, orient. II. Título.



**FACULDADE DE ECONOMIA / UFJF**

**ATA DE APROVAÇÃO DE MONOGRAFIA II (MONO B)**

Na data de 21/01/2026, a Banca Examinadora, composta pelos professores

- 1 - Eduardo Gonçalves - orientador; e  
2 - Luciano Ferreira Gabriel,

reuniu-se para avaliar a monografia do acadêmico **DANIEL MÜHLHOFER VIEIRA**, intitulada: **OS BRICS E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA.**

Após primeira avaliação, resolveu a Banca sugerir alterações ao texto apresentado, conforme relatório sintetizado pelo orientador. A Banca, delegando ao orientador a observância das alterações propostas, resolveu APROVAR a referida monografia

**ASSINATURA ELETRÔNICA DOS PROFESSORES AVALIADORES**



Documento assinado eletronicamente por **Eduardo Goncalves, Professor(a)**, em 22/01/2026, às 20:14, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Luciano Ferreira Gabriel, Vice-Coordenador(a)**, em 23/01/2026, às 09:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf ([www2.ufjf.br/SEI](http://www2.ufjf.br/SEI)) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **2837981** e o código CRC **8B690717**.

DANIEL MÜHLHOFER VIEIRA

**OS BRICS E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UMA REVISÃO  
SISTEMÁTICA DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Gonçalves

Aprovada em 21 de janeiro de 2026.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Eduardo Gonçalves  
Universidade Federal de Juiz de Fora

---

Prof. Dr. Luciano Ferreira Gabriel  
Universidade Federal de Juiz de Fora

Aos meus pais, à minha  
irmã e aos meus avós.

## AGRADECIMENTOS

Antes de tudo, agradeço a Deus e ao Seu amor infinito.

Agradeço, então, aos meus pais, Anneliese e Marcel, pelo amor, carinho, paciência e educação que me deram e me dão. Não é preciso dizer que, antes de qualquer professor, eles foram imprescindíveis para a minha formação enquanto indivíduo humano e aluno.

Obviamente, agradeço à minha irmã Isabel, especialmente, mas não apenas, pelo companheirismo, pelos ouvidos e pelo amor e carinho.

Agradeço também aos meus avós Mirian, Celso e Fátima, pelos quais eu tenho muito carinho e consideração. Do mesmo modo, não posso deixar de agradecer ao meu tio-avô Oswaldo Luiz, o tio Vado. Escrevo também o meu agradecimento ao meu já falecido avô Curt, por quem tenho muito respeito.

Agradeço aos meus padrinhos Sandro e Stefan, além dos meus primos espalhados por vários cantos desse Brasil.

Registro o meu agradecimento a todos os meus amigos e colegas que me acompanharam e estiveram do meu lado ao longo dos anos desta graduação. Agradeço, assim, ao João e ao Deyvid, os quais tive o prazer de conhecer neste curso. Sem eles, devo dizer, esta graduação teria sido muito mais difícil (em muitos sentidos...), senão impossível. *Obviamente*, também agradeço aos meus amigos de mais longa data, sem os quais minha integridade mental já haveria atingido níveis insalubres e que, assim, também foram certamente fundamentais para a minha graduação. Em ordem alfabética: Antônio, Danilo, Faria, Felipe, Mateus, Rômulo, Vinícius e todos os demais membros do nosso Crupo Críquete Clube.

Não posso deixar, ainda, claro, de agradecer ao meu orientador, o professor doutor Eduardo Gonçalves, por todo o tempo de orientação na iniciação científica, em API e no processo de confecção da presente monografia. Agradeço pelas vastas paciência e atenciosidade e pelos ensinamentos.

Agradeço também ao professor Adson Luiz Vargas, cujas aulas durante o ensino médio foram especialmente importantes para mim, e aos professores Júlio César Gabrich Ambrozio e Lourival Batista de Oliveira Júnior pelas contribuições especiais para a minha formação durante a graduação.

Agradeço à Universidade Federal de Juiz de Fora, a todos os seus professores e funcionários.

Finalmente, agradeço à minha amiga e cachorra Maya Madruguinha pela muito importante e insubstituível companhia desde as eras iniciais do curso...

(Peço perdão pelo uso abusivo de parágrafos frasais. Isso não vai se repetir.)

Hoy día, hay chicos que no tienen qué comer en el mundo. Hay chicos que mueren de hambre, de subalimentación. Basta ver ciertas fotografías de algunos lugares del mundo. Hay enfermos que no tienen acceso a la salud. Hay hombres y mujeres mendigos de calle que mueren de frío en invierno. Hay chicos que no tienen educación. *Todo eso no es noticia.* Bajan tres, cuatro puntos las bolsas de algunas capitales, y gran catástrofe mundial. ¿Me entiende? Ese es el drama de este humanismo desumano que estamos viviendo. (Franciscus, 2013)

## RESUMO

Em um cenário de transformações na ordem internacional a partir de uma relativa decadência hegemônica dos Estados Unidos, os BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) se apresentam como um bloco de grande relevância no cenário geopolítico internacional. Nesse contexto, os BRICS, enquanto países em desenvolvimento, são importantes poluidores ambientais e reconhecem consistentemente, em suas Cúpulas anuais, a importância da implementação do desenvolvimento sustentável. Dessa maneira, a promoção do desenvolvimento sustentável pelos BRICS apresenta-se como um tema de relevância – o que, de fato, é confirmado pela verificação do desenvolvimento sustentável como um tema motor na literatura acadêmica geral e econômica sobre os BRICS. Então, é desenvolvida uma revisão sistemática de literatura para uma compreensão mais ampla dos avanços do bloco em seu projeto de desenvolvimento sustentável. A revisão sistemática é construída a partir de três etapas: (I) identificação da questão a ser destrinchada e elaboração de um protocolo de revisão, (II) identificação, seleção e extração dos estudos que serão revisados e (III) revisão dos estudos e reportagem dos resultados. Resultados indicam, de maneira geral, que o crescimento econômico do grupo não tem sido ambientalmente sustentável, e que avanços sociais ainda são necessários, especialmente para Brasil e África do Sul, apesar do progresso chinês, russo e indiano. Impactos positivos da educação e da inovação tecnológica têm sido observados, ainda que, no caso da inovação, apenas a China tenha avançado satisfatoriamente e que, no da educação, ainda haja espaço para mais avanços. No que diz respeito à questão energética, o Brasil se destaca positivamente pelo uso de fontes renováveis para geração de energia e deve servir de exemplo a ser seguido pelos demais membros; mas, por outro lado, a África do Sul se destaca negativamente. A extração e o uso dos recursos naturais têm sido prejudiciais para a sustentabilidade do bloco e precisa ser repensada amplamente. O Novo Banco de Desenvolvimento é uma ferramenta interessante para a cooperação no bloco visando a promoção do desenvolvimento sustentável. Outros resultados também são apresentados. O trabalho conclui que o avanço dos BRICS em seu projeto de desenvolvimento sustentável parece não ser suficientemente consistente, ainda que seus méritos não possam ser ignorados. Por fim, o trabalho destaca a necessidade do aprofundamento dos esforços do BRICS para a promoção de práticas que sejam ambiental e humanitariamente sustentáveis.

**Palavras-chave:** BRICS; desenvolvimento sustentável; sustentabilidade; revisão sistemática de literatura.

## ABSTRACT

In a scenario of transformations in the international order from a relative hegemonic decline of the United States, the BRICS (Brazil, Russia, India, China and South Africa) are understood as a very much relevant organization in the international geopolitical scenario. In this context, the BRICS, as developing countries, are important environmental polluters and consistently recognize, at their annual Summits, the importance of implementing sustainable development. Therefore, BRICS' promotion of sustainable development is understood as a theme of relevance – which, indeed, is confirmed by the verification of sustainable development as a motor theme in the general and economic academic literature about BRICS. Thus, it is developed a systematic literature review for a broader comprehension of the group's advancements through its sustainable development project. The systematic review is constructed from three phases: (I) identifying the question to be scrutinized and elaborating a revision protocol, (II) identifying, selecting and extracting the studies to be reviewed and (III) reviewing the studies and reporting the results. Results indicate, in general terms, that the group's economic growth has not been environmentally sustainable, and that social advances are still necessary, especially for Brazil and South Africa, despite Chinese, Russian and Indian progress. Positive impacts from education and technological innovation have been observed, but, on the innovation matters, only China has advanced satisfactorily and, on the education ones, there is still further space for more advancements. On the energy matters, Brazil stands out positively on the use of renewable sources for energy generation and may serve as an example to be followed by the other members; on the other hand, however, South Africa stands out negatively. Extraction and use of natural resources have been harmful for the group's sustainability and have to be rethought widely. The New Development Bank is an interesting tool to the group's cooperation aiming for sustainable development promotion. Other results are presented as well. The issue concludes that the BRICS' advancement through its sustainable development project seems to be not sufficiently consistent, despite the fact that its merits cannot be ignored. Finally, the issue highlights the need for the deepening of the BRICS' efforts aiming the promotion of practices that are environmentally and humanitarianly sustainable.

**Keywords:** BRICS; sustainable development; sustainability; systematic literature review.

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Gráfico 1	–	Mapa temático de “BRICS” sem filtragem de área.....	15
Gráfico 2	–	Mapa temático de “BRICS” na área “Economia, Econometria e Finanças”.....	16
Figura 1	–	Sumário da Seleção dos Artigos para Revisão Sistemática de Literatura...18	
Quadro 1	–	Impactos negativos das rendas de recursos naturais sobre os BRICS nas últimas décadas.....	35

## **LISTA DE SIGLAS**

- AGNU – Assembleia Geral das Nações Unidas
- BRIC – Brasil, Rússia, Índia e China
- BRICS – Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul
- CKA – Curva de Kuznets Ambiental
- CO<sub>2</sub> – dióxido de carbono
- COP21 – 21<sup>a</sup> Conferência das Partes
- G7 – Grupo dos Sete
- GEE – gás de efeito estufa
- IDH – Índice de Desenvolvimento Humano
- NBD – Novo Banco de Desenvolvimento
- ODS – Objetivo de Desenvolvimento Sustentável
- ONU – Organização das Nações Unidas
- OPEP - Organização dos Países Exportadores de Petróleo
- PIB – Produto Interno Bruto
- PMD – país menos desenvolvido
- P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2 METODOLOGIA.....</b>	<b>13</b>
<b>3 RESULTADOS.....</b>	<b>17</b>
3.1 REVISÃO DOS ARTIGOS SELECIONADOS.....	19
3.2.1 Alguns números relevantes.....	22
3.2.2 Avanços sociais.....	23
3.2.3 PIB e Indústria.....	24
3.2.4 Educação.....	28
3.2.5 Inovação tecnológica.....	29
3.2.6 Energia.....	31
3.2.7 Recursos naturais.....	34
3.2.8 Novo Banco de Desenvolvimento.....	37
3.2.9 Outros resultados relevantes.....	38
<b>4 CONCLUSÃO.....</b>	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>46</b>
<b>APÊNDICE A – Definições iniciais.....</b>	<b>57</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul<sup>1</sup>) têm ocupado uma posição fundamental entre as novas potências emergentes (Petrone, 2021), havendo expectativa de que eles se tornem poderes cada vez mais estabelecidos (Stuenkel, 2014). Em um contexto histórico de transformações na ordem mundial ocorridas a partir da relativa decadência hegemônica dos Estados Unidos (Roberts, 2010; Rapanyane, 2020) somada à acumulação de capital e poder na China (Reis e Hendler, 2010), o bloco tem ganho cada vez mais relevância no cenário geopolítico internacional (Mielniczuk, 2013). Assim, em uma realidade capitalista<sup>2</sup>, os BRICS são países cujas economias são cada vez mais relevantes e, dessa maneira, a forma como eles adotam efetivamente (ou não) políticas de desenvolvimento sustentável é cada vez mais determinante para o futuro do planeta e da humanidade que nele habita.

Desse modo, é interessante observar que, logo em sua primeira declaração, o então BRIC (Brasil, Rússia, Índia e China)<sup>3</sup> (2009) já ressaltava a importância de medidas que combinassem a proteção do clima com seu próprio desenvolvimento socioeconômico e já apontava a implementação do desenvolvimento sustentável como um importante mecanismo para uma mudança de paradigma no desenvolvimento econômico. Nota-se que essa primeira declaração não foi uma exceção à regra ou um caso isolado: não obstante um tema universalmente relevante, o desenvolvimento sustentável teve a sua importância expressamente reconhecida pelos BRICS em todas as suas dezessete Cúpulas de 2009 a 2025<sup>4</sup>, nas quais os membros do bloco deliberadamente afirmaram e reafirmaram o seu compromisso para com ele. Nesse meio tempo, destacam-se: o anúncio da assinatura do acordo instituinte do Novo Banco de Desenvolvimento (NBD) em 2014 (BRICS, 2014); o comprometimento do bloco, no mesmo ano, com a formulação de uma proposta “consensual e ambiciosa” para os *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável* (ODSs) junto à Assembleia Geral das Nações Unidas (AGNU) (BRICS, 2014, 55º tópico); e as boas-vindas à *Agenda*

---

<sup>1</sup> Ou, na Língua Inglesa, que origina a sigla: “Brazil”, “Russia”, “India”, “China” e “South Africa”.

<sup>2</sup> É interessante observar que, conforme Marx (2023, p. 574), a produção capitalista “solapa os mananciais de toda a riqueza” – ou seja, “a terra e o trabalhador” – conforme desenvolve o seu processo produtivo realizado socialmente, e, ainda, sabe-se que a burguesia subjuga as forças da natureza conforme os seus interesses enquanto classe dominante (Marx e Engels, 2005).

<sup>3</sup> Nota-se que a África do Sul ingressou oficialmente no bloco apenas a partir de sua III Cúpula, em 2011.

<sup>4</sup> Foram consultadas as declarações referentes a todas as Cúpulas de 2009 a 2025.

2030 para o Desenvolvimento Sustentável e aos seus ODSs dois anos depois (BRICS, 2016). Assim, tendo em vista as declarações e comprometimentos dos BRICS, cabe a pergunta: o que é desenvolvimento sustentável?

Desde a publicação da *Agenda 2030* pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015, ele se apresenta formalmente como um novo modo de pensar o desenvolvimento econômico. Entretanto, conforme de Oliveira Júnior, Amâncio e Alvim (2006), são diversos os entendimentos sobre o conceito de desenvolvimento econômico. Os autores apontam que se pode partir desde uma perspectiva de análise exclusivamente econômica – referindo-se a determinações de preços, taxas e quantidades e, assim, limitando o conceito de modo à confundi-lo com o crescimento econômico – até aquela que busca ampliar o campo de análise, “fazendo com que o ‘econômico’ não se restrinja meramente às questões de preços e quantidades, mas abranja também as relações sociais e seu contexto histórico-institucional” (de Oliveira Júnior, Amâncio e Alvim, 2006, p. 2). Este entendimento, aqui compreendido como mais adequado, traz consigo o “pressuposto da impossibilidade de dissolução analítica dos elementos econômicos e sociais” (de Oliveira Júnior, Amâncio e Alvim, 2006, p. 2). E é justamente nesse sentido que a *Agenda 2030* decompõe o seu modelo de desenvolvimento econômico em três dimensões: a econômica, a social e a ambiental (Organização das Nações Unidas, 2015).

O documento, aprovado pela AGNU em 2015, descreve o desenvolvimento sustentável como aquele que se preocupa ativa e deliberadamente com o crescimento econômico inclusivo e sustentado, com o desenvolvimento social, com a proteção ambiental e com a erradicação da pobreza e da fome (Organização das Nações Unidas, 2015). Conforme o documento, deve ser reconhecida a interdependência e a vinculação mútua de questões como a erradicação absoluta da pobreza, as desigualdades intra e internacionais, a preservação da Terra, a geração de um crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável e a promoção da inclusão social.

Assim, sabendo que, a partir de sua crescente relevância no cenário internacional, o BRICS “se tornou uma realidade política que merece ser examinada pela comunidade acadêmica”<sup>5</sup> (Mielniczuk, 2013, p. 1076) e, tendo em mente um contexto histórico no qual o tema da sustentabilidade parece cada vez mais importante, somado à proximidade dos prazos originalmente projetados para a *Agenda 2030* (Organização das Nações Unidas, 2015), a temática específica do desenvolvimento sustentável para o bloco prova-se extremamente

---

<sup>5</sup> Do original em Língua Inglesa: “*has become a political reality that deserves to be scrutinised by the academic community*”.

atual. O reconhecimento da importância disso pelo próprio BRICS em suas declarações, tendo em vista especialmente que o tópico esteve presente em todas as Cúpulas anuais realizadas pelo bloco, apenas reforça a importância dos estudos que exploram o tema para o grupo.

Adicionalmente, conforme detalhado posteriormente no presente trabalho, o tema “desenvolvimento sustentável” pode ser considerado, atualmente, um tema motor entre os estudos da literatura econômica sobre os BRICS. Tal constatação reforça a importância e a relevância do tema e evidencia a validade de uma revisão sistemática de literatura na Economia que vise uma compreensão, a partir da produção acadêmica existente, sobre a promoção do desenvolvimento sustentável pelo BRICS, reconhecido enquanto grupo e bloco. O presente trabalho objetiva analisar a literatura relevante, tendo em mente as referidas afirmações e promessas feitas pelo bloco em suas Cúpulas e a também descrita crescente relevância do grupo no cenário geopolítico internacional, junto às crescentes preocupações associadas ao desequilíbrio ambiental e ao surgimento de fatores como a *Agenda 2030* e os seus *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. Dessa maneira, é desenvolvida uma revisão sistemática de literatura para que se permita uma compreensão mais ampla sobre a promoção do desenvolvimento sustentável pelo grupo por meio das produções científicas da literatura e de suas diferentes contribuições, visando a construção de um resultado a partir da diversidade da produção acadêmica. Visa-se, portanto, um entendimento sobre os diferentes aspectos abordados pela academia econômica sobre o desenvolvimento sustentável no contexto dos BRICS, reconhecido enquanto bloco, mas tendo mente as especificidades de cada país, dada a inegável heterogeneidade do grupo (Liu, 2016; Nuruzzaman, 2019; Canuto e Saraiva, 2025). Reforça-se o diferencial metodológico do presente trabalho frente à literatura existente, no sentido de visar o estudo dessa questão por meio de uma revisão sistemática de literatura.

O presente documento divide-se em três seções a partir daqui. A primeira diz respeito à apresentação da metodologia utilizada. A segunda, à apresentação dos resultados obtidos conforme a metodologia descrita. A terceira e última diz respeito à conclusão, onde são feitas as considerações finais do estudo.

## 2 METODOLOGIA

Conforme Donthu *et al.* (2021), são três os principais métodos de revisão de literatura, sendo eles: a análise bibliométrica, a meta-análise e a revisão sistemática. Esta última, segundo o autor, seria aquela responsável pela análise qualitativa de uma base de textos – relativamente – menor que trata sobre um tema de maior especificidade.

No mesmo sentido, Tranfield, Denyer e Smart (2003) sugerem que a construção de uma revisão sistemática de literatura deve seguir três etapas: (I) planejamento, (II) condução e (III) reportagem. A primeira (I) consiste na identificação da questão que será destrinchada e na elaboração de um protocolo de revisão. A segunda (II), por sua vez, se baseia na identificação, seleção e extração dos estudos que serão revisados. Já a terceira (III) representa justamente a revisão dos estudos extraídos na etapa anterior, por meio de uma análise descritiva dos mesmos e apresentação (reportagem) dos resultados.

Nesse sentido, o presente trabalho executa um esforço bibliométrico para a confirmação da relevância da questão de pesquisa na literatura acadêmica, a partir de uma análise sobre o quadro temático da literatura acadêmica geral e econômica sobre os BRICS. Para a execução de pesquisas preliminares, são realizadas duas buscas na base de dados *Scopus* na procura pelo termo “BRICS” em título, resumo e/ou palavras-chave de artigos em Língua Inglesa publicados entre 2011<sup>6</sup> e 2024. A primeira pesquisa, que resultou em 3384 artigos para análise de resultados<sup>7</sup>, não envolve nenhuma aplicação de filtro de área de conhecimento na busca; a segunda, por sua vez, resultou em 1339 artigos para análise<sup>8</sup> e se dá a partir de uma filtragem visando artigos classificados pela base de dados como sendo da área “Economia, Econometria e Finanças”<sup>9</sup>.

A partir das referidas buscas, os seus dados são exportados para a realização de análise por meio da ferramenta de R *bibliometrix*, apresentada por Aria e Cuccurullo (2017). A partir da ferramenta, são gerados gráficos de mapas temáticos via *Biblioshiny*. Ou seja, para cada uma das referidas buscas, é gerado um mapa temático. Conforme Cobo *et al.* (2011), esses gráficos agrupam, para os artigos analisados, as palavras-chave fortemente ligadas entre si. Dessa maneira, as palavras-chave são separadas em agrupamentos que representam temas. Cada agrupamento, então, apresenta uma medida de centralidade (eixo das abscissas), que mede a relevância do tema dado o campo de pesquisa analisado, e uma de densidade (eixo das ordenadas), que mede o grau de desenvolvimento do mesmo (Cobo *et al.*, 2011). Assim, conforme o mesmo autor, o gráfico se divide em quadrantes: o primeiro é aquele que aglomera os temas com alta centralidade (relevância) e alta densidade (grau de desenvolvimento), ou seja, os chamados “temas motores”; o segundo aglomera os temas com baixa centralidade, mas alta densidade; o terceiro aglomera os temas com baixas centralidade e densidade; e o quarto quadrante aqueles de alta centralidade, mas baixa densidade. Seguem,

<sup>6</sup> Ano de ingresso da África do Sul no bloco (BRICS, 2011).

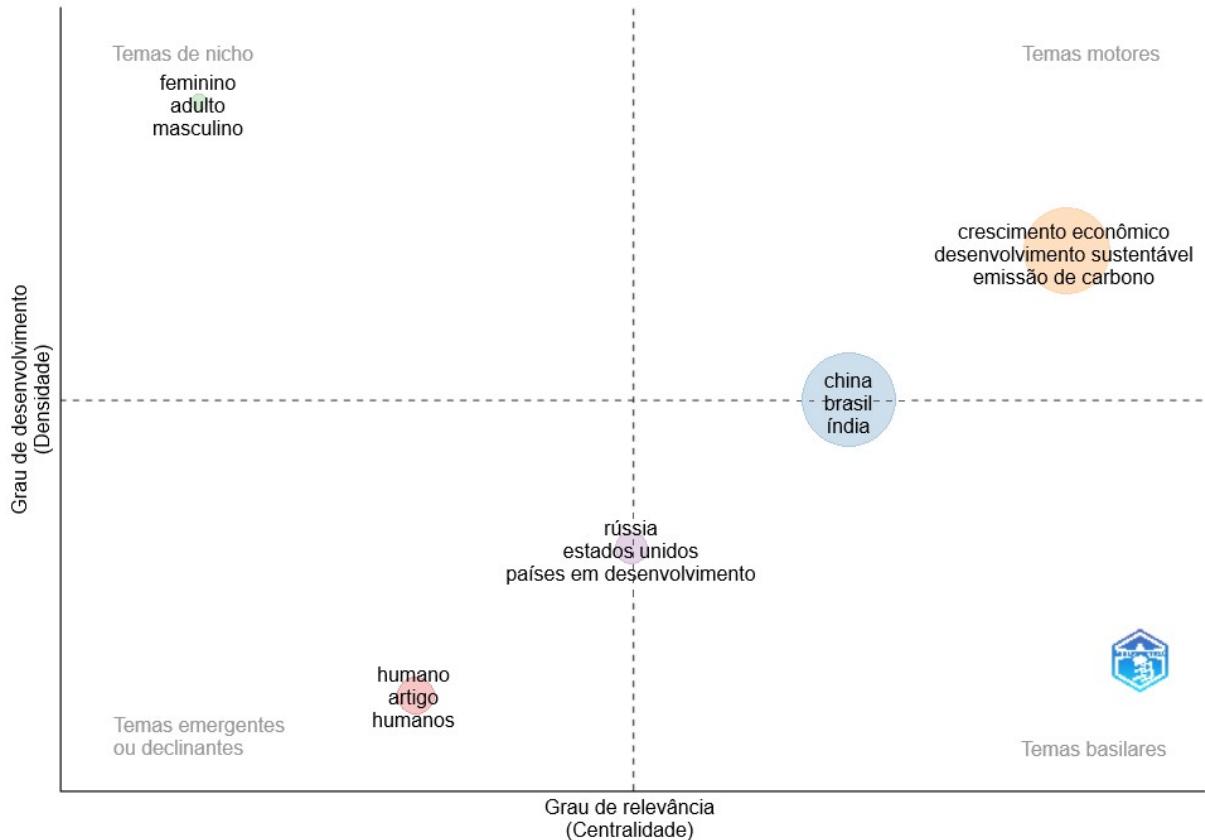
<sup>7</sup> Busca realizada em junho de 2025.

<sup>8</sup> Busca também realizada em junho de 2025.

<sup>9</sup> Reforça-se que tal classificação é de responsabilidade da base de dados *Scopus*.

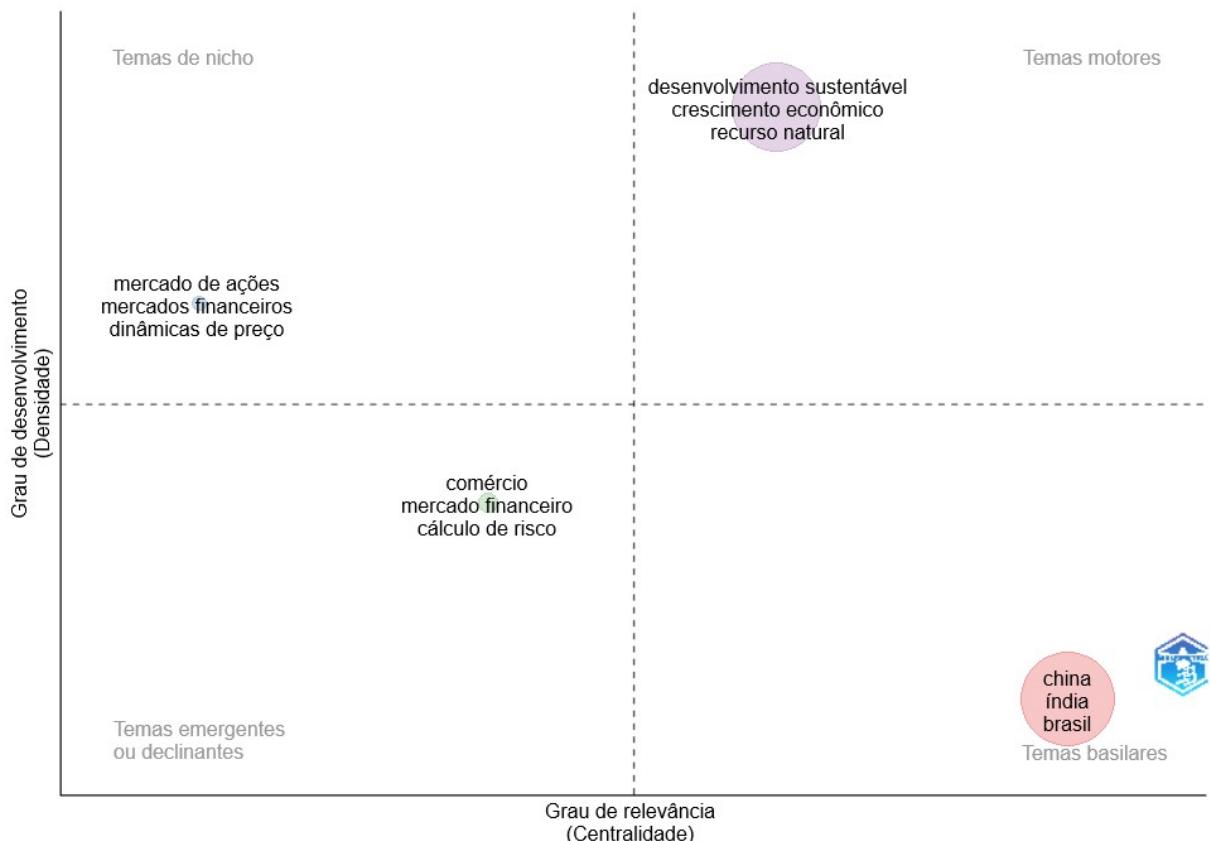
abaixo, os mapas temáticos gerados, respectivamente, a partir da busca sem filtragem de área de conhecimento (Gráfico 1) e da busca restrita aos artigos da área “Economia, Econometria e Finanças” (Gráfico 2):

Gráfico 1 – Mapa temático de “BRICS” sem filtragem de área



**Fonte:** Elaboração própria via ferramenta *bibliometrix*, adaptado para tradução à Língua Portuguesa.

Gráfico 2 – Mapa temático de “BRICS” na área “Economia, Econometria e Finanças”



**Fonte:** Elaboração própria via ferramenta *bibliometrix*, adaptado para tradução à Língua Portuguesa.

Com isso, a partir do suporte da análise bibliométrica acima exposta, confirma-se a relevância do tema “desenvolvimento sustentável” no contexto dos BRICS, tendo sido classificado como tema motor consistentemente em ambos os casos. Em outras palavras, observa-se que, na literatura acadêmica tanto geral quanto econômica, tem sido bem desenvolvido o debate sobre o desenvolvimento sustentável nos BRICS e que essa tem sido uma questão de alta relevância na academia. Assim, com a formulação da pergunta-guia para a revisão sistemática aqui proposta: “Como têm sido os avanços do BRICS, reconhecido enquanto bloco, em sua busca pela implementação de um modelo de desenvolvimento sustentável?”, definem-se os termos de busca para a realização do trabalho: “brics” e “sustainab\*”<sup>10</sup>, visando o esgotamento da fonte. A busca, realizada em junho de 2025 na plataforma *Scopus*, procura por artigos em Língua Inglesa publicados até 2024 que contenham

<sup>10</sup> “Sustainab\*” tendo em vista a captação não apenas de “sustainable development”, mas também de termos como “sustainability”, que se mostrou relevante e interligado a “sustainable development” a partir do estudo dos mapas temáticos. Observa-se que “sustainable development” e “sustainability” se referem aos termos em Língua Portuguesa “desenvolvimento sustentável” e “sustentabilidade”, respectivamente.

os referidos termos em título, resumo e/ou palavras-chave e que sejam classificados como sendo da área “Economia, Econometria e Finanças”<sup>11</sup>. A busca retornou 220 resultados<sup>12</sup>.

Para a etapa seguinte, o resultado da busca é exportado para um gerenciador de referências, visando dar início a um processo manual de filtragem dos artigos, com fim na identificação, seleção e extração daqueles que são interessantes à pergunta proposta. Em um primeiro passo, é realizada a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave dos 220 artigos, visando a exclusão daqueles que tratam de temas que claramente fogem àquele que é trabalhado. Dentre os artigos mantidos, são realizadas leituras iniciais, sendo lidos introdução e conclusão dos estudos, o que permite um novo processo seletivo, sendo mais uma vez excluídos os artigos que não comunguem com o tema de interesse.

Os artigos então mantidos são lidos integralmente, com a possibilidade teórica de novas exclusões de artigos que se afastam do tema da pesquisa, sendo este o filtro final. Após esse último passo de filtragem, os artigos restantes são aqueles sobre os quais é desenvolvida a revisão sistemática de literatura aqui proposta, permitindo o referido processo de reportagem da terceira e última etapa.

### 3 RESULTADOS

Seguindo os passos descritos na seção de metodologia, os 220 artigos retornados a partir da pesquisa na plataforma *Scopus* foram exportados para o gerenciador de referências *Zotero*. Em seguida, a primeira filtragem, ou seja, aquela referente à leitura dos títulos, resumos e palavras-chave dos documentos, resultou na exclusão de 93 artigos. Adicionalmente, essa fase veio a ser útil para conferência de acessibilidade dos documentos e, também, de certas características dos mesmos, tendo em vista a possibilidade de erros nos registros da base de dados da plataforma *Scopus*. Assim, observa-se que três artigos foram excluídos por serem inacessíveis gratuitamente, um por ter sido publicado em 2025 (ou seja, após 2024), um por ter sido publicado exclusivamente em Língua Espanhola<sup>13</sup> e, ainda, um documento foi excluído por não ser um artigo, e sim um capítulo de livro.

---

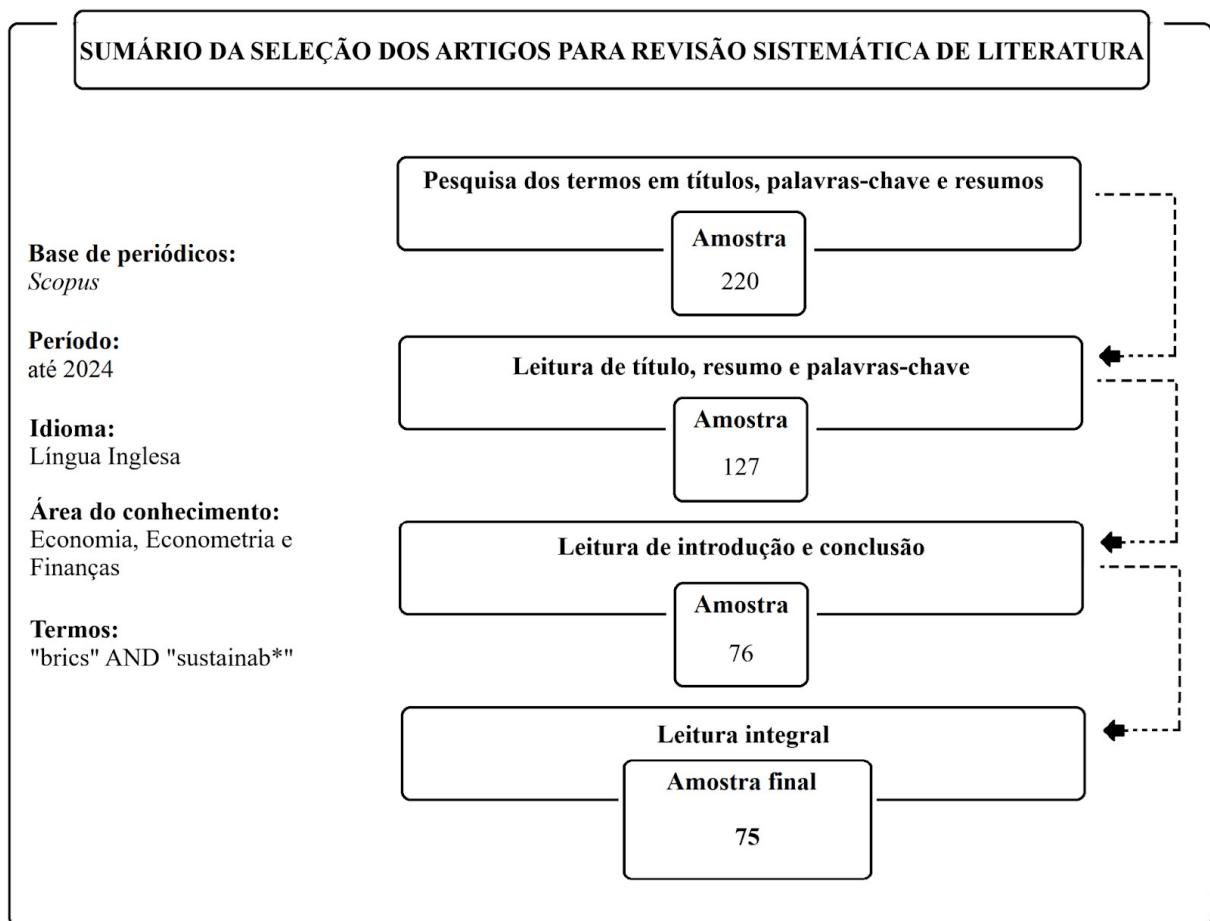
<sup>11</sup> Mais uma vez, conforme classificação da própria base de dados *Scopus*.

<sup>12</sup> Observa-se que o artigo mais antigo retornado pela busca foi publicado em 2011.

<sup>13</sup> Aponta-se que a exclusão do artigo publicado em Língua Espanhola foi realizada por se entender que, tendo em vista a seleção exclusiva de artigos em Língua Inglesa na plataforma *Scopus*, o retorno do documento em espanhol pela plataforma caracterizou um erro técnico da mesma. Assim, ainda que sem desmerecimento ao artigo, o mesmo foi excluído por se entender que, não fosse o erro técnico inesperado da plataforma, ele não deveria ter sido retornado pela busca em “condições normais”.

A leitura inicial dos 127 artigos permanecentes resultou, por sua vez, na eliminação de mais 51 documentos. A etapa final de filtragem, caracterizada pela leitura integral dos 76 artigos restantes, resultou na eliminação de mais um artigo<sup>14</sup>. Dessa maneira, a revisão de literatura proposta no presente trabalho foi desenvolvida sobre os 75 artigos restantes. A Figura 1, apresentada a seguir, sumariza de maneira ilustrativa a seleção dos artigos.

Figura 1 – Sumário da Seleção dos Artigos para Revisão Sistemática de Literatura



**Fonte:** Elaboração própria.

A presente seção subdivide-se em uma seção secundária, que diz respeito à revisão de fato dos 75 artigos selecionados pelo processo de filtragem. Destaca-se que o presente trabalho contém, ainda, em seu Apêndice A (localizado ao final do documento), a

<sup>14</sup> Pode ser interessante apontar que esse artigo utilizava a expressão “desenvolvimento sustentável” de maneira pouco ortodoxa e, discretamente, como um sinônimo de simples crescimento econômico. O artigo propunha, assim, uma relação positiva entre a exploração do petróleo e o que chamava de “desenvolvimento sustentável”, que na verdade dizia respeito puramente ao crescimento econômico (Cf. Fu e Zhu, 2023).

apresentação de determinadas definições iniciais que são interessantes para uma melhor e mais completa compreensão da referida seção secundária apresentada a seguir.

### 3.1 REVISÃO DOS ARTIGOS SELECIONADOS

O BRICS une países com diferentes características políticas, econômicas, sociais, culturais, civilizacionais, históricas, religiosas e étnicas e apresenta um modelo de ordem mundial policêntrica (Simonova, Zakharov e Mamiy, 2019). O bloco é uma força econômica emergente, com alta densidade populacional e grandes perspectivas econômicas em comparação com outros países emergentes (Ya *et al.*, 2024). Sendo algumas das nações mais populosas com perspectivas de bom crescimento da renda *per capita*, seus países têm um papel crucial na busca pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (Lee, Moseykin e Chernikov, 2021), e “não seria exagero sugerir que (...) [eles] possuem a chave para o sucesso global”<sup>15</sup> no que diz respeito ao cumprimento do Acordo de Paris e dos ODSs (Mujumdar e Shadrin, 2021, p. 133). Nesse sentido, justamente, é interessante observar que os BRICS, de fato, consistentemente apoiam a ratificação e a implementação de acordos para o combate das alterações climáticas globais (Sakharov e Andronova, 2021), estando comprometidos com os acordos ambientais internacionais firmados e com a expansão de sua agenda de cooperação nesse campo (Sakharov, 2024), especialmente tendo em vista que a colaboração é imprescindível ao se lidar com o problema das alterações climáticas (Dilanchiev *et al.*, 2024). Ainda, destaca-se que, conforme apontam M. Ahmed *et al.* (2024), a viabilidade de longo prazo dos BRICS depende, justamente, do balanceamento entre a expansão da economia e a preservação ambiental.

Nesse contexto, é interessante que, apesar do progresso evidente do bloco no que diz respeito a vários aspectos do desenvolvimento sustentável (Mujumdar e Shadrin, 2021; Sakharov e Dorokhina, 2023) tanto a nível coletivo quanto a individual (Sakharov, 2024), o avanço foi inconsistente (Sakharov, 2024) e continuam havendo desafios significativos a serem enfrentados (Mujumdar e Shadrin, 2021). Por exemplo, dentre as metas sociais dos ODSs, as áreas mais priorizadas no bloco têm sido aquelas relacionadas à redução da pobreza, à promoção da saúde e à educação, mas, por outro lado, questões de gênero e o combate à desigualdade social têm recebido relativamente menos atenção (Sakharov e Dorokhina, 2023). Além disso, apesar de sucessos institucionais, os BRICS falharam em alcançar um dos

---

<sup>15</sup> Do original em Língua Inglesa: “*It would be no exaggeration to suggest that (...) [they] hold the key to global success (...)*”.

principais e mais importantes objetivos na luta contra as alterações climáticas: a redução definitiva das emissões de CO<sub>2</sub><sup>16</sup> (Sakharov e Andronova, 2021). Assim, pode-se dizer que o progresso rumo aos ODSs nos países do grupo foi limitado, o que se deve, em uma parte, ao desafio para que se encontre um equilíbrio entre os interesses sociais, ambientais<sup>17</sup> e econômicos e, em uma outra parte, ao desafio para que se supra a quantidade de investimento necessário para uma transição rumo a um modelo de fato sustentável (Mujumdar e Shadrin, 2021). Nota-se que, por um lado, tal feito exigiria muito dinheiro, mas que, por outro lado, as principais fontes de capital estão localizadas nos países desenvolvidos, o que faz com que os países em desenvolvimento sejam muito dependentes do capital e das tecnologias do Ocidente, em um cenário que determinados especialistas denominam “colonialismo digital” (Mujumdar e Shadrin, 2021). Pode-se dizer, ainda, que o crescimento verde nos BRICS não pode ser o mesmo dos países desenvolvidos, pois, para além do desafio climático, os países do bloco também precisam lidar com problemas como pobreza, fome e acesso a bens básicos (Mujumdar e Shadrin, 2021).

A nível individual, observa-se que políticas econômicas visando o bem-estar do meio ambiente conduziram a diferentes níveis de progresso no gerenciamento sustentável dos recursos no bloco, com alguns membros obtendo mais e outros menos sucesso na busca por redução de emissões de CO<sub>2</sub> e por melhora da eficiência energética (Qi, Liu e Zhang, 2024), com cada membro conduzindo sua política energética de modo a considerar fatores internos e externos (Simonova, Zakharov e Mamiy, 2019). Analisando individualmente os avanços de cada país nos últimos anos, podem ser notados progressos significativos, na média, em indicadores como a concentração de partículas finas no ar em ambientes urbanos, as emissões de CO<sub>2</sub> por unidade de valor adicionado, a intensidade de carbono do consumo de energia<sup>18</sup> e a participação de fontes renováveis e de baixo carbono na produção de energia (Sakharov, 2024). Entretanto, os avanços não são uniformes.

Por exemplo, a China é o membro que tem apresentado os progressos mais impressionantes de uma maneira geral (Sakharov e Dorokhina, 2023; Sakharov, 2024), seguida por Índia e Rússia (Sakharov e Dorokhina, 2023). Ao mesmo tempo, entretanto, o

<sup>16</sup> Cabe apontar, entretanto, que os esforços da China no sentido de tal redução têm se destacado no contexto do bloco (Sakharov e Dorokhina, 2023).

<sup>17</sup> Sakharov (2024) reforça especialmente a contradição existente entre os componentes social e ambiental do desenvolvimento sustentável. O autor destaca que a agenda dos BRICS priorizou transformações graduais no combate às alterações climáticas, mas evitando que políticas climáticas afetassem negativamente o bem-estar de suas populações, especialmente das parcelas mais vulneráveis.

<sup>18</sup> Entende-se que a intensidade de carbono diz respeito à quantidade emitida de CO<sub>2</sub> para cada quilowatt-hora (kWh) de energia, no caso, consumida.

Brasil se destaca fortemente em indicadores ambientais e de sustentabilidade climática<sup>19</sup>, sendo uma liderança nessa área (Sakharov e Dorokhina, 2023; Sakharov, 2024). A África do Sul, por outro lado, pouco ou nada tem avançado, chegando inclusive a apresentar piora em determinados indicadores analisados por Sakharov (2024). Assim, destaca-se, a nível de ilustração, a dualidade entre os avanços chineses e a quase-estagnação sul-africana.

Cabe apontar, ainda, que a solução de problemas ambientais foi, de certo modo e em geral, um elemento importante nas políticas nacionais dos países-membro, mas com exceções claras no que diz respeito à eliminação de subsídios a combustíveis fósseis e à luta contra a poluição das áreas costeiras (Sakharov e Dorokhina, 2023). Questões como a luta contra a emissão de gases de efeito estufa, eficiência energética, eficiência do uso da água e restauração de ecossistemas e da biodiversidade foram abordadas, entretanto (Sakharov e Dorokhina, 2023).

De todo modo, apesar dos países dos BRICS existirem em diferentes contextos nacionais e regionais, eles encaram desafios comuns com relação aos quais podem cooperar entre si (Mujumdar e Shadrin, 2021). Se, por um lado, existem até mesmo contradições internas aos BRICS que são prejudiciais para a implementação de uma agenda conjunta para a sustentabilidade (Mujumdar e Shadrin, 2021); por outro, eles “podem ser vistos (...) como um clube de líderes influentes que podem se tornar uma força transformadora para o mundo em desenvolvimento”<sup>20</sup> (Mujumdar e Shadrin, 2021, p. 137). Conforme Mujumdar e Shadrin (2021), os BRICS são simultaneamente similares e complementares.

Ao longo de sua história, o bloco teve como foco a intensificação do diálogo entre seus membros, o que também inclui o diálogo sobre a agenda de sustentabilidade do grupo (Sakharov e Andronova, 2021), a qual costuma focar em duas áreas distintas: energia sustentável e combate às alterações climáticas (Sakharov, 2024); e, ainda, se dá a partir da definição de modalidades de cooperação entre si (Sakharov, 2024). Uma dessas modalidades de colaboração se dá a partir do Novo Banco de Desenvolvimento (NBD), que foi fundado pelo bloco tendo como um de seus objetivos primários a promoção de recursos para infraestrutura e para projetos de desenvolvimento sustentável para seus membros (Daldegan e de Borba, 2023). O Banco se destaca pelo seu foco estratégico nas questões da energia renovável e da água (Daldegan e de Borba, 2023).

---

<sup>19</sup> Como é o caso dos indicadores observados por Sakharov e Dorokhina (2023) e Sakharov (2024) para o nível de emissões por unidade do PIB e por Sakharov e Dorokhina (2023) para o consumo de energia a partir de fontes renováveis.

<sup>20</sup> Do original em Língua Inglesa: “[BRICS] can be seen (...) as a club of influential leaders who can become a transformational force for the developing world”.

Apresentados resultados iniciais e introdutórios, a presente seção secundária divide-se em nove seções terciárias, cada qual abordando mais diretamente determinados temas mais específicos. A única exceção é a última subseção, que aglomera temas diversos que, apesar de também relevantes para a compreensão dos avanços do BRICS em sua busca pela implementação de um modelo de desenvolvimento sustentável, foram abordados por menos de três artigos cada um.

### 3.2.1 Alguns números relevantes

De 1990 e 2018, o produto interno bruto (PIB) nominal dos BRICS aumentou de 11,8% para 22,3% do total do mundo (Zhang *et al.*, 2022), ao passo em que o produto industrial do bloco praticamente quintuplicou entre 1995 e 2020, passando a representar praticamente 33% do total mundial nesse último ano (Hasan *et al.*, 2023). Ademais, o grupo é responsável por praticamente metade da produção agrícola mundial (Chandrasekaran, 2024). Assim, não surpreende o fato de que os países-membro estão entre os maiores produtores e consumidores de energia do planeta Terra, tal como entre os maiores emissores de gases de efeito estufa (GEEs) (Sakharov e Andronova, 2021).<sup>21</sup>

Nota-se que a proporção das emissões de CO<sub>2</sub> pelos BRICS no mundo aumentou consistentemente entre 2003 e 2017, indo de 28,55% para 41,47% (Lee, Moseykin e Chernikov, 2021), com os números sendo liderados pela China no contexto do bloco (Hasan *et al.*, 2023). Brasil (Hasan *et al.*, 2023; Mao *et al.*, 2023) e África do Sul (Mao *et al.*, 2023), por outro lado, foram menos participativos em tais percentuais. No entanto, se a China é o que mais emite no agregado da população, a Rússia é o membro que apresenta a maior emissão *per capita* (Khan *et al.*, 2023; M. Ahmed *et al.*, 2024; M. Li *et al.*, 2024), seguida pela África do Sul e pela China (Khan *et al.*, 2023). Brasil (Khan *et al.*, 2023; H. Li *et al.*, 2024) e Índia (Khan *et al.*, 2023; M. Ahmed *et al.*, 2024; H. Li *et al.*, 2024), por sua vez, estão do outro lado dessa balança.

No que diz respeito à energia, a Rússia apresenta disparadamente o maior consumo *per capita*, enquanto, também disparadamente, a Índia apresenta o menor (H. Li *et al.*, 2024). Ao se dividir a análise e se observar somente o consumo de combustíveis fósseis (como petróleo, gás e carvão), é possível notar que a China impera, ao passo em que a África do Sul

---

<sup>21</sup> Nota-se que os dados no parágrafo são apresentados exclusivamente no agregado do bloco (conforme o realizado nas obras citadas), o que não significa que as características descritas são homogêneas para o grupo.

é a menor consumidora de tais combustíveis (Hasan *et al.*, 2023). Isso não significa, entretanto, que a relação se inverte ao se analisar o consumo de energia advinda de fontes renováveis. Na verdade, a China lidera também o consumo de energia renovável e a África do Sul, novamente, é a menor consumidora (Hasan *et al.*, 2023), ilustrando os diferentes níveis de demanda de energia dentro do bloco. No que se refere à produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis, o Brasil se destaca na liderança, enquanto a Rússia posiciona-se na retaguarda (Mao *et al.*, 2023). A África do Sul também apresenta uma produção baixa, no entanto é possível notar uma melhora relativa nos últimos anos, ainda que os avanços sul-africanos não tenham sido tão significativos quanto os de China e Índia (Mao *et al.*, 2023). Por fim, aponta-se que China e África do Sul apresentaram a maior média de pegada ecológica *per capita* entre 1990 e 2016 (Nathaniel, Yalçiner e Bekun, 2021).

### 3.2.2 Avanços sociais

A Índia, com seus avanços na busca pela redução da pobreza, e, especialmente, a China, com desempenho chamativo na redução das desigualdades sociais e no fornecimento de água potável e de saneamento, foram os que mais avançaram no grupo rumo às metas sociais dos ODSs, apresentando progressos notáveis entre 2015 e 2020 (Sakharov e Dorokhina, 2023). A Rússia também avançou (apesar de que de forma menos vigorosa), mas o mesmo não pode ser dito sobre Brasil e África do Sul (Sakharov e Dorokhina, 2023). Isso porque, conforme observado por Sakharov e Dorokhina (2023), esses dois países regrediram no geral das metas sociais dos ODSs, provavelmente em decorrência de crises econômicas pelas quais passaram os dois países. Nota-se que ambos observaram aumento na parcela de pessoas vivendo abaixo da linha internacional de pobreza e que, além disso, a incidência de tuberculose no Brasil se agravou, tal como a taxa de mortalidade neonatal na África do Sul (Sakharov e Dorokhina, 2023). Ainda assim, para os referidos autores, o Brasil não apresentou mal desempenho na busca pela fome zero e pela igualdade de gênero, ao menos em comparação com os outros membros do bloco.

Ao mesmo tempo, no que diz respeito aos avanços nos ambientes de trabalho, a China foi o país do bloco que mais evoluiu entre 1991 e 2019, provavelmente em decorrência de fatores como o seu rápido crescimento econômico estável e saudável e as suas altas produtividades da terra e do trabalho (Skvarciany e Vidžiūnaitė, 2022). O país também se destacou pela melhora da circularidade da sua economia e pela melhora na reciclagem de lixo, o que também pode ter contribuído para os referidos avanços (Skvarciany e Vidžiūnaitė,

2022). Também se destacam os avanços da Rússia no que diz respeito à promoção do trabalho decente<sup>22</sup> (Sakharov e Dorokhina, 2023).

Ainda assim, problemas como a prevalência da desnutrição e aumento do número de pessoas necessitando tratamento de doenças tropicais são exemplos de questões que precisam ser enfrentadas (Andronova e Sakharov, 2022). Além disso, tendências de piora de indicadores socioeconômicos causaram estagnação e até mesmo regresso em indicadores ambientais importantes (Sakharov, 2024), o que reforça a importância da questão social e ilustra a interconexão entre os diferentes aspectos do desenvolvimento sustentável.

Outro caso interessante que ilustra tal interconexão é representado pelo fato de que o crescimento do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) nos BRICS tendeu a causar uma redução da pegada de carbono no longo prazo<sup>23</sup> (Qiu e Wan, 2023). Ademais, reduções no número de pessoas abaixo da linha da pobreza conduziram a uma maior eficiência energética nesses países<sup>24</sup> (Shao, Wu e Jin, 2023). Mais um exemplo que pode ser dado é o fato de que a inclusão financeira tendeu a conduzir a reduções na emissão de CO<sub>2</sub><sup>25</sup> (Guan e Zhao, 2024). Por último, nota-se que um aumento relativo na quantidade de pessoas com acesso à internet (em relação à população total) tem reduzido as emissões de CO<sub>2</sub><sup>26</sup> em ambos curto e, especialmente, longo prazos<sup>27</sup> (Zhu *et al.*, 2024).

### 3.2.3 PIB e Indústria

Tem sido possível observar alguns avanços, no contexto da busca por um desenvolvimento sustentável, no que diz respeito ao crescimento econômico e da indústria. A Rússia é quem tem apresentado o maior progresso relativo no que se refere às metas econômicas dos ODSs, se destacando pelo bom desempenho em indicadores relativos ao crescimento econômico e industrial e à infraestrutura no âmbito do desenvolvimento

---

<sup>22</sup> Nesse caso, referindo-se não ao período 1991-2019, e sim a 2015-2020.

<sup>23</sup> Conforme dados de 1995 a 2019 (Qiu e Wan, 2023).

<sup>24</sup> Conforme dados de 1995 a 2021 (Shao, Wu e Jin, 2023).

<sup>25</sup> Conforme Guan e Zhao (2024, p. 1): “A inclusão financeira tem um papel fundamental para a eliminação da pobreza (...). Inclusão financeira significa capacitar indivíduos para necessidades financeiras tais como crédito, transações, remessas e pagamentos.” No original em Língua Inglesa: “Financial inclusion has a fundamental role in eliminating poverty (...). Financial inclusion signifies acquiring individuals for financial needs such as credits, transactions, remittances, and payments.”

<sup>26</sup> Exemplos interessantes de como essa relação se dá são: os documentos digitais, que demandam menos energia e recursos para serem consumidos do que os físicos; e, mais especificamente, os *e-mails*, que substituíram amplamente as cartas tradicionais e que consomem comparativamente muito menos energia e recursos do que o seu antecessor histórico (Zhu *et al.*, 2024).

<sup>27</sup> Conforme dados de 1998 a 2021 (Zhu *et al.*, 2024).

sustentável<sup>28</sup> (Sakharov e Dorokhina, 2023), como, por exemplo, se observa pelas emissões de CO<sub>2</sub> por unidade de valor adicionado (Sakharov, 2024). Em termos absolutos, entretanto, a China foi o membro com maior avanço nesse sentido (Sakharov e Dorokhina, 2023). O Brasil, enquanto isso, apesar de ter experimentado o pior desempenho nesse âmbito dentre os países do bloco entre 2015 e 2020<sup>29</sup> (por razões de crise econômica), viu cair a emissão de CO<sub>2</sub> por unidade de PIB (Sakharov e Dorokhina, 2023; Sakharov, 2024).

Analisando mais amplamente a relação entre o crescimento econômico dos BRICS e o seu desempenho no que diz respeito à busca por um desenvolvimento sustentável, podemos notar que o crescimento do PIB foi responsável por aumentos nas emissões de CO<sub>2</sub> (Ganda, 2022; Cai *et al.*, 2023; Dhingra, 2023; Huang *et al.*, 2023; Khan *et al.*, 2023; Mao *et al.*, 2023; Lisha *et al.*, 2023; Wang e Huang, 2023; Zhao e Zhang, 2023; Guan e Zhao, 2024; Tang e Juang, 2024; Umar *et al.*, 2024; Zhou *et al.*, 2024) pela economia como um todo, conforme dados de 1989 a 2021. Isso indica que o crescimento econômico desses países tem sido nocivo à qualidade do meio ambiente e tem intensificado as emissões (Mao *et al.*, 2023). Em análise mais específica, o crescimento econômico também tem sido responsável por maiores emissões de CO<sub>2</sub> no setor de mineração<sup>30</sup> (Tang e Qin, 2024) e por maiores emissões de GEEs pelo setor de energia<sup>31</sup>, indicando que um crescimento da economia conduz a um aumento do consumo de energia a níveis doméstico e comercial, o que parece significar um aumento do uso de energia advinda de combustíveis fósseis e outras fontes não-renováveis (Zhang e Zhang, 2023)<sup>32</sup>. Nesse sentido, é relevante o fato de que China e Índia, por exemplo, são dependentes de combustíveis fósseis para a sua expansão econômica<sup>33</sup> (Tang e Juang, 2024).

No mesmo sentido, observa-se que o crescimento do PIB tem piorado a qualidade do meio ambiente<sup>34</sup> (S. Li *et al.*, 2024) e aumentado a pegada ecológica<sup>35</sup> (Wang *et al.*, 2023). Curiosamente, Shao, Wu e Jin (2023) encontram, ainda, uma relação negativa entre o crescimento do PIB e a eficiência energética nos BRICS para 1995-2021.

---

<sup>28</sup> Conforme dados de 2015 a 2020 (Sakharov e Dorokhina, 2023).

<sup>29</sup> De doze indicadores econômicos associados ao desenvolvimento sustentável analisados por Sakharov e Dorokhina (2023), o Brasil regrediu em nove.

<sup>30</sup> Conforme dados de 2000 a 2020 (Tang e Qin, 2024).

<sup>31</sup> Conforme dados de 1990 a 2020 (Zhang e Zhang, 2023).

<sup>32</sup> Pode ser interessante observar que Zhang, Hasan e Waris (2024) chegam a uma conclusão razoavelmente distinta ao alegarem que o crescimento do PIB tem resultado na redução de especificamente dióxido de carbono pelo setor de energia. Esses autores usam dados de 1995-2021.

<sup>33</sup> Conforme dados de 1990 e 2021 (Tang e Juang, 2024).

<sup>34</sup> Conforme dados de 1990 a 2018 (S. Li *et al.*, 2024).

<sup>35</sup> Conforme dados de 1985 a 2020 (Wang *et al.*, 2023).

Do mesmo modo, observam-se resultados semelhantes quando analisados os impactos do PIB *per capita*, cujo crescimento também tem sido responsável por aumentos na emissão de CO<sub>2</sub><sup>36</sup> (Chen, 2023; Cheng *et al.*, 2023; Zhu *et al.*, 2024) (conforme dados de 1990 a 2021) e de GEEs em geral<sup>37</sup> (Dilanchiev *et al.*, 2024), da emissão de CO<sub>2</sub> baseada em consumo<sup>38</sup> (Liu *et al.*, 2023), na pegada ecológica<sup>39</sup> (Li e Xu, 2023) *per capita*<sup>40</sup> (Nathaniel, Yalçiner e Bekun, 2021) e na pegada material<sup>41</sup> (Zhang, Huang e Wang, 2023); e, naturalmente, por uma piora da qualidade do meio ambiente<sup>42</sup> (Ullah *et al.*, 2024<sup>43</sup>).

Existem evidências, entretanto, de que a Curva de Kuznets Ambiental (CKA) se aplica a todos os países do bloco (Zhang *et al.*, 2022; Hasan *et al.*, 2023; Zhao *et al.*, 2024) (conforme dados de 1990 a 2020), ou, ao menos, à China, à Rússia e à África do Sul<sup>44</sup> (Kuang *et al.*, 2023). Isso porque existem evidências de que nas economias dos BRICS existe um nível de renda a partir do qual o crescimento do PIB passa a surtir um efeito negativo sobre a concentração de material particulado 2,5 suspenso no ar<sup>45</sup> (Zhang *et al.*, 2022) e do qual o PIB *per capita*<sup>46</sup> (Zhao *et al.*, 2024) e o crescimento industrial<sup>47</sup> (Hasan *et al.*, 2023) passam a surtir um efeito negativo sobre as emissões de CO<sub>2</sub>. Hasan *et al.* (2023) sugerem que, a partir de determinado ponto, os membros do BRICS deixam de buscar a expansão industrial mesmo que à custa do meio ambiente e passam a adotar tecnologias mais limpas, implementando regulações ambientais e promovendo práticas sustentáveis. Além disso, é esperado que o crescimento da renda deva alterar padrões de consumo nos países do bloco, o que pode vir a implicar certa redução nas emissões de GEEs (Bjelle *et al.*, 2021). Cheng *et al.* (2023), entretanto, apesar de não negarem a aplicação da CKA, apontam que os BRICS ainda não passaram pelo “ponto de virada” da mesma, diferentemente do que, conforme esses autores, ocorre com o Grupo dos Sete (G7).

<sup>36</sup> A conclusão de Jahanger *et al.* (2023) diverge parcialmente, pois defende que a relação entre o crescimento do PIB *per capita* e um aumento nas emissões de CO<sub>2</sub> só foi verdadeira no curto prazo, conforme dados de 1990 a 2018.

<sup>37</sup> Conforme dados de 1990 a 2021 (Dilanchiev *et al.*, 2024).

<sup>38</sup> Conforme dados de 2000 a 2020 (Liu *et al.*, 2023).

<sup>39</sup> Conforme dados de 1990 a 2020 (Li e Xu, 2023).

<sup>40</sup> Conforme dados de 1990 a 2016 (Nathaniel, Yalçiner e Bekun, 2021).

<sup>41</sup> Conforme dados de 1991 a 2022 (Zhang, Huang e Wang, 2023).

<sup>42</sup> Conforme dados de 1990 a 2018 (Ullah *et al.*, 2024).

<sup>43</sup> Observa que todas as análises de Ullah *et al.* (2024) levaram em consideração também a Turquia.

<sup>44</sup> Conforme dados de 1990 a 2022 (Kuang *et al.*, 2023).

<sup>45</sup> Refere-se, no caso, ao material particulado que possui menos de 2,5 micrômetros (μm) de diâmetro.

A concentração de tal material no ar é utilizada como medida de poluição por Zhang *et al.* (2022) para dados de 1990 a 2018.

<sup>46</sup> Conforme dados de 1990 a 2018 (Zhao *et al.*, 2024).

<sup>47</sup> Conforme dados de 1990 a 2020 (Hasan *et al.*, 2023).

Ainda assim, é possível encontrar impactos positivos do crescimento econômico e industrial dos BRICS sobre o bem-estar da natureza (Cf. Hieu e Hai, 2023; Li, Shi e Song, 2024<sup>48</sup>; Voumik *et al.*, 2024; Wang *et al.*, 2024; Yeboah *et al.*, 2024). Por exemplo, o crescimento econômico tem favorecido a adoção de políticas que promovam a produção sustentável de energia<sup>49</sup> (Voumik *et al.*, 2024) e a adoção de outras determinadas metas dos ODSs<sup>50</sup> (Hieu e Hai, 2023). Isso porque economias maiores tendem a promover mais inovação tecnológica – e, de fato, o crescimento econômico tem favorecido a inovação nos BRICS (Voumik *et al.*, 2024) –, empregam mais trabalhadores, fazem uso mais eficiente da energia e praticam uma produção mais responsável, com produtos de melhor qualidade (Hieu e Hai, 2023). Dessa maneira, o crescimento tem sido favorável para o cumprimento de ODSs no que diz respeito à inovação, à indústria, à infraestrutura, ao combate à pobreza, ao consumo responsável de energia, à eficiência etc. (Hieu e Hai, 2023).

Além disso, sugere-se que o crescimento econômico nos BRICS estaria permitindo maior produção de tecnologias verdes (Qi e Yang, 2023; Li, Shi e Song, 2024), redução da pobreza energética (Kumar *et al.*, 2024), maiores investimentos na educação (Li, Shi e Song, 2024) e, com este, naturalmente, maior desenvolvimento do capital humano (Nathaniel, Yalçiner e Bekun, 2021), conforme dados de 1990 a 2022.

Yeboah *et al.* (2024) sugere, ainda, que o crescimento econômico e industrial tem aumentado a expectativa de vida no Brasil, na Rússia, na China e na África do Sul<sup>51</sup>. Isso porque tais crescimentos estariam resultando em aumento do produto econômico e em um melhor sistema de saúde, compensando a degradação ambiental (Yeboah *et al.*, 2024). Essa relação caracteriza a situação que se apresenta em países em desenvolvimento, nos quais a industrialização é capaz de aumentar a expectativa de vida humana mesmo que o custo da saúde ambiental (Yeboah *et al.*, 2024). Na Índia, por sua vez, a relação é inversa, sugerindo que, nela, os efeitos negativos sobre a saúde humana advindos da degradação ambiental decorrente do referido crescimento superam os benefícios, tendo sido, portanto, prejudicial para a saúde pública (Yeboah *et al.*, 2024). Outra relação interessante observada pelos referidos autores diz respeito ao fato de que, na China, conforme a população vive mais e com mais saúde, ela se torna mais preocupada com práticas ambientais. Ademais, se o crescimento da economia tem conduzido a uma maior expectativa de vida em Brasil, Rússia, China e

---

<sup>48</sup> Observa que todas as análises de Li, Shi e Song (2024) levaram em consideração também a Turquia.

<sup>49</sup> Conforme dados de 1990 a 2019 (Voumik *et al.*, 2024).

<sup>50</sup> Conforme dados de 1991 a 2020 (Hieu e Hai, 2023).

<sup>51</sup> Conforme dados de 1990 a 2022 (Yeboah *et al.*, 2024).

África do Sul, o crescimento da expectativa de vida tem causado crescimento da economia em todos os cinco BRICS (Yeboah *et al.*, 2024).

### 3.2.4 Educação

O analfabetismo e a falta de educação adequada conduzem à formação de pessoas imprudentes e apáticas sobre o seu ambiente (Jahanger *et al.*, 2023). Nesse sentido, pode-se perceber que o desenvolvimento do capital humano está ligado à preservação ambiental de várias formas, como por meio da adoção de tecnologias verdes, da promoção de uma consciência ecológica e da motivação para uma transformação do sistema econômico junto a uma aceleração do crescimento da indústria (Ganda, 2022).

Nesse contexto, é interessante notar que a Índia se destacou entre 2015 e 2020 por ter sido o membro do BRICS com maior avanço na busca por uma educação de qualidade (Sakharov e Dorokhina, 2023). Tal progresso é louvável, especialmente tendo em vista que a educação e o desenvolvimento do capital humano em geral têm funcionado como uma ferramenta no combate às emissões de CO<sub>2</sub> (Jahanger *et al.*, 2023; Shan *et al.*, 2024), na redução da pegada de carbono (Alkofahi, Duran e Saqib, 2024) e na promoção da qualidade (Ganda, 2022; Ya *et al.*, 2024) e da sustentabilidade (Ganda, 2022) ambientais nos BRICS (conforme dados de 1990 a 2021), indicando que estão tornando as pessoas mais conscientes sobre a poluição e incentivando-as a se preocuparem com a sustentabilidade e com práticas sustentáveis (Shan *et al.*, 2024; Ya *et al.*, 2024).

Por outro lado, entretanto, cabe notar que o desenvolvimento do capital humano vem a tornar a população, na média, mais produtiva (Shan *et al.*, 2024), o que tende a conduzir a um nível mais alto de atividade econômica e de consumo de recursos, o que não é favorável para a redução da pegada ecológica (Gao *et al.*, 2024). Ainda assim, entende-se que, no caso dos BRICS, os efeitos positivos do capital humano sobre a natureza têm superado os negativos, de modo que o seu desenvolvimento tem sido positivo na luta pela redução da pegada ecológica (Nathaniel, Yalçiner e Bekun, 2021; Wang *et al.*, 2023), conforme dados de 1985 a 2020. Cabe apontar que um capital humano mais desenvolvido tende a significar pessoas com mais conhecimento, habilidades e educação, capazes de realizar um uso mais eficiente dos recursos naturais e das tecnologias mais recentes (She e Mabrouk, 2023). Interessantemente, o efeito recíproco também tem sido verdadeiro, de modo que avanços no sentido ecológico e da sustentabilidade têm provocado maior eficiência e qualidade da performance educacional no bloco (Wang, 2023).

Ademais, a escolarização nos BRICS tem tido implicações favoráveis sobre a produção relativa de inovação ecológica<sup>52</sup> (em relação à “inovação total” produzida, medida em número de patentes publicadas), sugerindo que a educação nos BRICS tem sido eficaz na busca por uma performance mais inovadora (Qi e Yang, 2023). Novamente é interessante apontar que o efeito recíproco é verdadeiro, pois a inovação ecológica também tem sido favorável para a performance educacional no bloco (Wang, 2023). Ainda é interessante apontar que a educação tem sido útil para o controle dos efeitos negativos das rendas de recursos naturais<sup>53</sup> sobre o meio ambiente<sup>54</sup> (Jahanger *et al.*, 2023), os quais serão apresentados posteriormente neste trabalho...

### 3.2.5 Inovação tecnológica

Entre 2015 e 2020, foi possível observar, em geral, uma redução nos gastos relativos com Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) (em relação ao PIB) pelo bloco (Andronova e Sakharov, 2022), o que é coerente com o fato de que, entre 2003 e 2017, os gastos com inovação em geral não necessariamente acompanharam os crescimentos do PIB *per capita* (Lee, Moseykin e Chernikov, 2021). A China é uma exceção e tem apresentado um progresso significativo no que diz respeito à sua estrutura nacional de inovação, mas, nesse sentido, os demais países do BRICS estão praticamente estagnados (Lee, Moseykin e Chernikov, 2021), ainda que a Rússia tenha apresentado alguns avanços interessantes no que diz respeito a indicadores referentes à inovação sob a ótica dos ODS entre 2015 e 2020 (Sakharov e Dorokhina, 2023).

No entanto, Zhao e Zhang (2023) apontam que as inovações tecnológicas mais recentes tendem a ser mais preocupadas com a recuperação do meio ambiente do que simplesmente com um aumento do produto industrial. Nesse sentido, as economias dos BRICS têm priorizado avanços tecnológicos no sentido da energia limpa e de iniciativas ambientalmente amigáveis, visando a redução de emissões e a promoção dos objetivos de desenvolvimento sustentável (Umar *et al.*, 2024).

Assim, ainda que os gastos com inovação estejam sendo insuficientes (Voumik *et al.*, 2024), eles têm sido úteis na luta pela redução das emissões de GEEs *per capita* (Dilanchiev *et al.*, 2024) e, mais especificamente, de CO<sub>2</sub> (Lee, Moseykin e Chernikov, 2021; Cai *et al.*,

---

<sup>52</sup> Conforme dados de 1990 a 2019 (Qi e Yang, 2023).

<sup>53</sup> Essas rendas se referem aos retornos aferidos pela utilização dos recursos (Liu e Lu, 2023).

<sup>54</sup> Conforme dados de 1990 a 2018 (Jahanger *et al.*, 2023).

2023; Mao *et al.*, 2023; Zhao e Zhang, 2023; Zhu *et al.*, 2024) pela economia como um todo (conforme dados de 1989 a 2021) e pela redução das emissões de GEEs pelo setor de energia<sup>55</sup> (Zhang e Zhang, 2023) e de dióxido de carbono pelo setor de mineração<sup>56</sup> (Tang e Qin, 2024). Esses resultados sugerem que a inovação nos BRICS tem promovido uma cultura ambientalmente mais amigável (Zhang e Zhang, 2023) e práticas mais eficientes (Tang e Qin, 2024) e sustentáveis (Zhao e Zhang, 2023), além do gerenciamento mais adequado dos recursos naturais disponíveis (Zhao e Zhang, 2023; Feng, Zou e Hafeez, 2024), contribuindo para uma economia de baixo carbono por introduzir novos meios de produção (Zhu *et al.*, 2024).

No que diz respeito mais especificamente à inovação propriamente ecológica, ela também tem sido útil para redução das emissões de CO<sub>2</sub> (Chen, 2023; Lisha, 2023; Liu, 2023; Umar *et al.*, 2024; Zhao *et al.*, 2024), conforme dados de 1990 a 2021, de modo que o progresso da tecnologia ecológica tenha sido crucial para a redução das taxas de poluição<sup>57</sup> (Alkofahi, Duran e Saqib, 2024). Os investimentos nessa modalidade de inovação têm conduzido a uma menor degradação ambiental (Xu *et al.*, 2022; She e Mabrouk, 2023; Xu e Tang, 2024) e a uma redução das pegadas ecológica (Li e Xu, 2023), material (Zhang, Huang e Wang, 2023) e de carbono (Qiu e Wan, 2023; Alkofahi, Duran e Saqib, 2024), conforme dados de 1990 a 2022. Isso sugere que tal inovação tem servido para melhorar a eficiência do uso de materiais (Zhang, Huang e Wang, 2023) e para reduzir o uso (Zhang, Huang e Wang, 2023) e a dependência com relação a recursos naturais como combustíveis fósseis e carvão, controlando os impactos humanos na natureza (Qiu e Wan, 2023).

Por outro lado, Xu *et al.* (2022) sugerem que a inovação verde estaria conduzindo os BRICS a uma pior performance econômica e industrial<sup>58</sup> por estarem propondo um uso menor de combustíveis fósseis em países que ainda são muito dependentes deles. Ademais, Wang *et al.* (2024) sugerem que o desenvolvimento das tecnologias verdes demandam energia, que ainda é majoritariamente advinda de fontes não-sustentáveis. Assim, o desenvolvimento delas não seria livre de impactos desfavoráveis sobre a pegada ecológica (Wang *et al.*, 2024). De todo modo, conforme Dilanchiev *et al.* (2024, p. 6): “(...) alcançar a sustentabilidade e adotar

---

<sup>55</sup> Conforme dados de 1990 a 2020 (Zhang e Zhang, 2023).

<sup>56</sup> Conforme dados de 1998 a 2021 (Zhu *et al.*, 2024).

<sup>57</sup> Conforme dados de 1993 a 2021 (Alkofahi, Duran e Saqib, 2024).

<sup>58</sup> Conforme dados de 1991 a 2014 (Xu *et al.*, 2022).

a energia sustentável requer mais do que avanços tecnológicos; também requer uma mudança nas normas e práticas sociais.”<sup>59</sup>

### 3.2.6 Energia

Conforme N. Ahmed *et al.* (2024), a energia é um motor fundamental para a sociedade moderna, funcionando como uma ferramenta crucial para a redução da pobreza, para o desenvolvimento social e para o crescimento econômico. Assim, não assusta o fato da produção de energia elétrica nos BRICS ter praticamente dobrado entre 2006 e 2017, tendo aumentado de aproximadamente 27,5% da produção mundial para 38,8%<sup>60</sup> (Simonova, Zakharov e Mamiy, 2019). Entretanto, como bem apontam Dilanchiev *et al.* (2024), apesar do consumo de energia estar intrinsecamente ligado ao crescimento econômico, ele também serve como um grande fator para a degradação ambiental. Entre 2006 e 2017, a participação do petróleo no consumo de energia primária nos BRICS aumentou em todos os seus membros, com exceção da China (Simonova, Zakharov e Mamiy, 2019). Assim, não é absurdo dizer, conforme N. Ahmed *et al.* (2024), que os BRICS precisam manter esforços contínuos para a adoção de fontes renováveis para produção de eletricidade, em detrimento das não-renováveis.

Nesse sentido, existem dados e avanços interessantes a serem observados. De 2006 a 2017, a participação do carvão no consumo de energia primária caiu em todos os países do bloco, com exceção da Índia<sup>61</sup> (Simonova, Zakharov e Mamiy, 2019). Ademais, o bloco evidentemente contém o Brasil, que é um líder na produção de energia a partir de fontes renováveis (Simonova, Zakharov e Mamiy, 2019; Qing *et al.*, 2023), se destacando pela relativamente baixa emissão de CO<sub>2</sub> pelo setor de energia (Sakharov e Dorokhina, 2023; N. Ahmed *et al.*, 2024). O país apresenta alta parcela de energia produzida (N. Ahmed *et al.*, 2024) e consumida (Sakharov e Dorokhina, 2023) a partir de fontes renováveis com relação ao total produzido – inclusive, avançando ainda mais a parcela de energia produzida a partir

<sup>59</sup> Do original em Língua Inglesa: “(...) achieving sustainability and embracing energy require more than technological advancements; it necessitates a shift in societal norms and practices as well.”

<sup>60</sup> É interessante observar que esse movimento não foi uniforme, e sim impulsionado por Rússia, Índia e China, ao passo em que África do Sul e Brasil tiveram um desempenho decepcionante nesse sentido (Simonova, Zakharov e Mamiy, 2019).

<sup>61</sup> Cabe apontar que apesar da participação relativa do carvão no consumo total ter caído na China, em números absolutos ela observou um aumento significativo de emissão de CO<sub>2</sub> a partir da geração de energia elétrica entre 2000 e 2020, o que decorreu especialmente de uma proliferação de usinas movidas à carvão (N. Ahmed *et al.*, 2024). Em termos absolutos, interessantemente, o aumento chinês foi, inclusive, maior do que o indiano (N. Ahmed *et al.*, 2024).

de fontes renováveis de 80,5% em 2000 para 84% em 2020 (N. Ahmed *et al.*, 2024) e reduzindo ainda mais a intensidade de carbono do consumo final de energia entre 2015 e 2020 (Sakharov e Dorokhina, 2023).

Entre 2000 e 2020, a Índia, por sua vez, foi o membro que apresentou o maior avanço na parcela de energia produzida a partir de fontes renováveis, saltando de aproximadamente 12,6% para 34,7% (N. Ahmed *et al.*, 2024). A China, assim como a Índia, também apresentou avanços interessantes, mas ambos seguem atrasados nesse campo quando comparados com o Brasil (Qing *et al.*, 2023). Cabe apontar que China e Índia têm demonstrado sucesso, entretanto, em outro âmbito, tendo expandido notavelmente o acesso à eletricidade para as suas respectivas populações nessas duas décadas (N. Ahmed *et al.*, 2024). Os chineses também têm se destacado na busca por uma maior eficiência energética (H. Li *et al.*, 2024).

Ainda que em menor grau, a Rússia também caminhou no sentido de aumentar a parcela de energia consumida advinda de fontes renováveis, reduzindo a intensidade de CO<sub>2</sub> no consumo final de energia (Sakharov, 2024), mas a sua produção a partir de fontes renováveis seguiu relativamente muito baixa (Qing *et al.*, 2023). Enquanto isso, a África do Sul, que é o país do bloco com a menor eficiência energética (H. Li *et al.*, 2024) e que tem nas usinas movidas à carvão a sua principal fonte de energia elétrica, também apresenta altas taxas de emissão de CO<sub>2</sub> pelo setor de energia (N. Ahmed *et al.*, 2024). A nação africana apresenta uma produção de fato muito baixa de energia a partir de fontes renováveis, apesar de uma melhora relativa na década de 2010 (Qing *et al.*, 2023).

Ao calcular um Índice de Segurança Energética e de Sustentabilidade Ambiental<sup>62</sup>, N. Ahmed *et al.* (2024) observam que o Brasil apresenta o melhor valor para o índice, o que se deve à sua matriz energética baseada na integração de fontes de energia renováveis, principalmente em usinas hidrelétricas e em biocombustíveis. A África do Sul, por outro lado, apresenta o pior resultado. Enquanto isso, em 2020 (a nível de ilustração), Rússia, Índia e China apresentaram valores semelhantes entre si para o índice, no meio termo entre os resultados de Brasil e África do Sul. Os desempenhos dos membros nesse índice demonstram as disparidades entre os países dos BRICS no que diz respeito ao estado da obra da situação energética dos mesmos (N. Ahmed *et al.*, 2024).

---

<sup>62</sup> O Índice de Segurança Energética e de Sustentabilidade Ambiental calculado leva em consideração: a parcela da população com acesso à eletricidade, o florestamento, a proporção de energia advinda de fontes renováveis na geração de energia, a emissão de CO<sub>2</sub> a partir da geração de energia, a intensidade de CO<sub>2</sub> na economia, a emissão *per capita* de CO<sub>2</sub>, o PIB *per capita*, o consumo de energia *per capita*, a diversidade de fontes de energia elétrica, a intensidade de energia na economia e a dependência energética externa (N. Ahmed *et al.*, 2024).

Em um balanço geral, entretanto, é possível dizer que os BRICS estão avançando na realização de progresso na busca pela redução de gases de efeito estufa por meio de melhor eficiência energética, de redução da intensidade de carbono em determinadas indústrias e de aumento da participação de fontes renováveis na produção de energia (Sakharov, 2024). É interessante observar, inclusive, que a produção de energia renovável nos BRICS, para além de estar sendo benéfica para a preservação do meio ambiente<sup>63</sup> (Dilanchiev *et al.*, 2024), tem sido favorável para a performance econômica desses países (Xu *et al.*, 2022; Tang *et al.*, 2023; Qing *et al.*, 2023<sup>64</sup>) (conforme dados de 1990 a 2021). Interessante observar que a relação recíproca também parece ser verdadeira, de modo que o crescimento da economia tem sido favorável para o aumento da geração de energia a partir de fontes renováveis (Zhakanova Isiksal, 2021; Liu e Lu, 2023) (conforme dados de 1988 a 2021). Ademais, nota-se que os gastos dos governos nacionais dos BRICS têm sido eficientes na redução da pobreza energética<sup>65</sup> (Kumar *et al.*, 2024) e, ainda, que os investimentos em energia por meio de parcerias público-privadas têm reduzido as emissões de GEEs pelo setor de energia<sup>66</sup>, sugerindo que estes investimentos estão sendo direcionados para energia renovável e inovação tecnológica (Zhang e Zhang, 2023).

No que diz respeito à cooperação dos BRICS entre si no que se refere à questão aqui debatida, em uma perspectiva histórica, nota-se que a colaboração era inicialmente discutida tendo em mente simplesmente o problema da segurança energética, mas que o debate foi evoluindo com o passar dos anos (Sakharov e Andronova, 2021). Assim, a questão da energia limpa se tornou um dos temas centrais no universo da cooperação no bloco, tendo em vista especialmente a alta emissão de CO<sub>2</sub> advinda desse setor pelos membros dependentes de carvão (vulgo África do Sul, China e Índia) e, ainda, de todo modo, a necessidade chinesa e indiana de garantir segurança energética (Mujumdar e Shadrin, 2021). Ademais, o potencial de oferta de energia mais limpa, como por exemplo o biocombustível brasileiro e o gás natural russo, e os avanços chineses na produção de energia eólica e solar evidenciam o potencial da cooperação entre os membros nessa área (Mujumdar e Shadrin, 2021). Nesse contexto, destaca-se o papel do NBD, que, no que tange aos projetos do setor de energia, promove apenas aqueles relacionados à produção a partir de fontes renováveis (Cooper,

---

<sup>63</sup> Conforme dados de 1990 a 2021 (Dilanchiev *et al.*, 2024).

<sup>64</sup> Neste caso específico, é excluída da análise dos autores a energia produzida a partir de usinas hidrelétricas (Cf. Qing *et al.*, 2023).

<sup>65</sup> Conforme dados de 1990 a 2022 (Kumar *et al.*, 2024).

<sup>66</sup> Conforme dados de 1990 a 2020 (Zhang e Zhang, 2023).

2017). É necessário notar, entretanto, a natureza temporalmente inconsistente e irregular da cooperação dos BRICS no campo da energia (Sakharov e Andronova, 2021).

Finalizando a discussão referente a esse problema, é interessante observar que, nos países do bloco, a extração de recursos naturais é uma atividade intensiva em energia (Cai *et al.*, 2023; Huang *et al.*, 2023), conduzindo a um consumo excessivo que se deve, em parte, ao uso equipamentos antiquados, que, além de tudo, impactam negativamente o meio ambiente (Cai *et al.*, 2023; Khan *et al.*, 2023). Tendo em vista a discussão dos recursos naturais (que, aliás, já foi tangenciada anteriormente) apresenta-se a subseção seguinte do trabalho.

### 3.2.7 Recursos naturais

Recursos naturais, quando encontrados e explorados por uma sociedade, servem para a sustentação da atividade econômica e para atender às diversas necessidades humanas (Feng, Zou e Hafeez, 2024) e, assim, são um fator que impacta a sustentabilidade ambiental dos BRICS (M. Ahmed *et al.*, 2024). Justamente por isso, as rendas advindas de recursos naturais “oferecem ambos oportunidades e desafios”<sup>67</sup> (Liu e Li, 2023, p. 6). Nos BRICS, elas têm efeitos ambíguos: por um lado, contribuem para a receita dos governos e criam oportunidades de emprego, encorajando expansão econômica, desenvolvimento da infraestrutura e industrialização; mas, por outro, uma sobredependência com relação à exploração dos recursos naturais tem o potencial de conduzir as economias desses países a problemas, como, por exemplo, a sobredependência em relação à exportação de tais recursos (Liu e Lu, 2023).

Dentre os membros do bloco, a Rússia é o país que apresenta a maior parcela do PIB composta por rendas de recursos naturais (M. Ahmed *et al.*, 2024), de modo que elas – como, por exemplo, aquelas advindas do petróleo (Qing *et al.*, 2023) – são especialmente importantes para a composição do produto interno bruto russo (She e Mabrouk, 2023). Enquanto isso, a China é o maior produtor de carvão do planeta, e a África do Sul também é bem conhecida pela produção de tal matéria-prima (Nathaniel, Yalçiner e Bekun, 2021) – ainda que, em compensação, a nação africana não se destaque tanto pela produção de petróleo (Qing *et al.*, 2023). A Índia, por sua vez, é o membro do bloco que apresenta a menor parcela do PIB composta por essas rendas (M. Ahmed *et al.*, 2024).

No geral, observa-se que as rendas de recursos naturais têm sido, *de facto*, prejudiciais na luta pela redução das emissões de CO<sub>2</sub> – conforme apontado por diversos autores –, especialmente, no que diz respeito às emissões *per capita*, no Brasil e na Índia (Kuang *et al.*,

<sup>67</sup> Do original em Língua Inglesa: “(...) offer both opportunities and challenges”.

2023). Nesse sentido, a literatura apresenta diversos impactos negativos que tais rendas têm apresentado para o meio ambiente nos BRICS nas últimas décadas. A exposição de tais impactos, amplamente observados pela literatura, é realizada no Quadro 1. Esses resultados expostos sugerem que a exploração (Lisha, 2023), o uso (Chen, 2023) e o gerenciamento (Chen, 2023; Pu *et al.*, 2024) dos recursos naturais não têm sido eficientes, e que a sua exploração tem ocorrido a custo do meio ambiente, por meio do uso de tecnologias ultrapassadas, que são ainda mais nocivas para o meio ambiente do que as contemporâneas (Cai *et al.*, 2023; Khan *et al.*, 2023; Pu *et al.*, 2024).

Quadro 1 – Impactos negativos das rendas de recursos naturais sobre os BRICS nas últimas décadas

Impacto	Trabalhos que dão suporte à percepção do impacto	Período analisado para o qual foi percebido o impacto
As rendas têm sido prejudiciais na luta pela redução das emissões de CO <sub>2</sub> .	Cai <i>et al.</i> (2023), Chen (2023), Huang <i>et al.</i> (2023), Khan <i>et al.</i> (2023), Kuang <i>et al.</i> (2023), Lisha <i>et al.</i> (2023), Wang e Huang (2023), Paddu <i>et al.</i> (2024), Pu <i>et al.</i> (2024), Shan <i>et al.</i> (2024), Tang e Juang (2024), Umar <i>et al.</i> (2024), Wei, Yue e Khan (2024), Zhang, Hasan e Waris (2024), Zhang <i>et al.</i> , (2024), Zhou <i>et al.</i> (2024) e Zhu <i>et al.</i> (2024). <sup>68</sup>	1986-2023
As rendas têm sido prejudiciais na luta pela redução das emissões de CO <sub>2</sub> <i>per capita</i> .	Kuang <i>et al.</i> (2023).	1990-2022

<sup>68</sup> Destaca-se a grande quantidade de trabalhos que dão suporte para tal resultado, fato que reforça a grande importância que as rendas de recursos naturais têm tido sobre as emissões de CO<sub>2</sub>.

Quadro 1 – Impactos negativos das rendas de recursos naturais sobre os BRICS nas últimas décadas (continuação)

Impacto	Trabalhos que dão suporte à percepção do impacto	Período analisado para o qual foi percebido o impacto
As rendas têm sido prejudiciais na busca pela preservação do meio ambiente de modo geral.	Huang <i>et al.</i> (2023).	1989-2021
As rendas têm provocado deterioração da qualidade ecológica.	S. Li <i>et al.</i> (2024).	1990-2018
As rendas têm provocado aumento da pegada ecológica.	Nathaniel, Yalçiner e Bekun (2021), Li e Xu (2023), Pu <i>et al.</i> (2024) e Zhou <i>et al.</i> (2024).	1990-2022
As rendas têm provocado aumento da pegada ecológica <i>per capita</i> .	Nathaniel, Yalçiner e Bekun (2021).	1990-2016
As rendas têm provocado aumento da poluição.	Jahanger <i>et al.</i> (2023) e Zhao <i>et al.</i> (2024).	1990-2018
As rendas têm provocado declínio da biodiversidade.	Jahanger <i>et al.</i> (2023).	1990-2018
As rendas têm provocado declínio da biocapacidade.	Nathaniel, Yalçiner e Bekun (2021), Lisha <i>et al.</i> (2023) e Zhu <i>et al.</i> (2023).	1990-2011

**Fonte:** Elaboração própria.

Zhu *et al.* (2024), ainda, sugerem que os BRICS estão experimentando um problema de sobre-exploração dos recursos naturais, observando que a proporção da indústria voltada para a exploração de recursos tem crescido notavelmente nos países do bloco. Além disso, é importante ressaltar que boa parte dos recursos naturais extraídos são representados por matérias primas como carvão, petróleo e gás, que são grandes fontes de emissões de GEEs (Wang e Huang, 2023). Inclusive, é possível que as rendas de recursos desse tipo atrapalhem

o desenvolvimento do setor de energia renovável, perpetuando a dependência em combustíveis fósseis (Liu e Lu, 2023). Ademais, uma parte dos recursos é advindo diretamente de uma extração a partir das florestas, que têm um papel fundamental no sequestro de CO<sub>2</sub> da atmosfera, e essa extração tem sido feita a partir de desmatamento a alteração do padrão de uso da terra (Huang *et al.*, 2023). Adicionalmente, é razoável considerar que as receitas advindas de recursos naturais possam funcionar como incentivos para a perpetuação da sua exploração (S. Li, *et al.*, 2024). Portanto, não é difícil afirmar que a extração e o uso dos recursos naturais não estão sendo sustentáveis (Nathaniel, Yalçiner e Bekun, 2021; Pu *et al.*, 2024) e que estão causando um desbalanceamento ecológico (Zhou *et al.*, 2024), ainda mais tendo em conta que os recursos naturais não costumam se destacar por serem renováveis (Nathaniel, Yalçiner e Bekun, 2021)...

Ainda assim, é possível observar alguns efeitos positivos que merecem ser mencionados. Primeiramente, as rendas de recursos naturais contribuem para maiores receitas pelos governos do bloco, o que teoricamente permite mais verba para projetos de reflorestamento e demais atividades de conservação da natureza (M. Ahmed *et al.*, 2024), como o desenvolvimento de infraestrutura e a modernização dos sistemas de geração e distribuição de energia (Liu e Lu, 2023; Voumik *et al.*, 2024). Nesse sentido, pode ser favorecida, por exemplo, a expansão da capacidade de produção de energia a partir de fontes renováveis (Liu e Lu, 2023).

Adicionalmente, no que diz respeito aos avanços apresentados no sentido da preservação e cuidado de seus recursos naturais, a Índia tem apresentado avanços interessantes no contexto do bloco, melhorando a eficiência do uso da água e reduzindo a pressão sobre recursos hídricos (Sakharov, 2024). A China, por sua vez, para além de avanços do mesmo tipo dos indianos (Sakharov, 2024), tem se destacado na proteção de suas áreas montanhosas (Sakharov e Dorokhina, 2023). A Rússia também merece certo destaque pelos seus avanços no que diz respeito à busca pelo uso eficiente da água e pela preservação de suas áreas florestais (Sakharov, 2024).

### 3.2.8 Novo Banco de Desenvolvimento

O Novo Banco de Desenvolvimento (NBD) foi fundado com o objetivo de prover recursos para infraestrutura e para projetos de desenvolvimento sustentável para os seus membros, servindo, assim, como um suporte adicional para as políticas de desenvolvimento dos BRICS (Daldegan e de Borba, 2023). Ele serve como uma instituição financeira ajustada

especificamente para o financiamento de projetos alinhados à sustentabilidade (Mujumdar e Shadrin, 2021) e dentre as suas principais qualidades estão o seu foco estratégico em energia renovável e na água (Daldegan e de Borba, 2023). Internacionalmente, dessa maneira, o NBD se destaca por, dentre outras coisas, expor preferência pelo desenvolvimento sustentável por meio de infraestrutura verde (Cooper, 2017).

Nesse sentido, o NBD tem se preocupado com o alinhamento dos projetos de investimento com os ODSs (Daldegan e de Borba, 2023), por exemplo promovendo apenas aqueles projetos de alguma maneira relacionados à produção a partir de fontes renováveis quando no contexto de investimentos no setor de energia (Cooper, 2017). Entretanto, a atuação ocorre de maneira limitada e dependente de burocracias nacionais que podem não ser exatamente dedicadas aos princípios da sustentabilidade (Daldegan e de Borba, 2023). Um exemplo da limitação da atuação pode ser percebido pelo caso sul-africano. Isso porque, apesar de ter estabelecido um escritório regional do NBD em 2017 em Joanesburgo, a África do Sul não conseguiu assegurar muitos recursos a partir do Banco, mesmo apresentando demanda por recursos visando avanços em projetos relacionados ao desenvolvimento sustentável (Daldegan e de Borba, 2023).

### **3.2.9 Outros resultados relevantes**

Apesar dos países dos BRICS serem diversos, eles encaram desafios comuns com relação aos quais é possível que cooperem entre si (Mujumdar e Shadrin, 2021). Isso porque países com desafios parecidos têm maiores incentivos para colaborar entre si, já que podem compartilhar experiências uns com os outros; por isso, líderes dos países do bloco têm chamado atenção para a importância da cooperação para a proteção ambiental (Mujumdar e Shadrin, 2021). Desde 2009, os BRICS deram início a várias iniciativas interessantes de cooperação para que se atinjam os ODSs, das quais se destacam aquelas visando a promoção da segurança alimentar, da agricultura sustentável e da redução da pobreza, a melhoria das condições das bacias hidrográficas (nesse caso, inclusive, com ajuda do NBD), a promoção de parcerias público-privadas para a inovação, a pesquisa e o desenvolvimento de vacinas, a busca por maior eficiência energética, o desenvolvimento de “cidades inteligentes” e de outros projetos de infraestrutura, o desenvolvimento da economia digital e a criação de incubadoras de pequenos empreendimentos de alta tecnologia (Mujumdar e Shadrin, 2021). No que diz respeito à agenda de consumo e produção sustentável própria dos BRICS, por sua vez, nota-se que ela reflete os ODS apenas parcialmente, focando especialmente em projetos

relacionados a questões de energia (como, por exemplo, produção de energia a partir de fontes sustentáveis e procura por maior eficiência energética) e a problemas ambientais (como, por exemplo, urbanização inclusiva e sustentável e a busca pelo gerenciamento sustentável e eficiente dos recursos naturais) (Sakharov e Andronova, 2021). Entretanto, ainda assim, o bloco praticamente ignorou certos objetivos associados aos expostos acima também definidos pela *Agenda 2030*, como o gerenciamento do desperdício de comida, o gerenciamento de químicos e a redução e a reciclagem de lixo e de dejetos, por exemplo (Sakharov e Andronova, 2021).

Paralelamente a essas questões, é interessante observar a sustentabilidade ambiental (ou não) de determinadas atividades econômicas praticadas nos países dos BRICS e que ainda não foram abordadas diretamente neste trabalho. Primeiramente, no que diz respeito à sustentabilidade da agricultura, observa-se que, apesar do desempenho relativamente positivo do Brasil<sup>69</sup> (Sakharov e Dorokhina, 2023), aumentos no valor adicionado na agricultura foram, em geral, nos BRICS, responsáveis por aumentos consideráveis nas emissões de CO<sub>2</sub><sup>70</sup> (Chandrasekaran, 2024). Segundamente, o transporte de passageiros e de carga impactaram negativamente a qualidade da atmosfera no bloco, sendo responsáveis por aumentos na concentração de material particulado 2,5 no ar<sup>71</sup> (Zhang *et al.*, 2022). Apesar disso, tais resultados não devem ofuscar os avanços interessantes apresentados pela Índia e pela China na redução da poluição do ar em suas nações, conforme dados de 2015 a 2020 (Sakharov e Dorokhina, 2023).

Ainda no que se refere a práticas econômicas dos BRICS, é importante apresentar o desempenho do bloco no que diz respeito às suas relações de comércio internacional com os países menos desenvolvidos (PMDs), tendo em vista a importância da inclusão dos mesmos no mercado internacional para um desenvolvimento sustentável que seja global e, nesse contexto, a responsabilidade dos BRICS como uma força emergente no mundo, conforme apontado por Ya *et al.* (2024). Nesse sentido, observa-se que o bloco representou cerca de 30% do total de comércio internacional realizado pelos PMDs em 2019 (Morozkina e Skryabina, 2021). Nesse mesmo ano, 75% das exportações realizadas dos PMDs para os BRICS se deu para a China, cerca de 17% para Índia e 4% para a África do Sul; ao mesmo tempo, 65% das importações advindas dos BRICS eram chinesas, 25% indianas e 7% sul-africanas (Morozkina e Skryabina, 2021).

---

<sup>69</sup> Conforme dados de 2015 a 2020 (Sakharov e Dorokhina, 2023).

<sup>70</sup> Conforme dados de 2000 a 2022 (Chandrasekaran, 2024).

<sup>71</sup> Conforme dados de 1990 a 2018 (Zhang *et al.*, 2022).

Destaca-se o papel particularmente importante da Índia como parceiro comercial de dois países específicos: Bangladesh e Nepal, por razões históricas e territoriais (Morozkina e Skryabina, 2021). Algo semelhante ocorre com a África do Sul, que é uma parceira comercial de destaque para Moçambique, Zâmbia, Lesoto<sup>72</sup>, Mali, República Democrática do Congo, Angola, Tanzânia e Malawi<sup>73</sup> (Morozkina e Skryabina, 2021). Por outro lado, o comércio dos PMDs com o Brasil e com a Rússia é irrisório, de modo que estes dois países estão muito pouco envolvidos nesse processo (Morozkina e Skryabina, 2021). Ainda, nota-se que 63% das exportações<sup>74</sup> dos PMDs para os BRICS em 2019 foram compostas por produtos minerais ferrosos e não-ferrosos e por produtos da agricultura (como frutas, vegetais e cereais), o que é coerente tendo em vista que os PMDs são “criticamente dependentes”<sup>75</sup> (Morozkina e Skryabina, 2021, p. 88) da exportação de matérias primas.

Morozkina e Skryabina (2021) destacam a fraca relação de comércio entre os PMDs e os BRICS, com os PMDs exportando relativamente poucos bens ao grupo, o que ocorre em favor de outros países e blocos como os Estados Unidos e a União Europeia. Atualmente, os documentos oficiais dos países do BRICS têm se limitado a meras declarações de apoio a países em desenvolvimento, não tendo procurado a formulação de uma agenda própria e ambiciosa nessa área (Morozkina e Skryabina, 2021). De todo modo, ressalta-se que China e Índia, nesse âmbito, se destacam dentre os membros do bloco por implementarem as tarifas de importações mais favoráveis aos produtos vindos dos PMDs, contribuindo para as exportações dessas nações desfavorecidas (Morozkina e Skryabina, 2021).

Finalmente, no que diz respeito à preservação da natureza, observa-se que, em geral, os BRICS têm apresentado piora em indicadores de biodiversidade<sup>76</sup> e, mais especificamente, o aumento da pressão sobre o ecossistema aquático é um problema que certamente precisa ser

---

<sup>72</sup> Vale lembrar que todo o território de Lesoto apresenta-se como um enclave em meio à África do Sul.

<sup>73</sup> “Deve ser observado que a maior parte dos PMDs estão localizados na África (...)” (Morozkina e Skryabina, 2021, p. 99). No original em Língua Inglesa: “It should be noted that most LDCs are located in Africa (...)”, onde “LDCs” diz respeito aos “*Least Developed Countries*”, ou seja, aos “Países Menos Desenvolvidos” (PMDs).

<sup>74</sup> Observa-se que, dentre os 37 PMDs analisados por Morozkina e Skryabina (2021), os que apresentaram as exportações nominalmente maiores para os BRICS em 2019 foram: Angola com 45% dessas exportações, Mianmar com 10% (note que apenas Angola e Mianmar, juntos, já compõem mais da metade dessas exportações), República Democrática do Congo e Bangladesh com 6,8% cada, Guiné com 5,2% e Laos com 4,5%. Entretanto, é preciso levar em consideração o tamanho das economias ao realizar comparações críticas, já que, por exemplo, não é lógico esperar que economias de PMDs territorialmente minúsculos como Ilhas Salomão, Kiribati ou Tuvalu sejam capazes de exportar (ou importar) nominalmente o mesmo que países do tamanho Angola, por exemplo.

<sup>75</sup> Do original em Língua Inglesa: “*critically dependent*”.

<sup>76</sup> Conforme dados de 2015 a 2020 (Andronova e Sakharov, 2022).

enfrentado (Andronova e Sakharov, 2022). Entretanto, destaca-se os avanços da África do Sul no que diz respeito à busca pela preservação da vida terrestre (Sakharov e Dorokhina, 2023). Ademais, chama-se a atenção para os avanços, num âmbito geral, da Índia no que diz respeito a ações de combate à mudança global do clima (Sakharov e Dorokhina, 2023). Sobre os impactos da Pandemia de COVID-19, observa-se que apenas África do Sul e Índia incorporaram diretamente medidas de resiliência climática em seus planos nacionais de resposta à crise e que, ainda, a Pandemia não serviu como incentivo para a formulação de planos de longo prazo para o desenvolvimento sustentável (Sakharov e Andronova, 2021).

#### 4 CONCLUSÃO

O avanço dos BRICS em seu projeto de desenvolvimento sustentável parece não ser suficientemente consistente, ainda que seus méritos não possam ser ignorados. Por um lado, as economias dos países do bloco aparentemente enfrentam dificuldades para conciliar os interesses sociais, ambientais e capitalistas e, assim, para instituir um verdadeiro e pleno modelo de desenvolvimento sustentável. Por outro lado, no contexto global, o bloco procura postular-se como um agente da vanguarda da promoção do desenvolvimento sustentável, vocalizando declarações relevantes em Cúpulas e participando da assinatura e, por vezes, até mesmo do processo de formulação de acordos internacionais importantes, como a *Agenda 2030* e o Acordo de Paris.

Como pôde ser observado, os crescimentos econômico e industrial do agregado do BRICS não têm sido essencialmente sustentáveis do ponto de vista ambiental. Essa dificuldade, que não pode ser desconsiderada ou subestimada, ilustra a situação pela qual pode passar um país – ou, no caso, um grupo de países – capitalista em desenvolvimento, que enfrenta complicações práticas para conseguir crescer e atingir o patamar das nações desenvolvidas sem denegrir consideravelmente o meio ambiente. O que se observa parece expor, de certo modo, uma contradição por parte do bloco entre a sua preocupação com a sustentabilidade e a forma pela qual tem abordado os seus interesses econômicos. Ainda assim, não se pode deixar de reconhecer que os crescimentos da economia e da indústria têm permitido a promoção de políticas favoráveis ao cumprimento dos ODSs que muito dificilmente seriam possíveis sem os aumentos da renda nacional.

No que diz respeito aos impactos de longo prazo advindos da continuação do crescimento dessas economias no futuro, é interessante expressar preocupações no sentido das potenciais consequências de possíveis alterações nos padrões de consumo das populações do

bloco a partir da alteração do nível de renda. Isso porque, se o crescimento da renda provocar um aumento geral nos padrões capitalistas de consumo, é possível que esse consumo se torne uma fonte de pressão sobre a natureza progressivamente mais reforçada.

No entanto, vale observar que as economias do bloco, individualmente, são notavelmente heterogêneas. Dessa maneira, propõe-se a necessidade de um aprofundamento de estudos sobre as diferenças entre as sustentabilidades ambientais das díspares economias do grupo e entre as perspectivas para o futuro em cada uma.

Sobre os avanços sociais, destacam-se os progressos chineses, indianos e russos, mas nota-se que Brasil e África do Sul, especialmente, precisam progredir de maneira mais vigorosa. Ainda assim, cabe apontar que existem problemas sociais importantes que ainda precisam ser enfrentados por todos os BRICS, como é o caso das desigualdades sociais.

No que tange à educação, é possível perceber que ela tem tido impactos diretos e indiretos cruciais e muito relevantes sobre o progresso da implementação do desenvolvimento sustentável, ainda que o presente estudo não se aprofunde nas diferenças individuais dos sistemas educacionais dos membros do bloco e que haja espaço para tanto por parte de trabalhos futuros. De todo modo, é razoável apontar que o bloco deve buscar promover um serviço de educação que seja de qualidade ainda maior e ainda mais inclusivo, para poder aferir mais e de mais benefícios advindos do sistema educacional. Cabe lembrar que o acesso à educação é fundamental para que o ser humano possa exercer o direito de cumprir o seu potencial intelectual. Desse modo, ainda que reconhecidas qualidades na promoção da educação no bloco, é fundamental que os BRICS, se visam um futuro mais próspero e sustentável ambiental e humanitariamente, invistam mais no sistema educacional.

Sobre a inovação tecnológica, apesar do destaque à notável capacidade inovadora da China, é importante reforçar que o resto do bloco precisa avançar e elevar os seus gastos com a produção de novas tecnologias, aumentando a verba para pesquisas, promovendo a formação de mais pesquisadores e, no mesmo sentido, buscando a formação de pesquisadores cada vez mais qualificados<sup>77</sup>. É interessante observar que a importância fundamental da inovação para o desenvolvimento sustentável já é muito bem ilustrada pelo fato de que efeitos positivos já podem ser percebidos no bloco mesmo em um cenário de insuficiência de verbas.

No que se refere, por sua vez, à questão energética, os BRICS devem procurar seguir o exemplo de sucesso do Brasil sobre a ampla implementação de fontes renováveis para geração de energia, mas cabe apontar que fatores geográficos favoráveis ou desfavoráveis devem impactar a capacidade geradora de cada país a partir de fontes de energia diferentes. O caso da

---

<sup>77</sup> Nesses dois últimos sentidos, é novamente reforçado o papel fulcral da educação.

energia ilustra adequadamente um exemplo de como os BRICS devem sempre buscar compartilhar experiências e aprender com os bons (e maus) exemplos uns dos outros. Observa-se que a África do Sul é o membro que mais precisa repensar a sua matriz energética, que é quase totalmente dependente da queima de carvão.

A extração e o uso dos recursos naturais, entretanto, precisa ser revista amplamente por todo o bloco, visando a introdução de um novo modelo que seja mais sustentável ambiental e humanitariamente. Como pôde se observar, a extração de recursos naturais nos BRICS evidentemente não tem sido saudável ambientalmente, e exemplos de desastres naturais decorrentes da atividade extrativista com impactos desastrosos sobre o meio ambiente e sobre populações humanas podem ser citados sem grandes dificuldades. Dessa maneira, cabe uma reflexão sobre a manutenção de atividades extrativistas de recursos naturais nas mãos do capital privado, que visa apenas o seu lucro próprio sem visualizar sequer os potenciais impactos futuros da degradação ambiental praticada por si mesmo sobre as próprias sociedade e economia na qual atua. Ademais, pode-se notar que os efeitos negativos do atual modelo de extração de recursos naturais parecem ser, em conjunto, suficientemente grandes para que seja razoável sugerir que eles mais do que compensam os benefícios auferidos do aumento de receita do governo advindo de suas rendas. Isso porque parece razoável supor que os aumentos de verba não são suficientes para compensar os aumentos de gastos que são necessários para lidar com as suas consequências negativas. É interessante sugerir o desenvolvimento de pesquisas sobre essa relação para os BRICS.

Sobre o Novo Banco de Desenvolvimento, parece correto afirmar que ele é uma instituição com grande potencial para a promoção do desenvolvimento sustentável nos BRICS e nos demais países associados, tendo em vista a preocupação do mesmo com a sustentabilidade. A instituição e o financiamento desse banco internacional foi e é um avanço notável e representativo de um comprometimento do bloco para com os *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. Assim, o NBD apresenta-se como um mecanismo de cooperação importante e que de fato merece a atenção do grupo.

Adicionalmente, aponta-se que cabem mais estudos sobre a sustentabilidade dos sistemas de transportes dos BRICS, especialmente tendo em vista a dimensão territorial desses países. Ainda assim, parece razoável sugerir que esses sistemas precisam ser repensados. Também se indica a necessidade de mais estudos sobre o cumprimento dos ODSs no campo da agropecuária no grupo, especialmente considerando que seus membros são grandes produtores desse setor.

Além disso, tem-se em vista que a preservação e a restauração da natureza são fundamentais para a promoção de uma economia ambientalmente sustentável, já que não é suficiente uma redução das pegadas ambientais sem que se pare e que se reverta a destruição dos mecanismos da natureza para a absorção dos subprodutos indesejáveis das atividades humanas. Destaca-se, portanto, a necessidade de mais estudos sobre o processo de preservação e de restauração do meio ambiente pelo bloco.

Sobre a responsabilidade internacional dos BRICS, é preciso que o bloco corresponda a expectativas associadas à sua crescente responsabilidade no contexto internacional e que dê apoio aos países menos favorecidos<sup>78</sup> para que estes possam avançar e vir a adotar modelos sustentáveis de desenvolvimento. É importante ter em mente que não é recomendável esperar que países como os PMDs consigam subverter, em um espaço de tempo razoável, determinadas dificuldades graves (geralmente historicamente causadas direta ou indiretamente por poderes externos) sem o apoio de nações estrangeiras capacitadas e de fato bem intencionadas. Cabe lembrar que a redução da desigualdade entre os países é uma meta conforme a *Agenda 2030* e, assim, deve ser uma preocupação. De todo modo, aponta-se para a necessidade de mais pesquisas nesse sentido. Também são recomendados estudos que investiguem a capacidade de influência do bloco sobre os demais países em desenvolvimento no que tange à implementação do desenvolvimento sustentável.

O presente estudo, cabe ressaltar, limita-se à análise dos cinco principais membros do grupo BRICS, ou seja, Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul. No entanto, é relevante observar que o bloco tornou-se BRICS+ a partir de 2024 com o ingresso de Arábia Saudita, Egito, Emirados Árabes Unidos, Etiópia e Irã, além da Indonésia em 2025. Assim, é importante reforçar que o estudo não leva em consideração o novo formato do bloco e tampouco os impactos da sua expansão sobre a busca do mesmo pelo desenvolvimento sustentável. Considerando que parte dos novos membros do grupo são conhecidos grandes produtores de petróleo e membros da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP), certamente é interessante o desenvolvimento de estudos que analisem as consequências práticas da expansão do bloco sobre a sua procura pela promoção de um desenvolvimento sustentável.

Finalmente, destaca-se a necessidade do aprofundamento dos esforços do BRICS para a promoção de práticas ambiental e humanitariamente sustentáveis. Nesse contexto, é fundamental reforçar a urgência do combate às alterações climáticas, visando a perpetuação

---

<sup>78</sup> Tendo em vista a convergência entre esse tipo de apoio e o cumprimento de metas dos ODSs relativas à redução das desigualdades internacionais.

das atividades humanas na Terra. Aponta-se, portanto, para a necessidade inadiável de uma transição para um modelo de economia e de desenvolvimento econômico que seja de fato sustentável do ponto de vista do meio ambiente e humanitário.

## REFERÊNCIAS

- AHMED, Mansoora; KHASKHELI, Asadullah; RAZA, Syed Ali; HASSAN, Mohammad Kabir. Eco-tech fusion: Unraveling the nonparametric causal effects of fintech, natural resources, digital infrastructure, and economic growth on environmental sustainability from a quantile perspective. **Resources Policy**, v. 98, 2024
- AHMED, Nihal; ARECHE, Franklin Ore; ARAUJO, Víctor Guillermo Sánchez; OBER, Józef. Synergistic evaluation of energy security and environmental sustainability in BRICS geopolitical entities: An integrated index framework. **Equilibrium Quarterly Journal of Economics and Economic Policy**, v. 19, n. 3, p. 793-839, set. 2024.
- ALKOFAHI, Kolthoom; DURAN, Ivan A.; SAQIB, Najia. Net-Zero Emissions Pathways in BRICS Economies: The Impact of Environmental Innovations, Policy, and Human Capital on Carbon Footprint Reduction. **International Journal of Energy Economic and Policy**, v. 14, n. 6, p. 106-113, 2024.
- ANDRONOVA, Inna Vitalievna; SAKHAROV, Andrey. BRICS Sustainable Development Index: Methodological Aspects. **International Organisations Research Journal**, v. 17, n. 3, p. 23-47, 2022.
- ARIA, Massimo; CUCCURULLO, Corrado. bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of Informetrics**, v. 11, n. 4, p. 959-975, 2017.
- BENEDICT, Mark A.; McMahon, Edward T. **Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities**. Washington: Island Press, 2006.
- BJELLE, Eivind Lekve; WIEBE, Kirsten S.; TÖBBEN, Johannes; TISSERANT, Alexandre; IVANOVA, Diana; VITA, Gibran; WOOD, Richard. Future changes in consumption: The income effect on greenhouse gas emissions. **Energy Economics**, v. 95, 2021.
- BRIC. **Joint Statement of the BRIC Countries' Leaders**, de 16 de junho de 2009. Yekaterinburgo, Rússia, 16 jun. 2009.
- BRIC. **II BRIC Summit of Heads of State/Government Joint Statement**, de 15 de abril de 2010. Brasília, DF, 15 abr. 2010.
- BRICS. **Declaração de Sanya**, de 14 de abril de 2011. Sanya, China, 31 out. 2022. Disponível em: <[https://www.gov.br/mre/pt-br/canais\\_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/declaracao-de-sanya-reuniao-de-lideres-do-brics-sanya-china-14-de-abril-de-2011](https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/declaracao-de-sanya-reuniao-de-lideres-do-brics-sanya-china-14-de-abril-de-2011)>. Acesso em: 30 jul. 2025.
- BRICS. **Declaração de Nova Delhi**, de 29 de março de 2012. Nova Delhi, Índia, 31 out. 2022. Disponível em: <[https://www.gov.br/mre/pt-br/canais\\_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/quarta-cupula-dos-brics-parceria-dos-brics-para-a-estabilidade-seguranca-e-prosperidade-declaracao-de-nova-delhi-nova-delhi-29-de-marco-de-2012](https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/quarta-cupula-dos-brics-parceria-dos-brics-para-a-estabilidade-seguranca-e-prosperidade-declaracao-de-nova-delhi-nova-delhi-29-de-marco-de-2012)>. Acesso em: 30 jul. 2025.

BRICS. **Declaração de e-Thekwini**, de 27 de março de 2013. Durban, África do Sul, 31 out. 2022. Disponível em: <[https://www.gov.br/mre/pt-br/canais\\_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/v-cupula-do-brics-durban-27-de-marco-de-2013-brics-e-africa-parceria-para-o-desenvolvimento-integracao-e-industrializacao-declaracao-de-e-thekwini](https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/v-cupula-do-brics-durban-27-de-marco-de-2013-brics-e-africa-parceria-para-o-desenvolvimento-integracao-e-industrializacao-declaracao-de-e-thekwini)>. Acesso em: 30 jul. 2025.

BRICS. **Declaração de Fortaleza**, de 15 de julho de 2014. Fortaleza, CE, 31 out. 2022. Disponível em: <[https://www.gov.br/mre/pt-br/canais\\_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/vi-cupula-brics-declaracao-de-fortaleza-15-de-julho-de-2014](https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/vi-cupula-brics-declaracao-de-fortaleza-15-de-julho-de-2014)>. Acesso em: 30 jul. 2025.

BRICS. **Declaração de Ufá**, de 9 de julho de 2015. Ufá, Rússia, 3 mai. 2016. Disponível em: <[https://www.gov.br/mre/pt-br/canais\\_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/vii-cupula-do-brics-declaracao-de-ufa-ufa-russia-9-de-julho-de-2015](https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/vii-cupula-do-brics-declaracao-de-ufa-ufa-russia-9-de-julho-de-2015)>. Acesso em: 30 jul. 2025.

BRICS. **Declaração e Plano de Ação de Goa**, de 16 de outubro de 2016. Goa, Índia, 17 out. 2016. Disponível em: <[https://www.gov.br/mre/pt-br/canais\\_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/viii-cupula-do-brics-goa-india-15-e-16-de-outubro-de-2016-declaracao-e-plano-de-acao-de-goa](https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/viii-cupula-do-brics-goa-india-15-e-16-de-outubro-de-2016-declaracao-e-plano-de-acao-de-goa)>. Acesso em: 30 jul. 2025.

BRICS. **Declaração de Xiamen**, de 4 de setembro de 2017. Xiamen, China, 12 set. 2017. Disponível em: <[https://www.gov.br/mre/pt-br/canais\\_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/nona-cupula-do-brics-declaracao-de-xiamen-xiamen-china-4-de-setembro-de-2017](https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/nona-cupula-do-brics-declaracao-de-xiamen-xiamen-china-4-de-setembro-de-2017)>. Acesso em: 30 jul. 2025.

BRICS. **Declaração de Joanesburgo**, de 27 de julho de 2018. Joanesburgo, África do Sul, 6 ago. 2018. Disponível em: <[https://www.gov.br/mre/pt-br/canais\\_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/x-cupula-dos-brics-declaracao-de-joanesburgo-27-de-julho-de-2018-ingles](https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/x-cupula-dos-brics-declaracao-de-joanesburgo-27-de-julho-de-2018-ingles)>. Acesso em: 30 jul. 2025.

BRICS. **Declaração de Brasília**, de 14 de novembro de 2019. Brasília, DF, 7 jan. 2021. Disponível em: <[https://www.gov.br/mre/pt-br/canais\\_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/2019/declaracao-de-brasilia-11-cupula-do-brics](https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/2019/declaracao-de-brasilia-11-cupula-do-brics)>. Acesso em: 30 jul. 2025.

BRICS. **Declaração de Moscou da XII Cúpula do BRICS**, de 17 de novembro de 2020. Moscou, Rússia, 6 jan. 2021. Disponível em: <[https://www.gov.br/mre/pt-br/canais\\_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/2020/declaracao-de-moscou-da-xii-cupula-do-brics](https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/2020/declaracao-de-moscou-da-xii-cupula-do-brics)>. Acesso em: 30 jul. 2025.

BRICS. **Declaração de Nova Delhi**, de 9 de setembro de 2021. Nova Delhi, Índia, 9 set. 2021. Disponível em: <[https://www.gov.br/mre/pt-br/canais\\_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/xiii-cupula-brics-declaracao-de-nova-delhi](https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/xiii-cupula-brics-declaracao-de-nova-delhi)>. Acesso em: 30 jul. 2025.

BRICS. **Declaração de Pequim da XIV Cúpula do BRICS**, de 24 de junho de 2022. Pequim, China, 28 jun. 2022. Disponível em:

<[https://www.gov.br/mre/pt-br/canais\\_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/declaracao-de-pequim-da-xiv-cupula-do-brics](https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/declaracao-de-pequim-da-xiv-cupula-do-brics)>. Acesso em: 30 jul. 2025.

**BRICS. Declaração de Joanesburgo II**, de 24 de agosto de 2023. Sandton, África do Sul, 24 ago. 2023. Disponível em: <[https://www.gov.br/mre/pt-br/canais\\_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/declaracao-de-joanesburgo-ii-sandton-gauteng-africa-do-sul-23-de-agosto-de-2023](https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/declaracao-de-joanesburgo-ii-sandton-gauteng-africa-do-sul-23-de-agosto-de-2023)>. Acesso em: 30 jul. 2025.

**BRICS. Declaração de Kazan**, de 23 de outubro de 2024. Kazan, Rússia, 23 out. 2024. Disponível em: <[https://www.gov.br/mre/pt-br/canais\\_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/xvi-cupula-do-brics-2013-kazan-russia-22-a-24-de-outubro-de-2024-declaracao-final](https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/xvi-cupula-do-brics-2013-kazan-russia-22-a-24-de-outubro-de-2024-declaracao-final)>. Acesso em: 30 jul. 2025.

**BRICS. Declaração do Rio de Janeiro**, de 6 julho de 2025. Rio de Janeiro, RJ, 6 jul. 2025. Disponível em: <[https://www.gov.br/mre/pt-br/canais\\_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/declaracao-de-lideres-do-brics-2014-rio-de-janeiro-06-de-julho-de-2025](https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/declaracao-de-lideres-do-brics-2014-rio-de-janeiro-06-de-julho-de-2025)>. Acesso em: 30 jul. 2025.

CANUTO, Otaviano; SARAIVA, Bruno. BRICS em tempos de reacomodação tectônica. **Revista Centro Brasileiro de Relações Internacionais**, v. 4, n. 13, p. 22-39, jan.-mar. 2025.

CAI, Xiaotong; LI, Kun; WANG, Wenhua; LU, Yuxin; WANG, Rui. The role of resource rent in shaping CO<sub>2</sub> emissions in BRICS countries: A panel approach. **Resources Policy**, v. 85, 2023.

ÇETİNKAYA, Özlem Akguç; ÇATIK, Abdurrahman Nazif; BALLI, Esra; MANGA, Müge; DESTEK, Mehmet Akif. Assessing the influence of green innovation and environmental policy stringency on CO<sub>2</sub> emissions in BRICS. **Environment, Development and Sustainability**, v. 27, p. 26739-26759, 2025.

CHANDRASEKARAN, Sharmiladevi Jekka. Agricultural Value Added in BRICS: A Panel Data Study. **International Journal of Energy Economics and Policy**, v. 14, n. 3, p. 171-178, 2024.

CHEN, Hongrui. Energy innovations, natural resource abundance, urbanization, and environmental sustainability in the post-covid era. Does environmental regulation matter? **Resources Policy**, v. 85, 2023.

CHENG, Shixiong; ADDIS, Amsalu, K.; CHEN, Lipeng; ZHU, Zuping. Sustainable development efficiency and its influencing factors across BRICS and G7: An empirical comparison. **Frontiers in Energy Research**, v. 11, 2023.

COBO, Manuel Jesus; LÓPEZ-HERRERA, Antonio Gabriel; HERRERA-VIEDMA, Enrique; HERRERA, Francisco. An approach for detecting, quantifying, and visualizing the evolution of a research field: A practical application to the Fuzzy Sets Theory field. **Journal of Informetrics**, v. 5, n. 1, p. 146-166, 2011.

COOPER, Andrew F. The BRICS' New Development Bank: Shifting from Material Leverage to Innovative Capacity. **Global Policy**, v. 8, n. 3, p. 275-284, 2017.

COORDENAÇÃO-GERAL DO CLIMA. Apresentação. In: COORDENAÇÃO-GERAL DO CLIMA. **Acordo de Paris**. Disponível em: <[https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/acordo-de-paris-e-ndc/arquivos/pdf/acordo\\_paris.pdf](https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/acordo-de-paris-e-ndc/arquivos/pdf/acordo_paris.pdf)>. Acesso em: 01 jan. 2026.

DALDEGAN, William; DE BORBA, Vitória. The Development Concept in BRICS: An Analysis of Projects Financed by the NDB. **International Organisations Research Journal**, v. 18, n. 4, p. 7-33, 2023.

DE OLIVEIRA JÚNIOR, Lourival Batista; AMÂNCIO, Robson; ALVIM, Maria Isabel da Silva Azevedo. Desenvolvimento: algumas considerações sobre conceitos e medidas. In: **X Colóquio Internacional sobre poder local**. CIAGS: Salvador, dez. 2006.

DHINGRA, Vaishali S. Financial development, economic growth, globalisation and environmental quality in BRICS economies: evidence from ARDL bounds test approach. **Economic Change and Restructuring**, v. 56, p. 1651-1682, 2023.

DILANCHIEV, Azer; URINOV, Bobur; HUMBRATOVA, Sugra; PANAHOOVA, Gunay. Catalyzing climate change mitigation: investigating the influence of renewable energy investments across BRICS. **Economic Change and Restructuring**, v. 57, n. 113, 2024.

DONTHU, Naveen; KUMAR, Satish; MUKHERJEE, Debmalya; PANDEY, Nitesh; LIM, Weng Marc. How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. **Journal of Business Research**, v. 133, p. 285-296, 2021.

FENG, Meihong; ZOU, Donghang; HAFEEZ, Muhammad. Mineral resource volatility and green growth: The role of technological development, environmental policy stringency, and trade openness. **Resources Policy**, v. 89, 2024.

FRANCISCUS. Entrevista concedida a Gerson Camarotti. **GloboNews**. Rio de Janeiro, 2013.

FU, Guomin; ZHU, Sijia. Innovation, financial risk and natural resources for sustainable development: Fresh evidence from BRICS economies. **Resources Policy**, v. 80, 2023.

GANDA, Fortune. The environmental Impacts of Human Capital in the BRICS Economies. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 13, p. 611-634, 2022.

GAO, Yanjie; CHEN, Hang; TAUNI, Muhammad Zubair; ALNAFRAH, Ibrahim; YU, Jiaqi. Unpacking the impact of financialization and globalization on environmental degradation in BRICS economies. **Resources Policy**, v. 88, 2024.

GROSSMAN, Gene M.; KRUEGER, Alan. Economic Growth and the Environment. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 110, n. 2, p. 353-377, mai. 1995.

GUAN, Li; ZHAO, Chang. Exploring the dual role of financial inclusion and mineral resources in elevating sustainable development. **Resources Policy**, v. 90, 2024.

HASAN, Md. Bokhtiar; WIELOCH, Justyna; ALI, Md. Sumon; ZIKOVIC, Sasa; UDDIN, Gazi Salah. A new answer to the old question of the environmental Kuznets Curve (EKC). Does it work for BRICS countries? **Resources Policy**, v. 87, 2023.

HIEU, Vu Minh; HAI, Nguyen Thai. The role of environmental, social, and governance responsibilities and economic development on achieving the SDGs: evidence from BRICS countries. **Economic Research-Ekonomska Istraživanja**, v. 36, n. 1, p. 1338-1360, 2023.

HUANG, Baolian; HUANG, Haiping; XIANG, Xinbo; XU, Xubin. Dual issue of resources and emissions: Resources richness and Carbon Emissions with Oil rents, trade, and mineral rents exploration. **Resources Policy**, v. 86, 2023.

JAHANGER, Atif; HOSSAIN, Mohammad Razib; USMAN, Muhammad; ONWE, Joshua Chukwuma. Recent scenario and nexus between natural resource dependence, energy use and pollution cycles in BRICS region: Does the mediating role of human capital exist? **Resources Policy**, v. 81, 2023.

KHAN, Yasir; HASSAN, Taimoor; GUIQIN, Huang; NABI, Ghulam. Analysing the impact of natural resources and rule of law on sustainable environment: A proposed policy framework for BRICS economies. **Resources Policy**, v. 86, 2023.

KUANG, Hewu; LIANG, Yiyan; ZHAO, Wenjia; CAI, Jiahong. Impact of natural resources and technology on economic development and sustainable environment – Analysis of resources-energy-growth-environment linkages in BRICS. **Resources Policy**, v. 85, 2023.

KUMAR, Ashish; SOTI, Nupur; GUPTA, Sanjeev; DEEPA. “Addressing energy poverty in BRICS economies: insights from panel data analysis and policy implications for sustainable development goals”. **Environment, Development and Sustainability**, 2024.

LEE, Han-Sol; MOSEYKIN, Yuri Nikitovich; CHERNIKOV, Sergey U. Sustainable relationship between FDI, R&D, and CO<sub>2</sub> emissions in emerging markets: An empirical analysis of BRICS countries. **Russian Journal of Economics**, v. 7, n. 4, p. 297-312, 2021.

LI, Hao; BHATTI, Zobia; ABBAS, Qaiser; AHMAD, Ishtiaq; IQBAL, Nadeem; AZIZ, Babar. Measuring Low Carbon Energy, Economic and Environmental Sustainability Performance of BRICS. **The Singapore Economic Review**, v. 69, n. 1, p. 357-376, 2024.

LI, Hongmei; XU, Ruizhe. Impact of fiscal policies and natural resources on ecological sustainability of BRICS region: Moderating role of green innovation and ecological governance. **Resources Policy**, v. 85, 2023.

LI, Jinlong; SHI, Yang; SONG, Xiaowei. The dynamics of digitalization and natural resources in shaping the sustainable development agenda in BRICS-T nations. **Resources Policy**, v. 91, 2024.

LI, Sheng; TAUNI, Muhammad Zubair; AFSHAN, Sahar; DONG, Xinwen; ABBAS, Shujaat. Moving towards a sustainable environment in the BRICS Economies: What are the effects of financial development, renewable energy and natural resources within the LCC hypothesis? **Resources Policy**, v. 88, 2024.

LISHA, Liu; MOUSA, Saeed; ARNONE, Gioia; MUDA, Iskandar; HUERTA-SOTO, Rosario; SHIMING, Zhai. Natural resources, green innovation, fintech, and sustainability: A fresh insight from BRICS. **Resources Policy**, v. 80, 2023.

LIU, Jiayu; LU, Shichang. Do natural resources ensure access to sustainable renewable energy in developing countries? The role of mineral resources in a resources-energy novel setting. **Resources Policy**, v. 85, 2023.

LIU, Ming. BRICS development: a long way to a powerful economic club and new international organization. **Pacific Review**, v. 29, n. 3, p. 443-453, 2016.

LIU, Yuxin; LEI, Ping; ZHAO, Zhihao; SUN, Ying. Influence of green financing, technology innovation, and trade openness on consumption-based carbon emissions in BRICS countries. **Economic Research-Ekonomska Istraživanja**, v. 36, n. 2, 2023.

MAO, Zeqing; LI, Yangyang; GUAN, Zepeng; UKTAMOV, Khusniddin Fakhridinovich; AGELI, Mohammed Moosa. COP27 perspective of resources management: from conflict to COVID-19 of emerging countries. **Resources Policy**, v. 83, 2023.

MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. **Manifesto Comunista**. Trad. PINA, Álvaro. 4. reimp. São Paulo: Boitempo, 2005.

MARX, Karl. **O capital: crítica da economia política: livro I: o processo de produção do capital**. Trad. ENDERLE, Rubens. 3. ed. São Paulo: Boitempo, 2023.

MIELNICZUK, Fabiano. Brics in the contemporary world: Changing identities, converging interests. **Third World Quarterly**, v. 31, n. 6, p. 1075-1090, 2013.

MIN, Brian; O'KEFFE, Zachary; ABIDOYE, Babatunde; GABA, Kwawu Mensan; MONROE, Trevor; STEWART, Benjamin; BAUGH, Kim; NUÑO, Bruno Sánchez-Andrade; MEDDEB, Riad. Beyond access: 1.18 billion in energy poverty despite rising electricity access. **United Nations Development Programme**, [S. l.], 12 jun. 2024. Disponível em: <<https://data.undp.org/blog/1-18-billion-around-the-world-in-energy-poverty>>. Acesso em: 01 jan. 2026.

MOROZKINA, Aleksandra; SKRYABINA, Valentina. BRICS and Partnerships for Sustainable Development: Prospects for Trade With Least Developed Countries. **International Organisations Research Journal**, v. 16, n. 1, p. 85-106, 2021.

MUJUMDAR, Anita; SHADRIN, Alexey. Impact Investment for BRICS Cooperation on Sustainable Development. **Asia-Pacific Social Science Review**, v. 21, n. 4, p. 130-147, 2021.

NATHANIEL, Solomon Prince; YALÇİNER, Kürşat; BEKUN, Festus Victor. Assessing the environmental sustainability corridor: Linking natural resources, renewable energy, human capital, and ecological footprint in BRICS. **Resources Policy**, v. 70, 2021.

NURUZZAMAN, Mohammed. Why BRICS Is No Threat To The Post-war Liberal World Order. **International Studies**, v. 57, n. 1, p. 51-66, 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Resolução adotada pela Assembleia Geral, de 25 de setembro de 2015. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. **Assembleia Geral**, Nova York, septuagésima sessão, 21 out. 2015. Disponível em: <<https://docs.un.org/en/A/RES/70/1>>. Acesso em: 30 jul. 2025.

PADDU, Abdul Hamid; REVIANE, Indraswati Tri Abdi; SAUDI, Nur Diana Sari; DJAM'AN, Fitriwati; ZAENAL, Mirzalina; SABBAR, Sabbar Dahham. Interlinkages of Fiscal Decentralization, Financial Development, and Carbon Emissions: The Underlying Significance of Natural Resources. **International Journal of Energy Economics and Policy**, v. 14, n. 4, p. 377-390, 2024.

PETRONE, Francesco. BRICS and Global Governance: Will the Grouping be able to Reform the United Nations Security Council?. **International Studies**, v. 58, n. 3, p. 363-379, 2021.

PU, Ganlin; WONG, Wing-Keung; DU, Qiang; AL SHRAAH, Ata; ALROMAIHI, Abdullah; MUDA, Iskandar. Asymmetric impact of natural resources, intech, and digital banking on climate change and environmental sustainability in BRICS countries. **Resources Policy**, v. 91, 2024.

QI, Ruijuan; LIU, Chang; ZHANG, Qiwen. Evidence mechanism for promoting natural resources and green recovery through green economy: Sustainable assistance in finance. **Resources Policy**, v. 91, 2024.

QI, Xiaotian; YANG, Zilin. Drivers of green innovation in BRICS countries: exploring triple bottom line theory. **Economic Research-Ekonomska Istraživanja**, v. 36, n. 3, 2023.

QING, Lingli; SHINWARI, Riazullah; MA, Xiang; WANG, Yaode; DAGESTANI, Abd Alwaahed. Revisiting resources, cleaner energy and sustainable economic performance: the role of cleaner electricity from BRICS economies. **Economic Research-Ekonomska Istraživanja**, v. 36, n. 3, 2023.

QIU, Haiyang; WAN, Qilong. Inclusivity between digital trade, human development, and environmental quality: moderating role of green innovations in BRICS countries. **Economic Research-Ekonomska Istraživanja**, v. 36, n. 3, 2023.

RAPANYANE, Makhura Benjamin. The new world [dis] order in the complexity of multi-polarity: United States of America's hegemonic decline and the configuration of new power patterns. **Journal of Public Affairs**, v. 21, 2020.

REIS, Rafael Pons; HENDLER, Bruno. O modelo arrighiano e o "novo" caos: Limites e possibilidades. In: IV Colóquio Brasileiro em Economia Política dos Sistemas-Mundo: A obra de Giovanni Arrighi: Desenvolvimento e América Latina, n. 4, 2010, Florianópolis. **Anais do IV Colóquio Brasileiro em Economia Política dos Sistemas-Mundo**, 2010.

ROBERTS, Cynthia. Russia's BRICs diplomacy: Rising outsider with dreams of an insider. **Polity**, v. 42, n. 1, p. 38-73, 2010.

SAKHAROV, Andrey; ANDRONOVA, Inna Vitalievna. BRICS in the System of International Cooperation: BRICS' Contribution to the Global Transition to Sustainable Consumption and Production Patterns. **International Organisations Research Journal**, v. 16, n. 1, p. 7-28, 2021.

SAKHAROV, Andrey. BRICS Countries' Progress in Achieving the Climate and Environmental Goals of Agenda 2030. **International Organisations Research Journal**, v. 19, n. 1, p. 106-128, 2024.

SAKHAROV, Andrey; DOROKHINA, Ksenia. The BRICS Sustainable Development Index: Findings. **International Organisations Research Journal**, v. 18, n. 1, p. 75-106, 2023.

SAQIB, Najia; USMAN, Muhammad; OZTURK, Ilhan; SHARIF, Arshian. Harnessing the synergistic impacts of environmental innovations, financial development, green growth, and ecological footprint through the lens of SDGs policies for countries exhibiting high ecological footprints. **Energy Policy**, v. 184, 2024.

SHAN, Haipeng; WONG, Wing-Keung; HU, Haichuan; AL SHRAAH, Ata; ALROMAIHI, Abdullah; CONG, Phan The; UYEN, Pham Thi Minh. Fintech innovation for sustainable environment: Understanding the role of natural resources and human capital in BRICS using MMQR. **Resources Policy**, v. 88, 2024.

SHAO, Junli; WU, Dengrong; JIN, Cheng. How do financial inclusion and education increase resource efficiency? **Resources Policy**, v. 85, 2023.

SHE, Weijun; MABROUK, Fatma. Impact of natural resources and globalization on green economic recovery: Role of FDI and green innovations in BRICS economies. **Resources Policy**, v. 82, 2023.

SIMONOVA, Marina; ZAKHAROV, V. E.; MAMIY, Irina. Prospects of Renewable Energy Sources: The Case Study of the BRICS countries. **International Journal of Energy Economics and Policy**, v. 9, n. 5, p. 186-193, 2019.

SKVARCIANY, Viktorija; VIDŽIŪNAITĖ, Silvija. Decent work and economic growth: the case study of the BRICS countries. **Forum Scientiae Oeconomia**, v. 10, n. 2, 2022.

TANG, Juan; JUANG, Yanyan. Natural resources-environment dilemma: The context of foreign direct investment and international trade. **Resources Policy**, v. 89, 2024.

STUENKEL, Oliver. Emerging powers and status: The case of the first BRICs summit. **Asian Perspective**, v. 38, p. 89-110, 2014.

TANG, Ziran; LIU, Yuqing; ZHANG, Leilei; GU, Huimin; LIAO, Yuxuan. Natural resources, cleaner electricity production and economic performance. **Resources Policy**, v. 86, 2023.

TANG, Zhao; QIN, Danghong. Sustainable mining and the role of environmental regulations and incentive policies in BRICS. **Resources Policy**, v. 90, 2024.

TRANFIELD, David; DENYER, David; SMART, Palminder. Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. **British Journal of Management**, v. 14, n. 3, p. 207-222, 2003.

ULLAH, Sami; LUO, Rundong; ADEBAYO, Tomiwa Sunday; KARTAL, Mustafa Tevfik. Paving the ways toward sustainable development: the asymmetric effect of economic complexity, renewable electricity, and foreign direct investment on the environmental sustainability in BRICS-T. **Environment, Development and Sustainability**, v. 26, n. 4, p. 9115-9139, 2024.

UMAR, Muhammad; MIRZA, Nawazish; UMAR, Zaghum; SOKOLOVA, Tatiana. Green recovery in BRICS economies: The role of mineral resources, energy productivity, and green innovation in sustainable development. **Resources Policy**, v. 98, 2024.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME. **O que é o IDH**. Disponível em: <<https://www.undp.org/pt/brazil/o-que-e-o-idh>>. Acesso em: 01 jan. 2026.

UNITED NATIONS ECONOMIC AND SOCIAL COMMISSION FOR ASIA AND THE PACIFIC. **Green Growth**. Disponível em: <<https://www.unescap.org/our-work/environment-development/sustainability-transitions/green-growth>>. Acesso em: 01 jan. 2026.

UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAMME. **Indicator 12.2.1**. Disponível em: <<https://www.unep.org/indicator-1221>>. Acesso: 01 jan. 2026.

VOUMIK, Liton Chandra; GHOSH, Smarnika; RASHID, Mamunur; DAS, Mihir Kimar; ESQUIVIAS, Miguel Angel; ROJAS, Omar. The effect of geopolitical risk and green technology on load capacity factors in BRICS. **Utilities Policy**, v. 88, 2024.

WACKERNAGEL, Mathis; LIN, David; EVANS, Mikel; HANSCOM, Laurel; RAVEN, Peter. Defying the Footprint Oracle: Implications of Country Resource Trends. **Sustainability**, v. 11, n. 7, 2019.

WANG, Erhong; PADHAN, Hemachandra; PRUSETH, Sujit Kumar; MA, Junwei. Government efficiency, green technology, and ecological footprint: Strategic framework for natural resource management efficiency targets. **Resources Policy**, v. 91, 2024.

WANG, Junqi; UL ABIDIN, Rana Zain; AFSHAN, Sahar; MIAO, Chenglin; ULLAH, Ehsan; CAI, Xuesen. Do economic growth and globalization are drivers of sustainable resources management? New insights from BRICS countries. **Resources Policy**, v. 87, 2023.

WANG, Na. Assessing the role of ecological innovation and economic growth in enhancing educational performance: evidence of BRICS countries. **Economic Research-Ekonomska Istraživanja**, v. 36, n. 2, 2023.

WANG, Zhiwei; HUANG, Yongjun. Natural resources and trade-adjusted carbon emissions in the BRICS: The role of clean energy. **Resources Policy**, v. 86, 2023.

WEI, Haoqiang; YUE, Guiling; KHAN, Noor Ullah. Uncovering the impact of Fintech, Natural Resources, Green Finance and Green Growth on Environment sustainability in BRICS: An MMQR analysis. **Resources Policy**, v. 89, 2024.

- WEITZMAN, Martin Lawrence. Recombinant Growth. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 113, n. 2, p. 331-360, mai. 1998.
- WIEDMAN, Thomas; MINX, Jan. A definition of 'Carbon Footprint'. **Research & Consulting**, v. 7, n. 1, p. 1-9, 2007.
- XU, Jiaqi; ZHAO, Jingfeng; SHE, Shengxiang; LIU, Wen. Green growth, natural resources and sustainable development: Evidence from BRICS economies. **Resources Policy**, v. 79, 2022.
- XU, Lan; TANG, Shuxiang. Sustainable development: Maximizing productivity in natural resource markets for a more ecologically friendly future. **Resources Policy**, v. 89, 2024.
- YA, Du; QUDDUS, Abdul; FENG, Minhong; ULLAH, Ehsan; AMEER, Waqar. Assessing the impact of fiscal policy and natural resources on environmental degradation in BRICS countries: A resource management perspective. **Resources Policy**, v. 90, 2024.
- YEBOAH, Samuel Duku; GATSI, John Gartchie; APPIAH, Michael Owusu; FUMEY, Michael Provide. Examining the drivers of inclusive growth: A study of economic performance, environmental sustainability, and life expectancy in BRICS economies. **Research in Globalization**, v. 9, 2024.
- ZHAKANOVA ISİKSAL, Aliya. The financial sector expansion effect on renewable electricity production: case of the BRICS countries. **Environmental, Development and Sustainability**, v. 23, n. 6, p. 9029-9051, 2021.
- ZHANG, Chao; ZHANG, Ziwei. Novel research methods to examine renewable energy and energy related greenhouse gases: evidence from novel panel methods. **Economic Research-Ekonomska Istraživanja**, v. 36, n. 1, p. 1187-1204, 2023.
- ZHANG, Huixin; RAZZAQ, Asif; PELIT, Irem; IRMAK, Esma. Does freight and passenger transportation industries are sustainable in BRICS countries? Evidence from advance panel estimations. **Economic Research-Ekonomska Istraživanja**, v. 35, n 1, p. 3690-3710, 2022.
- ZHANG, Xuan; HASAN, Mohammad Maruf; WARIS, Umra. Assessing the nexus between natural resources and government effectiveness: Role of green innovation in shaping environmental sustainability of BRICS nations. **Resources Policy**, v. 93, 2024
- ZHANG, Yang; HUANG, Yichen; WANG, Xiao. Impact of economic policy uncertainty, oil prices, and technological innovations on natural resources footprint in BRICS economies. **Resources Policy**, v. 86, 2023.
- ZHANG, Yanying; ZHENG, Kengcheng; XIA, Fei; CHENG, Zhengtao. Fintech, natural resource rents, renewable energy consumption and environmental quality: A perspective of green economic recovery from BRICS economies. **Resources Policy**, v. 89, 2024.
- ZHAO, Tong; ZHANG, Yichi. Government institutional trust and sustainable environment: evidence from BRICS economies. **Economic Research-Ekonomska Istraživanja**, v. 36, n. 3, 2023.

ZHAO, Yunying; WANG, Wenju; LIANG, Zhentang; LUO, Peng. Racing towards zero carbon: Unraveling the interplay between natural resource rents, green innovation, geopolitical risk and environmental pollution in BRICS countries. **Resources Policy**, v. 88, 2024.

ZHOU, Xuming; PATEL, Gupteswar; MAHALIK, Mantu Kumar; GOZGOR, Giray. Effects of green energy and productivity on environmental sustainability in BRICS economies: The role of natural resources rents. **Resources Policy**, v. 92, 2024.

ZHU, Ruikun; XU, Qi; XIQIANG, Xia; SIBT-E-ALI, Muhammad; Waqas, Muhammad; ULLAH, Irfan; ANWAR, Ahsan. Role of resources rent, research and development, and information and communication technologies on CO<sub>2</sub> emissions in BRICS economies. **Resources Policy**, v. 93, 2024.

## APÊNDICE A – Definições iniciais

**Agenda de Paris:** Em 2015, os BRICS participaram, para além da *Agenda 2030*, da assinatura do chamado *Acordo de Paris* durante a 21<sup>a</sup> Conferência das Partes (COP21) (Coordenação-Geral do Clima, 2026). O acordo é um tratado global que determina medidas visando a redução das emissões de dióxido de carbono a partir de 2020 e que tem por objetivos, com isso, o fortalecimento da resposta à ameaça da alteração climática e o reforço da capacidade dos países para lidar com os impactos decorrentes dessa mudança (Coordenação-Geral do Clima, 2026). Junto aos demais signatários, os BRICS se comprometeram em agir para manter o aumento da temperatura média do planeta abaixo dos 2°C acima dos níveis históricos pré-industriais, limitando tal aumento a, no máximo, 1,5°C (Cf. Coordenação-Geral do Clima, 2026).

**Conceitos “verdes”:** Aqui definidos como o crescimento verde, a inovação verde e a infraestrutura verde. Em primeiro lugar, o crescimento verde, também conhecido como crescimento econômico ambientalmente sustentável, diz respeito a uma estratégia econômica que visa sustentar um período de expansão da economia e de geração de empregos mantendo em vista os problemas relacionados à crise ambiental e climática (United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, 2026). Assim, ele busca o desenvolvimento de um crescimento econômico que seja estimulado e sustentado justamente por práticas ambientalmente sustentáveis, sendo tal estratégia, dessa forma, uma ferramenta interessante para o cumprimento de determinados aspectos da *Agenda 2030* (United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, 2026). Em segundo lugar, tendo em vista que a inovação, de um modo geral, pode ser entendida como um processo de acumulação e recombinação de ideias já existentes (Cf. Weitzman, 1998), a verde é aquela que culmina no desenvolvimento de processos de produção e *design* de produtos que economizam energia, reduzem a poluição e minimizam desperdícios (Çetinkaya *et al.*, 2025). Ela é uma forma específica de inovação que visa a redução do impacto dos produtos e do processo produtivo sobre o meio ambiente (Xu *et al.*, 2022) e que é, dessa maneira, indispensável para um crescimento ambientalmente sustentável (Qi e Yang, 2023). As tecnologias verdes advindas de tal inovação, também chamadas de tecnologias ecológicas ou ambientais (Li e Xu, 2023), reduzem o impacto ambiental da economia ao mesmo tempo em que promovem o desenvolvimento sustentável (Saqib *et al.*, 2024). Por sua vez, em terceiro lugar, a infraestrutura verde pode ser entendida como as estruturas desenvolvidas pela Engenharia com o objetivo de serem ambientalmente amigáveis (Benedict e McMahon, 2006). Exemplos

são estruturas para captação e armazenamento de água da chuva e estações de tratamento de água e esgoto (Benedict e McMahon, 2006), ilustrando que elas podem ser relativamente mais simples ou mais complexas.

**Pegadas:** São distinguidos três tipos de pegadas ambientais. A primeira é a chamada pegada ecológica, que diz respeito à quantidade de regeneração de áreas biologicamente produtivas que é necessária para a reposição da demanda da sociedade pelo uso dos recursos advindo de tais áreas (Wackernagel *et al.*, 2019). A segunda é a pegada de carbono, que se refere ao total de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) cuja emissão é direta ou indiretamente causada por uma atividade humana ou que é acumulada ao longo de todos os estágios de um processo produtivo (Wiedman e Minx, 2007). A terceira e última é a pegada material, que é definida pela quantidade total de materiais extraídos visando a satisfação da demanda final de uma dada sociedade, sendo, dessa forma, equivalente à soma da pegada material para a biomassa, para os combustíveis fósseis e para os minerais metálicos e não-metálicos (United Nations Environmental Programme, 2026).

**Índice de Desenvolvimento Humano (IDH):** Foi desenvolvido pela ONU tendo em vista a formulação de um índice que representasse uma medida geral e sintética do desenvolvimento humano de um dado país, ainda que não leve em consideração questões importantes como democracia, participação, equidade e sustentabilidade (United Nations Development Programme, 2026). O IDH é composto por três pilares: saúde (medida pela expectativa de vida), educação (medida pela escolaridade média dos adultos e pela expectativa de anos de escolaridade para as crianças) e renda (medida pela renda nacional bruta *per capita*) (United Nations Development Programme, 2026).

**Curva de Kuznets Ambiental (CKA):** Diz respeito à observação de Grossman e Krueger (1995) de que o crescimento econômico não necessariamente implica em deterioração do meio ambiente. Isso porque os autores percebem que, a partir de determinado nível de renda, um país qualquer tenderá a apresentar, como uma consequência de um crescimento de sua economia, uma melhora na saúde de determinados fatores ambientais.

**Pobreza energética:** “(...) [É] a falta de energia adequada, confiável e acessível para iluminação, cozinha, aquecimento e outras atividades diárias necessárias para o bem-estar e o desenvolvimento econômico”<sup>79</sup> (Min *et al.*, 2024). Conforme Kumar *et al.* (2024), o combate a ela é fundamental para o cumprimento dos ODSs.

---

<sup>79</sup> Do original em Língua Inglesa: “*Energy poverty is the lack of adequate, reliable, and affordable energy for lighting, cooking, heating, and other daily activities necessary for welfare and economic development*”.

**Países menos desenvolvidos (PMDs):** Também chamados de países menos avançados, são países listados e classificados como tal pela ONU a cada três anos (United Nations Conference on Trade and Development, 2026). A inclusão na lista é derivada de uma análise de aspectos relacionados ao nível de renda, à situação da saúde pública, à educação e às vulnerabilidades econômica e ambiental (United Nations Conference on Trade and Development, 2026).