

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG INSTITUTO DE CIÊNCIAS
ECONÔMICAS, ADMINISTRATIVAS E CONTÁBEIS – ICEAC
CURSO DE COMÉRCIO EXTERIOR**

Letícia Aparecida da Silva Bonfim

**RELAÇÕES COMERCIAIS INTRA-BRICS: UMA ANÁLISE BASEADA NO
MODELO GRAVITACIONAL**

**Santa Vitória do Palmar
2025**

Letícia Aparecida da Silva Bonfim

**RELAÇÕES COMERCIAIS INTRA-BRICS: UMA ANÁLISE BASEADA NO
MODELO GRAVITACIONAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito total para a obtenção do título de Bacharel em Comércio Exterior pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG.

Orientador: Professor Dr. Pedro Henrique Soares Leivas

**Santa Vitória do Palmar
2025**

Letícia Aparecida da Silva Bonfim

**RELAÇÕES COMERCIAIS INTRA-BRICS: UMA ANÁLISE BASEADA NO
MODELO GRAVITACIONAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito total para a obtenção do título de Bacharel em Comércio Exterior pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG.

Aprovado em:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Pedro Henrique Soares Leivas

Profª – Membro

Profª – Membro

AGRADECIMENTOS

Ao olhar para trás nesta jornada, percebo que nenhum caminho é trilhado sozinho. Este trabalho é o resultado da soma de inúmeros gestos de apoio, incentivo e amor.

Agradeço, primeiramente, a Deus, pela força nos momentos difíceis, pela luz que guiou meus passos e pela graça que me permitiu chegar até aqui.

À minha família, que sempre acreditou em mim, mesmo quando eu duvidava de minhas próprias capacidades. Obrigada por cada palavra de encorajamento, cada abraço e pelo amor incondicional que sempre me sustentou. Vocês são a base de tudo que conquistei.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Pedro Henrique Soares Leivas, que não apenas me guiou academicamente, mas também me inspirou e incentivou ao longo dessa trajetória. Sua dedicação, paciência e orientação foram faróis em meio às incertezas.

Aos meus amigos e colegas, que compartilharam risadas, desafios e aprendizados comigo durante os anos na universidade. Cada conversa, troca de ideias e momento de apoio mútuo tornou esta caminhada mais leve e significativa.

E, finalmente, a todos que cruzaram meu caminho, direta ou indiretamente, contribuindo com palavras, gestos ou inspirações. Este trabalho não é apenas meu, mas também de todos que, de alguma forma, me ajudaram a chegar até aqui.

Que este seja apenas o início de uma jornada maior, repleta de desafios, conquistas e gratidão.

RESUMO

Este estudo examina as relações comerciais Intra-BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) e seu impacto no desempenho das exportações desses países no período de 2000 a 2021. Os resultados apontam que o tamanho econômico, juntamente com variáveis culturais e geográficas, influencia significativamente os fluxos comerciais. Em particular, constatou-se que a similaridade econômica entre os países pode dificultar o comércio interindustrial, enquanto a proximidade cultural, como o compartilhamento de uma linguagem comum, atua como um facilitador importante para as trocas. O estudo enfatiza a necessidade de políticas que promovam a integração cultural e econômica, reduzam barreiras não tarifárias e incentivem investimentos estratégicos em infraestrutura logística, de forma a potencializar o comércio dentro do grupo. Além disso, os resultados destacam o modelo gravitacional como uma ferramenta analítica eficaz para compreender e prever as dinâmicas do comércio intra-BRICS, reforçando a relevância do bloco no cenário econômico global.

Palavras-chave: BRICS, Comércio Internacional, Modelo Gravitacional, Intra-Brics.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 Fundamentos e Abordagens no Comércio Internacional	10
2.2 O BRICS e o Modelo Gravitacional	12
3 METODOLOGIA	16
3.1 Dados	16
3.2 Estratégia empírica	22
4 RESULTADOS	25
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento constante do comércio internacional, impulsionado pela globalização, vem provocando uma série de transformações na comercialização e trocas entre os países. Uma das mudanças mais significativas é a formação de grupos e blocos de cooperação política e econômica, que buscam promover uma maior interconexão entre eles. Essas iniciativas têm como objetivo principal o fortalecimento das economias envolvidas e o aprimoramento das relações diplomáticas entre elas e a expansão do comércio para a integração econômica global (Krugman e Obstfeld, 2009).

A ideia de integração econômica vem sendo debatida desde o final do século XIX, sempre com o objetivo central de impulsionar o comércio entre os países envolvidos. Com o passar do tempo, diferentes formas de integração foram surgindo, variando entre estruturas formais, baseadas em acordos legislativos, e alianças mais flexíveis, focadas na cooperação sem compromissos jurídicos rígidos. Segundo Lima (2013), essa distinção é fundamental para compreender a dinâmica dos blocos econômicos e suas diferentes formas de atuação no cenário global.

Nos casos de integração formal, há a criação de acordos concretos que estabelecem normas e diretrizes para fortalecer a cooperação econômica entre os países participantes. Esse tipo de organização busca garantir que as ações implementadas estejam alinhadas aos objetivos comuns, promovendo maior estabilidade e previsibilidade nas relações comerciais. Exemplos emblemáticos dessa abordagem são a União Europeia e o Mercosul, onde os países membros adotam políticas conjuntas e mecanismos institucionais para facilitar o comércio e a integração regional.

Por outro lado, existem alianças econômicas mais flexíveis, que funcionam essencialmente como fóruns de debate e coordenação, sem a imposição de regras obrigatórias. Essas iniciativas permitem a troca de ideias e o alinhamento de estratégias entre nações, mas sem a necessidade de compromissos formais. O G7¹ e os BRICS são exemplos desse modelo, reunindo economias relevantes para discutir questões globais e promover a cooperação sem a exigência de um tratado vinculante.

¹ O Grupo dos Sete (G7) é um fórum intergovernamental composto por sete das economias mais avançadas do mundo: Alemanha, Canadá, Estados Unidos, França, Itália, Japão e Reino Unido.

Embora essas alianças não possuam a mesma estrutura rígida dos blocos econômicos formais, elas desempenham um papel importante na articulação de políticas e na construção de consensos internacionais.

O BRICS, nomenclatura dada ao grupo de cooperação econômica formado entre os países China, Brasil, Rússia, Índia e África do sul, teve a sua formação no início dos anos 2000, mas as suas atividades se desenvolveram a partir de 2009 através da sua primeira cúpula, que ocorreu na cidade de Ecaterinburgo, na Rússia. O objetivo da criação do grupo foi fortalecer a relação econômica entre países emergentes, visando unir esforços para produzir impactos na economia global.

Estudos iniciais sobre a formação do bloco BRICS destacaram o potencial significativo desses países para influenciar a economia global. Vieira e Veríssimo (2009) apontaram que, apesar das diferenças econômicas, políticas e culturais, Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul compartilham características como vastas populações, extensos territórios e taxas de crescimento econômico em ascensão. Esses fatores comuns foram determinantes na criação do grupo, permitindo que, juntos, os BRICS alcançassem um desenvolvimento econômico expressivo, superando economias tradicionais em indicadores como PIB per capita, crescimento do PIB e transações comerciais e financeiras.

Baumann (2009) reforçou essa perspectiva ao destacar que os mercados internos robustos dos países do BRICS poderiam impulsionar suas exportações, promovendo um crescimento econômico sustentado. Além disso, enfatizou que um modelo de crescimento orientado pelas exportações facilitaria o estabelecimento de relações internacionais mais amplas e integradas. Observou também que, já em 2006, essas nações eram responsáveis por 13,1% do comércio global, evidenciando sua crescente relevância no cenário econômico mundial.

Santos et al. (2013) complementaram essas análises ao enfatizar que as políticas comerciais dos BRICS demonstravam uma busca contínua por novas alianças e mercados para suas exportações. Essa estratégia era implementada por meio de negociações de acordos comerciais, incluindo parcerias entre os próprios membros do bloco, visando fortalecer a cooperação econômica intra-BRICS e ampliar sua influência global.

Em estudos mais recentes, Ramos Silva (2025) analisa as motivações e impactos da expansão do BRICS na política externa e nas relações econômicas do Brasil. O autor destaca que o bloco tem se consolidado como um contraponto ao

Grupo dos Sete (G7), refletindo mudanças nas relações de poder globais. Além disso, o estudo aborda como a expansão do BRICS pode influenciar a política externa brasileira, especialmente no que tange à diversificação de parcerias econômicas e ao fortalecimento da cooperação Sul-Sul.

De acordo com De Paiva Abreu (2021), o BRICS tem desempenhado um papel central na reconfiguração da ordem econômica global, desafiando a hegemonia das economias tradicionais e promovendo novas dinâmicas de cooperação internacional. O autor destaca que, apesar das diferenças estruturais entre os países membros, o bloco tem buscado consolidar sua influência por meio do fortalecimento das relações comerciais, da criação de instituições financeiras próprias e da ampliação do investimento em setores estratégicos. No entanto, desafios como assimetrias econômicas, disputas políticas e a necessidade de maior integração institucional ainda limitam o potencial do grupo. Mesmo assim, o BRICS se apresenta como um contraponto relevante às potências ocidentais, oferecendo alternativas ao sistema financeiro global tradicional e reforçando a importância dos países emergentes na governança econômica mundial.

Essas análises, tanto as iniciais quanto as mais recentes, evidenciam a trajetória dos BRICS desde sua formação até os desafios e oportunidades atuais, ressaltando a importância da cooperação econômica e política para a consolidação do bloco no cenário internacional. A compreensão dos fatores que influenciam as exportações bilaterais entre os países membros é fundamental para analisar as dinâmicas econômicas e comerciais dentro do grupo. Diversas variáveis exercem um papel determinante nesse processo, sendo a distância geográfica, o tamanho das economias e os aspectos culturais compartilhados os fatores mais relevantes na definição dos fluxos comerciais entre os membros do BRICS.

A presente pesquisa busca contribuir para essa discussão ao analisar as relações comerciais intra-BRICS sob a ótica do modelo gravitacional, um dos mais consolidados na literatura econômica para explicar o comércio internacional. De Paiva Abreu (2021) ressalta que a aplicação desse modelo permite uma compreensão mais profunda dos fatores que influenciam o comércio entre os países do bloco, considerando variáveis como o tamanho das economias, a distância geográfica e os laços culturais compartilhados. Essa abordagem se diferencia de estudos anteriores ao integrar uma análise quantitativa robusta e focada nos fluxos de exportação entre os países do BRICS no período de 2000 a 2021.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Fundamentos e Abordagens no Comércio Internacional

O mercantilismo foi a principal doutrina econômica dos séculos XV a XVIII, impulsionada pelo crescimento do comércio, destacando-se com a descoberta da América e das rotas marítimas para as Índias. Essa abordagem refletia a aliança entre os interesses do Estado e da classe burguesa emergente, em oposição ao sistema feudal. Embora o mercantilismo carecesse de uma teoria econômica sólida, sua ideia central era que a riqueza e o poder de uma nação cresciam com uma população em expansão e a acumulação de metais preciosos. O Estado visava o bem-estar da nação, promovendo o comércio, a indústria, o estímulo às exportações e a inibição das importações. Os monarcas buscavam consolidar seu poder, enquanto a burguesia almejava acumular riqueza, reconhecendo a interconexão entre poder e riqueza (Carvalho; Silva, 2007).

No final do século XVIII, surgiram debates sobre o comércio internacional, influenciando a teoria econômica moderna. Até então, o conhecimento sobre o comércio exterior era derivado dos escritos mercantilistas, que enfatizavam a obtenção de superávit na balança comercial como justificativa para o comércio internacional. Contudo, o comércio internacional começou a dar espaço a políticas liberalistas, que viabilizam a redução das barreiras comerciais e defendem o livre comércio entre as nações (Irwin, 1996).

De acordo com Luz (2007), um dos maiores responsáveis por se opor aos conceitos mercantilistas, foi o teórico Adam Smith, que começa ganhando destaque em seu argumento de defesa do livre comércio com a sua obra “A riqueza das nações” e a ideia de que todos os países têm o direito de realizar trocas, mesmo que possuam vantagens absolutas. O teórico argumentou que a prosperidade de uma nação estava intrinsecamente ligada à sua capacidade de produção. Ele argumentava que a especialização e a divisão do trabalho, incentivadas pelo comércio internacional, levariam a aumentos de produtividade que seriam compartilhados entre os países parceiros. A conclusão derivada desse raciocínio era que as nações deveriam se especializar nas exportações daqueles produtos nos quais possuíssem vantagem absoluta, isto é, custos de produção mais baixos devido a recursos naturais ou especializações específicas.

Contudo, David Ricardo propôs uma abordagem alternativa, sugerindo que, em vez de basear os ganhos diferenciais nos custos totais, um país deveria ter vantagens nos custos relativos (vantagens comparativas) na produção de determinado bem. Se um país tivesse vantagem comparativa na produção de um bem, significava que o custo de oportunidade dessa produção em relação aos outros bens era mais baixo no país em questão, resultando em um diferencial de produtividade e possibilitando ganhos no comércio internacional em face de custos de oportunidade mais baixos em comparação com concorrentes (Nunes Filho, 2006).

Outra teoria relevante no campo do comércio internacional é o modelo de Heckscher-Ohlin (HO), também conhecido como a teoria da dotação relativa de fatores. Desenvolvida no século XX, essa teoria ampliou o conceito de vantagens comparativas, buscando explicar o comércio internacional com base nas diferenças de recursos entre os países. Resumidamente, conforme o modelo, as discrepâncias nas alocações de recursos (seja em abundância ou escassez) entre as nações seriam o determinante do comércio internacional. Nesse contexto, um país teria a tendência de se especializar na exportação de produtos que utilizam abundantemente os recursos que possui, enquanto importaria bens que demandam recursos escassos em sua produção. Com isso, os países com abundância de mão de obra exportariam produtos intensivos em trabalho, ao passo que nações com relativa abundância de capital exportariam bens de capital (Almeida, 2009).

Atualmente, a teoria do comércio internacional tem sido empregada para explicar e justificar não apenas o comércio de mercadorias distintas (comércio interindustrial), mas também o comércio de produtos semelhantes (comércio intraindústria). Em outras palavras, a teoria do comércio internacional vem sendo utilizada para explicar como países podem comercializar bens com diferentes dotações de fatores, como exportar produtos industrializados e importar commodities (Paula; Miranda, 2017).

De acordo com Krugman (1979), coexistem empresas que produzem bens diferenciados no mesmo setor, oferecendo uma abordagem inovadora que considera fatores como a diferenciação de produtos, economias de escala e custos de transporte na explicação dos padrões de comércio intraindústria. O economista não apenas redefiniu as teorias econômicas tradicionais, mas também enriqueceu significativamente a compreensão das dinâmicas intrincadas do comércio internacional.

2.2 O BRICS e o Modelo Gravitacional

O surgimento do BRICS, formalizado em 2009, pode ser atribuído à crise financeira global de 2008, que evidenciou a vulnerabilidade das economias desenvolvidas e ressaltou a crescente importância das economias emergentes. A crise levou a uma revisão das estruturas econômicas globais e destacou a necessidade de uma representação mais equitativa dos países emergentes nas instituições financeiras internacionais. Em resposta a essa conjuntura, a ideia do BRICS foi concebida para fortalecer a cooperação econômica e política entre Brasil, Rússia, Índia, China e, mais tarde, a África do Sul. O grupo foi criado com o intuito de oferecer uma plataforma para a colaboração mútua em áreas como comércio, investimentos e desenvolvimento, visando contrabalançar o poder tradicionalmente dominado pelas economias desenvolvidas e garantir uma voz mais significativa para as economias emergentes na governança econômica global (Santos, 2010).

O modelo gravitacional também tem sido aplicado para prever o futuro do comércio entre os países do BRICS, além de buscar explicar os fatores que determinam esse comércio. A análise de Dal Pizzol e Azevedo (2010) utilizou esse modelo para estimar o volume de comércio entre Brasil, Rússia, Índia e China² até 2030. As previsões indicam um crescimento significativo no comércio intra-BRIC, com uma possível expansão 10 vezes maior entre 2010 e 2020 e até 50 vezes maior até 2030.

A primeira Cúpula do BRICS, ocorrida em Ecatimburgo, estabeleceu novos princípios e metas que ampliaram a agenda do grupo, originalmente focada em questões econômicas e financeiras, para incluir tópicos como energia, ciência e tecnologia, e mudanças climáticas. As reuniões subsequentes, realizadas em Brasília, Sanya, Nova Délhi e Durban, refletiram um aprofundamento na cooperação entre os cinco países. A Cúpula de Fortaleza, dando início ao segundo ciclo de encontros, permitiu avaliar os avanços e projetar a atuação futura do BRICS. Silva (2015) ressalta que, apesar das diversidades internas, os países do BRICS enfrentam desafios e oportunidades semelhantes e compartilham um perfil diplomático que reforça sua influência no debate internacional, especialmente na defesa do multilateralismo e na participação em foros multilaterais.

² No período da análise, a África do sul não era um país membro do BRICS.

A evolução do BRICS como uma forma de cooperação econômica e política foi amplamente reconhecida desde o seu início, com os países membros demonstrando uma capacidade crescente de influenciar as diretrizes econômicas globais. Conforme destaca Lima (2015), a assinatura dos acordos constitutivos do Novo Banco de Desenvolvimento e do Arranjo Contingente de Reservas durante a VI Cúpula do BRICS, representou um marco significativo na consolidação do grupo como um ator relevante na governança financeira internacional. Esses desenvolvimentos refletem não apenas o amadurecimento do BRICS, mas também sua capacidade de responder de forma coordenada aos desafios econômicos globais.

Taques *et al.* (2015), evidenciaram que apesar das diferenças em suas trajetórias políticas e econômicas, esses países compartilham características como uma população considerável, extensa área geográfica e taxas de crescimento expressivas desde então. A pesquisa analisou o comércio entre os membros do BRICS no período de 1995 a 2013, assim como o comércio dentro da mesma indústria entre o Brasil e os outros países do grupo. Utilizando dados de importações e exportações, junto com o índice de Grubel Llyod³ para o comércio intraindústria, os resultados destacam avanços no comércio entre o Brasil e os países do BRICS, especialmente a partir de 2001. Contudo, os progressos no comércio dentro da mesma indústria variam de forma heterogênea entre os setores nas trocas bilaterais com o Brasil, com valores mais elevados predominando em setores distintos entre os países.

Paula e Miranda (2017), abordaram a evolução do comércio e da dotação relativa de fatores entre os países que compõem o BRICS no período de 1997 a 2013. A análise destacou a importância dessas questões para um grupo de nações com significativa representatividade na economia mundial. Os resultados apontaram que o tamanho econômico, variáveis culturais e geográficas podem influenciar positivamente nos fluxos de comércio entre os países do BRICS.

Carvalho *et al.* (2021), abordam as possíveis vantagens resultantes da proximidade entre os países do BRICS, tendo como objetivo central analisar se essa afinidade política e diplomática resultou em um aumento do comércio entre os países

³ O índice de Grubel-Lloyd visa medir o grau de comércio intraindústria entre dois países. O índice varia de 0 a 1, onde 0 indica que todo o comércio é interindústria e 1 significa que é completamente intraindústria. (Grubel; Lloyd, 1975)

do BRICS no período de 2001 a 2017. Foram realizadas análises com base nos Índices de Vantagem Comparativa Revelada de Balassa (1965) e de Lafay (1990), que buscam identificar se um país apresenta vantagem comparativa no comércio. Segundo o estudo, observou-se que os países do bloco experimentaram melhorias no comércio com seus parceiros, refletidas no aumento das exportações e importações. A análise revelou que o Brasil demonstra forte especialização em commodities, a China obteve melhor desempenho nos setores industriais, Rússia e África do Sul destacaram-se no setor de minério e metais, indicando capacidade de transformação da matéria-prima em produto final, enquanto a Índia se sobressaiu na atividade de minérios, metais e na indústria têxtil.

Segundo Coelho (2022), o período de 2011 a 2020 foi marcado por volatilidades, principalmente relacionadas a crises econômicas e eventos inesperados como a pandemia de COVID-19. O comércio e a atividade econômica entre os países do BRICS, embora tenham apresentado crescimento no início da década, sofreram uma retração significativa a partir de 2014, especialmente com a queda nos preços de commodities, como o petróleo, que afetaram fortemente Brasil e Rússia. Além disso, o ano de 2020, com a pandemia, trouxe uma queda ainda mais acentuada no crescimento econômico.

Rahman *et al.* (2020), analisa as dinâmicas comerciais intra-BRICS utilizando um modelo gravitacional modificado. O estudo abrange dados de painel de 20 parceiros comerciais dos países do BRICS, no período de 2000 a 2017. Os resultados confirmam que o comércio entre os países do BRICS tem um impacto positivo significativo em seu desempenho econômico, com a elasticidade do tamanho do mercado e índices econômicos sendo particularmente influentes. No entanto, a distância geográfica mostrou-se significativa, sugerindo que a proximidade física entre alguns países, como China e Rússia, pode minimizar os custos de transação. Assim, o artigo conclui que o comércio intra-BRICS tem potencial para fortalecer as relações econômicas dentro do grupo e contribuir significativamente para a globalização da economia mundial.

Machado (2020), ao aplicar o modelo de gravidade de Tinbergen⁴ ao BRICS, enfatiza que o comércio entre os países é diretamente proporcional ao PIB e

⁴ Modelo de gravidade em uma versão inicial, adotado por Jan Tinbergen para analisar e prever variáveis econômicas relacionadas a fluxos comerciais bilaterais. (Ferreira, 2021)

inversamente proporcional à distância geográfica entre eles. A pesquisa revelou que, embora a distância atue como um fator que encarece o comércio, o porte econômico dos países membros, especialmente China e Índia, compensa essas barreiras. Machado (2020) destaca que, apesar das críticas iniciais ao modelo de Tinbergen, sua simplicidade e capacidade de prever fluxos comerciais entre economias emergentes, como as do BRICS, o tornam uma ferramenta eficaz para compreender o comércio internacional contemporâneo

O autor Haji (2021) destaca que, além do comércio tradicional, o desenvolvimento do e-commerce entre os países do BRICS tem ganhado relevância. No entanto, ainda há desafios, como disparidades no desenvolvimento de infraestrutura digital e a necessidade de maior cooperação prática entre os membros. Esses esforços refletem a evolução contínua do BRICS em direção a uma cooperação mais profunda e efetiva, que busca não apenas fortalecer suas economias, mas também melhorar a qualidade de vida de suas populações.

Finalmente, o estudo de Kumar *et al.* (2023) explora os padrões de comércio bilateral entre os países do BRICS e com parceiros externos, aplicando gravitacional para dados em painel, que relaciona o volume de comércio ao tamanho econômico e à distância entre os países. O estudo analisa dados de importação para identificar como fatores econômicos e geográficos afetam as trocas. A pesquisa utiliza o modelo para considerar variações temporais e específicas entre os países, permitindo uma avaliação detalhada das dinâmicas comerciais tanto internas quanto externas ao bloco. Os resultados revelam como o tamanho das economias e as políticas comerciais influenciam os fluxos de importação, oferecendo insights sobre a integração econômica dentro do BRICS e suas interações comerciais globais.

3 METODOLOGIA

Este estudo tem como objetivo analisar as dinâmicas comerciais entre os países membros do BRICS, utilizando uma abordagem quantitativa baseada no Modelo Gravitacional de Comércio Internacional. Essa metodologia é amplamente reconhecida por sua capacidade de explicar a variável dependente, com base em fatores como tamanho econômico, distância geográfica e outros determinantes econômicos e culturais.

3.1 Dados

No presente estudo, foi utilizada uma abordagem inspirada na metodologia de Paula e Miranda (2017) para analisar o fluxo de comércio entre países do BRICS. Para quantificar esse fluxo, utilizaremos o valor das exportações bilaterais, que será obtida da base de dados do *World Integrated Trade Solution (WITS)*, com dados provenientes do *Common Format for Transient Data Exchange (Comtrade)*. Além disso, buscamos entender as influências de diversas variáveis, como o Produto Interno Bruto (PIB), distância geográfica, compartilhamento linguístico e presença de fronteira comum.

As fontes de dados das Exportações Bilaterais foram extraídas do *WITS*, com base no *Comtrade*. Para o Produto Interno Bruto (PIB) os dados foram obtidos a partir das estatísticas do Banco Mundial. No caso das Variáveis Geográficas e Culturais (Distância, linguagem comum e fronteira comum), as informações serão derivadas do *CEPII*.

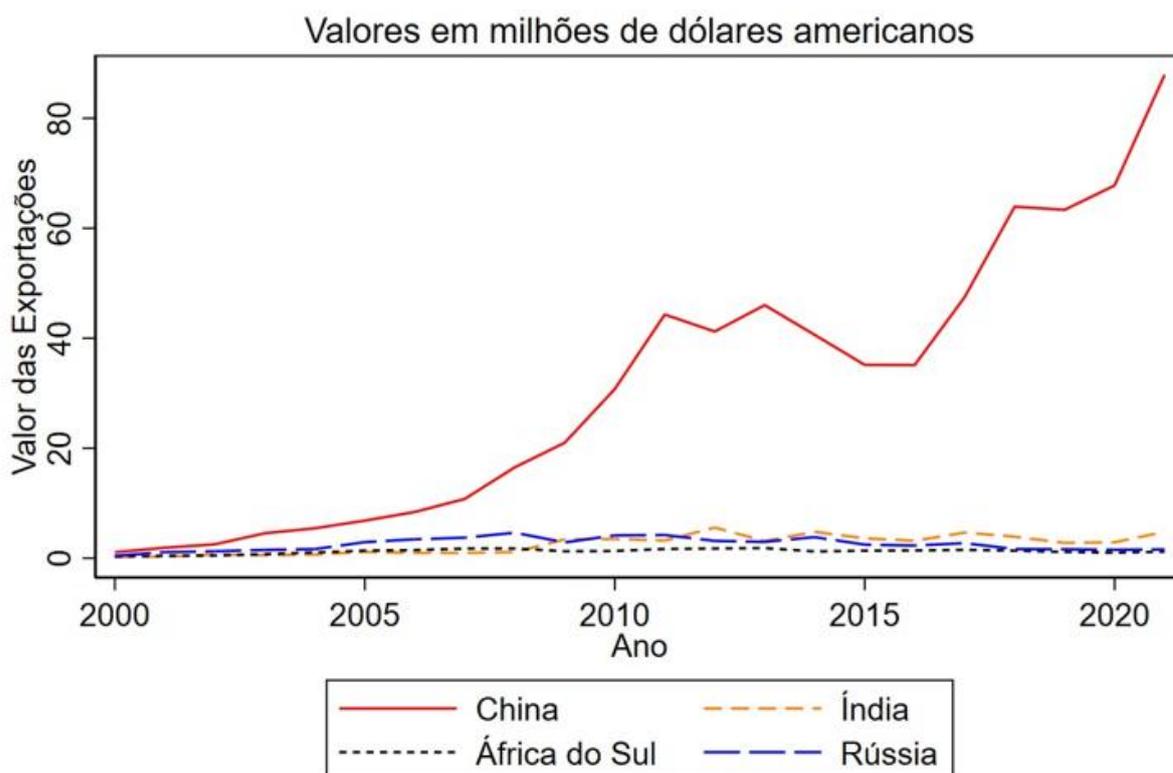
As exportações desempenham um papel essencial no desenvolvimento econômico dos países, uma vez que impulsionam a produção, geram divisas, fortalecem a competitividade internacional e contribuem para o equilíbrio da balança comercial. No caso dos países do BRICS, cuja estrutura produtiva é diversificada e envolve desde setores intensivos em tecnologia até a exportação de commodities agrícolas e minerais, a relevância do comércio exterior se torna ainda mais evidente, pois permite não apenas a ampliação dos mercados consumidores, mas também a redução da dependência da demanda interna e a mitigação dos efeitos de choques econômicos domésticos. Além disso, as exportações configuram um fator estratégico na consolidação das relações comerciais entre os países do bloco, favorecendo a

integração econômica e incentivando a criação de mecanismos institucionais que facilitem o intercâmbio de bens e serviços.

Segundo Balassa (1985), a expansão das exportações é um dos motores do crescimento econômico, pois permite ganhos de escala, maior eficiência produtiva e acesso a inovações tecnológicas, fatores fundamentais para a competitividade global. A análise detalhada desses fluxos comerciais possibilita a identificação de tendências e desafios que ainda limitam o pleno potencial do bloco, oferecendo subsídios para a formulação de políticas públicas voltadas à diversificação das pautas exportadoras, à superação de barreiras tarifárias e não tarifárias e ao fortalecimento da cooperação econômica entre as nações emergentes, de modo a consolidar o BRICS como um ator cada vez mais relevante no comércio internacional.

As figuras abaixo apresentam a evolução das exportações bilaterais entre os membros do BRICS, permitindo uma análise detalhada da dinâmica comercial intra-bloco ao longo das últimas duas décadas.

Gráfico 1: Exportações do Brasil para os demais países membros do BRICS

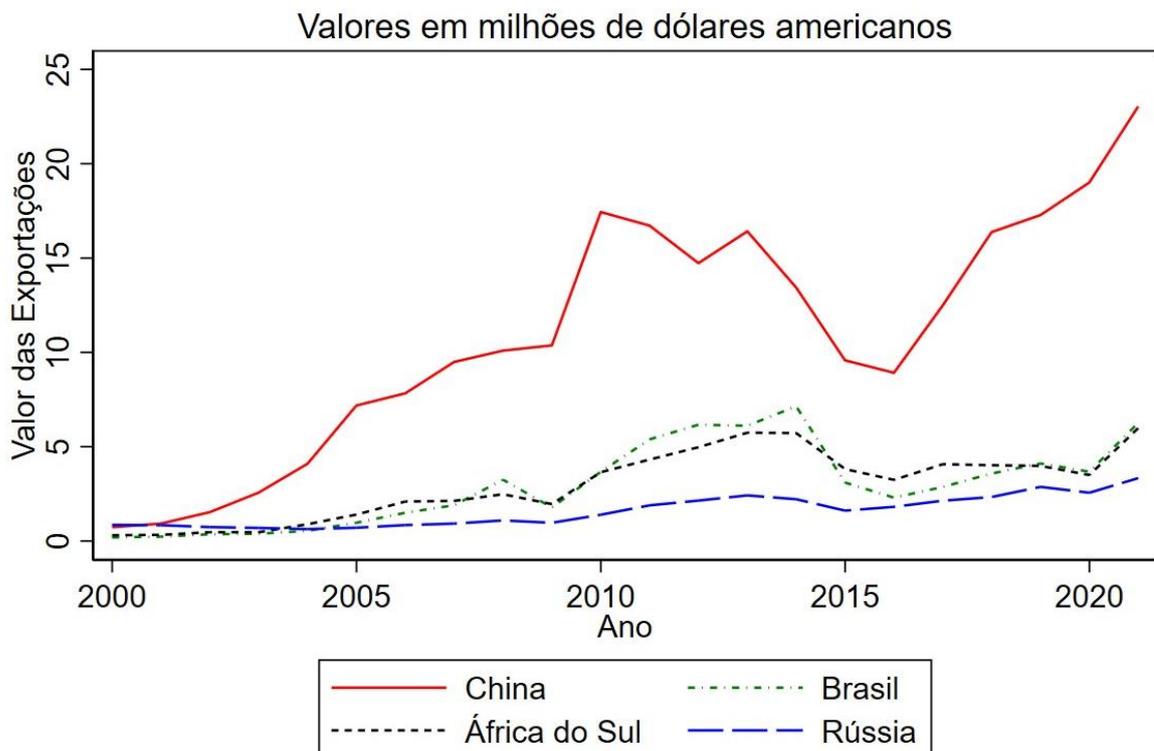


Fonte: elaborado pela autora.

A análise das exportações do Brasil para os demais países do BRICS evidencia um forte crescimento no comércio com a China ao longo do período analisado, enquanto os fluxos para Rússia, Índia e África do Sul permaneceram relativamente estáveis e em níveis baixos. O aumento expressivo das exportações para a China, especialmente após 2005, reflete a elevada demanda chinesa por commodities brasileiras, como soja, minério de ferro e petróleo, consolidando a China como o principal destino das exportações do Brasil dentro do bloco.

A concentração excessiva desse fluxo comercial pode representar um risco para a economia brasileira, tornando o país vulnerável a variações na demanda chinesa e às oscilações dos preços das commodities no mercado global. Já as exportações para Índia, Rússia e África do Sul, apesar de registrarem leve crescimento ao longo do período, indicam um nível de integração comercial ainda reduzido dentro do BRICS, sugerindo que há oportunidades para diversificação e fortalecimento das relações comerciais com esses países.

Gráfico 2: Exportações da Índia para os demais países membros do BRICS

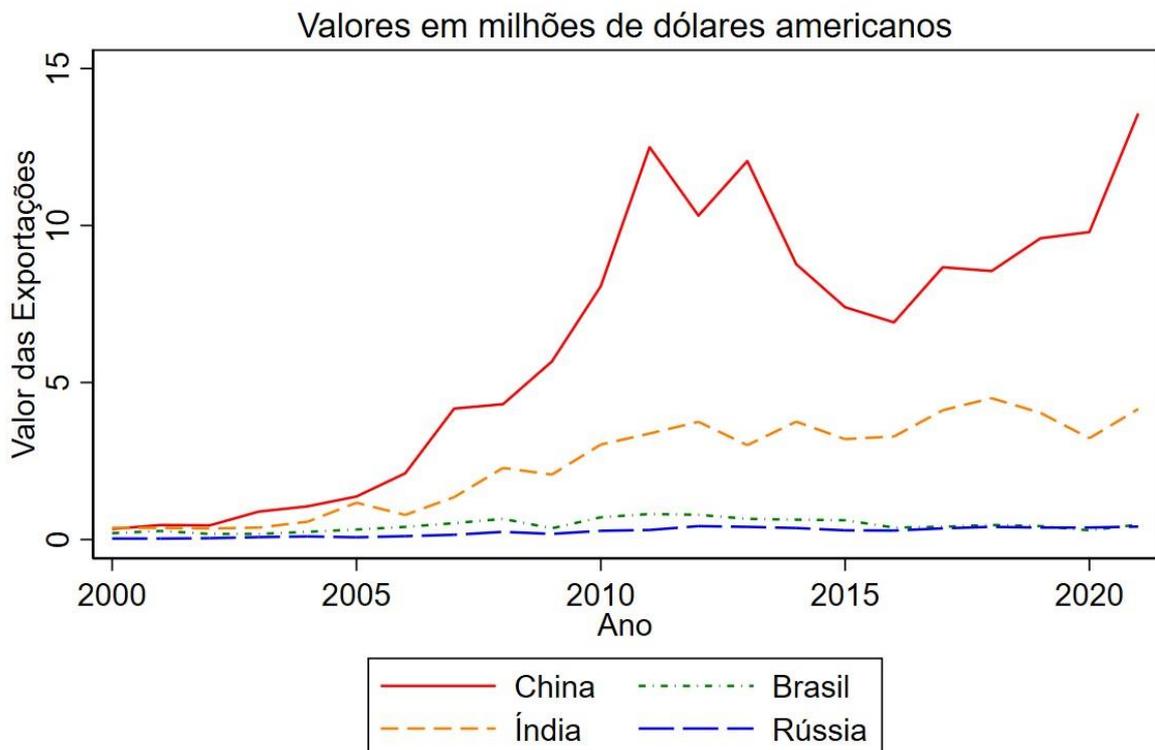


Fonte: elaborado pela autora.

A evolução das exportações da Índia para os demais países do BRICS também confirma a predominância da China como o principal parceiro comercial, com um crescimento expressivo ao longo dos anos. No entanto, diferentemente do Brasil, a Índia apresenta uma distribuição um pouco mais equilibrada de suas exportações dentro do bloco, com volumes crescentes também para Brasil e África do Sul. Esse padrão pode estar relacionado ao desenvolvimento da indústria indiana e à expansão de setores estratégicos, como o farmacêutico e o de tecnologia, que possibilitam uma maior diversificação comercial.

Contudo, as exportações para a Rússia permanecem em níveis mais baixos, indicando um potencial de mercado ainda subexplorado. Esse cenário reforça a necessidade de maior aprofundamento das relações comerciais entre Índia e Rússia, promovendo acordos que incentivem o intercâmbio de produtos e serviços entre esses países.

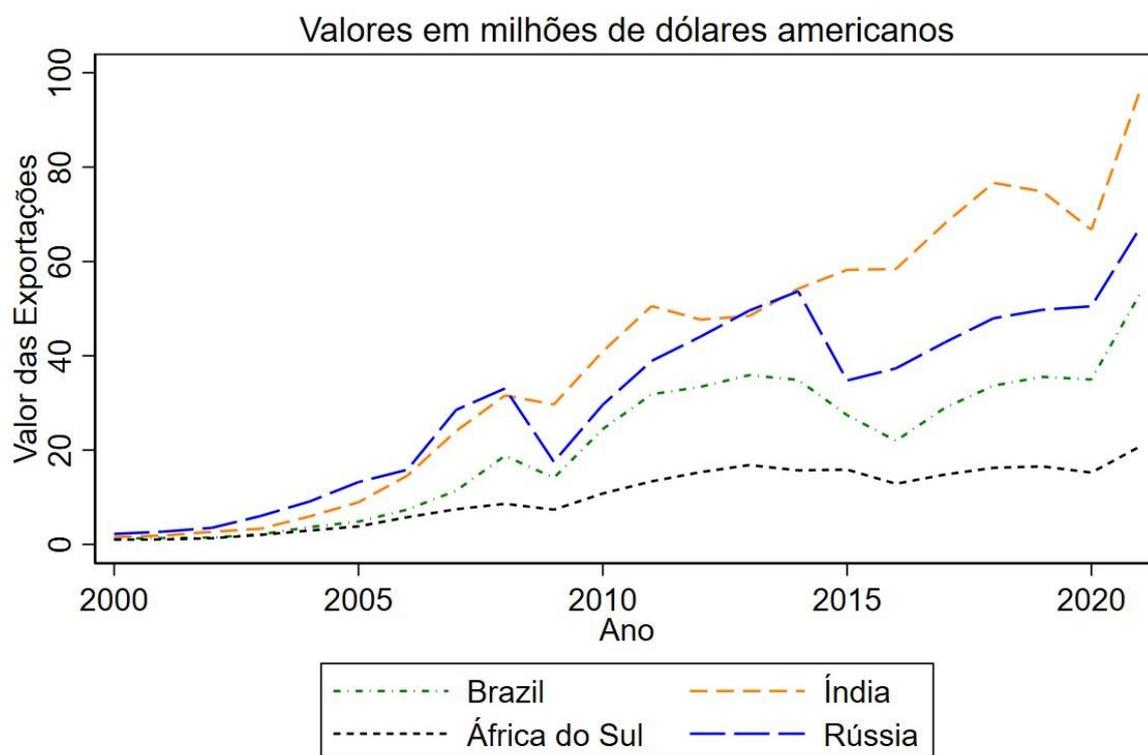
Gráfico 3: Exportações da Índia para os demais países membros do BRICS



Fonte: elaborado pela autora.

O gráfico referente às exportações da África do Sul para os demais membros do BRICS segue um padrão semelhante ao observado nos outros países do bloco, com a China sendo o principal destino das exportações sul-africanas. O crescimento contínuo até 2010, seguido por oscilações nos anos subsequentes, pode estar relacionado à volatilidade dos preços das commodities, visto que a economia sul-africana é fortemente baseada na exportação de minérios e produtos básicos. Enquanto isso, as exportações para Índia, Brasil e Rússia mantêm-se em níveis baixos, refletindo uma menor integração comercial entre esses países. Esse cenário destaca a necessidade de políticas comerciais que incentivem uma maior diversificação do fluxo de exportações sul-africanas dentro do BRICS, promovendo o fortalecimento das trocas comerciais entre os membros do bloco além da relação prioritária com a China.

Gráfico 4: Exportações da China para os demais países membros do BRICS



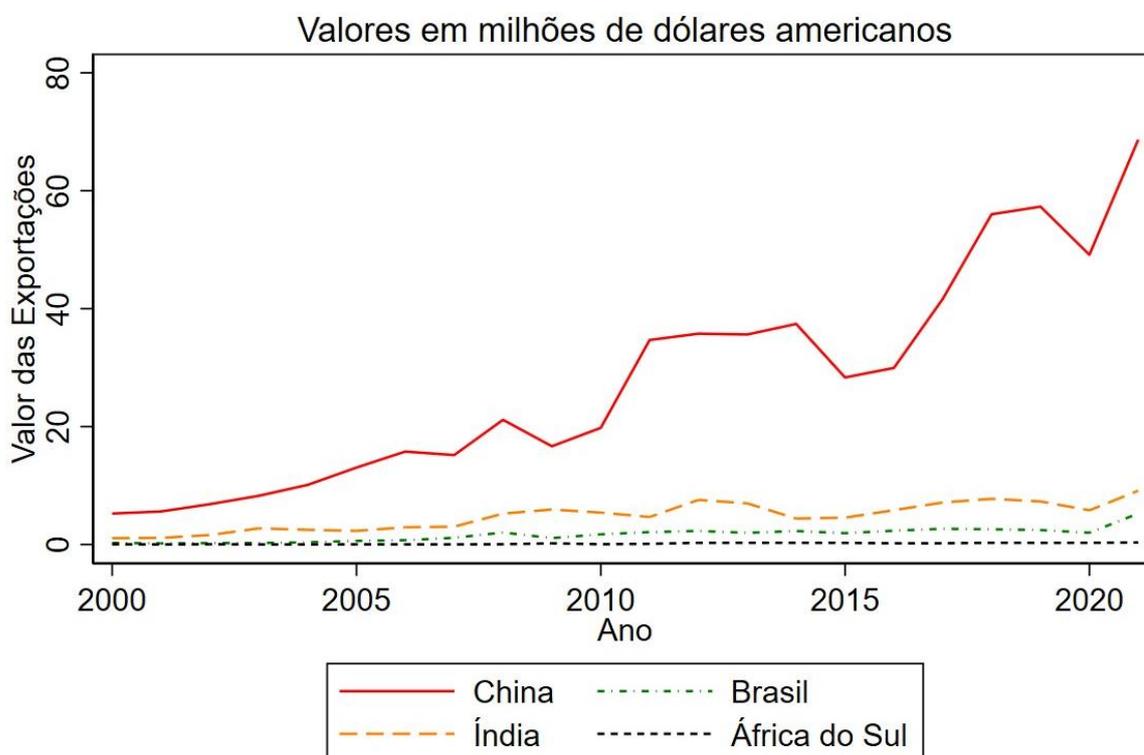
Fonte: elaborado pela autora.

As exportações da China para os demais membros do BRICS demonstram um padrão distinto dos demais países, com um crescimento constante e relativamente

equilibrado para todos os seus parceiros do bloco. Esse comportamento reflete a posição dominante da China no comércio intra-BRICS, consolidando-se como a principal fornecedora de bens manufaturados, eletrônicos e produtos industriais para seus parceiros.

O aumento expressivo das exportações chinesas para Brasil, Índia, Rússia e África do Sul ao longo do período analisado indica que a China tem sido o motor da integração comercial do BRICS, enquanto os demais países ainda apresentam fluxos de exportação mais limitados. Esse padrão reflete a forte competitividade da indústria chinesa e a capacidade do país de atender à demanda dos demais membros do bloco, mas também evidencia a necessidade de maior equilíbrio no comércio intra-BRICS, reduzindo a dependência excessiva de importações chinesas.

Gráfico 5: Exportações da Rússia para os demais países membros do BRICS



Fonte: elaborado pela autora.

Por fim, as exportações da Rússia para os demais países do BRICS reforçam a tendência já observada nos outros gráficos, com a China ocupando o papel de principal destino das exportações russas. Esse crescimento pode ser atribuído, em

grande parte, ao papel estratégico da Rússia como fornecedora de energia, especialmente petróleo e gás natural, para a economia chinesa.

No entanto, as exportações russas para Índia, Brasil e África do Sul permanecem em patamares significativamente inferiores, indicando que, apesar da importância da Rússia dentro do bloco, suas relações comerciais com os demais membros do BRICS não se expandiram de forma equilibrada. Esse padrão sugere que há oportunidades para diversificação das exportações russas dentro do bloco, especialmente em setores como tecnologia, defesa e produtos industriais, promovendo um maior equilíbrio no comércio Intra-BRICS.

3.2 Estratégia empírica

De acordo com Nascimento e Júnior (2013), o modelo gravitacional possui três principais objetivos quando inserido na economia: mensurar os efeitos dos acordos preferenciais sobre os fluxos internacionais de comércio, avaliar o efeito fronteira e estimar os fluxos de comércio futuro entre os países. No qual, no último objetivo, o método utilizado é a comparação dos resultados adquiridos mediante ao modelo com base em relatórios oficiais.

A equação gravitacional, amplamente utilizada para analisar os fluxos comerciais entre países desde a década de 1960, tem sido alvo de diversas críticas, principalmente em relação à sua fundamentação teórica e às limitações metodológicas associadas à sua aplicação. Inicialmente, o modelo gravitacional era visto apenas como uma ferramenta empírica sem uma base teórica sólida, o que gerou questionamentos sobre sua validade para explicar o comércio internacional. Críticas também surgiram quanto à questão da endogeneidade, pois variáveis como PIB e comércio podem influenciar-se mutuamente, tornando a interpretação dos resultados mais complexa. Além disso, a equação gravitacional tradicional não considera explicitamente fatores como políticas comerciais, barreiras tarifárias e dinâmicas institucionais, o que pode limitar sua capacidade de capturar nuances importantes no comércio global.

Um dos principais desafios apontados por Deardorff (1998) foi a falta de uma estrutura teórica bem definida que justificasse o uso da equação gravitacional, o que levou muitos economistas a questionarem sua aplicabilidade como modelo preditivo. No entanto, avanços na literatura demonstraram que o modelo gravitacional pode ser

derivado de fundamentos microeconômicos sólidos, como a teoria das vantagens comparativas e a nova teoria do comércio internacional, proposta por Krugman (1980). Esses desenvolvimentos ajudaram a legitimar sua aplicação, tornando-a uma ferramenta essencial para a análise do comércio bilateral entre países.

Nos anos 1990, muitos pesquisadores se empenharam na validação teórica do modelo, buscando estabelecer conexões entre seu comportamento e outras teorias aceitas pela academia, destacando-se a Teoria de Heckscher-Ohlin e a Teoria dos Retornos Crescentes do Comércio.

A formulação funcional sugerida para a equação de gravidade neste estudo é representada pela seguinte expressão:

$$\ln(\text{Exportações}_{ijt}) = \beta_1 \times \ln(\text{PIB}_{ijt}) + \beta_2 \times \ln(\text{DRF}_{jt}) + \beta_3 \times \ln(\text{Distância}_{ij}) + \beta_4 \times \ln(\text{SEM}_j) + \beta_5 \times \text{FR} + \beta_6 \times \text{SL} + a_j + b_j + c_t + \varepsilon_{ijt}$$

- $\ln(\text{Exportações}_{ijt})$ = valor das exportações do país i para o país j no ano t ;
- $\ln(\text{PIB}_{ijt})$ = soma dos PIBs dos países i e j no ano t ;
- $\ln(\text{DRF}_{jt})$ = dotação relativa dos fatores de produção do país j no ano t ;
- $\ln(\text{Distância}_{ij})$ = Distância geográfica entre os países i e j ;
- $\ln(\text{SEM}_j)$ = grau de semelhança e magnitude relativa em relação ao PIB de cada país membro;
- FR = variável de natureza binária que sinaliza que os países possuem fronteira comum;
- SL = variável binária que sinaliza que os países possuem linguagem comum;
- a_i = efeitos fixos de origem das exportações;
- b_j = efeitos fixos de destino das exportações;
- c_t = efeitos fixos de ano;
- ε_{ijt} = o termo de erro.

Em sua análise, Silva *et al.* (2010) definiu os cálculos da dotação relativa dos fatores e de similaridade (semelhança) a partir da seguinte equação:

$$\ln \text{DRF}_{i,j,t} = \left| \ln \left(\frac{K_{jt}}{N_{jt}} \right) - \ln \left(\frac{K_{it}}{N_{it}} \right) \right| \quad (02)$$

A equação descreve a dotação relativa entre dois países i e j , em um determinado período (ano t). Essa dotação é determinada pela diferença na formação bruta de capital (K) e nas populações totais (N) desses países, com a população sendo considerada uma *proxy* para a força de trabalho.

A determinação da variável de Semelhança (SEM) é realizada utilizando a seguinte expressão:

$$\text{Ln} (SEM_{ijt}) = \text{Ln} \left[1 - \left(\frac{PIB_{it}}{PIB_{it} + PIB_{jt}} \right)^2 - \left(\frac{PIB_{jt}}{PIB_{it} + PIB_{jt}} \right)^2 \right] \quad (03)$$

A equação determina que o tamanho relativo de cada país em relação aos PIBs. Esse índice varia entre zero (indicando uma diferença absoluta no tamanho dos países) e 0,5 (indicando países de tamanho relativo igual). Quanto maior o índice, maior a semelhança nos PIBs entre os dois países e conseqüentemente, mais relevante torna-se o comércio intraindústria em comparação com o comércio total.

O efeito fixo de origem e destino é uma técnica estatística que é usada para controlar os efeitos não observáveis que podem afetar as trocas comerciais entre dois países. O efeito fixo de origem controla os efeitos específicos do país de origem, como sua estrutura de produção, seu nível de renda e suas políticas comerciais. O efeito fixo de destino controla os efeitos específicos do país de destino, como seu tamanho de mercado, seu nível de demanda e suas políticas comerciais. Ao controlar esses efeitos, o efeito fixo de origem e destino permite que os pesquisadores estimem o impacto de outros fatores no comércio internacional, como os custos de transporte, as barreiras tarifárias e não tarifárias e as preferências dos consumidores (FERREIRA, 2021).

Conforme argumentado por Ferreira (2021), em um modelo de gravidade do comércio internacional, o efeito fixo de origem e destino é geralmente estimado usando um modelo de regressão com efeitos fixos de país. Nesse modelo, o fluxo de comércio entre dois países é explicado por uma série de variáveis, incluindo as massas econômicas dos países, a distância entre eles e os custos de transporte. Os efeitos fixos de origem e destino são incluídos no modelo como variáveis *dummy*, que assumem o valor 1 para o país de origem e o valor 0 para todos os outros países.

4 RESULTADOS

Diversos fatores exercem influência sobre a capacidade exportadora de um país, abrangendo desde aspectos culturais, logísticos até a qualificação da força de trabalho. A compreensão desses elementos é essencial para avaliar como estabelecer e fortalecer as trocas comerciais entre nações. No presente estudo, os resultados do modelo econométrico estimado conforme a equação (01) são apresentados a seguir de forma a interpretar as relações entre as variáveis investigadas.

A análise dos resultados foi conduzida com base em seis modelos de regressão linear, estimados para avaliar como as variáveis entre o comércio Intra-BRICS se comportam. Os modelos testados seguem a abordagem tradicional do modelo gravitacional, conforme desenvolvido por Tinbergen (1962) e aprimorado por Anderson e Van Wincoop (2003), sendo ajustados para considerar efeitos fixos de origem, destino e ano. Os principais achados podem ser sintetizados da seguinte forma:

Tabela 1: Resultados dos modelos

VARIÁVEIS	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
ln_Dit_ij	-0.4140** (0.1649)	-0.4140*** (0.1417)	-0.1510* (0.0875)	-0.9459*** (0.1132)	-0.9283*** (0.1152)	
ln_(PIB_ijt)				0.3342 (0.2260)	1.2328*** (0.1338)	0.6124*** (0.1440)
ln_(DRF_ijt)				-0.2574*** (0.0820)	-0.2343*** (0.0862)	0.0289 (0.0676)
ln_Sem_ijt				-1.1502*** (0.1827)		
Fr				-0.6225*** (0.1392)	-0.7888*** (0.1561)	
SL				2.1770*** (0.1442)	2.1008*** (0.1494)	
Constante	18.5887*** (1.4864)	16.7909*** (1.3087)	14.1060*** (0.9301)	12.5271* (6.4712)	-11.8651*** (3.9744)	-2.4872 (4.0719)
Observações	440	440	440	440	440	440
R ²	0.0128	0.2406	0.8317	0.9167	0.9070	0.9545
Dummy Origem	NAO	NAO	SIM	SIM	SIM	SIM
Dummy Destino	NAO	NAO	SIM	SIM	SIM	SIM
Dummy Origem_x_Destino	NAO	NAO	NAO	NAO	NAO	SIM
Dummy Ano	NAO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM

Fonte: elaborado pela autora.

O Modelo 1 foi desenvolvido para examinar o impacto isolado da distância geográfica, utilizando apenas a variável $\ln(Distância_{ij})$ e uma constante. Os resultados indicaram um coeficiente negativo e significativo (-0,4140; $p < 0,05$), evidenciando que a distância atua como uma barreira ao comércio, reduzindo as exportações bilaterais em aproximadamente 0,414% para cada aumento de 1% na distância. Este resultado está alinhado à teoria de Anderson e Van Wincoop (2003), que associa maiores distâncias a custos logísticos e de transporte mais elevados, limitando as trocas entre países distantes. O modelo apresentou um baixo R^2 (0,0128), explicando apenas 1,28% da variação, refletindo sua simplicidade e a ausência de outras variáveis para se ter uma estimativa mais detalhada. Assim, embora seja um ponto de partida importante, o Modelo 1 é limitado e serve como base para especificações mais robustas que considerem a complexidade das dinâmicas.

O Modelo 2 mantém a variável $\ln(Distância_{ij})$ e adiciona os efeitos fixos de ano, que capturam variações temporais (como crises econômicas ou choques políticos). A inclusão desses controles melhora significativamente o ajuste do modelo, com o R^2 subindo para 0,2406. O coeficiente de $\ln(Distância_{ij})$ permanece praticamente o mesmo (-0,4140; $p < 0,01$), sugerindo que a distância continua sendo uma barreira consistente.

No modelo 3, dummies para origem e destino dos fluxos comerciais foram adicionadas, além dos efeitos fixos de ano. A inclusão desses controles melhora substancialmente o ajuste do modelo, elevando o R^2 para 0,8317. O coeficiente de $\ln(Distância_{ij})$ é reduzido (-0,1510; $p < 0,1$), sugerindo que parte do impacto da distância é explicado por características fixas dos países, como sua localização geográfica e capacidade econômica.

O Modelo 4 expandiu significativamente a análise ao incorporar variáveis econômicas e institucionais para além da distância geográfica, incluindo o PIB combinado $\ln(PIB_{ijt})$, similaridade econômica $\ln(SEM_{ij})$, dotação relativa de fatores $\ln(DRF_{ijt})$, fronteira comum FR e linguagem comum SL . Os resultados mostraram que o PIB combinado, teve um impacto positivo, ainda que marginalmente significativo (0,3342) o que pode ser explicado por uma possível multicolinearidade, uma vez que a variável de similaridade econômica utiliza a soma dos PIBs para o seu cálculo. Enquanto a similaridade econômica apresentou um efeito negativo expressivo e estatisticamente significativo (-1,1502; $p < 0,01$), indicando que países com economias

semelhantes tendem a competir em vez de cooperar comercialmente. A presença de fronteiras comuns teve um efeito inesperadamente negativo (-0,6225; $p < 0,01$), sugerindo possíveis barreiras não tarifárias ou tensões regionais, enquanto a linguagem comum destacou-se como um dos principais facilitadores do comércio, com um coeficiente robusto e positivo (2,1770; $p < 0,01$). O modelo apresentou um R^2 de 0,9167, refletindo uma capacidade explicativa substancial e evidenciando a importância de fatores econômicos e culturais na estimação

O Modelo 5, ajustado para excluir a variável de similaridade econômica devido à sua influência na significância do PIB combinado, apresentou resultados robustos e consistentes. Nesse modelo, o PIB combinado $\ln(PIB_{ijt})$ ganhou ainda mais relevância, com um coeficiente positivo e significativo (1,2328; $p < 0,01$), indicando que economias maiores intensificam os fluxos comerciais de forma mais consistente. A similaridade econômica $\ln(SEM_{ij})$ manteve-se negativa e estatisticamente significativa, reforçando a ideia de que economias semelhantes tendem a competir no mercado, o que reduz os fluxos comerciais. A fronteira comum FR continuou apresentando impacto negativo (-0,7888; $p < 0,01$), o que pode sugerir a presença de barreiras não tarifárias ou tensões regionais. Por outro lado, a linguagem comum SL destacou-se como a variável institucional mais influente, com um coeficiente positivo (2,1008; $p < 0,01$), evidenciando a importância da proximidade cultural e linguística para facilitar as trocas comerciais. Com um R^2 de 0,9070, o modelo confirmou sua capacidade de capturar de maneira robusta os principais determinantes do comércio intra-BRICS.

O Modelo 6 vai além ao incluir interações avançadas entre as variáveis principais, permitindo uma análise mais detalhada dos efeitos conjuntos no comércio. Com um R^2 elevado de 0,9545, o modelo apresenta o melhor ajuste entre todas as especificações, sugerindo uma explicação mais completa das variações nos fluxos comerciais. No entanto, algumas variáveis, como a dotação relativa de fatores $\ln(DRF_{ijt})$ perderam significância estatística, possivelmente devido à multicolinearidade gerada pelas interações complexas. Apesar disso, o PIB combinado $\ln(PIB_{ijt})$ manteve sua relevância, apresentando um coeficiente positivo e significativo (0,6124; $p < 0,01$) e a distância geográfica $\ln(Distância_{ij})$ foi substituída no modelo devido à colinearidade, mas os resultados gerais do Modelo 6

reforçam que fatores econômicos e institucionais, quando analisados em conjunto, explicam com grande precisão as exportações bilaterais Intra-BRICS.

De acordo com Balassa (1965), vantagens comparativas são mais fortes quando os países possuem estruturas econômicas diferentes, favorecendo a complementaridade em vez da competição. Ele explica que países com economias semelhantes frequentemente competem nos mesmos mercados internacionais, pois ambos os países podem ter capacidades produtivas similares em vários setores, diminuindo a necessidade de trocar bens e serviços. E conseqüentemente limitando os fluxos comerciais entre eles. Essa teoria traz sentido para a variável *similiriade* ter um efeito negativo no comércio entre os países.

A variável de fronteira comum (*SL*) apresentando um coeficiente negativo, pode ser explicada por uma combinação de fatores estruturais, históricos e econômicos específicos do grupo. Embora, teoricamente, a proximidade geográfica facilite o comércio, os resultados negativos sugerem que as fronteiras compartilhadas entre os países não atuam como facilitadoras de trocas comerciais, devido a razões como políticas protecionistas, que advem de conflitos geopolíticos ou rivalidades econômicas. No caso do BRICS, as tensões fronteiriças entre Índia e China, como os confrontos no Himalaia (Ladakh) e disputas territoriais, são exemplos claros de como fatores políticos interferem nas relações comerciais.

A observação desses fluxos comerciais revela padrões distintos entre os países e os dados demonstram um aumento expressivo no comércio bilateral ao longo do período analisado, impulsionado pelo fortalecimento das relações comerciais e pelo crescimento econômico das nações envolvidas. No entanto, percebe-se uma assimetria na distribuição das exportações, com alguns países mantendo níveis relativamente baixos de comércio com determinados parceiros do bloco, o que sugere que ainda há espaço para um aprofundamento da integração comercial Intra-BRICS.

A análise dessas tendências contribui para a compreensão dos fatores que impulsionam o comércio entre esses países, evidenciando a importância de políticas que facilitem o intercâmbio de bens e serviços e promovam um maior equilíbrio nas relações comerciais do grupo.

Estudos anteriores, como os de Paula e Miranda (2017), Taques et al. (2015) e Rahman et al. (2020), destacam que a integração econômica entre os países do BRICS ainda enfrenta desafios, apesar do crescimento observado nas últimas

décadas. Os resultados apresentados a seguir corroboram essas análises e trazem novas evidências sobre as barreiras e oportunidades para o comércio intra-BRICS.

A variável distância geográfica apresentou coeficientes negativos e estatisticamente significativos em todos os modelos, confirmando que maiores distâncias entre os países reduzem o volume de exportações bilaterais. Esses achados estão alinhados com as conclusões de Rahman et al. (2020), que destacam que a proximidade geográfica favorece fluxos comerciais mais intensos. No entanto, o impacto negativo da distância foi reduzido nos modelos que controlam por fatores institucionais e econômicos, sugerindo que a presença de acordos comerciais e afinidades culturais pode mitigar parte desse efeito.

O Produto Interno Bruto (PIB) combinado dos países mostrou-se um dos principais determinantes das exportações Intra-BRICS. Os coeficientes positivos e significativos indicam que economias maiores tendem a manter fluxos comerciais mais intensos, o que está em conformidade com as previsões do modelo gravitacional. Tais resultados reforçam as conclusões de Kumar et al. (2023), que apontam o tamanho do mercado como um fator crucial para o comércio entre os países do bloco.

Um dos achados mais interessantes do estudo foi o efeito negativo e significativo da variável similaridade econômica sobre os fluxos comerciais entre os países do BRICS. Isso indica que economias com estruturas produtivas semelhantes tendem a competir em vez de cooperar, limitando o comércio interindustrial. Essa evidência reforça a análise de Balassa (1965), que argumenta que vantagens comparativas são mais fortes quando os países possuem estruturas econômicas diferentes, permitindo maior complementaridade nas trocas comerciais. Além disso, esses resultados corroboram os achados de Taques et al. (2015), que identificaram padrões heterogêneos no comércio intra-BRICS, com setores industriais apresentando diferentes graus de integração.

A presença de fronteira comum apresentou um efeito negativo inesperado sobre o comércio Intra-BRICS, sugerindo que, ao contrário do esperado, países que compartilham fronteiras não necessariamente possuem fluxos comerciais mais intensos. Esse fenômeno pode ser explicado por barreiras políticas, conflitos geopolíticos e políticas protecionistas, como observado nas tensões entre China e Índia (Coelho, 2022).

A variável linguagem comum mostrou-se altamente significativa e positivamente correlacionada ao comércio Intra-BRICS, indicando que afinidades

culturais facilitam transações comerciais e reduzem custos transacionais, como argumentado por Deardorff (1998).

A dotação relativa de fatores não apresentou resultados estatisticamente significativos em todos os modelos, sugerindo que sua influência sobre o comércio Intra-BRICS pode variar de acordo com o setor analisado. Enquanto Almeida (2009) destaca que países tendem a exportar bens que utilizam fatores produtivos abundantes, os resultados deste estudo indicam que esse efeito pode ser ofuscado por outras variáveis, como barreiras institucionais e competitividade setorial.

Os achados deste estudo reforçam algumas das principais conclusões da literatura, mas também trazem novas perspectivas. Os resultados corroboram a importância do PIB e da distância geográfica para a determinação dos fluxos comerciais, em linha com Machado (2020) e Rahman et al. (2020). No entanto, diferentemente de alguns estudos anteriores, identificamos que a similaridade econômica pode atuar como uma barreira ao comércio, o que pode indicar que o BRICS ainda não desenvolveu mecanismos eficazes para promover cadeias produtivas complementares entre seus membros.

Além disso, os resultados sugerem que, apesar do crescimento do comércio entre os membros, o bloco ainda enfrenta desafios estruturais que limitam seu potencial de integração. Isso está de acordo com as análises de Paula e Miranda (2017), que destacam que o BRICS, embora represente uma parcela significativa do comércio mundial, ainda não consolidou um modelo de cooperação comercial que amplie a diversificação das trocas entre seus membros.

Durante a estimação dos modelos, observou-se a presença de multicolinearidade, especialmente entre as variáveis PIB e similaridade econômica. Para mitigar esse problema, optou-se por testar diferentes especificações do modelo, resultando em coeficientes mais robustos e consistentes. Como destacado por Gujarati e Porter (2009), a multicolinearidade pode afetar a precisão das estimativas, e sua identificação e tratamento são fundamentais para garantir a confiabilidade dos resultados.

Os resultados deste estudo sugerem que os países do BRICS podem beneficiar-se da implementação de políticas que promovam maior complementaridade econômica, reduzindo os efeitos negativos da similaridade produtiva sobre o comércio intra-bloco. Além disso, investimentos em infraestrutura logística e redução de barreiras não tarifárias podem mitigar os efeitos negativos da distância geográfica e

das fronteiras compartilhadas. A promoção da integração cultural e linguística também se mostra essencial para impulsionar o comércio entre os países membros.

Como sugestão para futuros trabalhos futuros estudos podem adotar algumas estratégias para melhorar a análise. Por exemplo, o uso de variáveis instrumentais pode ajudar a lidar com situações onde é difícil determinar se uma variável está influenciando o comércio ou sendo influenciada por ele, resolvendo questões de causalidade. Outra sugestão é trabalhar com informações específicas sobre setores econômicos ou valores em quantidade (quantum), que permitiriam compreender melhor as diferenças nos padrões de comércio.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O contínuo crescimento das trocas comerciais internacionais, aliado aos esforços de liberalização econômica e integração regional nos últimos anos, reforça a importância de compreender os fatores que promovem ou limitam o comércio entre países. Nesse contexto, este trabalho buscou compreender através da aplicação do modelo gravitacional, como essas variáveis se comportaram no período que compreende a análise (2000 a 2021).

Os resultados apontaram que o tamanho econômico, representado pelo PIB combinado, exerce um efeito positivo significativo, no qual evidencia que economias maiores tendem promoverem maiores trocas comerciais, consolidando-se como os principais motores do comércio entre eles.

Por outro lado, observou-se que a similaridade econômica tem um efeito inverso sobre os fluxos comerciais. Economias com estruturas semelhantes tendem a competir em vez de cooperar, limitando o comércio interindustrial. No entanto, em setores específicos, essa similaridade pode fomentar o comércio intraindustrial, especialmente em cadeias produtivas com maior complexidade e interdependência, como a indústria de tecnologia e manufaturas. Assim, a criação de estratégias que promovam complementaridades econômicas, em vez de competição, é essencial para maximizar nas atividades comerciais.

Além disso, os resultados sugerem que barreiras geográficas e institucionais continuam a ser desafios significativos. A variável de distância geográfica demonstrou impacto negativo consistente em todos os modelos, destacando a importância de investimentos em infraestrutura logística e redução de custos de transporte para mitigar os efeitos da distância. A presença de fronteiras comuns, que teoricamente deveria facilitar o comércio, apresentou um impacto negativo devido a tensões geopolíticas e barreiras não tarifárias, especialmente entre Índia e China. Isso reforça a necessidade de políticas que priorizem a resolução de conflitos regionais e a criação de ambientes de maior confiança entre os países.

Por outro lado, as variáveis culturais, como a linguagem comum, mostraram-se altamente significativas no fortalecimento do comércio intra-BRICS. A proximidade cultural facilita a comunicação, reduz custos transacionais e aumenta a confiança entre parceiros comerciais. Portanto, iniciativas que promovam maior integração

cultural e educacional, como programas de intercâmbio linguístico e acadêmico, podem ter impactos positivos de longo prazo no comércio

Este estudo também revelou que o R^2 elevado nos modelos mais complexos reflete a relevância de se considerar múltiplos fatores para entender as dinâmicas do comércio intra-BRICS. Esses valores indicam que os modelos conseguem explicar grande parte da variação nos fluxos comerciais, demonstrando que aspectos econômicos, culturais e institucionais são determinantes para compreender essas dinâmicas. Esses resultados destacam o potencial do modelo gravitacional como uma ferramenta analítica robusta, capaz de fornecer uma visão integrada e detalhada sobre os fatores que impulsionam ou limitam o comércio no bloco, possibilitando a formulação de políticas mais eficazes e direcionadas.

Por fim, recomenda-se que os países membros do BRICS priorizem a formulação de políticas integracionistas que reduzam as barreiras não tarifárias, o fortalecimento de acordos bilaterais e os investimentos em infraestrutura e a criação de políticas que fomentem a complementaridade econômica entre os membros. Assim, o grupo pode se desenvolver ainda mais, contribuindo para o crescimento econômico e o fortalecimento das relações comerciais internacionais.

REFERÊNCIAS

ABREU, Marcelo de Paiva. **A ordem do progresso: dois séculos de política econômica do Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

ALMEIDA, F. M. **Efeitos dos custos de transporte e das barreiras comerciais no comércio internacional de café verde**. 2009. 85 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Departamento de Economia Rural, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.

ANDERSON, J. E. **The gravity model**. *Annual Review of Economics*, v. 3, n. 1, p. 133-160, 2011.

ANDERSON, J. E.; VAN WINCOOP, E. **Gravity with gravitas: a solution to the border puzzle**. *American Economic Review*, v. 93, n. 1, p. 170–192, 2003.

BALASSA, B. **Exports, policy choices, and economic growth in developing countries after the 1973 oil shock**. *Journal of Development Economics*, v. 18, n. 1, p. 23-35, 1985.

BAUMANN, R. **El comercio entre los países “BRICS”**. *CEPAL, LC/BRS/R.210*, agosto de 2009.

CARNEIRO, F. L. **Complementaridade da pauta e oportunidades de aproximação comercial do Brasil com os demais BRICS**. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br>. Acesso em: mar. 2024.

CARVALHO, L. C.; FERNANDES, H. L. **A evolução das relações comerciais intra-BRICS de 2001 a 2017**. *Revista Cesumar – Ciências Humanas e Sociais Aplicadas*, v. 26, n. 1, p. 53–67, 30 jun. 2021.

COELHO, L. M.; DE DEUS DORNELAS, L. N. **Fluxos financeiros do BRICS e relação centro-periferia: uma análise do período 2011-2020.** *Revista Economia Política do Desenvolvimento*, v. 13, n. 29, 2022.

DAL PIZZOL, A. C. C. **Estimativas para o volume de comércio dos países BRICS com o uso da equação gravitacional.** 2010. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), São Leopoldo, 2010. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/3055>. Acesso em: 20 nov. 2023.

DESSOTTI, C.; DE STEFANO PIEDADE, S. M.; ULTREMARE, F. **Análise do comércio entre os países do BRICS utilizando técnicas de amostragem a partir do modelo gravitacional.** *Revista da Estatística UFOP*, v. II, p. 45-56, 2012.

DEARDORFF, A. V. **Determinants of bilateral trade: Does gravity work in a neoclassical world?** *The Regionalization of the World Economy*. Chicago: University of Chicago Press, 1998.

FERREIRA, C. R. C. **Comércio internacional e o modelo de gravidade: evidências recentes em análise teórica e empírica.** *A Economia em Revista - AERE*, v. 29, n. 1, p. 1–13, 12 dez. 2021.

GRUBEL, H. G.; LLOYD, P. J. **Intra-industry trade: the theory and measurement of international trade in differentiated products.** London: Macmillan, 1975.

HAJI, K. E-commerce development in rural and remote areas of BRICS countries. *Journal of Integrative Agriculture*, v. 20, n. 4, p. 979–997, 2021. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(20\)63451-7](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(20)63451-7). Acesso em: 20 nov. 2023.

IRWIN, D. A. **Against the Tide: An Intellectual History of Free Trade.** Princeton: Princeton University Press, 1996.

KRUGMAN, P. **Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade.** *American Economic Review*, v. 70, n. 5, p. 950-959, 1980.

KRUGMAN, P. **Increasing returns, monopolistic competition and international trade.** *Journal of International Economics*, v. 9, n. 4, p. 469-479, 1979.

KRUGMAN, P. R.; OBSTFELD, M.; MELITZ, M. J. **Economia internacional.** Tradução de Ana Julia Perrotti-Garcia. São Paulo: Pearson Education, 2012.

KUMAR, R.; MEHRA, M. K.; RAMAN, G. V.; SUNDRIYAL, M. **Locating BRICS in the Global Order: Perspectives from the Global South.** London; New York: Routledge, 2023.

LIMA, G. N. **BRICS: potencial de desenvolvimento e desafios para a construção de um novo cenário econômico mundial.** Editora Saint Paul, 2013.

LIMA, J. A. G. **VI Cúpula do BRICS: perspectivas e resultados.** *Cadernos de Política Exterior*, v. 1, n. 1, p. 11-26, 2015.

LUZ, R. T. **Comércio internacional e legislação aduaneira.** Elsevier Brasil, 2007.

MACHADO, G. C. **Modelo de gravidade de Tinbergen e sua aplicação ao bloco de países BRICS.** Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas). Universidade Federal de Ouro Preto, Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, Mariana, 2020.

MCARTHUR, J. W.; SACHS, J. D. **The growth competitiveness index: measuring technological advancement and the stages of development.** In: SCHAWAB, K.; PORTER, M. E.; SACHS, J. D. *The Global Competitiveness Report 2001-2002.* New York: Oxford University Press for the World Economic Forum, 2002. p. 28-51.

NASCIMENTO, F.; JÚNIOR, D. P. **A evolução do modelo gravitacional na economia.** *Saber Humano: Revista Científica da Faculdade Antonio Meneghetti*, v. 3, n. 4, p. 131–142, 23 mar. 2013.

PAULA, J. S. de; MIRANDA, M. I. C. **Análise do padrão de comércio entre os países do BRICS.** *Ensaio FEE*, v. 37, n. 4, p. 1005–1032, 31 mar. 2017.

RAHMAN, M.; FATIMA, Z.; RAHMAN, N. **Quantitative dynamics of intra-BRICS trade.** *BRICS Journal of Economics*, v. 1, n. 4, p. 6–23, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.38050/2712-7508-2020-1-4-2>. Acesso em: 20 nov. 2023.

SANTOS, L. B. **Papel do BRIC na economia mundial.** *Mercator*, v. 9, n. 19, mai./ago., 2010.

SANTOS, T.; BRANDÃO, F.; BUGG, I.; FERREIRA, P. C. **A geografia dos acordos preferenciais de comércio dos BRICS.** *BRICS Policy Center – Policy Brief*, fevereiro, 2013.

SILVA, Rodrigo Ramos. **A nova geopolítica do Brasil: análise das implicações da expansão do BRICS nas relações exteriores e na política econômica brasileira.** Foz do Iguaçu, 2025.

VIEIRA, F. V.; VERÍSSIMO, M. P. **Crescimento econômico em economias emergentes selecionadas: Brasil, Rússia, Índia, China (BRIC) e África do Sul.** *Economia e Sociedade*, Campinas, v. 18, n. 3 (37), p. 513-546, dez. 2009.