

**Eduardo Schwertner<sup>1</sup>**ORCID: [0000-0002-7817-4487](https://orcid.org/0000-0002-7817-4487)**Fábio Roberto de Souza<sup>2</sup>**ORCID: [0000-0003-4523-2190](https://orcid.org/0000-0003-4523-2190)**Isadora Brand Fabrizio<sup>3</sup>**ORCID: [0000-0002-0391-9085](https://orcid.org/0000-0002-0391-9085)**Rodrigo Abbade da Silva<sup>4</sup>**ORCID: [0000-0002-7312-4819](https://orcid.org/0000-0002-7312-4819)**Daniel Arruda Coronel<sup>5</sup>**ORCID: [0000-0003-0264-6502](https://orcid.org/0000-0003-0264-6502)

1 Graduando em Economia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)  
[eduschwertner@hotmail.com](mailto:eduschwertner@hotmail.com)

2 Mestre em Economia e Desenvolvimento da UFSM  
[fabio.souza@acad.ufsm.br](mailto:fabio.souza@acad.ufsm.br)

3 Graduanda em Relações Internacionais da UFSM  
[isadora.brand@acad.ufsm.br](mailto:isadora.brand@acad.ufsm.br)

4 Professor da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)  
[abbaders@gmail.com](mailto:abbaders@gmail.com)

5 Professor. da UFSM Bolsista de Produtividade do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)  
[daniel.coronel@uol.com.br](mailto:daniel.coronel@uol.com.br)

---

**RESUMO**

O objetivo deste trabalho é verificar o nível competitivo das unidades federativas brasileiras nas exportações de ouro, por intermédio da metodologia baseada em uma matriz de desempenho, desenvolvida por Farias e Farias (2018), que emprega uma relação entre Índice de Vantagem Comparativa Revelada, Índice de Posição Relativa e Tendência linear. A série histórica abrange o período de 2008 a 2020, com periodicidade anual. Os resultados indicam que, das oito unidades federativas do Brasil analisadas, isto é, Bahia, Goiás, São Paulo, Rio de Janeiro, Pará, Paraná, Mato Grosso e Minas Gerais, metade foi classificada como eficiente na exportação de ouro no mercado mundial, quais sejam: Goiás, Minas Gerais, Bahia e Mato Grosso. Além disso, São Paulo, Rio de Janeiro e Pará apresentam potencial interno crescente, ou seja, têm vantagens comparativas para a exportação dessa mercadoria. Apenas o Paraná apresentou tendência decrescente no potencial interno, evidenciando uma limitação para o aumento da sua competitividade.

**Palavras-chave:** Competitividade; Desempenho das unidades federativas; Exportações.

---

**ABSTRACT**

This research verified the competitive level of the Brazilian federative units in gold exports, through the methodology based on a performance matrix, developed by Farias and Farias (2018), which employs a relationship between Revealed Comparative Advantage Index, Relative Position Index, and linear trend. The historical series covers the period of 2008 to 2020, on an annual basis. Results indicated that of the eight federative units of Brazil analyzed, that is, Bahia, Goiás, São Paulo, Rio de Janeiro, Pará, Paraná, Mato Grosso, and Minas Gerais, half were classified as efficient in the export of gold in the world market, are them: Goiás, Minas Gerais, Bahia, and Mato Grosso. In addition, São Paulo, Rio de Janeiro, and Pará have growing internal potential, that is, they have comparative advantages for the export of this commodity. Only Paraná presented a decreasing tendency in the internal potential, evidencing a limitation for the increase of the competitiveness of this Brazilian state.

**Keywords:** Competitiveness; Federative units' performance; Exports.

**Código JEL:** F14; Q17

## INTRODUÇÃO

O simples fato de o indivíduo ir ao mercado ou realizar um depósito bancário faz dele um participante ativo da economia global, visto que as economias estão integradas umas às outras. Assim, o comércio internacional apresenta um papel relevante no desenvolvimento econômico e na formulação de políticas econômicas (MANKIWI, 2019). De forma complementar, Froyen (1999) esboça que os bens produzidos com maior eficiência no estrangeiro podem ser importados, resultando num aumento da eficiência global da distribuição internacional de recursos.

No Brasil, o início do comércio internacional foi marcado por um período de exploração e de não cooperação. De acordo com Prado Júnior (1971), o comércio brasileiro, no período colonial, tinha como principal objetivo a produção e o fornecimento de gêneros úteis ao comércio metropolitano, os quais seriam vendidos com volumosos lucros ao mercado europeu. Tal contexto caracterizava o objetivo da política portuguesa até o final da era colonial e estabelecia, portanto, um caráter exploratório sobre a economia brasileira.

Das principais *commodities* extraídas e comercializadas pela Coroa portuguesa, o ouro apresentava uma grande representatividade. Com a queda substancial da exportação da cana-de-açúcar, no final do século XVII, sucedeu-se o início do Ciclo do Ouro, por meio do processo de interiorização promovida pelos bandeirantes. Diante disso, a extração de ouro, durante o século XVIII, tornou-se a principal atividade econômica do país (VAINFAS, 2000).

Mesmo diante do crescimento industrial, ocorrido a partir do século XX, e da abertura comercial, promovida no início da década de 1990, o ouro ainda possui uma grande relevância na economia brasileira. De acordo com dados do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC) (BRASIL, 2022), somente em 2021, o Brasil arrecadou um valor em torno de US\$ 5,30 bilhões através da exportação de 103,9 toneladas de ouro. Tal receita foi 8% maior do que a acumulada em 2020.

De forma complementar, segundo o relatório divulgado pelo Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM, 2021), o setor de mineração faturou, em 2021, R\$ 339,1 bilhões, proporcionando uma arrecadação de R\$ 117 bilhões em impostos. Ainda de acordo com o respectivo estudo, o saldo do setor mineral correspondeu a 80% do saldo Brasil em 2021. Vale destacar que o minério de ouro possuiu, em 2021, uma representatividade de 8% no faturamento do setor mineral, excluindo-se petróleo e gás.

Quanto à sua utilidade, o ouro, entre os períodos de 1879-1913, foi sinônimo de estabilidade do valor das moedas nacionais, visto que o padrão-ouro vigorava em grandes potências econômicas mundiais como os EUA e a Inglaterra. Contudo, o respectivo lastro entre o minério e as moedas nacionais perdeu força entre os anos de 1919 e 1939, pois o padrão-ouro não era mais suficiente para manter o crescimento como anteriormente. Portanto, fatores como as possíveis flutuações de preços e renda, no curto prazo, provocadas por choques da oferta e da demanda de ouro, assim como uma possível deflação mundial, causada inevitavelmente pelo aumento da população mundial ser maior do que a oferta do ouro, fomentaram a realização do acordo de Bretton Woods (MARCONDES, 1998).

Em relação à demanda do ouro, mesmo com a sua “desmonetização” provocada pela inclusão da moeda fiduciária por meio dos bancos centrais, sua utilização ainda é aplicada dentro do mercado industrial e financeiro. Servindo como matéria-prima para a produção de joias e componentes eletrônicos, assim como um ativo financeiro volátil, o ouro é classificado como uma *commodity* negociável em bolsas de mercadorias e futuros. Diante disso, sua demanda é crucial para a manutenção do mercado global (WANDERLEY, 2015).

No cenário global, no ano de 2022, os principais países produtores de ouro foram: China (330 toneladas – ton), Austrália (320 ton), Rússia (320 ton), Canada (220 ton), Estados Unidos (170 ton). O Brasil (60 ton) aparece em 14º no ranking. Ainda, estima-se que 47% do consumo foi em joias; 17% em bares físicos; 20% em bancos centrais e outras instituições (U. S. GEOLOGICAL SURVEY, 2023).

Com base nos dados expostos, é evidente a importância do minério de ouro, tanto para a economia brasileira, quanto para o comércio internacional. Contudo, é vaga a representatividade e o conhecimento acerca da produtividade, assim como o desempenho dos entes federativos com a exportação da *commodity* em análise. Logo, faz-se necessário um estudo visando avaliar o desempenho dos estados brasileiros exportadores de ouro, para que seja possível verificar a sua competitividade. Dessa forma, por meio deste trabalho, será possível a realização de pesquisas públicas e privadas que auxiliarão no processo de crescimento do Setor Mineral brasileiro.

Nesse sentido, este estudo tem como objetivo analisar a competitividade das exportações de ouro nos estados brasileiros. Para a realização da pesquisa, foi utilizado o Índice de Vantagem Comparativa Revelada (IVCR), assim como o Índice da Posição Relativa (IPR), além da formulação da tendência linear da série histórica dos índices mencionados, dentro do período 1999 a 2020. O critério de escolha para os estados analisados foi a existência de exportação de ouro em pelo menos 50% do período amostral. Este trabalho também utiliza a metodologia de análise desenvolvida por Farias e Farias (2018).

Este texto está estruturado em cinco seções, além desta introdução. Sucessivamente, apresenta-se a fundamentação teórica do comércio internacional e a revisão da literatura sobre a competitividade do Setor Mineral brasileiro, com foco na produtividade do ouro; ao passo que nas seções seguintes expõe-se a metodologia do estudo e a respectiva análise dos resultados. No término deste trabalho, na última seção, apresenta-se as conclusões.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E EMPÍRICA

### Breve evolução da teoria do comércio internacional

Um dos principais objetivos da teoria do comércio internacional é analisar os lucros auferidos por meio das trocas comerciais entre as nações, assim como a qualidade, a quantidade e os preços dos bens e serviços comercializados. Diante disso, este referencial teórico tem como objetivo apresentar a evolução da teoria do comércio internacional, com o intuito de descrever a origem e justificar os índices que serão utilizados na metodologia deste trabalho.

Entre os séculos XVI e XVIII, durante a predominância do pensamento mercantilista, o comércio internacional era entendido como sinônimo de riquezas para os países, as quais eram provenientes de superávits comerciais (APPLEYARD; FIELD, 1998). No período, caracterizava-se uma ideia estática da economia, visto que as nações tinham como objetivo o acúmulo de metais preciosos, pois assim seria possível obter um saldo comercial positivo. Logo, para sustentar um cenário com uma balança comercial favorável, os estados dispunham de práticas voltadas à regulamentação, à concessão de subsídios e ao incentivo às exportações (BLAUG, 1985).

David Hume (1970), contudo, apresenta uma nova visão acerca do comércio internacional, ao criticar a capacidade dos países em apresentar superávits comerciais sem levar em consideração a queda da competitividade do mercado doméstico perante as trocas internacionais. Esse autor ainda complementa a sua crítica sobre o pensamento mercantilista,

ao afirmar que o aumento dos estoques de metais preciosos, estimulados por medidas protecionistas, aumentaria o preço dos bens e serviços domésticos, e não o emprego e a produção.

A contribuição de Hume foi fundamental para o desenvolvimento da teoria econômica relacionada ao comércio internacional, visto que suas ideias influenciaram o pensamento da escola clássica, principalmente de Adam Smith, considerado por muitos o “pai da economia moderna”. Em sua obra *A Riqueza das Nações*, publicada em 1776, Smith (2017) expressa a sua divergência à escola mercantilista, ao sustentar ideias relacionadas ao liberalismo econômico, *laissez-faire*<sup>1</sup>, assim como a relevância da divisão do trabalho. Ademais, Smith traz uma importante contribuição para o comércio internacional, ao afirmar que este seria importante para os países que possuíssem vantagem absoluta na produção de uma bem ou mercadoria, visto que tal condição resultaria na especialização da produção do respectivo bem, fato que reduziria os custos e insumos produtivos. Essa ideia, intitulada de Teoria das Vantagens Absolutas, contesta o pensamento mercantilista, pois afirma que o comércio internacional é relevante até mesmo para economias que apresentam um déficit comercial (COUTINHO *et al.*, 2006).

De forma complementar, David Ricardo (1996) criou a Teoria das Vantagens Comparativas em *Princípios da Economia Política e Tributação*, obra publicada em 1817, sugerindo que o país deve focar a sua produção naqueles bens que são comparativamente mais eficientes, mesmo que a sua produção seja inferior às demais economias mundiais. Diante disso, o país complementaria a sua demanda interna através da importação de bens que implicariam em custos de produção relativamente maiores (KRUGMAN; OBSTFELD, 2005).

A teoria neoclássica do comércio internacional, desenvolvida por Heckscher e Ohlin, diferencia-se da teoria ricardiana das vantagens comparativas por defender que o comércio internacional pode ser explicado por mais do que dois fatores de produção. Deste modo, diversos fatores produtivos podem ser empregados (terra, capital, trabalho, tecnologia e outros) e os países tendem a se especializar ou ter vantagem comparativa nos fatores em que são abundantes e caso contrário em fatores excessos (MOREIRA, 2012).

Por meio de uma visão contemporânea e um pouco diferente da abordagem clássica, Porter (1989) fundamentou a sua contribuição para o desenvolvimento da teoria do comércio internacional ao afirmar que é a produtividade que explica a competitividade de uma economia. Assim, a inovação, a tecnologia e a qualidade, atribuídas à produção de bens, são fundamentais para que empresas assumam vantagens comparativas, diferentemente do pensamento clássico, que destaca a redução de custos dos fatores de produção (OLIVEIRA JUNIOR; BORINI, 2003).

É importante salientar que todas as teorias relacionadas ao comércio internacional apresentadas apontam que o comércio internacional é benéfico para as nações. Logo, o pensamento econômico defendido por Ricardo (1817) passou por constantes avanços provenientes de diversos autores, mas o seu cerne, ainda evidencia a relevância do comércio às nações.

Depois dessa breve contextualização histórica, para fins metodológicos deste estudo, utilizar-se-á o Índice de Vantagem Comparativa Revelada, desenvolvido por Balassa (1965). Esse índice tem como objetivo analisar o desempenho de um país sobre a exportação de um

---

<sup>1</sup> *Laissez-faire*: expressão em francês utilizada para identificar um modelo político e econômico de não intervenção estatal.

determinado bem, para que assim seja possível verificar se este possui vantagem comparativa perante tal categoria de produto (BATISTELLA *et al.*, 2015).

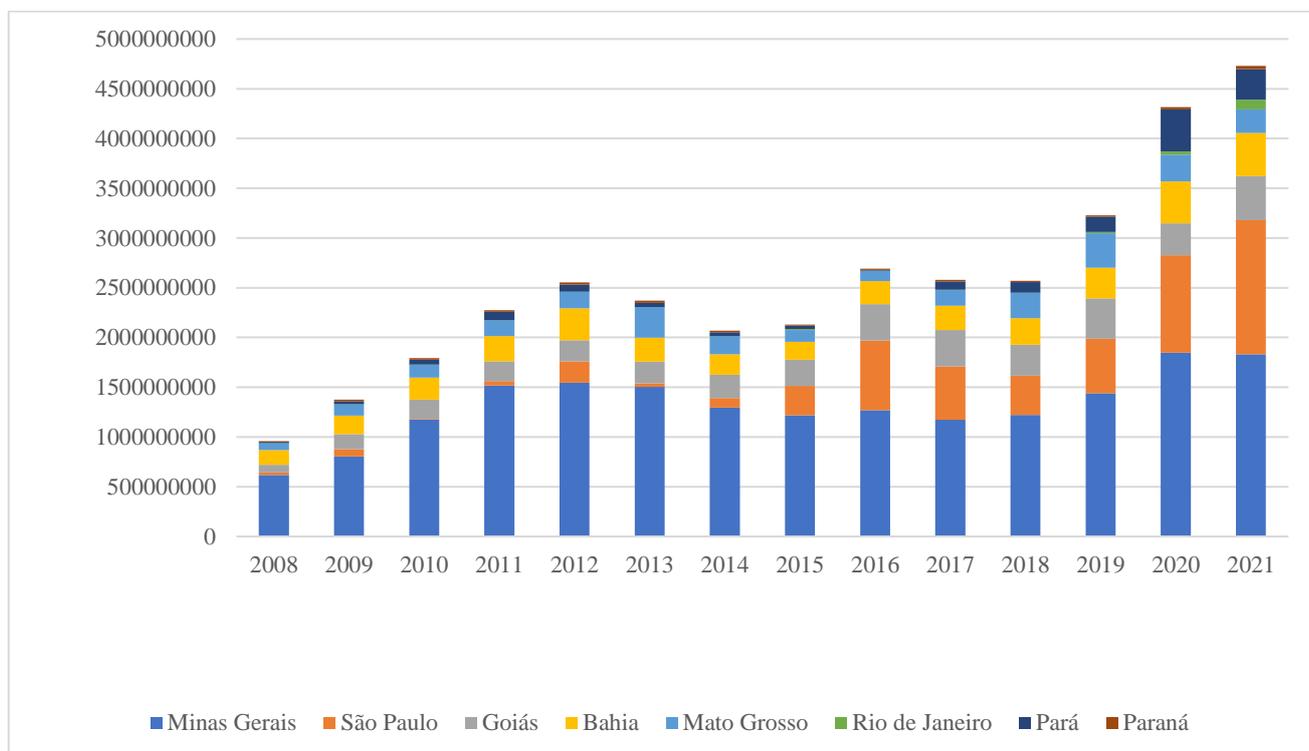
### Mercado de ouro no Brasil: evidências empíricas

O Brasil possui grande potencial geológico, contudo, as atividades relacionadas à exploração mineral são consideravelmente limitadas. Parte dessa restrição está atrelada ao baixo nível de detalhamento da informação geológica disponível. De forma sucinta, a área total com mapeamento geológico disponível, numa escala de 1:100.000, representa somente 10% do território nacional (VALLE; HERRMANN, 2002).

Mesmo diante da baixa informação geológica disponível do território brasileiro, a produção de ouro no país possui grande representatividade. De acordo com o trabalho realizado por Heider e Nery (2022), a produção industrial de ouro brasileira, de 2000 a 2021, passou de 49,7 para 93,8 toneladas anuais. Além disso, esse estudo também aponta para um forte grau de concentração oligopolista dentro do respectivo mercado, visto que apenas quatro<sup>2</sup> empresas foram responsáveis por mais de 50% da produção total de ouro no Brasil, em 2021.

A Figura 1 apresenta a relação entre os principais estados exportadores de ouro do Brasil, onde é possível perceber que, ao longo da série histórica, os estados de Minas Gerais, São Paulo e Goiás juntos representam mais da metade do total das exportações do Brasil.

Figura 1: Exportação de Ouro por estados, em valor FOB (US\$)



Fonte: Elaboração própria.

<sup>2</sup> 1ª Kinross Gold (17 t); 2ª AngloGold Ashanti (12,8 t); 3ª Vale S. A. (10 t); 4ª Equinox Gold (9,1 t).

Quanto à representatividade dos estados brasileiros na produção de ouro, Minas Gerais é considerado o que apresenta maior relevância. O estudo realizado por Lobato *et al.* (2016) corrobora com esses dados, e afirma que a maioria dos depósitos está hospedada em sequências metavulcanossedimentares, em especial do tipo granito-greenstone de idade arqueana, ou paleoproterozóica em regiões como o Quadrilátero Ferrífero, a Bahia e Goiás. Esse trabalho ainda aponta um potencial crescente para as regiões Sudeste e Norte do país, visto que há um maior conhecimento geológico dessas regiões, assim como há maior investimento, infraestrutura e melhor acesso às áreas.

Já Alcântara *et al.* (2021) analisaram as atividades ilícitas oriundas da exploração de ouro no Brasil. Para isso, utilizou dados de monitoramento por satélite do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), imagens de alta resolução, documentos oferecidos pela Agência Nacional de Mineração, assim como declarações de transações ligadas ao comércio do ouro, no ano de 2019. Dessa forma, foi evidenciado a existência de práticas ilícitas ligadas ao comércio do ouro, principalmente na região da Amazônia. Nesse sentido, a estimativa do prejuízo socioambiental ligado a tais práticas chega próximo a R\$ 31,4 bilhões.

De forma similar, Assis *et al.* (2021) buscaram explicar os motivos que incentivaram a mineração ilegal de ouro e o desmatamento na Amazônia brasileira. Para tal propósito, descrevem os mecanismos do mercado global de ouro, o arcabouço legislativo brasileiro, como também as limitações procedimentais ao monitoramento e rastreamento da mineração ilegal na Amazônia brasileira. Os autores apontam que o Estado deixa de fornecer mecanismos para proteger as florestas e destacam a existência de *lobbys* e conflitos de interesses, que impedem a implementação de políticas públicas.

Pelos estudos citados, compreende-se que o Brasil possui poucas áreas geológicas mapeadas para a realização da mineração do ouro, assim como é possível destacar a existência de um mercado oligopolista dentro do respectivo setor analisado. Dessa forma, fatores como a baixa legalização de áreas brasileiras e a burocratização legislativa incentivam a realização de práticas ilícitas de mineração do ouro no Brasil. Entretanto, não foi encontrado nenhum estudo que trate da competitividade das unidades federativas brasileiras no que se refere à exportação de ouro.

## METODOLOGIA

Para o estudo referente às exportações de ouro não monetário<sup>3</sup> (excluindo minérios de ouro e seus concentrados), empregou-se a matriz de desempenho de Farias e Farias (2018), moldada para verificar a performance dos principais estados brasileiros exportadores do referido produto entre 2008 e 2020. A matriz de desempenho tem com propósito associar o Índice de Vantagens Comparativas Reveladas (IVCR), proposto por Balassa (1965) e o Índice de Posição Relativa (IPR) de Lafay *et al.* (1999), para inferir sobre o nível de desempenho de uma localidade mediante o mercado internacional. No caso em estudo, as localidades foram os estados brasileiros exportadores de ouro. Dessa forma, tal relação é realizada por meio das equações (1), (2) e (3):

---

<sup>3</sup> A partir daqui usar-se-á apenas “ouro” para referir-se à variável em análise.

$$IVCR_{ij} = \frac{\frac{X_{ij}}{X_j}}{\frac{X_{iw}}{X_w}}, \quad (1)$$

em que:  $i$  representa o ouro, em US\$;  $j$  representa os estados brasileiros;  $w$  equivale ao país analisado, o Brasil;  $X_{ij}$  representa os valores recebidos pelas exportações do produto  $i$  dos estados  $j$ ;  $X_j$  representa o saldo total recebido pelas exportações dos estados  $j$ ;  $X_{iw}$  representa os valores recebidos nas exportações do produto  $i$  pelo país  $w$ ; e  $X_w$  representa o montante recebido pelas exportações do país  $w$ .

$$IPR_{ij} = 100 \times \frac{X_{ij} - M_{ij}}{X_{iw} + M_{iw}} \quad (2)$$

em que:  $i$  representa o ouro, em US\$;  $j$  representa os estados brasileiros;  $w$  indica o país de referência, neste caso, o Brasil;  $X_{ij}$  corresponde aos valores recebidos pelas exportações do produto  $i$ , pelos estados  $j$ ;  $M_{ij}$  corresponde aos valores despendidos pelas importações do produto  $i$ , pelos estados  $j$ ;  $X_{iw}$  corresponde ao saldo total das exportações do produto  $i$ , pelo país  $w$ ; e  $M_{iw}$  corresponde ao montante despendido pelas importações do produto  $i$ , pelo país  $w$ .

A tendência linear de uma série ( $y_t$ ) é algebricamente descrita na Equação (3):

$$y_t = \gamma_0 + \gamma_1 t + \epsilon_t \quad (3)$$

em que  $t = 1, 2, 3, \dots$ , denota o tempo;  $\gamma_0$  é o coeficiente linear;  $\gamma_1$  é o coeficiente angular da reta do modelo multiplicado pelo tempo, assim resultando tendência linear temporal; e  $\epsilon_t$  representa o termo de erro independente e identicamente distribuída (i.i.d.) (WOOLDRIDGE, 2016).

Apoiando-se nas três equações anteriores, os passos seguintes são estimar individualmente o IVCR e o IPR contra a tendência linear temporal pelo método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e, por intermédio das estimativas testadas pelo teste  $t$  de *Student*, analisar os resultados com base na matriz de desempenho proposta por Farias e Farias (2018). As regressões estão expressas nas equações (4) e (5).

$$IVCR_{ijt} = \theta_0 + trend \theta_{1t} + u_{ijt} \quad (4)$$

$$IPR_{ijt} = \phi_0 + trend \phi_{1t} + v_{ijt} \quad (5)$$

em que:  $t$  expressa o tempo;  $i$  denota o ouro;  $j$  expressa os estados brasileiros;  $\theta_0$  e  $\phi_0$  são os coeficientes, ou interceptos, de ambos os modelos; *trend* representa a tendência linear temporal;  $\theta_1$  e  $\phi_1$  são os dois coeficientes angulares da reta nos modelos; e  $u_{ij,t}$  e  $v_{ij,t}$  são os termos erros.

Assim, com base nas estimações das equações (4) e (5), os índices IVCR e IPR são relacionados por intermédio da associação da matriz de desempenho de Farias e Farias (2018), para determinar a posição dos estados exportadores de ouro, conforme a descrição do Quadro 1.

Quadro 1: Matriz de desempenho dos principais estados que exportam ouro

Índices e tendências		$IPR > 0$			$IPR < 0$		
		↑	↔	↓	↑	↔	↓
$IVCR > 1$	↑	Eficiente e crescente		Com potencial externo e crescente	Com potencial externo e estável	Com potencial externo e decrescente	
	↔	Eficiente e estável					
	↓	Eficiente e decrescente					
$IVCR < 1$	↑	Com potencial interno e crescente		Ineficiente e crescente		Ineficiente e decrescente	
	↔	Com potencial interno e estável		Ineficiente e estável			
	↓	Com potencial interno e decrescente		Ineficiente e decrescente			

Fonte: Adaptado de Farias e Farias (2018).

Com base no Quadro 1, o desempenho dos principais estados exportadores de ouro é classificado desta forma:

- **Eficiente:** Se  $IVCR > 1$  e  $IPR > 0$ . O estado é considerado “eficiente” em razão de suas operações comerciais de ouro, se apresentar  $IVCR$  que aponta relevância do produto na pauta exportadora e o  $IPR$  evidenciar “eficiência” na venda do produto no exterior.
- **Com potencial externo:** Se  $IVCR > 1$  e  $IPR < 0$ . O estado enquadra-se em “com potencial externo”, em sua comercialização de ouro, em razão de o  $IVCR$  assegurar importância do produto na pauta de exportação. Porém, o  $IPR$  expressa inevitável necessidade de eficiência nas vendas do produto, indicando que a unidade federativa tem potencial para elevar sua posição relativa no mercado.
- **Com potencial interno:** Se  $IVCR < 1$  e  $IPR > 0$ . O estado é classificado como “com potencial interno”, devido ao  $IVCR$  requerer maior grau de viabilidade nos rendimentos do produto da pauta exportadora. Contudo, o  $IPR$  assinala eficiência nas vendas de ouro, e, portanto, em virtude da posição do  $IVCR$ , o estado tem potencial para melhorar sua vantagem comparativa referente ao produto.
- **Ineficiente:** Se  $IVCR < 1$  e  $IPR < 0$ . O estado é classificado como “ineficiente”, em suas operações no mercado internacional de ouro, devido ao  $IVCR$  registrar que a pauta exportadora do produto se faz relevante para unidade federativa e o  $IPR$  expressa ineficiência nas vendas do referido produto.

Além dessas quatro classificações, os coeficientes angulares estimados para o  $IVCR$  e o  $IPR$  podem estar enquadrados em uma destas três categorias: em que  $\theta_1$  e  $\phi_1$  serão denominados

de “crescente” se seus sinais forem positivos ( $\theta_1 > 0$  e  $\phi_1 > 0$ ); “estáveis” quando independermos do sinal e forem iguais a zero ( $\theta_1 = 0$  e  $\phi_1 = 0$ ); e “decréscientes” caso seus sinais forem negativos ( $\theta_1 < 0$  e  $\phi_1 < 0$ ). Tais comportamentos são verificados mediante o *t* de *Student*, ao nível de 5% de significância estatística (FARIAS; FARIAS, 2018).

Foram analisados somente os oito principais estados brasileiros exportadores de ouro, que apresentaram exportações constantes entre os anos de 2008 e 2020, quais sejam: Minas Gerais (MG); São Paulo (SP); Goiás (GO); Bahia (BA); Mato Grosso (MT); Rio de Janeiro (RJ); Pará (PA) e Paraná (PR). Essa seleção ocorreu por meio das observações extraídas da base de dados ComexStat do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC, 2022), referentes à variável “Ouro, não monetário (excluindo minérios de ouro e seus concentrados)”, código CUCI Grupo 971, que é a variável de referência deste estudo.

O período analisado entre 2008 e 2020 pode ser justificado por dois momentos históricos: o ano de 2008, pela crise financeira internacional e 2020, pela crise sanitária vivenciada pela população mundial, então originada pelo COVID-19.

Na próxima seção, são apresentados os resultados e as discussões das estimativas dos modelos das exportações brasileiras de ouro.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para realização da análise, foram registrados a média e o desvio padrão dos índices IVCR e IPR, assim como a tendência desses índices ao longo dos anos, por meio do coeficiente angular da reta de regressão e seus níveis de significância estatística (*p*-valor), para cada estado. Os resultados encontrados estão expostos na Tabela 1.

De maneira geral, os resultados encontrados nesta pesquisa apontam que o produto analisado está perdendo relevância na pauta das exportações brasileiras, principalmente nos estados que registraram eficiência no desempenho das exportações da commodity (Goiás, Mato Grosso, Bahia e Minas Gerais). Entretanto, há estados (São Paulo, Rio de Janeiro e Pará) que mostram uma tendência crescente no potencial interno das exportações de ouro, significando um potencial para melhorar a competitividade dessa mercadoria no mercado externo.

Em dissonância aos resultados deste trabalho, os dados divulgados pelo Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC), por meio do banco de dados ComexStat, mostram que as exportações brasileiras, no ano de 2020, tiveram queda relativa, se comparadas com as dos anos anteriores; apesar disso, alguns produtos brasileiros apresentaram aumento, como foi o caso do ouro, na Indústria de Transformação, que apresentou um crescimento de 35,2% nas exportações em 2020 (BRASIL, 2020). Além disso, essa resiliência nas exportações brasileiras tem forte influência na recuperação da região asiática, principalmente da China, que foi o principal destino das exportações brasileiras, no mesmo ano (BRASIL, 2022).

Nesse sentido, a partir da Tabela 1, observa-se que, dos oito estados analisados na pesquisa, Goiás, Mato Grosso, Bahia e Minas Gerais apresentam vantagens comparativas reveladas na exportação da commodity, devido aos valores de IVCR acima da unidade. A outra metade dos estados presentes, ou seja, São Paulo, Rio de Janeiro, Pará e Paraná, registra valores médios de IVCR abaixo da unidade, indicando que não apresentaram vantagens comparativas reveladas nas exportações de ouro. No que tange à tendência temporal do IVCR, conforme a classificação de Farias e Farias (2018), observa-se que apenas São Paulo, Rio de Janeiro e Pará apresentam IVCR crescente, enquanto Goiás, Minas Gerais, Bahia, Mato Grosso e Paraná indicaram IVCR decrescente.

A Tabela 1 também apresenta o IPR de cada estado analisado nesta pesquisa. Assim, verifica-se que todas as unidades federativas registraram valores médios de IPR inferiores à unidade, o que indica que não são exportadores líquidos da commodity em questão. No tocante à tendência temporal desse índice, observou-se que São Paulo, Rio de Janeiro, Pará e Paraná apresentam IPR crescente, apenas Goiás apresentou IPR estável ao longo do tempo, enquanto Minas Gerais, Bahia e Mato Grosso registraram valores tendências decrescentes.

Tabela 1: Média, desvio padrão e estimação do IVCR e IPR dos principais estados exportadores de ouro – 2008 a 2020

Estado	IVCR				IPR			
	<i>Média</i>	<i>Desv. P.</i>	$\theta_1$	<i>p-valor</i>	<i>Média</i>	<i>Desv. P.</i>	$\phi_1$	<i>p-valor</i>
MG	3,8134	0,5890	-0,1173	0,000	0,5055	0,1024	-0,0229	0,000
SP	0,4796	0,4097	0,0864	0,000	0,1089	0,0875	0,0175	0,000
GO	3,3738	0,8653	-0,1121	0,045	0,0979	0,0199	0,0006	0,636
BA	2,3833	0,3598	-0,0529	0,019	0,0994	0,0216	-0,0042	0,000
MT	1,1364	0,4296	-0,0767	0,002	0,0696	0,0212	-0,0012	0,415
RJ	0,0224	0,0414	0,0064	0,012	0,0023	0,0049	0,0008	0,012
PA	0,3993	0,2004	0,0237	0,072	0,0303	0,0215	0,0031	0,018
PR	0,0870	0,0361	-0,0062	0,003	0,0065	0,0026	-0,0004	0,002

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da pesquisa.

Dessa maneira, no tocante ao valor do IPR de cada estado, percebe-se que as unidades federativas analisadas não obtêm sucesso na exportação da *commodity*. Ainda nessa perspectiva, o Brasil está longe dos principais exportadores e produtores de ouro mundial. De acordo com os dados divulgados pelo World Gold Council (WGC, 2020), a produção global de ouro em 2020 atingiu 3.478,1 toneladas (122,7 milhões de onças), e os cinco maiores produtores de ouro foram a China, a Rússia, a Austrália, os EUA e o Canadá, tendo o país asiático a maior produção do ouro, 11% do total global (WGC, 2020).

Outra questão se refere aos principais destinos da exportação do ouro brasileiro. De acordo com os dados do ComexStat de 2020, o produto do Brasil teve como principal destino o Canadá, com cerca de 1,87 bilhão de dólares, seguido pela Suíça, Reino Unido, Índia e Estados Unidos. No que tange aos principais estados brasileiros exportadores do ouro, de acordo com o ComexStat, Minas Gerais é o maior exportador líquido, com cerca de 1,85 bilhão de dólares, seguido por São Paulo (US\$980 milhões), Pará (US\$424 milhões), Bahia (US\$ 422 milhões) e Goiás (US\$ 320 milhões).

### Matriz de desempenho

Conforme a matriz de desempenho ilustrada pelo Quadro 2, os oito estados brasileiros exportadores de ouro foram classificados com base em seus valores médio do IVCR e IPR entre o período estudado, ou seja, conforme Farias e Farias (2018), os estados ainda foram agrupados de acordo com a tendência da série histórica dos valores de IVCR e IPR. Para isso, utilizou-se

a análise de regressão linear. Inicialmente, foi verificado, utilizando o teste t de *Student*, se o valor do coeficiente angular ( $\beta$ ), que indica a inclinação da reta, pode ser considerado igual a zero ao nível de 5% de significância (FARIAS; FARIAS, 2018). Posteriormente, a tendência foi classificada em:

- **Crescente:** em que o sinal do coeficiente angular ( $\beta$ -beta) é positivo e pode ser considerado diferente de zero;
- **Estável:** em que o coeficiente angular ( $\beta$ -beta), independente do sinal, pode ser considerado igual a zero;
- **Decrescente:** em que o sinal do coeficiente angular ( $\beta$ -beta) é negativo e pode ser considerado diferente de zero.

A matriz de desempenho indica a realidade de que algumas unidades federativas do Brasil ainda têm um necessário caminho a percorrer para se tornarem competitivos no mercado mundial de ouro. Nesse sentido, quatro unidades federativas foram eficientes no comércio exterior, sendo o ouro importante no contexto de exportações e com eficiência na exportação do produto, quais sejam: Goiás, Minas Gerais, Bahia e Mato Grosso. Entretanto, destaca-se que esses estados classificados como eficientes apresentaram tendência decrescente, ou seja, em que o sinal do coeficiente angular ( $\beta$ ) é negativo e pode ser considerado diferente de zero no que tange ao IVCR e ao IPR, com exceção de Goiás, que apresentou tendência estável no IPR, em que o coeficiente angular ( $\beta$ ), independente do sinal, pode ser considerado igual a zero. Nesse sentido, os estados classificados como “eficientes e decrescentes” indicam que a *commodity* em questão está perdendo relevância na pauta de exportações.

Além disso, o restante dos estados presentes na pesquisa apresenta potencial interno, sendo que São Paulo, Rio de Janeiro e Pará indicaram tendência crescente nos dois índices analisados, apontando uma possibilidade de aumento nas exportações do setor, uma vez que se localizam em uma região beneficiada pela formação geológica rica em minério de ouro. Paraná foi o único estado com potencial interno que apresentou tendência decrescente. Por fim, nenhum estado analisado nesta pesquisa apresentou potencial externo ou ineficiência nesse setor.

Quadro 2: Matriz de desempenho dos estados exportadores de ouro – 2008 a 2020\*

	Classificação	$IVCR > 1$	$IPR > 0$	Estados exportadores de ouro
Eficiente	Crescente	↑	↑	
		↑	↔	
	Estável	↔	↑	
		↔	↔	
		↑	↓	
	Decrescente	↔	↓	
		↓	↑	
		↓	↔	Goiás
		↓	↓	Minas Gerais, Bahia, Mato Grosso
		↓	↓	
	Classificação	$IVCR > 1$	$IPR < 0$	Estados exportadores de ouro
Com potencial externo	Crescente	↑	↑	
		↔	↑	
		↓	↑	-
	Estável	↑	↔	
		↔	↔	
		↓	↔	
	Decrescente	↑	↓	
		↔	↓	
		↓	↓	
		↓	↓	
	Classificação	$IVCR < 1$	$IPR > 0$	Estados exportadores de ouro
Com potencial interno	Crescente	↑	↑	São Paulo, Rio de Janeiro, Pará
		↔	↑	
		↓	↑	
	Estável	↑	↔	
		↔	↔	
		↓	↔	
	Decrescente	↑	↓	
		↔	↓	
		↓	↑	Paraná
		↓	↑	
	Classificação	$IVCR < 1$	$IPR < 0$	Estados exportadores de ouro
Ineficiente	Crescente	↑	↑	
		↑	↔	
	Estável	↔	↑	
		↔	↔	
		↑	↓	
	Decrescente	↔	↓	
		↓	↑	
		↓	↔	
		↓	↓	
		↓	↓	

\* Não há estados classificados em “potencial externo” e “ineficiente”.

Fonte: Adaptado de Farias e Farias (2018)

De forma a sintetizar os resultados do Quadro 2, cada estado pode ser classificado desta forma:

- **Efficientes e com tendência decrescente:** Goiás, Minas Gerais, Bahia e Mato Grosso são eficientes na exportação de ouro no mercado mundial, uma vez que apresentam  $IVCR > 1$

e  $IPR > 0$ . Porém, a tendência decrescente do IVCR indica que podem deixar de ter vantagem comparativa na exportação da *commodity* e podem perder eficiência na venda desse produto no longo prazo.

- **Com potencial interno e tendência crescente:** São Paulo, Rio de Janeiro e Pará não têm vantagens comparativas para a exportação de ouro ( $IVCR < 1$ ), entretanto, são eficientes na venda dessa mercadoria ao mercado externo ( $IPR > 0$ ). Isso significa que esses estados têm potencial interno para melhorar a competitividade do seu setor de ouro, uma vez que apresentaram tendência crescente para o IVCR.
- **Com potencial interno e tendência decrescente:** Paraná não tem vantagem comparativa para a exportação de ouro ( $IVCR < 1$ ), mas é eficiente na venda dessa mercadoria ao mercado externo ( $IPR > 0$ ). Entretanto, a tendência decrescente do IVCR para o estado indica que as possibilidades de aumento da competitividade são ainda limitadas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa identificou o nível de competitividade dos estados brasileiros exportadores de ouro, por meio do cálculo do Índice de Vantagem Comparativa Revelada (IVCR) e do Índice de Posição Relativa (IPR). Os resultados encontrados apontam que, das oito unidades federativas do Brasil analisadas, metade foi classificada como eficiente na exportação de ouro no mercado mundial, quais sejam: Goiás, Minas Gerais, Bahia e Mato Grosso. Além disso, São Paulo, Rio de Janeiro e Pará apresentam potencial interno, ou seja, têm vantagens comparativas para a exportação dessa mercadoria. Apenas o Paraná apresentou tendência decrescente no potencial interno, evidenciando uma limitação para o aumento da sua competitividade.

Com a análise dos resultados, percebe-se que o Brasil e suas respectivas unidades federativas têm um longo caminho a percorrer, como analisado ao longo do artigo, pois estão abaixo dos principais exportadores mundiais da *commodity* em questão. Além disso, no tocante ao valor do IPR de cada estado, percebe-se que todas as unidades federativas analisadas registraram valores médios de IPR inferiores a uma unidade, ou seja, não obtêm sucesso na exportação da *commodity* analisada.

Com este trabalho, é possível compreender sobre a competitividade e a dinâmica cíclica das exportações de ouro dos principais estados exportadores; entretanto, alguns entraves merecem ser destacados. Como limitações do trabalho, ressalta-se que os respectivos indicadores utilizados para aplicar a metodologia do estudo, o IVCR e o IPR, são considerados estáticos e, por isso, não permitem comparações intertemporais e acabam não captando aspectos dinâmicos que afetam o fluxo de exportações da *commodity* analisada. Esses indicadores utilizados também têm como característica serem de Equilíbrio Parcial, fato que não considera a economia em toda a particularidade.

Portanto, é necessário preencher estas lacunas para uma análise mais robusta e dinâmica. A pesquisa pode ser aprofundada utilizando outros indicadores de competitividade, como o Modelo Gravitacional e o de Equilíbrio Geral Dinâmico, possibilitando a simulação de cenários de exportação mais complexos, e auxiliando na verificação do impacto de políticas econômicas sobre a produção e exportação de ouro nos estados brasileiros.

**REFERÊNCIAS**

- ALCÂNTARA, G. K. *et al.* *Legalidade na produção de ouro no Brasil*. Belo Horizonte: IGC/UFMG, 2021.
- APPLEYARD, D. R.; FIELD, A. J. *International Economics*. New York: Irwin/McGraw-Hill, 1998.
- ASSIS, M. E. P. *et al.* O ouro ilegal que mina florestas e vidas na Amazônia: uma visão geral da mineração irregular e seus impactos nas populações indígenas. *Instituto Igarapé*, v. 1, n. 53, 2021.
- BALASSA, B. Trade liberalization and revealed comparative advantage. *Manchester School of Economic and Social Studies*, v. 32, p. 99-125, 1965.
- BATISTELLA, P. *et al.* Análise da competitividade das exportações brasileiras de suco de laranja: 1989-2011. *Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural - SOBER*, 2015.
- BLAUG, M. *Economic Theory in Retrospect*. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.
- BRANCO, V. C. C.; CAVALCANTI, T. V.; MAGALHÃES, A. M. Abertura comercial, crescimento econômico e tamanho dos estados: Evidências para o Brasil. *Revista Economia e Desenvolvimento*, v. 15, n. 1, p. 24-39, 2016.
- BRASIL – MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS (MDIC). *ComexStat: Exportação e Importação Geral*. Brasília, DF: MDIC, 2022. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>. Acesso em: 23 jun. 2022.
- COUTINHO, E. S. *et al.* De Smith a Porter: um ensaio sobre as teorias de comércio exterior. *Revista de Gestão USP*, v. 12, p. 101-113, 2006.
- FARIAS, A. C. DA S.; FARIAS, R. B. A. Desempenho comparativo entre países exportadores de pescado no comércio internacional: Brasil eficiente? *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 56, n. 3, p. 451-466, 2018.
- FROYEN, R. T. *Macroeconomia*. São Paulo: Saraiva, 1999.
- HECKSCHER, E. F. The Effect of Foreign Trade Theory of International Trade. *In: ELLIS, H. S.; METZLER, L. A. (ed.). Readings on The Theory of International Trade*. Londres: George Allen and Unwin, p. 272-300, 1950.
- HEIDER, M.; NERY, M. A. C. A produção de ouro no Brasil. *Brasil Mineral*, v. 1, n. 423, p. 118-135, 2022.
- HUME, D. *Writings on Economics*. Madison: The University of Wisconsin Press, 1970.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO (IBRAM). *Mineração em Números 2021*. Disponível em: <https://ibram.org.br/publicacoes/>. Acesso em: 8 jul. 2022.
- KRUGMAN, P. R.; OBSTFELD, M. *Economia internacional: teoria e política*. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2005.
- LAFAY, G. *et al.* *Nations et mondialisation*. Paris: Econômica, p. 67-334, 1999.
- LOBATO L. *et al.* Ouro no Brasil: Principais depósitos, produção e perspectivas. *In: MELFI, A. J. et al. Recursos Minerais no Brasil: problemas e desafios*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, p. 46-59, 2016.
- MANKIW, N. G. *Introdução à Economia*. São Paulo: Cengage Learning, 2019.

- MARCONDES, R. L. Padrão-ouro e estabilidade. *Estudos Econômicos*, v. 28, n. 3, p. 533-559, 1998.
- MOREIRA, U. Teorias do comércio internacional: um debate sobre a relação entre crescimento econômico e inserção externa. *Revista de Economia Política*, v. 32, n. 2, p. 213-228, 2012.
- OHLIN, B. G. *Interregional and International Trade*. Boston: Harvard University Press, 1933.
- OLIVEIRA JUNIOR, M. DE M.; BORINI, F. M. Vantagem competitiva nacional: a perspectiva das subsidiárias de corporações estrangeiras no Brasil. *Administração em Diálogo*, v. 5, n. 1, p. 19-31, 2003.
- PORTER, M. E. *Vantagem competitiva: Criando e Sustentando um Desempenho Superior*. São Paulo: GEN Atlas, 1989.
- PRADO JÚNIOR, C. *História Econômica do Brasil*. São Paulo: Editora Brasiliense, 1971.
- RICARDO, D. *Princípios de Economia Política e Tributação*. São Paulo: Nova Cultural Ltda., 1996.
- SMITH, A. *A Riqueza das Nações*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2017.
- U.S. GEOLOGICAL SURVEY. *Mineral commodity summaries 2023*: U.S. Geological Survey, 210 p., 2023.
- VAINFAS, R. *Dicionário do Brasil colonial 1500-1808*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2000.
- VALLE, E.; HERRMANN, H. Economia mineral do ouro no Brasil. In: TRINDADE, R. B. E.; BARBOSA FILHO, O. (ed.). *Extração do ouro: princípios, tecnologia e meio ambiente*. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2002.
- WANDERLEY, L. J. Ouro como moeda, ouro como commodity. *Revista de Economia Política e História Econômica*, v. 1, n. 34, p. 5-47, 2015.
- WOOLDRIDGE, J. M. *Introdução à econometria: uma abordagem moderna*. 6 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.
- WORLD GOLD COUNCIL (WGC). *Banco de dados*. 2020. Disponível em: <https://www.gold.org/>. Acesso em: 28 ago. 2022.