

Dinâmica dos hiatos do produto e do mercado de trabalho no Brasil: uma abordagem com modelo VECM

Lucas Rafael De Andrade (UERJ) *lucas_r_andrade@hotmail.com*
Daiane Rodrigues dos Santos (UERJ) *daianesantoseco@gmail.com*

Resumo

A mensuração dos hiatos do produto e do emprego é fundamental para a condução da política macroeconômica, especialmente sob o regime de metas de inflação. Este estudo investiga a dinâmica conjunta e a transmissão de choques entre a ociosidade do produto e a do mercado de trabalho no Brasil. Emprega-se uma abordagem de Modelo de Correção de Erros Vetorial (VECM) com identificação estrutural, utilizando dados trimestrais de 2012 a 2025. Os resultados apontam para a existência de relações de cointegração e validam a Lei de Okun para o Brasil, mostrando uma forte transmissão unidirecional do hiato do produto para o hiato do trabalho, o qual explica cerca de 79% da variância deste na especificação base. Conclui-se que o mercado de trabalho brasileiro atua predominantemente como variável de ajuste às condições de demanda agregada.

Palavras-Chave: *Hiato do Produto. Mercado de Trabalho. VECM. Lei de Okun. Economia Brasileira.*

Abstract

The measurement of output and employment gaps is fundamental for the conduct of macroeconomic policy, especially under inflation targeting regimes. This study investigates the joint dynamics and shock transmission between output slack and labor market slack in Brazil. A Vector Error Correction Model (VECM) approach with structural identification is employed, using quarterly data from 2012 to 2025. The results point to the existence of cointegration relationships and validate Okun's Law for Brazil, showing a strong unidirectional transmission from the output gap to the labor gap, which explains about 79% of its variance in the baseline specification. It is concluded that the Brazilian labor market acts predominantly as an adjustment variable to aggregate demand conditions.

Keywords: *Output Gap. Labor Market. VECM. Okun's Law. Brazilian Economy.*

1. Introdução

Uma das questões centrais na formulação de políticas econômicas, à luz da macroeconomia, é o estudo sobre as flutuações nos hiatos do produto e do emprego. Em um regime monetário de metas de inflação, a mensuração dos desvios do produto impacta diretamente a política monetária, ao passo que a leitura sobre a folga ou pressão em torno do pleno emprego permite antecipar pressões salariais. Reconhece-se, aqui, que o desafio central é a não observabilidade direta dessas variáveis de hiato. Portanto sua magnitude é inferida a partir de outras variáveis, e cuja confiabilidade dessa inferência depende de pressupostos metodológicos, sendo objeto de debate teórico e epistemológico.

O presente trabalho focou na abordagem de Modelos de Correção de Erros Vetoriais (VECM), que permitiu capturar simultaneamente a dinâmica de curto prazo e as relações de equilíbrio de longo prazo entre variáveis macroeconômicas. Com isso, buscou-se investigar os ciclos macroeconômicos do Brasil a partir de três perguntas: primeiro, qual a evolução histórica dos hiatos do produto e do emprego no país? Segundo, como esses hiatos se relacionam entre si e com outras variáveis macroeconômicas, como câmbio, inflação e juros? E, por fim, qual a magnitude e a persistência da transmissão de choques entre o hiato do produto e o hiato do mercado de trabalho? Nosso método consiste em estimar um sistema de cinco variáveis endógenas, incluindo os hiatos do produto e do trabalho, a taxa de câmbio, a inflação e a taxa Selic. Para construir as variáveis de hiato, utiliza-se dados do IBRE/FGV, derivados de uma metodologia de função de produção, enquanto as demais séries provêm do Banco Central e do IBGE.

Espera-se que este trabalho seja uma contribuição para a discussão na literatura brasileira. No processo de analisar a dinâmica conjunta dos hiatos e a transmissão de choques entre eles, procurou-se oferecer estimativas úteis à referência em futuros debates e novos testes empíricos. O restante do trabalho está estruturado assim: a Seção 2 apresenta a revisão da literatura, a Seção 3 detalha a metodologia, a Seção 4 apresenta os resultados e a Seção 5 conclui o presente artigo.

2. Referencial Teórico

2.1. O Conceito de Hiato do Produto e Sua Importância

O hiato do produto é a diferença entre o PIB observado e o PIB potencial, entendido como a capacidade máxima de produção sustentável de uma economia (Andrade et al. 2024; Giovannelli and Proietti 2024). O problema central é que o produto potencial não pode ser observado diretamente. Deve-se estimá-lo, e as estimativas dependem de escolhas metodológicas que carregam incerteza considerável. Essa variável ocupa lugar central na macroeconomia aplicada por duas razões. Primeiro, a Curva de Phillips Novo-Keynesiana relaciona a inflação a uma medida de ociosidade da economia, e o hiato do produto é frequentemente essa medida (Rudd and Whelan 2001). Segundo regras de política monetária como a de Taylor recomendam que o banco central reaja aos desvios do produto em relação ao potencial. O hiato funciona, portanto, como um termômetro das pressões inflacionárias e como guia para a calibragem dos juros.

A dificuldade de mensuração, contudo, gera problemas práticos. Orphanides and Norden (2002) documentaram que as revisões nas estimativas do hiato em tempo real foram substanciais e frequentes, com mudanças de sinal que levaram a percepções equivocadas do ciclo econômico. Essa incerteza limita a capacidade dos bancos centrais de responderem adequadamente às condições da economia.

2.2. Métodos de Estimação: Três Famílias

A literatura agrupa os métodos de estimação em três famílias (Chen and Górnicka 2020). Os filtros estatísticos univariados, como o de Hodrick-Prescott (Hodrick 1997), extraem uma tendência da série do PIB sem impor teoria econômica. São simples de implementar, mas Hamilton (2018) argumentou que introduzem ciclos espúrios e geram revisões substanciais quando novos dados são incorporados. A segunda família utiliza funções de produção, tipicamente Cobb-Douglas, onde o produto potencial depende do capital, da produtividade e do emprego consistente com a NAIRU. A OCDE utiliza essa metodologia extensivamente (Chaloux and Guillemette 2019). A vantagem é permitir a decomposição do crescimento potencial em suas fontes; o problema é a dependência de hipóteses fortes e a dificuldade em estimar a NAIRU. A terceira família, por sua vez, foca nas abordagens estruturais multivariadas e incorpora informações de outras variáveis macroeconômicas. Blagrove et al. (2015) mostraram que a incorporação simultânea de inflação, desemprego e capacidade instalada

melhora a precisão das estimativas. Os Vetores Autorregressivos Estruturais (SVAR) se destacam nessa categoria por permitirem a identificação de choques de oferta e demanda através de restrições teoricamente motivadas.

2.3. A Abordagem SVAR de Blanchard e Quah

Blanchard and Quah (1989) propuseram uma estratégia de identificação baseada em uma restrição de longo prazo derivada da teoria neoclássica do crescimento. A ideia é simples: no longo prazo, o produto é determinado por fatores de oferta (tecnologia, capital, trabalho). Choques de demanda podem causar flutuações cíclicas, mas não afetam permanentemente o nível do produto. Apenas choques de oferta têm efeitos permanentes. Essa distinção conceitual permite identificar os choques estruturais a partir de um modelo VAR. Ao impor que choques de demanda não têm efeito de longo prazo sobre o produto, consegue-se separar as flutuações observadas em componentes atribuíveis a oferta e demanda (Kilian and Lütkepohl 2017).

Destaca-se que a validade dessa identificação não é consensual. Chari, Kehoe, and McGrattan (2008) mostraram que, a menos que choques de tecnologia expliquem quase toda a variância do produto, o SVAR pode levar a inferências equivocadas. Porém, Mendieta-Muñoz (2018), em estudo para o México, validou a aplicação do método, sugerindo que a adequação deve ser avaliada caso a caso.

2.4. Evidências Empíricas para o Brasil

A literatura brasileira sobre o hiato reflete essa incerteza metodológica. Cusinato, Minella, and Silva Pôrto Júnior (2013) encontraram revisões substanciais nas estimativas em tempo real, particularmente durante períodos de mudanças estruturais. O Banco Central passou a utilizar múltiplas metodologias para formar uma visão mais robusta do ciclo.

Quanto às forças motrizes das flutuações, Hoffmaister and Roldós (2001) concluíram que choques domésticos explicaram 70-75% da variância do produto brasileiro, com destaque para fatores de demanda. Essa visão foi parcialmente desafiada por Pagliacci (2019), que mostrou que choques de oferta explicaram 45% da variância em um horizonte de 12 meses. No Brasil, o Banco Central desenvolveu o modelo SAMBA (Fasolo et al. 2023), e Oliveira, Palma, and Portugal (2024) propuseram um modelo MS-DSGE com mudanças de regime.

2.5. Fundamentos Conceituais do Hiato do Mercado de Trabalho

O hiato do mercado de trabalho é a diferença entre o emprego efetivo e o de equilíbrio, relacionado à NAIRU (Friedman 1968; Phelps 1968). A conexão com o produto agregado deriva do conceito de demanda derivada: empresas contratam trabalhadores para produzir bens que atendam à demanda (Marshall 1890; Hamermesh 1993). Assim, o mercado de trabalho reage às flutuações da atividade econômica, com o nível de atividade liderando o ciclo de emprego (Tobin 1972; Ball 1999).

A expressão empírica mais conhecida dessa dinâmica é a Lei de Okun (Okun 1962, 1965). No caso brasileiro, estudos encontram relação estatisticamente significativa, com o produto explicando a maior parte das flutuações cíclicas no emprego (Gouveia and Feistel 2015; Banco Central do Brasil 2017).

A presença de fricções no mercado de trabalho explica a defasagem e persistência observadas na resposta do desemprego aos choques de produto (Pissarides 2000; Mortensen 2003). Custos de contratação e demissão tornam o ajuste lento, e o fenômeno de *labor hoarding* faz com que o produto reaja mais rapidamente que o emprego (Biddle 2014). Choques cíclicos podem ainda gerar efeitos duradouros via histerese: recessões prolongadas elevam permanentemente o desemprego de equilíbrio pela destruição de capital humano e segmentação entre *insiders* e *outsiders* (Blanchard and Summers 1986; Lindbeck and Snower 1988). Em economia aberta como a brasileira, choques externos e movimentos cambiais constituem canais adicionais de transmissão para o mercado de trabalho (Edwards 1989; Calvo, Izquierdo, and Mejia 2004).

3. Metodologia

A análise das relações dinâmicas entre variáveis macroeconômicas pode ser conduzida por meio de Modelos de Vetores Autorregressivos (VAR). Contudo, quando as séries temporais são integradas de ordem um e compartilham relações de equilíbrio de longo prazo, a estimação de um VAR em diferenças é inadequada: embora evite regressões espúrias, elimina informação sobre os mecanismos de ajustamento ao equilíbrio (Engle and Granger 1987).

Diante disso, a estratégia econométrica adotada neste estudo segue dois estágios: (i) aplicação do teste de Johansen para verificar a existência de vetores de cointegração entre as variáveis em nível; e (ii) estimação do Modelo de Correção de Erros Vetorial (VECM) caso

sejam identificadas relações de cointegração. Esta abordagem preserva a informação de longo prazo enquanto modela adequadamente a dinâmica de curto prazo (Johansen 1991).

3.1. O Modelo VECM

Considere Y_t um vetor ($k \times 1$) de variáveis endógenas integradas de ordem um, $I(1)$, observadas no tempo $t = 1, \dots, T$. O modelo VAR(p) em níveis pode ser reparametrizado na forma de um Modelo Vetorial de Correção de Erros (VECM), dado por:

$$\Delta Y_t = \Pi Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta Y_{t-i} + \mu + \varepsilon_t \quad (1)$$

No qual Δ denota o operador de primeira diferença, μ é um vetor de constantes, e $\varepsilon_t \sim \mathcal{N}(0, \Sigma_\varepsilon)$ representa as inovações.

A matriz Π desempenha papel central na estrutura de cointegração e pode ser decomposta como:

$$\Pi = \alpha \beta' \quad (2)$$

com β sendo uma matriz ($k \times r$) contendo os r vetores de cointegração (relações de equilíbrio de longo prazo) e α uma matriz ($k \times r$) cujos elementos capturam a velocidade de ajustamento de cada variável quando há desvios do equilíbrio. Valores significativamente negativos em α indicam que a variável responde corrigindo o desequilíbrio em direção ao vetor de cointegração.

As matrizes Γ_i capturam as dinâmicas de curto prazo entre as variáveis, ou seja, a forma como variações defasadas influenciam a trajetória das variáveis contemporâneas independentemente das relações de equilíbrio de longo prazo. Assim, o VECM integra de forma coerente a dinâmica de curto e longo prazo.

Os pressupostos para a correta especificação e estimação do Modelo Vetorial de Correção de Erros (VECM) envolvem condições sobre integração, cointegração, estrutura dos erros e forma funcional. Em primeiro lugar, exige-se que todas as variáveis incluídas no vetor Y_t sejam integradas de ordem um, $I(1)$, evitando misturas indevidas de séries com diferentes ordens de integração. Em segundo lugar, pressupõe-se a existência de pelo menos um vetor de cointegração entre as variáveis, garantindo que elas compartilhem um equilíbrio de longo prazo e legitimando a decomposição $\Pi = \alpha \beta'$. No que diz respeito às inovações ε_t , assume-se ausência de autocorrelação serial, média zero e covariância constante ao longo do tempo, de modo que $\varepsilon_t \sim (0, \Sigma_\varepsilon)$. Além disso, a seleção adequada do número de defasagens é necessária para capturar corretamente a dinâmica de curto prazo e evitar especificações sub ou superparametrizadas. Por fim, a estabilidade do sistema e a identificação dos vetores de

cointegração completam o conjunto de pressupostos teóricos que sustentam a validade inferencial do VECM, vide (Engle and Granger 1987).

3.2. Teste de Cointegração de Johansen

O número de vetores de cointegração é determinado pelo procedimento de Johansen (1988), que testa sequencialmente as hipóteses sobre o posto da matriz Π . A estatística traço é definida como:

$$\lambda_{trace}(r) = -T \sum_{i=r+1}^k \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (3)$$

No qual $\hat{\lambda}_i$ são os autovalores ordenados e T é o número de observações.

3.3. Seleção da Ordem de Defasagem

A escolha do número de defasagens é importante para a correta especificação do modelo. Utilizou-se os critérios de informação de Akaike (AIC), Schwarz (BIC), Final Prediction Error (FPE) e Hannan-Quinn (HQIC) para selecionar a ordem ótima do VAR em nível. A Tabela 1 apresenta os resultados.

Tabela 1 – Critérios de Seleção de Ordem de Defasagem

Lags	AIC	BIC	FPE	HQIC
0	9,123	10,49	9262	9,639
1	8,075	10,41	3392	8,959
2	7,798	11,11	2859	9,050
3	7,035	11,32	1641	8,655
4	4,890*	10,15*	278,5*	6,878*

Nota: * indica mínimo. No VECM, $k_{ar_diff} = p - 1$. *Fonte:* Elaboração própria

Os quatro critérios convergem para $p = 4$ defasagens no VAR em nível, correspondendo a $k_{ar_diff} = 3$ no VECM.

3.5. Identificação Estrutural

A identificação dos choques estruturais segue a decomposição de Cholesky. A ordenação das variáveis adotada é:

$$\text{Câmbio} \rightarrow \text{IPCA} \rightarrow \text{Selic} \rightarrow ygap \rightarrow ugap \quad (4)$$

Esta ordenação segue a lógica de exogeneidade relativa: o câmbio é determinado primariamente por fatores externos; os preços respondem ao câmbio via *pass-through*; a política monetária reage à inflação; e as variáveis reais respondem com defasagem às condições nominais. Destaca-se que As Funções Impulso-Resposta (IRF) descrevem a trajetória temporal das variáveis em resposta a choques unitários nos erros estruturais. A Decomposição da Variância do Erro de Previsão (FEVD) quantifica a contribuição de cada choque estrutural para a variância do erro de previsão em diferentes horizontes.

4. Resultados

Este estudo utiliza cinco variáveis macroeconômicas trimestrais do período 2012-T2 a 2025-T2 (53 observações). A escolha de 2012 como marco inicial deve-se ao início da PNAD Contínua, garantindo consistência metodológica na série de emprego.

O vetor de variáveis endógenas é composto por:

$$Y_t = \begin{bmatrix} \text{Câmbio}_t \\ \text{IPCA}_t \\ \text{Selic}_t \\ ygap_t \\ ugap_t \end{bmatrix} \quad (5)$$

As variáveis nominais são: taxa de câmbio R/US (BCB, SGS 3695), IPCA agregado trimestralmente (SGS 433) e Selic Meta (SGS 432). As variáveis de hiato (*ygap* e *ugap*) foram obtidas do IBRE/FGV, calculadas pela metodologia de função de produção, que decompõe o produto potencial em capital, trabalho e produtividade total dos fatores.

Tabela 2 – Estatísticas Descritivas (2012-T2 a 2025-T2)

Variável	Obs.	Média	D.P.	Mín.	Máx.
Câmbio (R\$/US\$)	53	3,94	1,27	1,89	5,83
IPCA (% trim.)	53	0,48	0,31	-0,44	1,26
Selic (% a.a.)	53	9,57	3,73	2,00	14,58
Hiato PIB (%)	53	2,74	9,74	-29,14	17,36
Hiato Trabalho (%)	53	-7,02	6,70	-18,16	4,08

Fonte: Dados BCB, IBGE e IBRE/FGV, Elaboração própria

Destaca-se que a amostra utilizada no presente artigo captura dois choques severos: a recessão de 2015-16 (hiato do PIB de -29%) e a pandemia da COVID 19.

4.1. Análise das Séries

Foram aplicados os testes ADF e KPSS para determinar a ordem de integração. Os resultados (Tabela 3) apresentam ambiguidade típica de amostras moderadas, justificando a abordagem de cointegração.

Tabela 3 – Testes de Raiz Unitária (Séries em Nível)

Variável	ADF (p)	KPSS (p)	ADF	KPSS
Câmbio	0,726	0,010	Não Rej.	Rejeita
IPCA	0,080	0,100	Não Rej.	Não Rej.
Selic	0,071	0,100	Não Rej.	Não Rej.
Hiato PIB	0,264	0,100	Não Rej.	Não Rej.
Hiato Trabalho	0,754	0,100	Não Rej.	Não Rej.

Nota: H_0 ADF: raiz unitária. H_0 KPSS: estacionariedade. Nível: 5% **Fonte:** Elaboração própria

O teste de Causalidade de Granger (Tabela 4) confirma interdependência no sistema: o Hiato do PIB causa o Hiato do Trabalho ($p = 0,044$), consistente com a Lei de Okun; o Câmbio causa o Hiato do Trabalho e o IPCA; há bidirecionalidade entre Selic e IPCA.

Tabela 4 – Teste de Causalidade de Granger (p-valores)

Causa →	H. PIB	H. Trab.	Selic	Câmbio	IPCA
Hiato PIB	—	0,044	0,077	0,151	0,561
Hiato Trab.	0,380	—	0,367	0,346	0,104
Selic	0,195	0,063	—	0,215	0,022
Câmbio	0,247	0,015	0,159	—	0,013
IPCA	0,140	0,117	0,022	0,092	—

Nota: Valores em negrito indicam $p < 0,05$. Linha causa coluna. **Fonte:** Elaboração própria

4.2. Teste de Cointegração de Johansen

A Tabela 5 sumariza os resultados dos testes do traço. A especificação adotada inclui constante restrita à relação de cointegração e três defasagens em diferença.

Tabela 5 – Teste de Cointegração de Johansen

$H_0: r \leq$	Traço	Crítico 5%	Crítico 1%	Decisão
0	147,14	69,82	77,82	Rejeita H_0
1	76,81	47,85	54,68	Rejeita H_0
2	32,95	29,80	35,46	Rejeita H_0
3	14,73	15,49	19,93	Não Rejeita
4	0,02	3,84	6,63	Não Rejeita

Nota: Especificação com constante na relação de cointegração, k ar diff = 3

As estatísticas indicam a existência de três vetores de cointegração ($r = 3$), sugerindo que o sistema é governado por relações de equilíbrio estáveis no longo prazo.

4.3. Coeficientes Estimados

A estrutura de equilíbrio de longo prazo é revelada pelos vetores de cointegração normalizados (Tabela 6).

Tabela 6 – Vetores de Cointegração Normalizados (β)

Variável	EC1	EC2	EC3
Câmbio	1,000	,	,
IPCA	,	1,000	,
Selic	,	,	1,000
Hiato PIB	-0,487	-343,6	1,092
Hiato Trabalho	0,507	303,9	-1,634

Nota: Normalização de Johansen (diagonal unitária). Coeficientes de magnitude elevada em EC2 refletem diferenças de escala entre as variáveis

A interpretação econômica sugere três mecanismos: A saber, EC1 (Competitividade Externa) indica que depreciações cambiais coexistem com hiatos do produto mais elevados e maior desemprego relativo; EC2 (Curva de Phillips) captura a dinâmica inflacionária; EC3 (Regra de Política Monetária) sugere uma função de reação do Banco Central.

Os coeficientes de ajustamento (Tabela 7) revelam dinâmica de correção de erros robusta. O câmbio exhibe ajustamento rápido ($\alpha_1 = -0,66$), corrigindo dois terços dos desvios a cada trimestre.

Tabela 7 – Coeficientes de Ajustamento (α)

Variável	EC1	EC2	EC3
Câmbio	-0,663***	0,001***	-0,101***

IPCA	100,77***	−0,115***	17,26***
Selic	0,720***	−0,001***	0,058**
Hiato PIB	5,912*	−0,005	1,071**
Hiato Trabalho	−3,080***	0,004***	0,229*

Nota: ***, **, * indicam significância a 1%, 5% e 10%, respectivamente

A dinâmica de curto prazo (Tabela 8) mostra que o hiato do PIB apresenta impacto negativo e altamente significativo ao longo de três defasagens sobre o hiato do trabalho, confirmando que a recuperação da atividade precede a do emprego.

Tabela 8 – Coeficientes Significativos na Equação do Hiato do Trabalho

Variável	Coef.	Erro Padrão	Estat. z	p-valor
$\Delta\text{Câmbio}_{t-1}$	1,975	0,944	2,09	0,036
$\Delta\text{Câmbio}_{t-2}$	2,407	0,856	2,81	0,005
ΔIPCA_{t-2}	0,017	0,006	2,87	0,004
$\Delta\text{Hiato PIB}_{t-1}$	−0,332	0,083	−3,98	0,000
$\Delta\text{Hiato PIB}_{t-2}$	−0,236	0,063	−3,75	0,000
$\Delta\text{Hiato PIB}_{t-3}$	−0,135	0,052	−2,59	0,010
Constante	−17,33	2,436	−7,12	0,000

Nota: Apenas coeficientes com p-valor < 0,0. **Fonte:** Elaboração própria

5.3. Diagnósticos do Modelo

Tabela 9 – Diagnósticos Pós-Estimação do VECM

Teste	H ₀	Estatística	p-valor	Resultado
Ljung-Box (12 lags)	Sem autocorrelação	242,31	0,0625	Não rejeita H ₀
Jarque-Bera	Normalidade	19,02	0,0400	Rejeita H ₀ *

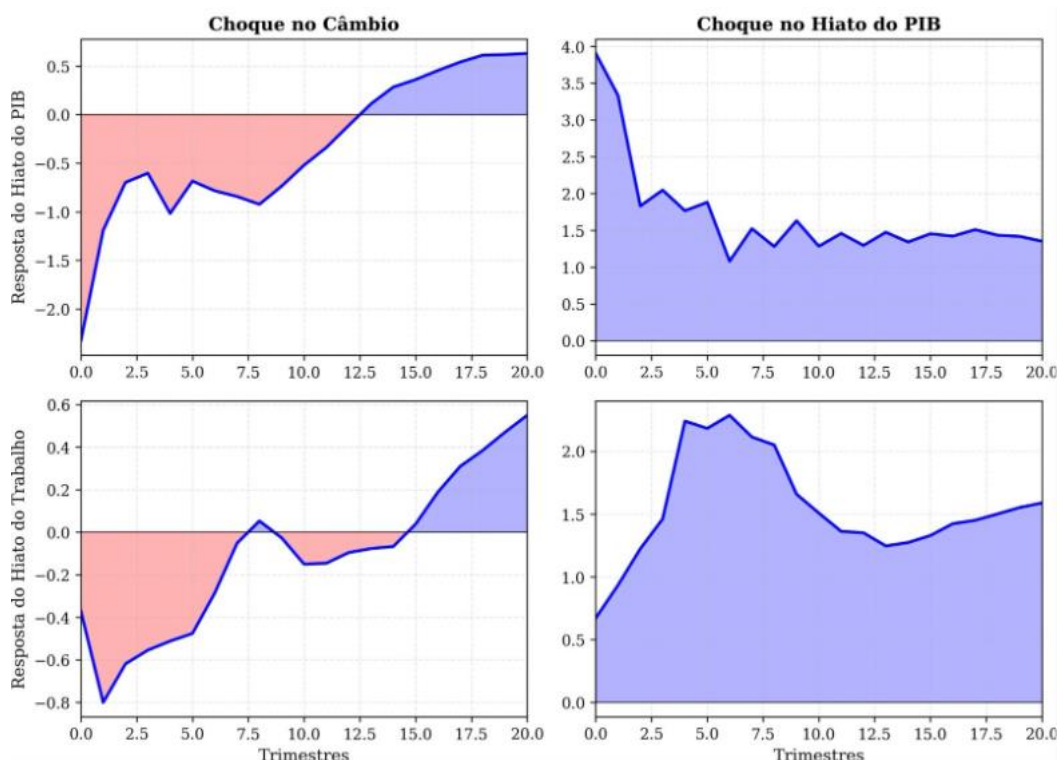
*Rejeição atribuída a outliers de eventos extremos (2019-2020). **Fonte:** Elaboração própria

O modelo satisfaz a condição de ausência de autocorrelação serial nos resíduos ($p > 0,05$), garantindo a consistência dos estimadores.

5.4. Funções Impulso-Resposta

As Funções Impulso-Resposta (Figura 1) permitem visualizar a propagação dinâmica dos choques. Um choque positivo no hiato do PIB gera resposta persistente e induz elevação gradual no hiato do trabalho, com pico entre o 4º e o 6º trimestre.

Figura 1 – Funções Impulso-Resposta: Respostas dos Hiato a Choques Seleccionados



Nota: Respostas a choques de um desvio-padrão. Horizonte de 20 trimestres.
Identificação via decomposição de Cholesky .

Fonte: Elaboração própria

5.5. Decomposição da Variância

Tabela 10 – Decomposição da Variância do Erro de Previsão (%)

Horiz.	Variável	Câmbio	IPCA	Selic	H. PIB	H. Trab.
2*1	Hiato PIB	19,5	4,1	0,7	75,4	0,3
	Hiato Trab.	26,3	2,6	3,4	44,7	23,0
2*4	Hiato PIB	17,6	3,4	3,6	74,6	0,9
	Hiato Trab.	11,7	2,8	12,0	67,6	5,9
2*12	Hiato PIB	16,9	2,7	5,0	74,0	1,3
	Hiato Trab.	4,6	3,0	8,9	81,5	2,1

2*20	Hiato PIB	14,8	5,1	6,1	73,0	1,1
	Hiato Trab.	4,3	5,3	10,1	78,9	1,4

Fonte: Elaboração própria

Os dados evidenciam assimetria marcante: o hiato do PIB explica cerca de 79% da variância de longo prazo do hiato do trabalho, enquanto o inverso é desprezível (1,1%). A política monetária (Selic) possui maior poder explicativo sobre o emprego (10,1%) do que sobre o produto (6,1%).

5.6. Análise de Robustez

Para testar a solidez dos resultados, procedeu-se a duas verificações: controle por risco-país e análise de correlação com fatores globais.

A reestimação do modelo incluindo o EMBI+ Brasil como variável exógena (Tabela 11) mostrou que a contribuição do hiato do PIB para a variância do hiato do trabalho se reduz de 79% para 51%, mas permanece dominante. Como pode ser visto, o aumento da importância do câmbio na explicação do hiato do trabalho (de 4,3% para 15,8%), o que sugere um canal de transmissão direto entre câmbio e mercado de trabalho, possivelmente vinculado a setores expostos à competição internacional.

Tabela 11 – Comparação: Modelo Base vs. Modelo com EMBI

Indicador	Modelo Base	Modelo + EMBI
<i>Diagnósticos</i>		
Autocorrelação (p-valor)	0,0625	0,0950
Normalidade (p-valor)	0,0400	0,0000
<i>FEVD do Hiato do Trabalho (20 trim.)</i>		
Contribuição do Hiato PIB	78,9%	50,6%
Contribuição do Câmbio	4,3%	15,8%
Contribuição da Selic	10,1%	,
<i>FEVD do Hiato do PIB (20 trim.)</i>		
Contribuição do Câmbio	14,8%	9,9%
Contribuição própria	73,0%	,

Nota: EMBI+ Brasil como variável exógena. Ambos os modelos passam no teste de autocorrelação (0,05)

A correlação dos resíduos com indicadores externos (Tabela 12) revelou que os preços internacionais do petróleo (Brent) se correlacionam positivamente com os resíduos de ambos

os hiatos ($r > 0,3$). Isso indica que os termos de troca desempenham papel cíclico importante que não é capturado pelas variáveis domésticas.

Tabela 12 – Correlação dos Resíduos do VECM com Variáveis Globais

Variável	Câmbio	IPCA	Selic	Hiato PIB	Hiato Trab.
VIX	0,274	0,005	0,041	-0,177	-0,056
EMBI	0,290	0,113	0,114	0,063	0,069
Fed Funds	-0,058	0,040	0,081	0,016	-0,058
Brent	-0,239	-0,131	-0,121	0,330	0,318

Nota: Correlações em negrito indicam $|r| > 0,30$

Esses resultados corroboram a Lei de Okun para a economia brasileira, com transmissão fortemente assimétrica: o hiato do produto explica a maior parte da variância do hiato do trabalho, enquanto o mercado de trabalho exerce influência negligenciável sobre o produto. O emprego atua como variável de ajuste às condições de demanda agregada.

A elevada persistência dos hiatos (73% da variância do hiato do produto é explicada por seus próprios choques) carrega implicações para a política econômica, sendo condizente com mecanismos de histerese. A taxa Selic responde por 10% da variância do hiato do trabalho contra apenas 6% do hiato do produto, sugerindo que o mercado de trabalho pode ser mais sensível ao ciclo monetário. Ressalta-se que há limitações no presente artigo. O tamanho amostral de 53 observações limita os graus de liberdade. A presença de quebras estruturais (recessão 2015-16, pandemia) pode violar a hipótese de constância dos parâmetros. A ordenação de Cholesky é insuficiente para isolar choques de política monetária. Extensões naturais incluem modelos TVP-VAR, identificação via restrições de sinal e incorporação de preços de commodities.

8. Conclusão

Este estudo investigou a dinâmica conjunta dos hiatos do produto e do mercado de trabalho no Brasil mediante um VECM para o período 2012-2025. Os resultados corroboram a validade da Lei de Okun para a economia brasileira: enquanto o hiato do produto explica entre 51% e 79% da variância do hiato do trabalho (dependendo da especificação), o mercado de trabalho exerce influência negligenciável sobre o produto agregado. O emprego atua como variável de ajuste defasada às condições de demanda agregada.

Em termos de política econômica, a elevada persistência dos choques alerta para os custos duradouros de recessões profundas (histerese). Políticas de estímulo focadas exclusivamente na oferta de trabalho podem ter impacto limitado se não acompanhadas de recuperação da demanda agregada.

Identificou-se também que a taxa de câmbio e as condições de risco-país, no período analisado, podem ser determinantes para a dinâmica do emprego, operando por canais que transcendem o efeito indireto via atividade econômica. A correlação entre os resíduos e os preços do petróleo sugere que os termos de troca podem ser uma variável omitida importante, uma próxima pesquisa pode ser feita para verificar o efeito supracitado. Extensões futuras adicionais incluem a incorporação de variáveis de termos de troca em modelos estruturais e o uso de metodologias com parâmetros variantes no tempo.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Elisa; CONSIDERA, Claudio; TRECE, Juliana; KELLY, Isabela; GUSMÃO, Arthur. **O hiato do produto e as produtividades**. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, Instituto Brasileiro de Economia (FGV IBRE), 2024. (Texto para Discussão, n. 14). Disponível em: https://portalibre.fgv.br/sites/default/files/2024-05/td14-o-hiato-do-produto-e-as-produtividades_0.pdf
- BALL, Laurence. Long-term damage from the great recession in OECD countries. **European Journal of Economics and Economic Policies**, v. 11, p. 149-160, 2014.
- BALL, Laurence; LEIGH, Daniel; LOUNGANI, Prakash. Okun's law: fit at 50? **Journal of Money, Credit and Banking**, v. 49, n. 7, p. 1413-1441, 2017.
- BALL, Laurence M. Aggregate demand and long-run unemployment. **Brookings Papers on Economic Activity**, v. 1999, n. 2, p. 189-251, 1999.
- BALL, Laurence M. Hysteresis in unemployment: old and new evidence. **NBER Working Paper**, n. 14818, 2009.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Produto potencial e hiato do produto no Brasil**. Brasília: Banco Central do Brasil, 2017. (Discussão de Política Econômica).
- BIDDLE, Jeff E. Retrospectives: the cyclical behavior of labor productivity and the emergence of the labor hoarding concept. **Journal of Economic Perspectives**, v. 28, n. 2, p. 197-212, 2014.
- BLAGRAVE, Paul; GARCIA-SALTOS, Roberto; LAXTON, Douglas; ZHANG, Fan. **A simple multivariate filter for estimating potential output**. Washington: International Monetary Fund, 2015. (IMF Working Paper, 15/79).
- BLANCHARD, Olivier J.; QUAH, Danny. The dynamic effects of aggregate demand and supply disturbances. **American Economic Review**, v. 79, n. 4, p. 655-673, 1989.
- BLANCHARD, Olivier J.; SUMMERS, Lawrence H. Hysteresis and the European unemployment problem. **NBER Macroeconomics Annual**, v. 1, p. 15-78, 1986.



CALVO, Guillermo A.; IZQUIERDO, Alejandro; MEJÍA, Luis-Fernando. On the empirics of sudden stops: the relevance of balance-sheet effects. **NBER Working Paper**, n. 10520, 2004.

CHALAUX, Thomas; GUILLEMETTE, Yvan. **The OECD potential output estimation methodology**. Paris: OECD Publishing, 2019. (OECD Economics Department Working Papers, 1563).

CHARI, V. V.; KEHOE, Patrick J.; MCGRATTAN, Ellen R. Are structural VARs with long-run restrictions useful in developing business cycle theory? **Journal of Monetary Economics**, v. 55, n. 8, p. 1337-1352, 2008.

CHEN, Jiaqian; GÓRNICKA, Lucyna. **Measuring output gap: is it worth your time?** Washington: International Monetary Fund, 2020. (IMF Working Paper, 20/24).

CUSINATO, Rafael Tiecher; MINELLA, André; PORTO JÚNIOR, Sabino da Silva. Output gap in Brazil: a real-time data analysis. **Empirical Economics**, v. 44, n. 3, p. 1113-1127, 2013.

EDWARDS, Sebastian. **Real exchange rates, devaluation, and adjustment: exchange rate policy in developing countries**. Cambridge: MIT Press, 1989.

ENGLE, Robert F.; GRANGER, Clive W. J. Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. **Econometrica**, v. 55, n. 2, p. 251-276, 1987.

FASOLO, Angelo Marsiglia; ARAÚJO, Eurilton; JORGE, Marcos; KORNELIUS, Alexandre; MARINHO, Leonardo. **Brazilian macroeconomic dynamics redux: shocks, frictions, and unemployment in the SAMBA model**. Brasília: Banco Central do Brasil, 2023. (Working Paper, 578).

FRIEDMAN, Milton. The role of monetary policy. **American Economic Review**, v. 58, n. 1, p. 1-17, 1968.

GIOVANNELLI, A.; PROIETTI, T. Estimating the output gap with high-dimensional time series. **Econometrics and Statistics**, 2024.

GOUVEIA, S.; FEISTEL, P. Lei de Okun: uma análise para o Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v. 69, n. 4, p. 563-588, 2015.

HAMERMESH, Daniel S. **Labor demand**. Princeton: Princeton University Press, 1993.

HAMILTON, James D. Why you should never use the Hodrick-Prescott filter. **Review of Economics and Statistics**, v. 100, n. 5, p. 831-843, 2018.

HODRICK, Robert J.; PRESCOTT, Edward C. Postwar U.S. business cycles: an empirical investigation. **Journal of Money, Credit and Banking**, v. 29, n. 1, p. 1-16, 1997.

HOFFMAISTER, Alexander W.; ROLDÓS, Jorge E. The sources of macroeconomic fluctuations in developing countries: Brazil and Korea. **Journal of Macroeconomics**, v. 23, n. 2, p. 213-239, 2001.

IBRE/FGV. **Hiato do PIB positivo há dez trimestres**. 2024. Disponível em: <https://blogdoibre.fgv.br/posts/hiato-do-pib-positivo-ha-dez-trimestres>.

IPEA. **Desemprego de longa duração e histerese no Brasil**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2020. (Texto para Discussão, 2567).

JOHANSEN, Søren. Statistical analysis of cointegration vectors. **Journal of Economic Dynamics and Control**, v. 12, n. 2-3, p. 231-254, 1988.



JOHANSEN, Søren. Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models. **Econometrica**, v. 59, n. 6, p. 1551-1580, 1991.

KILIAN, Lutz; LÜTKEPOHL, Helmut. **Structural vector autoregressive analysis**. Cambridge: Cambridge University Press, 2017.

LINDBECK, Assar; SNOWER, Dennis J. **The insider-outsider theory of employment and unemployment**. Cambridge: MIT Press, 1988.

MARSHALL, Alfred. **Principles of economics**. London: Macmillan, 1890.

MENDIETA-MUÑOZ, Ivan. The dynamic effects of aggregate supply and demand shocks in the Mexican economy. **Economics Bulletin**, v. 38, n. 1, p. 41-51, 2018.

MORTENSEN, Dale T. **Wage dispersion: why are similar workers paid differently?** Cambridge: MIT Press, 2003.

OKUN, Arthur M. Potential GNP: its measurement and significance. In: AMERICAN STATISTICAL ASSOCIATION. **Proceedings of the Business and Economic Statistics Section**. Washington: ASA, 1962. p. 98-104.

OKUN, Arthur M. **The political economy of prosperity**. Washington: Brookings Institution, 1965.

OLIVEIRA, Eleonora de; PALMA, Andreza A.; PORTUGAL, Marcelo S. A Markov-switching DSGE model for measuring the output gap in Brazil. **Latin American Journal of Central Banking**, v. 5, n. 1, p. 121-153, 2024.

ORPHANIDES, Athanasios; VAN NORDEN, Simon. The unreliability of output-gap estimates in real time. **The Review of Economics and Statistics**, v. 84, n. 4, p. 569-583, 2002.

PAGLIACCI, Carolina. Are we ignoring supply shocks? A proposal for monitoring cyclical fluctuations. **Empirical Economics**, v. 56, p. 1387-1417, 2019.

PHELPS, Edmund S. Money-wage dynamics and labor-market equilibrium. **Journal of Political Economy**, v. 76, n. 4, p. 678-711, 1968.

PISSARIDES, Christopher A. **Equilibrium unemployment theory**. 2. ed. Cambridge: MIT Press, 2000.

RUDD, Jeremy B.; WHELAN, Karl. **New tests of the new-Keynesian Phillips curve**. Washington: Board of Governors of the Federal Reserve System, 2001. (Finance and Economics Discussion Series, 2001-30). Disponível em: <https://www.federalreserve.gov/pubs/feds/2001/200130/200130pap.pdf>

TOBIN, James. Inflation and unemployment. **American Economic Review**, v. 62, n. 1, p. 1-18, 1972.