

Efeitos não-lineares da inflação sobre o crescimento no Brasil: uma abordagem com regressão quantílica

Sarah dos Santos Marçal (UERJ) *sarahdossantos.marcal@gmail.com*

Daiane Rodrigues dos Santos (UERJ) *daianesantoseco@gmail.com*

Resumo

A relação entre inflação e crescimento econômico é um dos temas mais debatidos na macroeconomia, sobretudo em economias emergentes como o Brasil, marcadas por históricos de instabilidade de preços e desafios ao crescimento sustentado. Este estudo examinou a relação entre inflação e crescimento econômico sob uma perspectiva não linear. A pesquisa foca no caso brasileiro, público-alvo cuja trajetória histórica combina elevada volatilidade inflacionária e desafios ao crescimento sustentado. O objetivo principal é avaliar se os efeitos da inflação variam conforme o regime de expansão da economia, analisando impactos diferenciados em períodos de baixo, médio e alto dinamismo. Para isso, utiliza-se regressão quantílica aplicada a dados mensais do PIB real e de variáveis macroeconômicas selecionadas, permitindo captar assimetrias ao longo da distribuição condicional do crescimento. Os resultados mostraram forte heterogeneidade: em quantis inferiores, fatores fiscais e externos exercem maior influência; em níveis medianos, destacam-se o investimento e a taxa de juros; e, nos quantis superiores, a inflação torna-se significativa, sugerindo pressões de capacidade. Conclui-se que o impacto da inflação sobre o crescimento brasileiro é dependente do regime econômico vigente, reforçando a necessidade de políticas calibradas ao estado da economia e evidenciando a utilidade da regressão quantílica para análises macroeconômicas em contextos de elevada volatilidade.

Palavras-chave: inflação, crescimento econômico, não linearidade, regressão quantílica, macroeconomia brasileira.

Abstract

The relationship between inflation and economic growth is one of the most debated topics in macroeconomics, particularly in emerging economies such as Brazil, which are marked by a



history of price instability and challenges to sustained growth. This study examines the relationship between inflation and economic growth from a nonlinear perspective. The research focuses on the Brazilian case, whose historical trajectory combines high inflation volatility with persistent obstacles to sustained economic growth. The main objective is to assess whether the effects of inflation vary across different economic expansion regimes, analyzing differentiated impacts during periods of low, medium, and high economic dynamism. To this end, quantile regression is applied to monthly data on real GDP and selected macroeconomic variables, allowing for the identification of asymmetries along the conditional distribution of growth. The results reveal strong heterogeneity: in lower quantiles, fiscal and external factors exert greater influence; at median levels, investment and interest rates stand out; and in upper quantiles, inflation becomes statistically significant, suggesting capacity pressures. It is concluded that the impact of inflation on Brazilian economic growth is regime-dependent, reinforcing the need for policies calibrated to the state of the economy and highlighting the usefulness of quantile regression for macroeconomic analysis in contexts of high volatility.

Keywords: inflation, economic growth, nonlinearity, quantile regression, Brazilian macroeconomics.

1. Introdução

A relação entre inflação e crescimento econômico ocupa posição central no debate macroeconômico, especialmente em economias emergentes, devido aos seus efeitos sobre a estabilidade macroeconômica, o investimento e o crescimento de longo prazo (BARRO, 1995; BRUNO; EASTERLY, 1998). No caso brasileiro, episódios recorrentes de inflação elevada, processos de estabilização monetária e mudanças institucionais sucessivas tornam essa relação particularmente complexa, sugerindo que seus impactos sobre a atividade econômica não se manifestam de forma uniforme ao longo do tempo.

A literatura internacional indica que o impacto da inflação sobre o crescimento tende a ser não linear, variando conforme o nível inflacionário, o estágio do ciclo econômico e as condições institucionais vigentes. Enquanto níveis moderados de inflação podem apresentar efeitos neutros ou pouco significativos sobre o produto, taxas mais elevadas costumam gerar incerteza, distorções nos preços relativos e redução do investimento produtivo (KHAN; SENHADJI, 2001). Evidências mais recentes também sugerem que esses efeitos diferem entre períodos de recessão, crescimento moderado e forte expansão econômica.

Apesar desses avanços, grande parte dos estudos aplicados ao Brasil ainda se concentra em modelos lineares, que capturam apenas efeitos médios e podem ocultar heterogeneidades relevantes entre diferentes regimes de crescimento. Considerando a elevada volatilidade macroeconômica da economia brasileira, abordagens capazes de identificar assimetrias ao longo da distribuição do crescimento mostram-se particularmente adequadas. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo a investigação dos efeitos da inflação sobre o crescimento econômico no Brasil, analisando se seu impacto varia conforme o regime de expansão da economia. Para isso, utiliza-se a regressão quantílica, aplicada a dados mensais do PIB real e a um conjunto de variáveis macroeconômicas selecionadas, incluindo inflação, taxa de juros, investimento, resultado primário e corrente de comércio. Essa metodologia permite avaliar como os determinantes do crescimento se comportam ao longo de diferentes quantis da distribuição condicional do produto, captando distinções entre períodos de baixo, médio e alto dinamismo econômico (KOENKER; BASSETT, 1978).

Os resultados indicam forte heterogeneidade nos efeitos macroeconômicos: fatores fiscais e externos mostram-se mais relevantes em quantis inferiores do crescimento, enquanto investimento e política monetária ganham importância em níveis intermediários. Nos quantis superiores, a inflação torna-se estatisticamente significativa, sugerindo pressões de capacidade

associadas a períodos de maior expansão econômica. Esses achados reforçam a importância de políticas macroeconômicas calibradas ao estado do ciclo e evidenciam a utilidade da regressão quantílica para a análise do crescimento em economias emergentes.

2. Referencial Teórico

2.1 Inflação, crescimento econômico e custos macroeconômicos

A literatura macroeconômica identifica diversos canais pelos quais a inflação afeta o crescimento econômico, especialmente por meio da distorção dos preços relativos, da redução da previsibilidade e do desestímulo ao investimento produtivo. Barro (1995) argumenta que a inflação persistente compromete a eficiência alocativa e a produtividade total dos fatores, gerando efeitos adversos sobre o crescimento de longo prazo. Em perspectiva semelhante, Bruno e Easterly (1998) mostram que episódios de inflação elevada estão associados a desacelerações econômicas significativas, sobretudo quando assumem caráter crônico ou desancorado.

Entretanto, esses efeitos não se manifestam de forma uniforme ao longo do tempo. A evidência empírica sugere que níveis moderados de inflação não necessariamente produzem impactos negativos expressivos, enquanto taxas elevadas tendem a gerar incerteza, encurtar horizontes de planejamento e reduzir a formação de capital. Essa assimetria motivou o avanço de abordagens que superam a análise baseada exclusivamente em efeitos médios.

2.2 Não linearidade, limiares inflacionários e regimes de crescimento

A hipótese de não linearidade na relação entre inflação e crescimento é formalmente explorada por Khan e Senhadji (2001), que identificam a existência de limiares inflacionários dependentes do estágio de desenvolvimento econômico. Segundo os autores, economias em desenvolvimento apresentam maior tolerância inflacionária, mas sofrem efeitos negativos mais intensos quando esses limites são ultrapassados. Essa evidência sugere que a inflação pode exercer impactos distintos conforme o regime de expansão da economia.

Estudos posteriores reforçam a interpretação supracitada. Eggoh e Khan (2022) mostram que os efeitos adversos da inflação são mais pronunciados em contextos de baixo crescimento, nos quais a economia apresenta maior fragilidade macroeconômica. De forma complementar, Ben Abdallah et al. (2023) confirmam a existência de mudanças de regime,

indicando que a inflação passa a prejudicar o crescimento apenas após superar determinados patamares.

2.3 Crescimento econômico em economias emergentes: restrição externa e política fiscal

Em economias emergentes, o crescimento econômico é fortemente condicionado por fatores estruturais, em especial a restrição externa e a condução da política fiscal. Bresser-Pereira e Nakano (2003) argumentam que a dependência de poupança externa e os déficits recorrentes em conta-corrente ampliam a vulnerabilidade macroeconômica, limitando a capacidade de crescimento sustentado. Em períodos de desaceleração, choques externos tendem a exercer papel dominante sobre a dinâmica do produto.

A política fiscal também apresenta efeitos assimétricos ao longo do ciclo econômico. Barro (1990) e Easterly e Rebelo (1993) mostram que deteriorações fiscais tendem a aprofundar crises em contextos de baixo crescimento, enquanto seus efeitos podem ser menos pronunciados em períodos de expansão. Com base nos resultados supramencionados destaca-se que fatores fiscais podem assumir maior relevância em regimes recessivos, em linha com evidências empíricas para economias emergentes.

2.4 Evidências para o Brasil: inflação, regimes macroeconômicos e heterogeneidade

A experiência brasileira oferece um laboratório natural para o estudo das relações entre inflação e crescimento em contextos de elevada volatilidade. Freire (2009) demonstra que a inflação afeta o crescimento principalmente por meio da variabilidade dos preços relativos, comprometendo a eficiência alocativa e o investimento de longo prazo. O autor identifica não linearidades relevantes, com efeitos negativos tornando-se estatisticamente significativos apenas quando a inflação ultrapassa determinados limiares.

A dinâmica inflacionária brasileira também é marcada por mudanças institucionais importantes. Lopes e Soares (2018) mostram que a adoção do regime de metas de inflação reduziu a volatilidade dos preços, embora choques de incerteza continuem afetando negativamente o produto e o investimento. Utilizando regressão quantílica, Maia e Cribari-Neto (2006) evidenciam que a persistência inflacionária varia ao longo da distribuição, sendo mais elevada em regimes de inflação alta, o que reforça o caráter regime-dependente do processo inflacionário.

Do ponto de vista distributivo e do mercado de trabalho, Gonçalves et al. (2023) mostram que a sensibilidade dos salários à inflação varia conforme o quantil analisado, indicando que os efeitos inflacionários não são homogêneos. Essa evidência reforça a ideia de que a inflação no Brasil apresenta comportamentos distintos ao longo do ciclo econômico, com implicações tanto macroeconômicas quanto distributivas.

2.5 Política monetária, investimento e ciclo econômico

O papel da política monetária e do investimento também varia conforme o regime de crescimento. Taylor (1993) destaca que regras monetárias contribuem para a estabilidade macroeconômica, enquanto da Fonseca (2018) discute a condução da política monetária no Brasil em ambientes de elevada volatilidade. Evidências empíricas indicam que a política monetária tende a ser mais eficaz em regimes intermediários de crescimento, nos quais a previsibilidade é maior.

Quanto ao investimento, a literatura clássica do crescimento enfatiza seu papel central na expansão econômica (SOLOW, 1956; ROMER, 1986). Contudo, a resposta do investimento é pró-cíclica e dependente das condições macroeconômicas, tendendo a perder relevância em contextos de recessão profunda ou de forte aquecimento da economia.

3. Metodo

3.1. Estratégia empírica

Para investigar a existência de efeitos não lineares da inflação sobre o crescimento econômico, adota-se a regressão quantílica, proposta por Koenker e Bassett (1978). Diferentemente dos modelos estimados por mínimos quadrados ordinários, que capturam apenas o efeito médio das variáveis explicativas, a regressão quantílica permite estimar os impactos ao longo de diferentes pontos da distribuição condicional da variável dependente.

Essa abordagem é particularmente adequada para analisar economias caracterizadas por elevada volatilidade macroeconômica, como a brasileira, pois possibilita identificar diferenças nos determinantes do crescimento em períodos de baixo, médio e alto dinamismo econômico. Foram estimados os quantis $\tau = 0,10; 0,25; 0,50; 0,75$ e $0,90$, associados, respectivamente, a regimes de recessão, crescimento moderado e forte expansão.

A regressão quantílica estima funções condicionais de quantis, permitindo que o efeito das variáveis explicativas varie ao longo da distribuição da variável dependente. Seja o par de

observações (y_t, x_t) , com $t = 1, \dots, T$, e x_t um vetor $K \times 1$ de regressoras. A função de quantil condicional τ de y dado x é definida como:

$$Q_y(\tau|x_t) = x_t' \beta(\tau), \quad (1)$$

em que $\tau \in (0,1)$ representa o quantil de interesse e $\beta(\tau)$ é o vetor de parâmetros associado ao quantil τ .

A estimação de $\beta(\tau)$ é obtida pela solução do problema de minimização:

$$\beta(\tau) = \arg \min \beta \sum_t \rho_\tau(y_t - x_t' \beta), \quad (2)$$

onde $\rho_\tau(u)$ é a função de perda assimétrica definida como:

$$\rho_\tau(u) = u(\tau - 1u < 0), \quad (3)$$

e $1\{\cdot\}$ é a função indicadora. Essa função penaliza desvios negativos e positivos de forma distinta, ponderando a perda conforme o quantil escolhido. Para tornar explícita essa assimetria, note que:

Se $u < 0$, então $1\{u < 0\} = 1$, e a expressão torna-se:

$$\rho_\tau(u) = u(\tau - 1)$$

Se $u \geq 0$, então $1\{u < 0\} = 0$, e a expressão torna-se:

$$\rho_\tau(u) = u\tau$$

Essa é a forma compacta de representar a perda assimétrica, evidenciando que erros negativos e positivos são tratados de forma diferente pela regressão quantílica.

A estimação por regressão quantílica repousa sobre um conjunto de condições regulares que asseguram a identificação e a consistência dos estimadores. Primeiramente, requer-se suporte condicional não degenerado, isto é, para quase todo vetor de covariáveis x_t , a variável dependente y_t apresenta uma função de distribuição condicional contínua no ponto correspondente ao quantil τ . Em termos formais, exige-se que $F_{y|x}(\cdot|x_t)$ seja contínua em $Q_y(\tau|x_t)$, garantindo a definição e a unicidade do quantil condicional. Em segundo lugar, é necessário assegurar a identificabilidade do quantil condicional. Sob o modelo linear de quantis, assume-se que o quantil condicional de y_t dado x_t pode ser representado por $Q_y(\tau|x_t) = x_t' \beta(\tau)$ quase seguramente. Essa condição pode ser violada na presença de multicolinearidade severa ou de suporte insuficiente nas variáveis explicativas, situações que impedem a estimação adequada do vetor $\beta(\tau)$.

Destaca-se que a regressão quantílica exige apenas exogeneidade condicional fraca, de modo que a identificação decorre do fato de que a probabilidade condicional do evento $y_t \leq x_t' \beta(\tau)$, dado x_t , seja igual ao quantil τ , isto é, $P(y_t \leq x_t' \beta(\tau) | x_t) = \tau$. Trata-se de um pressuposto menos restritivo do que o requerido em modelos baseados na média condicional, nos quais se impõe $E(u_t | x_t) = 0$. A regressão quantílica, portanto, não exige exogeneidade forte nem homocedasticidade, sendo adequada para contextos em que a distribuição condicional do erro é assimétrica ou heterocedástica.

A regressão quantílica apresenta um conjunto de propriedades que a tornam particularmente atrativa em aplicações empíricas. Ressalta-se que se trata de um estimador estável frente a outliers, uma vez que minimiza uma função de perda absoluta assimétrica, e não quadrática, reduzindo a sensibilidade a observações extremas quando comparado ao método dos mínimos quadrados ordinários. O modelo em questão permite a heterogeneidade dos coeficientes ao longo da distribuição condicional, pois o vetor $\beta(\tau)$ varia com o quantil τ , capturando diferenças no efeito marginal das covariáveis dependendo da posição da variável dependente na distribuição. Por fim, a regressão quantílica não requer homocedasticidade, admitindo explicitamente a possibilidade de heterocedasticidade condicional e distribuição assimétrica dos erros, o que a torna mais adequada para cenários empíricos nos quais a variância do erro é não constante ou dependente do nível da própria variável dependente.

A especificação empírica estimada é dada por:

$$\begin{aligned} \Delta PIB_t = & \beta_0(\tau) + \beta_1(\tau) \Delta IPCA_t + \beta_2(\tau) \Delta Juros_t + \beta_3(\tau) \Delta FBCF_t \\ & + \beta_4(\tau) \Delta Primário_t + \beta_5(\tau) \Delta CC_t + \varepsilon_t(\tau) \end{aligned} \quad (4)$$

Em que os coeficientes $\beta(\tau)$ variam conforme o quantil analisado, permitindo captar heterogeneidades condicionais ao longo da distribuição do crescimento econômico.

3.2. Procedimentos de estimação

As estimativas foram realizadas no software R, por meio do pacote *quantreg*. Para garantir a robustez dos resultados, os erros-padrão foram obtidos via bootstrap, procedimento amplamente recomendado em aplicações macroeconômicas sujeitas à heterocedasticidade e à presença de assimetrias na distribuição dos resíduos. A adequação do modelo foi avaliada por meio da análise gráfica dos resíduos e de testes formais de normalidade. Embora os resíduos

não apresentem distribuição normal, tal característica não compromete a validade da estimação, uma vez que a regressão quantílica não impõe suposições paramétricas sobre a distribuição dos erros, sendo robusta a desvios de normalidade.

4. Resultados e Discussão

A análise empírica utiliza dados mensais da economia brasileira, com o objetivo de capturar oscilações de curto prazo e heterogeneidades ao longo do ciclo econômico. A variável dependente é o crescimento do produto interno bruto real, mensurado pela variação mensal do PIB real (ΔPIB). A principal variável explicativa é a inflação, medida pela variação mensal do Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA).

Com base na literatura sobre crescimento econômico e inflação, incluem-se variáveis de controle que capturam diferentes canais macroeconômicos relevantes. A taxa de juros nominal (Selic) é utilizada como proxy para a condução da política monetária; a formação bruta de capital fixo (FBCF) representa o investimento produtivo; o resultado primário do governo central capta a posição fiscal; e a corrente de comércio (exportações mais importações, convertidas para reais) reflete o grau de inserção externa da economia.

Todas as séries foram transformadas em primeiras diferenças (taxa de variação). Após os ajustes, a amostra final compreende 307 observações mensais. Destaca-se que antes da análise quantílica, apresenta-se uma caracterização estatística das variáveis utilizadas, de modo a contextualizar o ambiente macroeconômico captado na amostra. A Tabela 1 resume as estatísticas descritivas das séries em primeira diferença. De forma geral, observa-se elevada volatilidade do crescimento econômico mensal (ΔPIB), com ampla dispersão entre os valores mínimos e máximos e mediana próxima de zero. Esse comportamento reflete a instabilidade da atividade econômica ao longo do período analisado, marcada por alternância entre episódios de contração e expansão, característica recorrente da economia brasileira em horizontes de curto prazo. As demais variáveis também apresentam elevada variabilidade, em especial o resultado primário e a conta corrente, cujas amplitudes indicam a ocorrência de choques fiscais e externos relevantes ao longo da amostra. A inflação e a taxa de juros exibem distribuição assimétrica e elevada dispersão relativa, compatível com períodos de maior instabilidade monetária e ajustes na condução da política econômica. Já a formação bruta de capital fixo apresenta variação expressiva, indicando sensibilidade do investimento às condições macroeconômicas e financeiras vigentes.

Tabela 1 - Estatística descritiva das variáveis em primeira diferença

Variável	Min	1º Quartil	Mediana	Média	3º Quartil	Máx
ΔPIB	-71052	-4717	2034	3165	11231	107455
$\Delta IPCA$	-43.90	8.38	14.80	18.65	25.14	100.69
$\Delta Juros$	-0.34	-0.07	0.00	-0.00097	0.07	0.31
$\Delta FBCF$	-38.35	-2.31	0.56	0.27	2.94	43.48
$\Delta Primário$	- 137729.57	-8040.21	-161.74	-55.52	8757.75	195495.88
ΔCC	-47617.20	-4628.30	301.80	900.30	6047.40	81440.70

Fonte: Elaboração própria com base em dados do Ipeadata, Tesouro Nacional e Comex Stat.

No quantil $\tau = 0,10$, que representa períodos de baixo crescimento econômico, os resultados da Tabela 2 indicam que a dinâmica do produto brasileiro é fortemente condicionada por fatores externos e fiscais. A variação da conta corrente apresenta coeficiente positivo e estatisticamente significativo, sugerindo que, em contextos recessivos, a restrição externa assume papel central na sustentação da atividade econômica. Esse resultado está em linha com a literatura que aponta a vulnerabilidade das economias emergentes a choques no setor externo, especialmente em períodos de desaceleração do crescimento (BRESSER-PEREIRA; NAKANO, 2003; FREIRE, 2009).

O resultado primário, por sua vez, apresenta coeficiente negativo com significância marginal, indicando que deteriorações fiscais tendem a aprofundar a contração econômica em regimes de baixo crescimento. Esse achado é coerente com evidências que apontam assimetria nos efeitos da política fiscal, com impactos mais severos em períodos de fragilidade macroeconômica (BARRO, 1990; EASTERLY; REBELO, 1993). Por outro lado, inflação, taxa de juros e formação bruta de capital fixo não se mostram estatisticamente relevantes nesse quantil, sugerindo que, em cenários recessivos, decisões de investimento e instrumentos monetários perdem eficácia diante de restrições estruturais mais amplas.

Tabela 2 - Resultados da regressão quantílica para o quantil $\tau = 0,10$

Variável	Coeficiente	Erro-padrão	p-valor
Intercepto	-11710.15	3555.98	0.00111
$\Delta IPCA$	-60.82	111.11	0.58452
$\Delta Juros$	29856.76	19791.34	0.13246
$\Delta FBCF$	351.85	267.30	0.18907
$\Delta Primário$	-0.16	0.09	0.06810
ΔCC	0.62	0.16	0.00019

Fonte: Elaboração própria com base em dados do Ipeadata, Tesouro Nacional e Comex Stat.

Os resultados para o quantil $\tau = 0,25$, apresentados na Tabela 3, mantêm o padrão observado no quantil inferior, caracterizando um regime de crescimento ainda baixo, porém com sinais incipientes de recuperação. A conta corrente permanece positiva e estatisticamente significativa, reforçando seu papel estabilizador em fases de transição entre recessão e crescimento moderado. Esse resultado confirma a importância do setor externo como amortecedor da atividade econômica em economias emergentes (BRESSER-PEREIRA; NAKANO, 2003; DAUMAL; ÖZYURT, 2010).

A taxa de juros torna-se estatisticamente significativa e positiva, o que pode refletir uma atuação pró-cíclica da política monetária em determinados períodos, possivelmente associada a respostas do Banco Central em ambientes de recuperação econômica ainda frágil, conforme discutido na literatura sobre a condução da política monetária no Brasil (FREIRE, 2009; LOPES; SOARES, 2018). O resultado primário segue apresentando coeficiente negativo com significância marginal, indicando que a política fiscal continua relevante nesse regime. A inflação e a formação bruta de capital fixo permanecem estatisticamente não significativas.

Tabela 3 - Resultados da regressão quantílica para o quantil $\tau = 0,25$

Variável	Coeficiente	Erro-padrão	p-valor
Intercepto	-2348.70	1630.59	0.15080
$\Delta IPCA$	-122.16	101.23	0.22846
$\Delta Juros$	19727.21	9692.24	0.04269
$\Delta FBCF$	204.96	165.32	0.21602
$\Delta Primário$	-0.16	0.09	0.06873
ΔCC	0.62	0.15	0.00006

Fonte: Elaboração própria com base em dados do Ipeadata, Tesouro Nacional e Comex Stat.

A Tabela 4 apresenta os resultados para o quantil mediano da distribuição do crescimento econômico (quantil $\tau=0,50$). Nesse regime intermediário, observa-se uma mudança clara no conjunto de determinantes da atividade econômica. A taxa de juros apresenta coeficiente positivo e estatisticamente significativo, indicando maior sensibilidade do crescimento às condições monetárias quando a economia opera em níveis medianos de expansão. Esse resultado é compatível com a literatura que destaca o papel da política monetária em contextos de maior previsibilidade macroeconômica (TAYLOR, 1993; DA

FONSECA, 2018). A formação bruta de capital fixo torna-se estatisticamente significativa apenas nesse quantil, com coeficiente positivo, sugerindo que o investimento responde de forma mais clara em regimes intermediários de crescimento, nos quais a incerteza é menor e as expectativas são mais estáveis. Esse padrão é consistente com abordagens que caracterizam o investimento como pró-cíclico e sensível às condições macroeconômicas e financeiras (SOLOW, 1956; ROMER, 1986). Destaca-se que a inflação permanece estatisticamente não significativa, enquanto a conta corrente segue exercendo efeito positivo e relevante.

Tabela 4 - Resultados da regressão quantílica para o quantil $\tau = 0,50$

Variável	Coeficiente	Erro-padrão	p-valor
Intercepto	869.41	1045.91	0.40649
$\Delta IPCA$	78.30	59.06	0.18588
$\Delta Juros$	20087.94	5031.17	0.00008
$\Delta FBCF$	271.06	136.25	0.04756
$\Delta Primário$	-0.11	0.08	0.17350
ΔCC	0.66	0.14	0.00000

Fonte: Elaboração própria com base em dados do Ipeadata, Tesouro Nacional e Comex Stat.

No quantil $\tau = 0,75$, associado a períodos de maior expansão econômica, os resultados da Tabela 5 revelam uma inflexão importante na dinâmica inflacionária. A inflação passa a apresentar coeficiente positivo e estatisticamente significativo, indicando que, à medida que a economia se expande, emergem pressões inflacionárias associadas a restrições de capacidade e aquecimento da demanda. Esse comportamento é compatível com interpretações de curto prazo da Curva de Phillips, segundo as quais a sensibilidade da inflação à atividade econômica aumenta em fases de expansão (LOPEZ-VILLAVICENCIO; MIGNON, 2011; GONÇALVES et al., 2023). A taxa de juros, por sua vez, permanece estatisticamente significativa, embora com menor intensidade, sugerindo que a política monetária ainda exerce influência sobre a atividade, mas com eficácia reduzida. A formação bruta de capital fixo mantém sinal positivo, ainda que com significância marginal, indicando que o investimento começa a perder protagonismo relativo à medida que a economia se aproxima de seus limites produtivos. A conta corrente segue positiva e estatisticamente significativa.

Tabela 5 - Resultados da regressão quantílica para o quantil $\tau = 0,75$

Variável	Coeficiente	Erro-padrão	p-valor
----------	-------------	-------------	---------

Intercepto	869.41	1045.91	0.40649
$\Delta IPCA$	78.30	59.06	0.18588
$\Delta Juros$	20087.94	5031.17	0.00008
$\Delta FBCF$	271.06	136.25	0.04756
$\Delta Primário$	-0.11	0.08	0.17350
ΔCC	0.66	0.14	0.00000

Fonte: Elaboração própria com base em dados do Ipeadata, Tesouro Nacional e Comex Stat.

A Tabela 6 apresenta os resultados para o quantil superior da distribuição do crescimento econômico (quantil $\tau = 0,90$), associado a períodos de forte expansão. Nesse regime, a inflação mantém coeficiente positivo e estatisticamente significativo, reforçando a interpretação de que o crescimento acelerado está acompanhado por pressões inflacionárias decorrentes do aquecimento da demanda e de restrições estruturais da economia brasileira. Esse resultado dialoga com evidências que associam inflação e crescimento em contextos de capacidade instalada elevada (KHAN; SENHADJI, 2001; EGGOH; KHAN, 2022).

Em contraste, a taxa de juros perde significância estatística nesse quantil, indicando menor capacidade da política monetária de conter a atividade econômica em cenários de crescimento elevado. A formação bruta de capital fixo também deixa de apresentar significância estatística, sugerindo que, em regimes de forte expansão, o investimento já não responde de forma proporcional ao crescimento. A conta corrente permanece positiva e significativa, confirmando sua robustez como determinante transversal do crescimento econômico

Tabela 6 - Resultados da regressão quantílica para o quantil $\tau = 0,90$

Variável	Coeficiente	Erro-padrão	p-valor
Intercepto	11134.64	2794.64	0.00008
$\Delta IPCA$	421.57	143.45	0.00355
$\Delta Juros$	5436.84	24585.49	0.82513
$\Delta FBCF$	221.12	268.40	0.41068
$\Delta Primário$	0.06	0.06	0.35656
ΔCC	0.86	0.20	0.00003

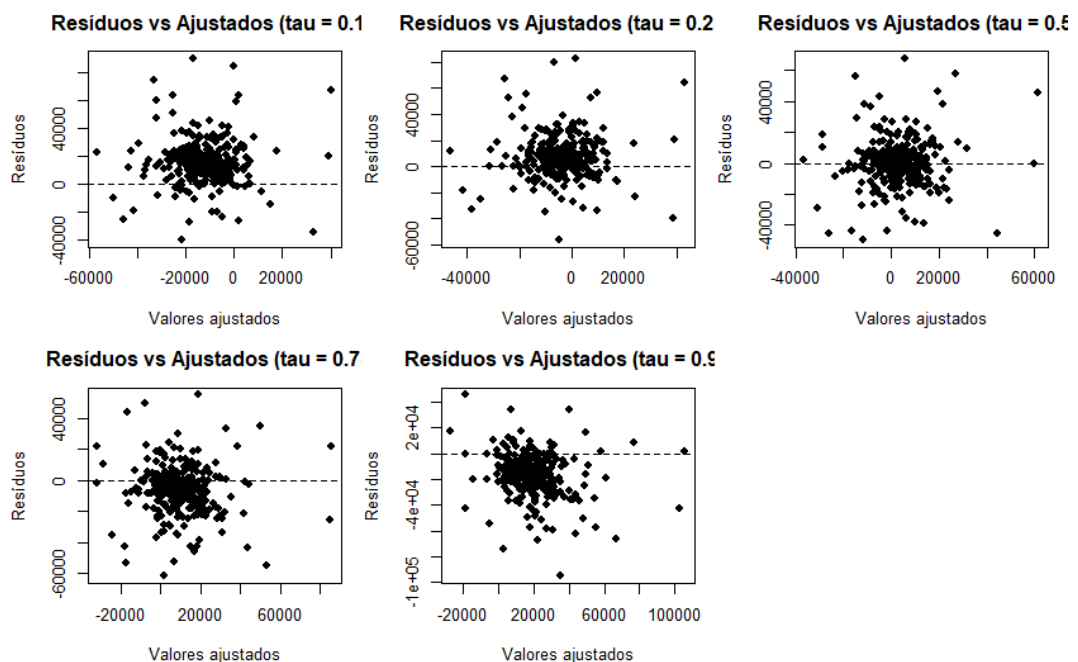
Fonte: Elaboração própria com base em dados do Ipeadata, Tesouro Nacional e Comex Stat.

Destaca-se que os resultados indicam que os determinantes do crescimento econômico brasileiro operam de forma assimétrica ao longo dos diferentes regimes de atividade. Nos quantis inferiores, associados a regimes de recessão ou forte desaceleração, fatores fiscais e

externos podem assumir papel central, refletindo a presença de restrições estruturais típicas de economias emergentes e a maior sensibilidade da atividade a choques de balanço de pagamentos e deterioração fiscal. Nos níveis intermediários de crescimento, característicos de estágios de estagnação com recuperação incipiente ou expansão moderada, a política monetária e o investimento passam a exercer influência mais relevante sobre a dinâmica do produto, como pode ser visto nas tabelas de 2 a 6. Já nos quantis superiores, correspondentes a períodos de expansão econômica, intensificam-se os efeitos inflacionários, sugerindo pressões de capacidade e limites ao crescimento sustentado no curto prazo.

Os erros-padrão foram calculados por meio de bootstrap, procedimento recomendado para dados macroeconômicos suscetíveis à heterocedasticidade e a possíveis quebras estruturais. A adequação da especificação quantílica foi verificada por meio de análise residual. A Figura 1 apresenta os resíduos em função dos valores ajustados para os quantis estimados. Observa-se que os resíduos se distribuem de maneira dispersa e aproximadamente simétrica ao redor de zero, sem evidência visual de padrões estruturais, como curvaturas ou funis, o que sugere boa especificação funcional do modelo.

Figura 1 - Gráficos de resíduos dos modelos quantílicos



Fonte: Elaboração própria com base nos resultados obtidos via software R.

Para complementar a avaliação gráfica, aplicaram-se testes formais de normalidade (Shapiro Wilk e Jarque Bera) aos resíduos de cada quantil. A hipótese nula de normalidade foi rejeitada em todos os casos, indicando assimetria e caudas pesadas. Entretanto, esse resultado

não compromete a validade da abordagem, pois a regressão quantílica não exige normalidade residual nem homocedasticidade, sendo apropriada para contextos em que a variância condicional é não constante, vide Koenker e Bassett, 1978; Koenker, 2005. De modo geral, os resultados do diagnóstico indicam que a especificação quantílica é adequada aos dados, permitindo prosseguir com a análise dos coeficientes estimados.

5. Considerações Finais

O presente estudo analisou os efeitos não lineares da inflação sobre o crescimento econômico brasileiro, considerando diferentes regimes de atividade econômica ao longo da distribuição condicional do produto. Partiu-se da hipótese de que o impacto da inflação não seria homogêneo, variando conforme o nível de dinamismo da economia. Para testar essa proposição, empregou-se a regressão quantílica aplicada a dados mensais do PIB, incorporando variáveis fiscais, monetárias, de investimento e de inserção externa.

Como supramencionado, a relação entre inflação e crescimento no Brasil, no período analisado, é assimétrica e condicionada ao regime de atividade econômica. A análise revelou que os determinantes do crescimento não operam de maneira uniforme ao longo da distribuição condicional do PIB: em regimes recessivos ou de desaceleração, restrições externas e fiscais assumem protagonismo; em níveis intermediários, política monetária e investimento tornam-se relevantes; e em fases de expansão intensa emergem pressões inflacionárias associadas a limites de capacidade e aquecimento da demanda. Isto posto, destaca-se que a inflação pode não exercer impacto linear sobre o produto e que choques macroeconômicos geram respostas diferenciadas conforme o estágio do ciclo econômico. Do ponto de vista analítico, a heterogeneidade observada reforça o argumento de que modelos baseados em médias condicionais podem não captar corretamente a dinâmica real da economia brasileira, em especial por não capturarem adequadamente a interação entre vulnerabilidades estruturais, políticas estabilizadoras e condições econômicas cíclicas.

Do ponto de vista aplicado, os resultados sugerem que políticas econômicas uniformes podem ter efeitos distintos conforme o regime de crescimento. Em especial, a relevância da inflação apenas nos quantis superiores indica que pressões inflacionárias tendem a se intensificar em fases de expansão, reforçando a importância de uma política monetária atenta às restrições de capacidade, sem desconsiderar o papel estabilizador de fatores fiscais e externos em períodos recessivos.

É importante ressaltar que o presente estudo apresenta limitações relacionadas ao recorte temporal e à utilização de dados mensais em primeiras diferenças, que, embora adequados para captar oscilações de curto prazo, podem limitar inferências de longo prazo. Ademais, não foram incorporadas variáveis institucionais ou medidas diretas de incerteza macroeconômica, que podem influenciar a relação entre inflação e crescimento.

Como agenda para pesquisas futuras, sugere-se a ampliação da análise para modelos quantílicos dinâmicos, bem como a incorporação explícita de indicadores de incerteza, credibilidade da política monetária e variáveis institucionais. Além disso, estudos comparativos entre economias emergentes poderiam aprofundar a compreensão das especificidades do caso brasileiro no debate internacional sobre inflação e crescimento econômico.

REFERÊNCIAS

- BARRO, Robert J. **Government spending in a simple model of endogenous growth**. *Journal of Political Economy*. 1990, vol. 98, n. 5, pp. S103–S125.
- BARRO, Robert J. **Inflation and economic growth**. *Bank of England Quarterly Bulletin*. 1995, vol. 35, n. 2, pp. 166–176.
- BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos; NAKANO, Yoshiaki. **Crescimento econômico com poupança externa?** *Revista de Economia Política*. 2003, vol. 23, n. 2, pp. 3–27.
- BRUNO, Michael; EASTERLY, William. **Inflation crises and long-run growth**. *Journal of Monetary Economics*. 1998, vol. 41, n. 1, pp. 3–26.
- EASTERLY, William; REBELO, Sergio. **Fiscal policy and economic growth: an empirical investigation**. *Journal of Monetary Economics*. 1993, vol. 32, n. 3, pp. 417–458.
- EGGOH, Jude C.; KHAN, Muhammad. **Inflation, economic growth and uncertainty: evidence from quantile regression**. *Empirical Economics*. 2022, vol. 63, n. 2, pp. 901–931.
- FONSECA, Pedro Cezar Dutra da. **Política monetária no Brasil: teoria, evidência empírica e controvérsias**. *Revista de Economia Contemporânea*. 2018, vol. 22, n. 3, pp. 1–28.
- FREIRE, Leonardo Porto. **Análise empírica dos efeitos da inflação no crescimento econômico e na variabilidade dos preços relativos**. 2009. Tese de Doutorado em Economia. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.
- GONÇALVES, Carlos Eduardo S.; et al. **Wage Phillips curve in Brazil: a quantile regression approach**. *Economic Modelling*. 2023, vol. 117, pp. 105997.
- KHAN, Mohsin S.; SENHADJI, Abdelhak S. **Threshold effects in the relationship between inflation and growth**. *IMF Staff Papers*. 2001, vol. 48, n. 1, pp. 1–21.



KOENKER, Roger; BASSETT, Gilbert. **Regression quantiles**. *Econometrica*. 1978, vol. 46, n. 1, pp. 33–50.

KOENKER, Roger. *Quantile Regression*. Cambridge University Press. 2005, 366 p.

LOPES, André; SOARES, João. **Inflation dynamics in Brazil: a Markov-switching approach**. *Economic Modelling*. 2018, vol. 70, pp. 50–63.

MAIA, Alexandre; CRIBARI-NETO, Francisco. **Inflation persistence in Brazil: a quantile regression analysis**. *Revista Brasileira de Economia*. 2006, vol. 60, n. 2, pp. 161–178.

ROMER, Paul M. **Increasing returns and long-run growth**. *Journal of Political Economy*. 1986, vol. 94, n. 5, pp. 1002–1037.

SOLOW, Robert M. **A contribution to the theory of economic growth**. *Quarterly Journal of Economics*. 1956, vol. 70, n. 1, pp. 65–94.

TAYLOR, John B. **Discretion versus policy rules in practice**. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*. 1993, vol. 39, pp. 195–214.