

## Nota Técnica nº 54

11 DE ABRIL DE 2024

# Sensibilidade dos cenários estocásticos de dívida pública

---

Alessandro Casalecchi

## **SENADO FEDERAL**

### **Presidente do Senado Federal**

Senador Rodrigo Pacheco (PSD-MG)

## **INSTITUIÇÃO FISCAL INDEPENDENTE**

### **Diretor-Executivo**

Marcus Vinícius Caetano Pestana da Silva

### **Diretores**

Alexandre Augusto Seijas de Andrade

Vilma da Conceição Pinto

### **Analistas**

Alessandro Ribeiro de Carvalho Casalecchi

Eduardo Jacomo Seraphim Nogueira

Pedro Henrique Oliveira de Souza

Rafael da Rocha Mendonça Bacciotti

### **Estagiários**

Bruna Mayra Sousa de Araújo

Gabriela Borges de Mello Leal

Lucas Vinícius Penha Martins Bomfim Leal

Márcio Eduardo Fernandes Domingos

### **Secretária executiva**

Thuane Vieira Rocha

### **Layout do relatório**

COMAP/SECOM e SEFPRO/SEGRAF

## Sensibilidade dos cenários estocásticos de dívida pública

Alessandro Casalecchi<sup>1</sup>

*O objetivo desta nota técnica, de caráter metodológico, é reportar a sensibilidade dos cenários estocásticos da dívida pública em relação a alterações na amostra e em hipóteses que fundamentam as simulações. Assim, este trabalho complementa o Estudo Especial nº 18, que expôs os aspectos gerais da metodologia da IFI. Os resultados indicam que (i) o uso de dados anuais, ao invés de trimestrais, garante maior realismo aos fan charts, em particular ao gráfico da taxa de juros implícita da dívida, e (ii) os principais aspectos que devem ser considerados na implementação da simulação, entre os avaliados, são o subintervalo histórico do qual os choques são sorteados e a persistência temporal dos choques sobre a taxa de juros.*

*Esta nota não avalia o caso concreto da sensibilidade da dívida brasileira na conjuntura atual, mas sim busca divulgar, conforme boas práticas internacionais, aspectos metodológicos adicionais da ferramenta da IFI de simulação de cenários estocásticos para a dívida pública.*

---

### Sumário

I – Introdução .....	4
II – Dados.....	4
III – Avaliações de sensibilidade .....	6
III.1 - Frequência anual x frequência trimestral .....	6
III.2 - Diferentes subintervalos para amostragem dos choques .....	9
III.3 - Choques persistentes x choques temporários sobre as taxas de juros .....	11
III.4 - Choques correlacionados x choques não correlacionados (contemporaneamente) .....	14
III.5 - Choques sobre apenas um determinante da dívida por vez .....	15
IV – Aderência ao histórico: equação de dinâmica da dívida versus série histórica .....	17
V – Conclusão.....	18
Referências .....	19
Apêndice .....	20
Subamostras para o exercício da seção III.2 .....	20

---

<sup>1</sup> Analista da IFI.

## I – Introdução

A Instituição Fiscal Independente (IFI) possui quatro atribuições, fixadas na Resolução nº 42 de 2016, do Senado Federal. Esta nota técnica, ao sujeitar uma das ferramentas de projeção da IFI a testes de sensibilidade, visa garantir a qualidade técnica dos cenários. Por isso, essa nota atende indiretamente a duas das quatro atribuições: (i) “divulgar suas estimativas de parâmetros e variáveis relevantes para a construção de cenários fiscais e orçamentários” e (ii) “projetar a evolução de variáveis fiscais determinantes para o equilíbrio de longo prazo do setor público” (art. 1º, incisos I e IV).

Os testes de sensibilidade (também chamados de testes de “robustez”) serão aplicados sobre a metodologia usada pela IFI para a simulação de cenários estocásticos para a Dívida Bruta do Governo Geral (DBGG). Os aspectos gerais da metodologia foram expostos no Estudo Especial nº 18 (EE 18), publicado em dezembro de 2023.<sup>2</sup>

É comum que ferramentas de análise econômica sejam baseadas em um conjunto de hipóteses. Por exemplo, para a produção de cenários para a dívida, pode-se fazer a hipótese de que o crescimento do PIB nos próximos anos será semelhante ao observado entre 2009 e 2014, ou ao observado entre 2015 e 2020, etc. Alternativamente, pode-se supor que o crescimento será igual à variação do produto potencial da economia. A escolha das hipóteses tende a alterar os resultados. Contudo, em geral espera-se que tais resultados sejam pouco sensíveis a pequenas alterações nas hipóteses. Nesse sentido, ferramentas que geram resultados pouco sensíveis são consideradas mais fidedignas do que ferramentas que geram resultados muito sensíveis.

Testes de sensibilidade servem não apenas para verificar a fidedignidade de uma metodologia, mas também para guiar as(os) usuárias(os) da ferramenta quanto a seu melhor uso possível. Os testes evidenciam se, e como, a técnica deve ser utilizada para abordar circunstâncias econômicas variadas.

Nesta nota, serão realizados cinco testes de sensibilidade, verificando-se como as conclusões da(o) usuária(o) se alterariam no caso de:

1. o sorteio dos choques ser feito a partir de dados em frequência trimestral, ao invés de anual;
2. diferentes subintervalos da série histórica serem utilizados para o sorteio dos choques, ao invés de todo o intervalo;
3. os choques sobre as taxas de juros implícitas da dívida serem persistentes, ao invés de temporários;
4. os choques sobre os determinantes da dívida não serem correlacionados, ao invés de serem correlacionados;
5. os choques serem aplicados sobre apenas um determinante por vez.

Além das cinco avaliações acima, a nota apresentará, ao final, uma comparação entre a trajetória simulada da dívida – por meio da equação de dinâmica da dívida – e a trajetória realizada dessa variável. O objetivo desse último exercício é verificar (i) a aderência da equação de dinâmica da dívida ao mundo real, (ii) a importância dos ajustes de estoque-fluxo e dos julgamentos subjetivos, a respeito de eventos políticos e econômicos futuros, no aprimoramento daquela aderência.

## II – Dados

Os dados históricos utilizados a seguir, tanto anuais quanto trimestrais, iniciam-se no último trimestre de 2007. Essa é a data da primeira observação da taxa de juros nominal implícita anual da DBGG, conforme disponibilizada pelo Banco Central.<sup>3</sup> Maiores detalhes sobre os dados serão apresentados na seção III, conforme forem utilizados em cada teste.

Os dados **trimestrais** foram usados somente nas subseções III.1 e III.2, cobrindo os trimestres de 2007 T4 a 2023 T4<sup>4</sup>. Esse intervalo inclui a pandemia de Covid-19 propositadamente. As demais subseções (III.3, III.4 e III.5) utilizam dados **anuais**, de 2007 a 2019 – portanto, sem pandemia. A preferência pela frequência anual nessas últimas subseções pode

<sup>2</sup> Casalecchi (2023).

<sup>3</sup> Confira o item “Taxa de juros implícita da DLSP e da DBGG” na seção “Tabelas Especiais” da página eletrônica do Banco Central: <https://www.bcb.gov.br/estatisticas/tabelasespeciais>.

<sup>4</sup> A notação “y Tx” indica o trimestre x do ano y. Por exemplo, 2007 T4 é o quarto trimestre de 2007.

parecer pouco razoável para o(a) leitor(a), pois o uso de dados trimestrais traria o benefício de uma amostra maior. Entretanto, a razão para essa escolha ficará evidente ao final da subseção III.1, a seguir.

A Tabela 1 descreve as variáveis utilizadas. No caso do crescimento real do PIB em frequência trimestral, utilizou-se a variação percentual em relação ao **mesmo trimestre do ano anterior**, e não em relação ao trimestre **imediatamente** anterior. A razão para essa escolha é que a metodologia de referência, da Comissão Europeia, usa essa variação.<sup>5</sup> Uma vantagem dessa especificação é que evitam-se distorções, causadas por variações sazonais extremas, sobre a amostra de choques a ser gerada, que é extraída das primeiras diferenças da série histórica.

As demais séries temporais – variação do deflator do PIB, resultado primário do governo geral e taxa de juros nominal implícita da DBGG – foram dessazonalizadas, assim como feito pela Comissão Europeia (CE, 2023, doravante apenas CE), ainda que algumas não apresentem padrão sazonal evidente. Nesses casos, as séries ajustadas se mostraram, como esperado, quase idênticas às originais.

Para a variação do deflator do PIB, a CE também utiliza a variação em relação ao mesmo trimestre do ano anterior. Contudo, nesta nota optou-se por utilizar a variação acumulada em três meses – calculada a partir das variações do PIB nominal e do PIB real. Entendeu-se que essa especificação seria mais compatível com a utilizada para a taxa de juros, que é acumulada em três meses, conforme prática da CE.

Finalmente, para o resultado primário, a CE utiliza o resultado acumulado em três meses como percentual do PIB **trimestral**. Nesta nota, também optou-se por usar o resultado primário de três meses, porém como percentual do PIB **acumulado em 12 meses**. A razão é que, como os choques trimestrais serão acumulados ao longo do ano para produzir o choque anual, essa segunda especificação seria mais compatível com a magnitude usual do resultado primário anual.

**TABELA 1. VARIÁVEIS UTILIZADAS PELA IFI PARA O SORTEIO DOS CHOQUES NOS CASOS TRIMESTRAL E ANUAL**

Variável	Frequência	Comentário
Crescimento real do PIB	Anual	Ano contra ano anterior
	Trimestral	Trimestre contra mesmo trimestre do ano anterior
Variação do deflator do PIB	Anual	Ano contra ano anterior
	Trimestral	Trimestre contra trimestre imediatamente anterior (com ajuste sazonal*)
Resultado primário	Anual	Resultado primário anual como percentual do PIB anual
	Trimestral	Resultado acumulado no trimestre, como percentual do PIB acumulado em 12 meses (com ajuste sazonal*)
Taxa de juros nominal implícita da DBGG	Anual	Taxa de 12 meses apurada em dezembro
	Trimestral	Taxa de 3 meses apurada no último mês do trimestre (com ajuste sazonal*)

*Elaboração: IFI. \*A dessazonalização foi feita por meio do método X11, implementado pela função "seas" do pacote "seasonal" do programa R (Sax e Eddelbuettel, 2018).*

Quanto ao cenário base determinístico para os determinantes da dívida e para a própria dívida, utilizou-se o cenário base publicado no RAF nº 85, de fevereiro de 2024.

<sup>5</sup> Para detalhes sobre as séries temporais usadas pela Comissão Europeia, confira CE (2023, pg 119, Tabela A4.1).

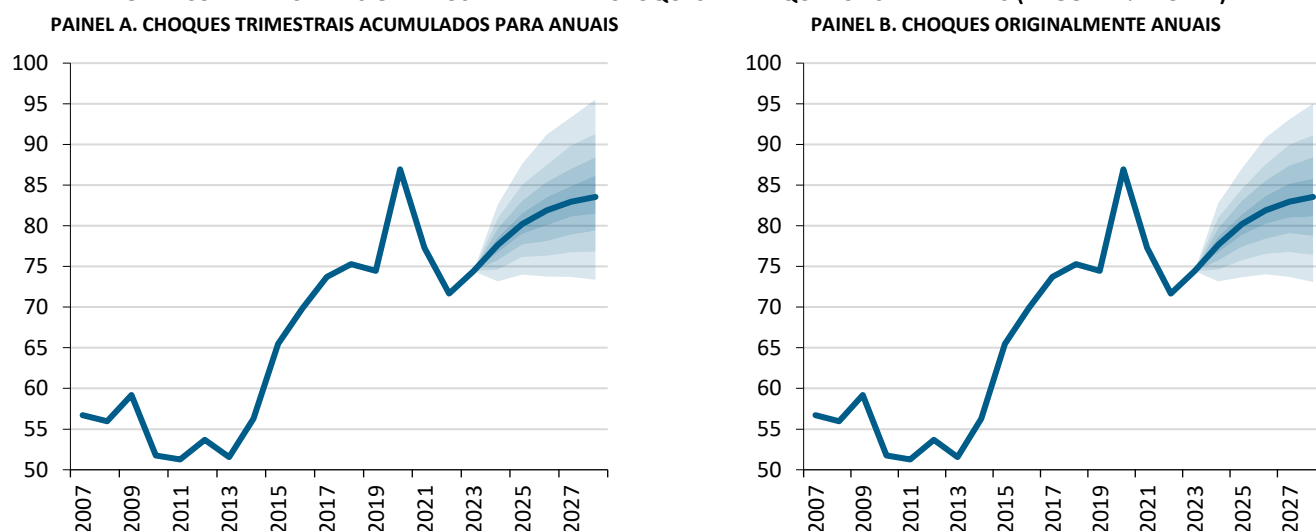
### III – Avaliações de sensibilidade

#### III.1 - Frequência anual x frequência trimestral

O *Debt Sustainability Monitor 2022* da CE – adotado como referência pela IFI no EE 18 – usa dados em frequência **trimestral** para estimar a matriz de variância-covariância da distribuição normal da qual os choques são sorteados (CE, pg. 115). A IFI, no entanto, usou dados em frequência **anual** nos cenários estocásticos do EE 18 e dos Relatórios de Acompanhamento Fiscal (RAFs) recentes.<sup>6</sup> Cabe verificar se as conclusões diferem ou, ao contrário, se são semelhantes, quando dados em frequência trimestral são usados para o cálculo das variâncias e covariâncias.

No exercício trimestral, é preciso compatibilizar a frequência dos choques (trimestral) com a frequência do cenário base determinístico da IFI (anual). Para tanto, adotou-se o procedimento da CE, no qual os choques são acumulados dentro de cada ano por meio de simples soma.<sup>7</sup> O Gráfico 1 mostra que a conclusão alcançada a partir das simulações não se altera de maneira relevante entre os casos trimestral (painel A) e anual (painel B).

GRÁFICO 1. FAN CHARTS GERADOS A PARTIR DE CHOQUES DE FREQUÊNCIAS DIFERENTES (DBGG EM % DO PIB)



Elaboração: IFI.

A vantagem de se usar dados em frequência trimestral estaria no aumento da amostra. Quatro observações por ano, ao invés de apenas uma, estariam disponíveis para cada determinante da dívida, ampliação que seria conveniente para a etapa de cálculo da matriz de variância-covariância dos choques. As variâncias e covariâncias seriam, assim, menos sensíveis a uma ou outra observação destoante do padrão histórico.

Para fins de comparação, as Tabelas 2 e 3 mostram as matrizes de variância-covariância dos choques – isto é, das primeiras diferenças das séries históricas – para os casos trimestral e anual. Os valores da Tabela 2 são, na verdade, variâncias e covariâncias trimestrais multiplicadas por quatro, para serem diretamente comparáveis aos da Tabela 3.<sup>8</sup>

<sup>6</sup> Tais cenários foram publicados, em sua versão mais recente (isto é, com base na metodologia explicada no EE 18), nos RAfs de nº 70, 76, 77, 80, 82 e 85. Ou seja, em novembro de 2022, maio, junho, setembro e novembro de 2023, e fevereiro de 2024, respectivamente (IFI, 2022, 2023a, 2023b, 2023c, 2023d e 2023e).

<sup>7</sup> O procedimento também foi explicado no EE 18, pg. 39. Especificamente para os choques na taxa de juros nominal, a CE (2023) os acumula de forma diferente para taxas de curto prazo e de longo prazo. Como essa distinção entre taxas de juros não é feita na metodologia da IFI, os choques na taxa foram acumulados da mesma forma que os choques nas demais variáveis.

<sup>8</sup> Vale lembrar que, por construção, os choques trimestrais sorteados na fase de elaboração dos *fan charts* são variáveis aleatórias normais multivariadas, independentes entre os instantes do tempo, que são somadas dentro de cada ano para produzir o choque anual. Por serem independentes, garante-se que (i) a variância da soma dos choques seja igual à soma das variâncias (portanto, vezes quatro), e que (ii) a covariância da soma dos choques seja igual à soma das covariâncias contemporâneas (portanto, vezes 4 também).

Comparando-se as tabelas, nota-se diferença relevante nas variâncias da taxa de juros e da variação do deflator do PIB. Em contraste, as variâncias do crescimento real do PIB e do resultado primário são muito semelhantes. A pequena variância dos choques da taxa de juros no caso trimestral tem reflexo no próprio *fan chart* dessa variável (Gráfico 2, painel A), que é significativamente mais estreito do que seu *fan chart* baseado em choques anuais (painel B).<sup>9 10</sup> No caso dos outros três determinantes (painéis C a H), não há distinção significativa entre os *fan charts* da esquerda e da direita.

Uma explicação para a pequena variância no painel A é que a taxa de juros trimestral varia muito pouco de trimestre para trimestre, levando suas primeiras diferenças (que formam a amostra de choques) a ter variância muito pequena. A acentuada persistência temporal da taxa de juros implícita é compatível com sua forma de cálculo. Ela é computada pelo Banco Central (BC) comparando-se (a) o fluxo de juros apropriado no trimestre  $t$  com (b) o estoque total de dívida acumulado ao longo dos vários trimestres anteriores ( $t - 1, t - 2$ , etc.). Como parte significativa desse estoque é composto por títulos que não são de taxa flutuante – como se verá na subseção III.3 – o peso das taxas que vigoravam em momentos anteriores, na determinação do fluxo de juros mais recente, é também significativo. Ademais, o componente pós-fixado do fluxo de juros é indexado à taxa Selic, a qual também varia muito gradualmente ao longo do tempo, conforme decisões do Comitê de Política Monetária (Copom) do BC. Assim, tem-se um movimento altamente inercial da taxa implícita ao longo do tempo.

Diante desse resultado estatístico (painel A), que se entendeu irrealista, para a taxa de juros trimestral, optou-se por manter o uso dos choques anuais na construção dos *fan charts* de todos os determinantes da dívida, assim como a IFI fez no EE 18 e nos RAFs citados anteriormente. Em outras palavras, ainda que dados em frequência trimestral garantam maior robustez das variâncias e covariâncias, os dados anuais demonstraram gerar *fan charts* mais realistas e foram, por isso, adotados como mais apropriados.

**TABELA 2. MATRIZ DE VARIÂNCIA-COVARIÂNCIA DAS PRIMEIRAS DIFERENÇAS (FREQ. TRIMESTRAL, AJUSTADA\*)**

	Taxa de juros	Deflator do PIB	Cresc. real do PIB	Resultado primário
Taxa de juros	0,10			
Deflator do PIB	-0,06	4,20		
Cresc. real do PIB	0,06	0,59	13,52	
Resultado primário	-0,02	0,52	0,84	0,83

Fonte: IFI.

Nota 1: as covariâncias de cor cinza não se mostraram estatisticamente diferentes de zero conforme os testes de Spearman e de Kendall.

\*Nota 2: as variâncias e covariâncias foram multiplicadas por quatro para serem comparáveis às da Tabela 3.

**TABELA 3. MATRIZ DE VARIÂNCIA-COVARIÂNCIA DAS PRIMEIRAS DIFERENÇAS (FREQ. ANUAL)**

	Taxa de juros	Deflator do PIB	Cresc. real do PIB	Resultado primário
Taxa de juros	2,34			
Deflator do PIB	1,52	2,69		
Cresc. real do PIB	-1,00	-0,54	13,25	
Resultado primário	-0,30	-0,17	2,17	0,87

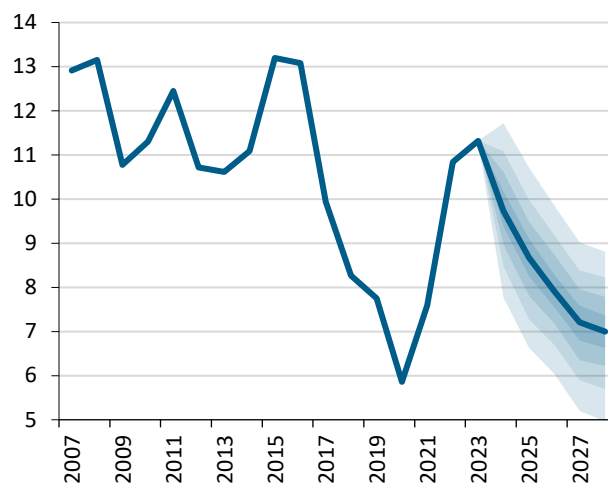
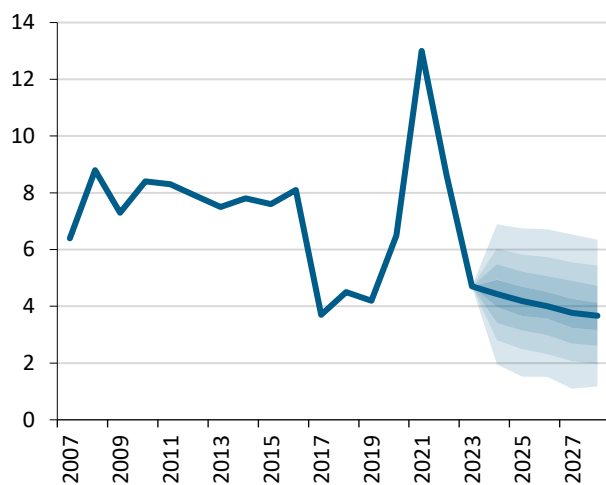
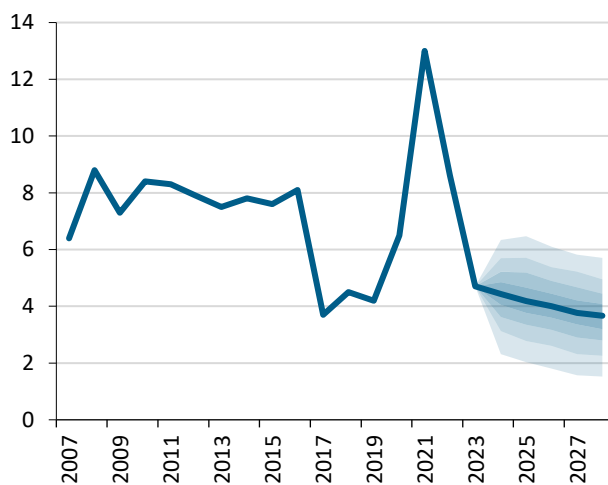
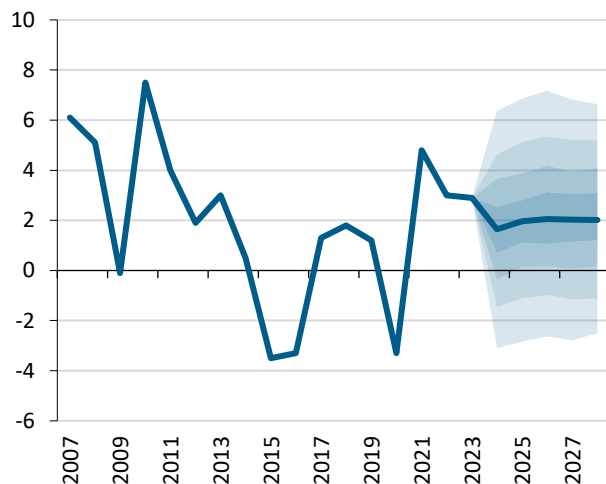
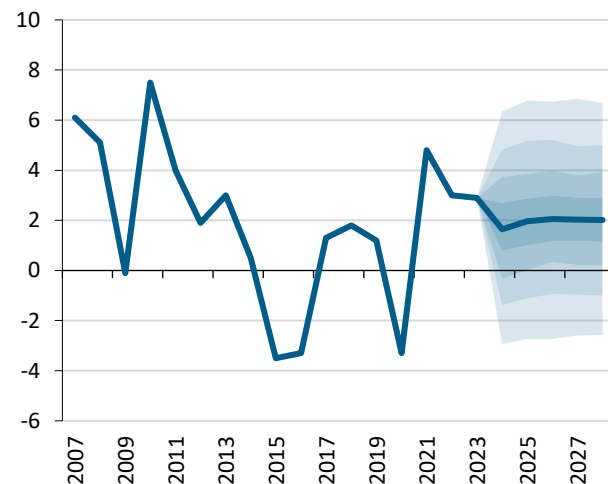
Fonte: IFI.

Nota 1: as covariâncias de cor cinza não se mostraram estatisticamente diferentes de zero conforme os testes de Spearman e de Kendall.

<sup>9</sup> Tanto o teste de significância de Spearman quanto o de Kendall sugerem covariância estatisticamente não significativa entre diversas variáveis nas Tabelas 2 e 3. É importante lembrar que ausência de covariância indica somente ausência de associação *linear*. Outros tipos de associação entre essas variáveis (por exemplo, associação quadrática) podem existir, ainda que a covariância entre elas seja zero.

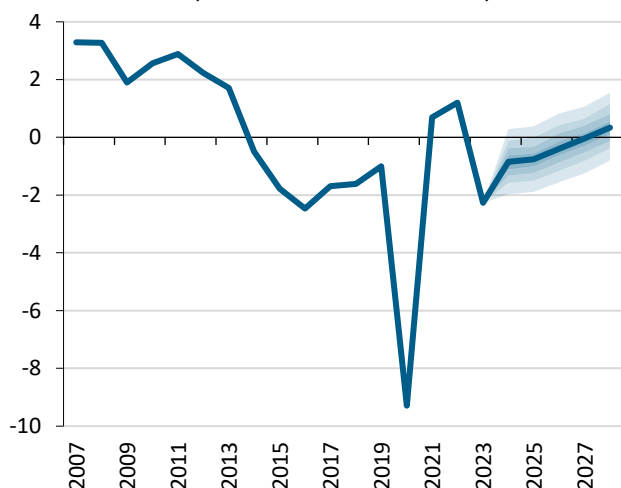
<sup>10</sup> Apesar da falta de significância estatística de diversas covariâncias calculadas, para fins de simulação os choques foram sorteados preservando-se os valores das covariâncias nas matrizes.

**GRÁFICO 2. FAN CHARTS GERADOS A PARTIR DE CHOQUES DE FREQUÊNCIAS DIFERENTES**
**PAINEL A. CHOQUES TRIMESTRAIS ACUMULADOS PARA ANUAIS**  
(TAXA DE JUROS NOMINAL IMPLÍCITA DA DBGG EM % AO ANO)

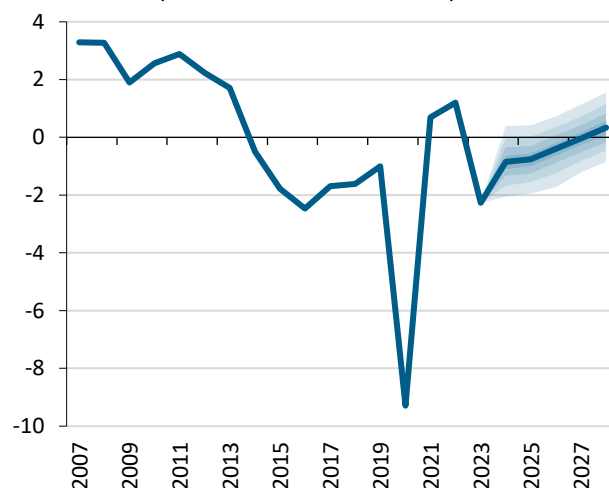
**PAINEL B. CHOQUES ORIGINALMENTE ANUAIS**  
(TAXA DE JUROS NOMINAL IMPLÍCITA DA DBGG EM % AO ANO)

**PAINEL C. CHOQUES TRIMESTRAIS ACUMULADOS PARA ANUAIS**  
(VARIÇÃO DO DEFLATOR DO PIB EM % AO ANO)

**PAINEL D. CHOQUES ORIGINALMENTE ANUAIS**  
(VARIÇÃO DO DEFLATOR DO PIB EM % AO ANO)

**PAINEL E. CHOQUES TRIMESTRAIS ACUMULADOS PARA ANUAIS**  
(CRESCIMENTO REAL DO PIB EM % AO ANO)

**PAINEL F. CHOQUES ORIGINALMENTE ANUAIS**  
(CRESCIMENTO REAL DO PIB EM % AO ANO)




**PAINEL G. CHOQUES TRIMESTRAIS ACUMULADOS PARA ANUAIS**  
(RESULTADO PRIMÁRIO EM % DO PIB)



**PAINEL H. CHOQUES ORIGINALMENTE ANUAIS**  
(RESULTADO PRIMÁRIO EM % DO PIB)



Elaboração: IFI.

### III.2 - Diferentes subintervalos para amostragem dos choques

Como explicado por Steel (2021), a depender do intervalo histórico usado como amostra para sorteio dos choques, esses refletirão condições econômicas distintas. Por exemplo, se o objetivo da simulação for produzir trajetórias compatíveis com períodos de forte recessão, pode-se restringir a amostra a intervalos históricos contendo a crise financeira de 2008, os anos de 2015-2016 e a pandemia de Covid-19.

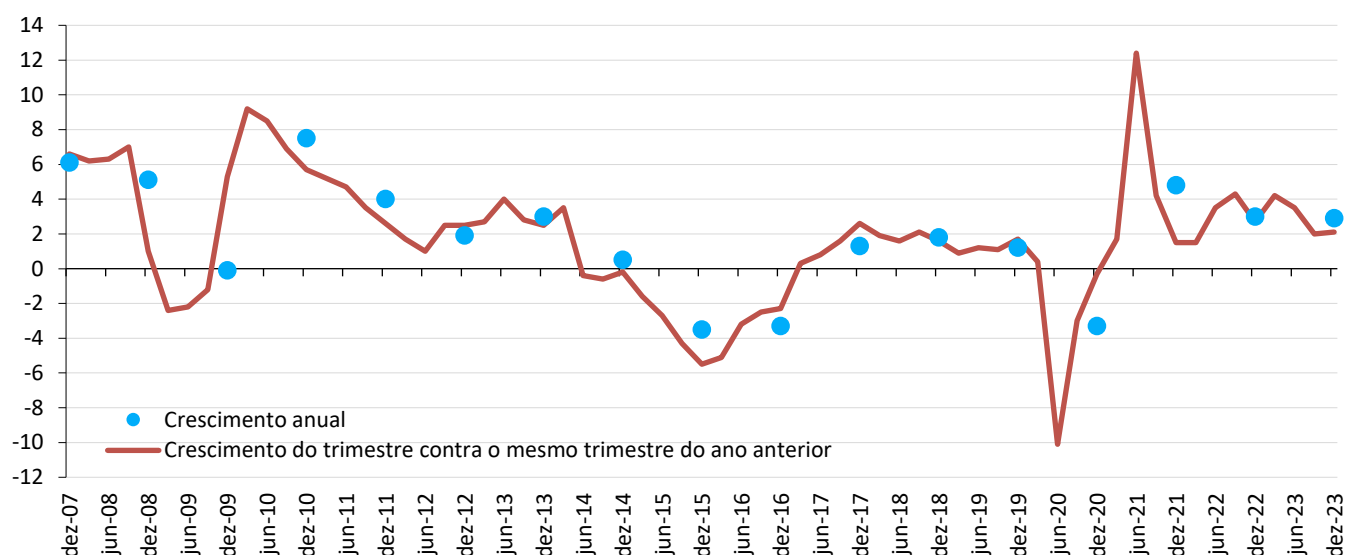
Para o exercício desta subseção, o intervalo de 2007 T4 a 2023 T4 foi dividido em quatro subintervalos, dependendo do crescimento trimestral (trimestre contra mesmo trimestre do ano anterior) observado:

- “alto crescimento”, quando as taxas superaram 2%;
- “baixo crescimento”, quando as taxas estiveram entre 0% e 2%;
- “recessão”, quando as taxas foram negativas;
- “amostra completa”, contendo todas as observações anteriores.

Confira a Tabela A1, no [Apêndice](#), para ver os trimestres pertencentes a cada subamostra. As subamostras não são contíguas no tempo, ou seja, elas são compostas de subintervalos descontínuos. Apesar da preferência da IFI pelos dados anuais (como explicado na subseção anterior), para o presente exercício foi necessário recorrer aos dados trimestrais. Caso contrário, o tamanho das subamostras seria muito reduzido.

No Gráfico 3, o crescimento econômico de cada trimestre em relação ao mesmo trimestre do ano anterior é comparado com o crescimento anual. O Gráfico 4, por sua vez, apresenta a amostra completa de choques (primeiras diferenças). A série trimestral nos dois gráficos não foi dessazonalizada.

GRÁFICO 3. CRESCIMENTO DO PIB EM ANOS RECENTES

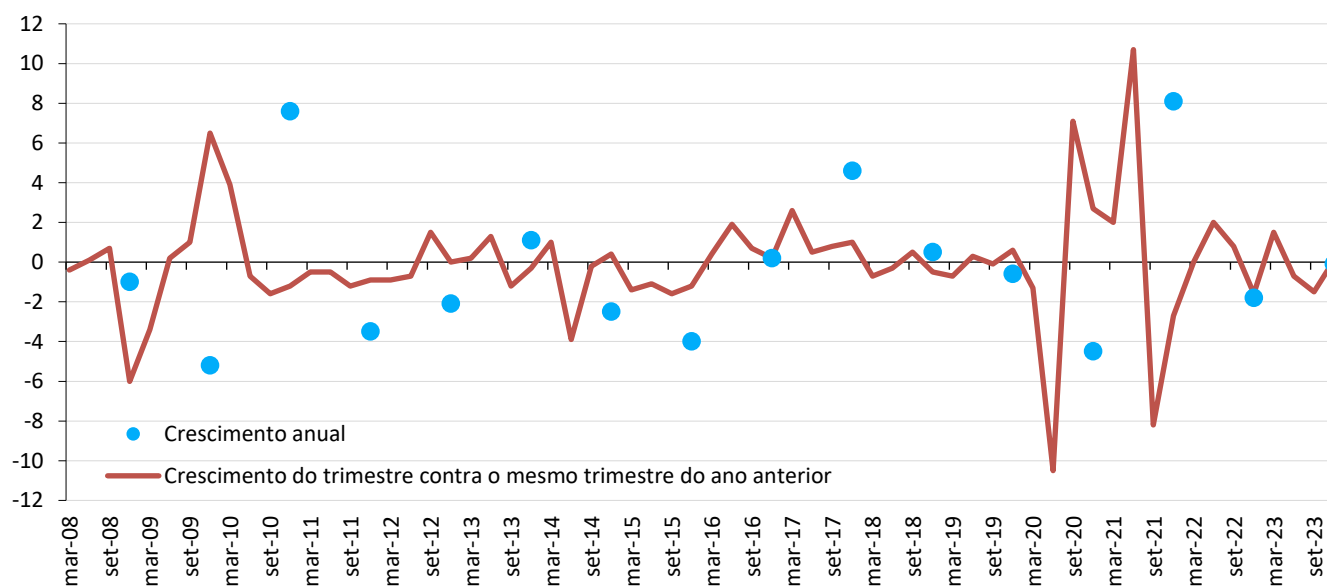


Fonte: IBGE. Elaboração: IFI.

O Gráfico 5 mostra os *fan charts* para a DBGG gerados a partir de cada subamostra. O *fan chart* da subamostra de baixo crescimento (painel B) é mais largo do que o gráfico de alto crescimento e recessão (A e C). Ou seja, a incerteza sobre a trajetória da dívida seria maior em épocas de crescimento baixo – porém não recessivo – do que em épocas de crescimento alto. O resultado é contraintuitivo, mas é explicado pelo fato de que, na mesma subamostra de baixo crescimento, há alta variância do deflator do PIB, cujo efeito se sobrepõe ao da baixa variância do crescimento do PIB, que é a menor entre as subamostras.

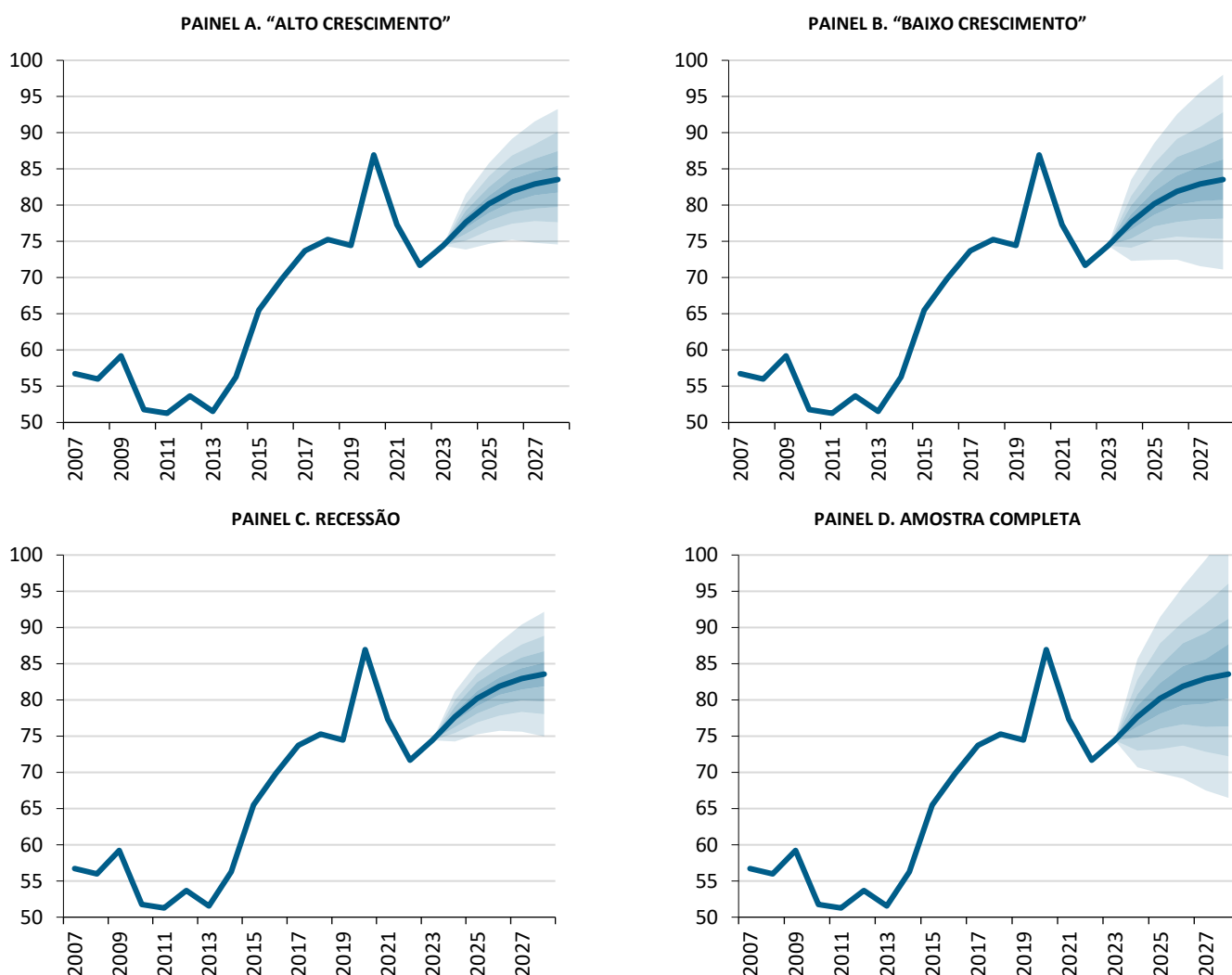
O *fan chart* da amostra completa (painel D) é ainda mais largo do que o *fan chart* da subamostra de crescimento baixo. Uma explicação é que a amostra completa inclui choques extremos – valores em cinza na Tabela A1 – que foram excluídos das outras subamostras para garantir a homogeneidade de seus valores, como explicado no [Apêndice](#).

GRÁFICO 4. CRESCIMENTO DO PIB EM ANOS RECENTES (PRIMEIRAS DIFERENÇAS DO GRÁFICO 3)



Fonte: IBGE. Elaboração: IFI.

**GRÁFICO 5. FAN CHARTS GERADAS A PARTIR DE DIFERENTES SUBAMOSTRAS DE CHOQUES (DBGG EM % DO PIB)**



Elaboração: IFI.

O exercício desta subseção poderia ter seguido outro critério de particionamento da amostra. Por exemplo, dividi-la em épocas com taxas de juros mais ou menos restritivas, ou com resultado primário mais ou menos deficitário.

Para o uso prático da ferramenta de simulação, o ideal seria que a(o) usuária(o) sempre escolhesse a subamostra que, acredita-se, melhor represente a conjuntura econômica do futuro próximo. Entretanto, nem sempre haverá uma subamostra pertinente, especialmente porque a série histórica disponível é curta (dados somente a partir de 2007 e anuais). Na ausência de uma subamostra satisfatória, será preciso recorrer à geração de choques artificiais para realizar as simulações. Quando este for o caso, a forma de geração dos choques será devidamente reportada.

### III.3 - Choques persistentes x choques temporários sobre as taxas de juros

Na metodologia da IFI, todos os choques são temporários, isto é, duram apenas um ano. Entretanto, a CE aplica choques persistentes (temporários, porém mais duradouros) a uma das variáveis determinantes da trajetória da dívida: a taxa de juros nominal implícita de longo prazo.

As taxas de juros nominais de longo prazo são aquelas referentes aos títulos públicos com vencimento mais distante no tempo. Os dois trechos a seguir, extraídos de CE, apontam as razões para se aplicar choques persistentes sobre as taxas de juros de longo prazo:

(...) **long-term debt issued/rolled over at the moment where the shock takes place will remain in the debt stock**, for all years to maturity, at the interest rate conditions holding in the market at the time of issuance. A shock to the long-term interest rate in year  $t$  is therefore carried over to the following years in proportion to the share of maturing debt that is progressively rolled over (ECB data on **weighted average maturity** is used to implement this).

CE (2023), pg. 116. Grifos nossos.

The implicit assumption is made here that long-term government bonds are issued at **fixed interest rates only**.

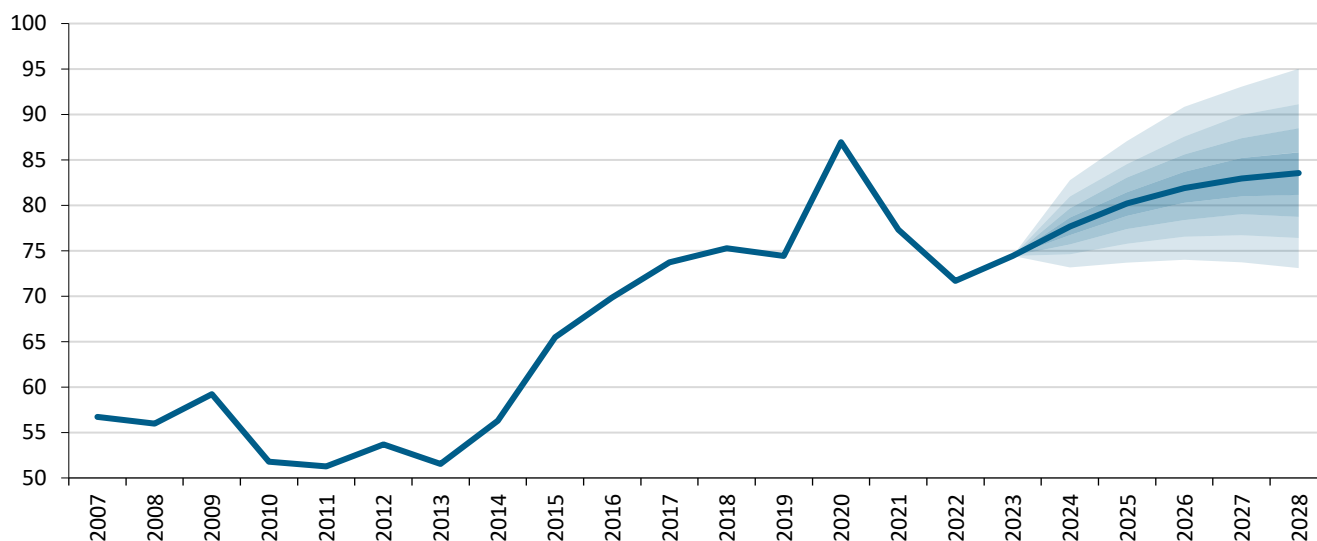
CE (2023), pg. 116, nota de rodapé nº 126. Grifos nossos.

Para verificar como choques persistentes nos juros afetariam o *fan chart* na metodologia da IFI, a duração do efeito desses choques será elevada para dois, três, quatro e cinco anos, ao invés de apenas um.<sup>11</sup> Os choques sobre os demais determinantes da dívida foram mantidos temporários, de um ano, como usual. O Gráfico 6 mostra que, conforme os choques persistem por mais tempo, a largura do *fan chart* aumenta de forma significativa. Além disso, persistência dos choques tem impacto mais evidente sobre os últimos anos do horizonte de projeção.

A análise do Gráfico 6 envolveu choques com durações de dois a cinco anos. A razão prática para se considerar apenas essas durações foi o horizonte restrito do *fan chart* (cinco anos), fundamentado no EE 18. De todo modo, também se pode justificar essa escolha por sua aderência ao perfil da dívida: as durações são compatíveis com o tempo médio até o vencimento (*average term to maturity* – ATM) da dívida pública brasileira.

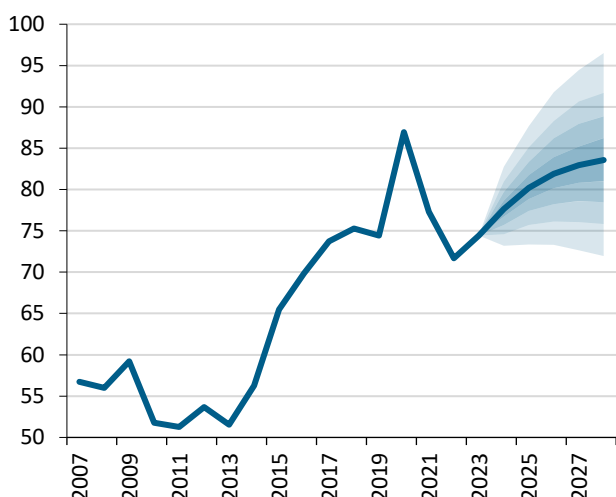
**GRÁFICO 6. FAN CHARTS A PARTIR DE CHOQUES TEMPORÁRIOS E PERSISTENTES SOBRE A TAXA DE JUROS (DBGG EM % DO PIB)**

**PAINEL A. CHOQUES TEMPORÁRIOS SOBRE A TAXA DE JUROS**

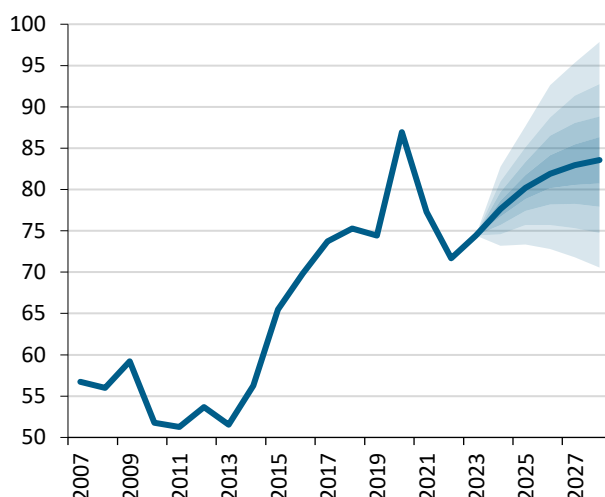


<sup>11</sup> O aumento da duração dos choques foi feito de forma mais simples do que a forma adotada pela CE.

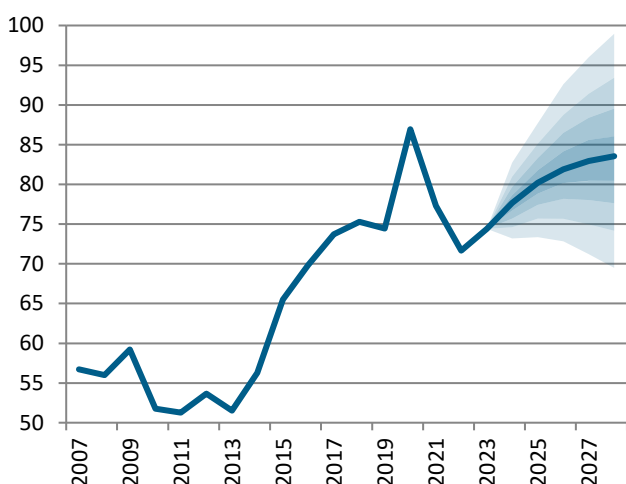
**PAINEL B. CHOQUES PERSISTENTES SOBRE A TAXA DE JUROS (2 ANOS)**



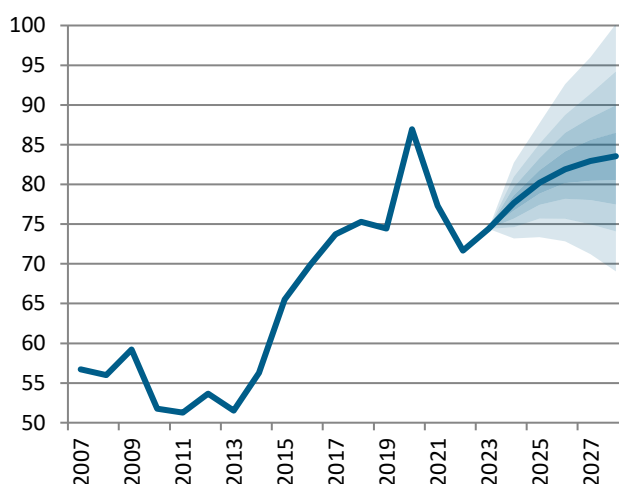
**PAINEL C. CHOQUES PERSISTENTES SOBRE A TAXA DE JUROS (3 ANOS)**



**PAINEL D. CHOQUES PERSISTENTES SOBRE A TAXA DE JUROS (4 ANOS)**



**PAINEL E. CHOQUES PERSISTENTES SOBRE A TAXA DE JUROS (5 ANOS)**



Elaboração: IFI.

Segundo o Relatório Mensal da Dívida, ou RMD (STN, 2023), o ATM era de 5,07 anos em dezembro de 2023 (Tabela 4), considerando toda a Dívida Pública Mobiliária Federal interna (DPMFi), ou seja, incluindo títulos não prefixados. A DPMFi representa cerca de 75% da DBGG.<sup>12 13</sup> Além disso, quando o ATM é desagregado por tipo de título, nota-se que os prefixados vencem, em média, em dois anos, e os indexados a índices de preços, em 11 anos. Esses seriam os tipos cujas taxas de juros estariam sujeitas a choques persistentes, porque (i) carregam o efeito do choque para além do ano de emissão e (ii) possuem participação relevante no total da DPMFi.

<sup>12</sup> O cálculo do percentual pode ser reproduzido através de dados disponíveis na página eletrônica de “Tabelas especiais” do Banco Central: <https://www.bcb.gov.br/estatisticas/tabelasespeciais>. Consulte o arquivo de “Dívida líquida e bruta do governo geral (metodologia vigente a partir de 2008)”. A DPMFi corresponde à soma da dívida mobiliária do Tesouro Nacional, das dívidas securitizadas, dos TDA (Títulos da Dívida Agrária) e dos títulos de dívida externa negociados no mercado doméstico – conforme nota de rodapé nº 4 da tabela. Os valores podem ser validados no Anexo 2.1 do RMD de dezembro de 2023.

<sup>13</sup> A outra parcela significativa da DBGG são as operações compromissadas, que corresponderam a 15% da DBGG em dezembro de 2023. Contudo, para os fins dessa subseção, o prazo médio relevante é aquele da dívida “em mercado”, isto é, sem incluir as operações compromissadas.

TABELA 4. DÍVIDA PÚBLICA MOBILIÁRIA FEDERAL INTERNA (DPMFI) EM DEZEMBRO DE 2023

Tipo de título (por indexador)	Tempo médio até o vencimento (anos)	Participação na DPMFI
Prefixado	2,01	27,5%
Índice de preços	11,02	31%
Taxa flutuante	3,06	41,3%
Câmbio	0,95	0,34%
<b>Total</b>	<b>5,07</b>	<b>100%</b>

Fonte: Relatório Mensal da Dívida (STN, 2023, pg. 16, Tabela 3.5, e pg. 12, Tabela 2.3).

A análise do Gráfico 6 também serve para contrastar, mais uma vez, as metodologias da IFI e da CE, como explicado a seguir. A CE define a taxa de juros de curto prazo, denotada por  $i^{ST}$ , como a taxa dos títulos com vencimento até o final do ano. Além dessa, é definida também a taxa de longo prazo ( $i^{LT}$ ), referente aos títulos cujo vencimento ocorre no ano seguinte ou mais adiante. Após gerar separadamente os choques trimestrais de curto e longo prazos  $\varepsilon^{i^{ST}}$  e  $\varepsilon^{i^{LT}}$ , eles são agregados também separadamente.<sup>14</sup> Em particular, a agregação dos  $\varepsilon^{i^{LT}}$  é feita de forma a gerar **persistência ao longo dos anos**.

Em seguida, a CE combina os dois choques em um único ( $\varepsilon_t^i$ ), que será aplicado sobre a taxa implícita do cenário base, dado por:

$$\varepsilon_t^i = \alpha^{ST} \varepsilon^{i^{ST}} + \alpha^{LT} \varepsilon^{i^{LT}} \quad (1)$$

em que  $\alpha^{ST}$  é a participação da dívida de curto prazo na dívida total, e  $\alpha^{LT}$  é a participação da dívida de longo prazo. A soma das duas participações é igual a 1. Portanto, alterações em  $\alpha^{LT}$  causam alterações no grau de persistência do choque final  $\varepsilon_t^i$ .

A IFI, por sua vez, não diferencia títulos de longo prazo de títulos de curto prazo na simulação. Apesar disso, alterações no grau de persistência dos choques (de dois a cinco anos no Gráfico 6) corresponderiam a alterações em  $\alpha^{LT}$  na metodologia da CE. Assim, o exercício do Gráfico 6 permite mimetizar o procedimento da CE.

### III.4 - Choques correlacionados x choques não correlacionados (contemporaneamente)

A correlação entre os choques aplicados sobre os determinantes da dívida é dada pela correlação histórica **contemporânea** entre essas variáveis, como explicado no EE 18. Diversas instituições, através de procedimentos distintos, utilizam essa correlação para o sorteio dos choques, como forma de tornar os cenários estocásticos mais realistas. Entretanto, nem sempre fica evidente se é crítico o papel que essa correlação desempenha na formação do *fan chart*. O exercício a seguir evidencia esse papel.

No Gráfico 7, painel A, as covariâncias (equivalentemente, as correlações) entre os determinantes da dívida foram zeradas manualmente para o sorteio dos choques. No painel B, as correlações foram mantidas, como ocorre na metodologia padrão da IFI. A diferença prática entre os painéis é que a matriz de variância-covariância é igual a zero **fora da diagonal** no painel A, mas os elementos da **diagonal** da matriz são idênticos entre os painéis. As Tabelas 5 e 6 apresentam as matrizes em cada caso. Apesar da falta de significância estatística de diversas covariâncias na Tabela 6, para fins da simulação no painel B os choques foram sorteados preservando-se os valores das covariâncias.

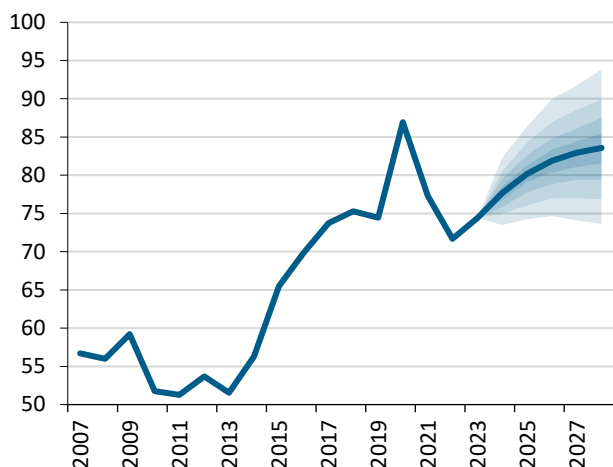
O *fan chart* no painel B (com correlação) possui largura apenas um pouco maior do que o *fan chart* no painel A. Em outras palavras, quando as correlações contemporâneas são ignoradas, tende-se a concluir que há menos incerteza sobre a trajetória da dívida do que realmente há (isto é, respeitando-se as correlações históricas). Ainda assim, as conclusões não seriam significativamente afetadas.

<sup>14</sup> A agregação é diferente da usada pela IFI (simples soma), e difere entre as taxas de curto e longo prazos. Para detalhes, veja CE (2023, pg. 115).

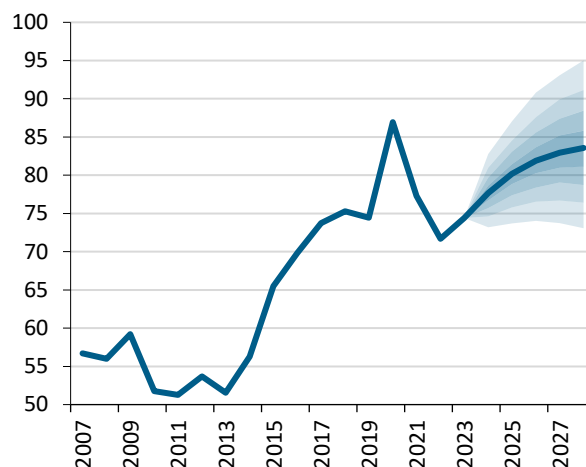
É importante enfatizar que essa aparente irrelevância das correlações pode se dever ao fato de que, nesta metodologia, utiliza-se somente a correlação contemporânea entre as variáveis econômicas. Esse é o procedimento atual da IFI e da CE. Entretanto, é possível que, em metodologias que incorporam **correlações entre defasagens** (por exemplo, entre a taxa de juros no ano  $t-2$  e o crescimento do PIB no ano  $t$ ), a anulação das correlações leve a alterações significativas nas conclusões finais da análise. Esse tipo de extensão metodológica poderá ser objeto de publicações futuras da IFI.

**GRÁFICO 7. FAN CHARTS SEM E COM CORRELAÇÃO ENTRE CHOQUES (DBGG EM % DO PIB)**

**PAINEL A. CORRELAÇÕES ZERADAS**



**PAINEL B. CORRELAÇÕES PRESERVADAS**



Elaboração: IFI.

**TABELA 5. MATRIZ DE VARIÂNCIA-COVARIÂNCIA DAS PRIMEIRAS DIFERENÇAS (COVARIÂNCIAS ZERADAS)**

	Taxa de juros	Deflator do PIB	Cresc. real do PIB	Resultado primário
Taxa de juros	2,34			
Deflator do PIB	0	2,69		
Cresc. real do PIB	0	0	13,25	
Resultado primário	0	0	0	0,87

Fonte: IFI.

**TABELA 6. MATRIZ DE VARIÂNCIA-COVARIÂNCIA DAS PRIMEIRAS DIFERENÇAS (COVARIÂNCIAS PRESERVADAS)**

	Taxa de juros	Deflator do PIB	Cresc. real do PIB	Resultado primário
Taxa de juros	2,34			
Deflator do PIB	1,52	2,69		
Cresc. real do PIB	-1,00	-0,54	13,25	
Resultado primário	-0,30	-0,17	2,17	0,87

Fonte: IFI. Nota: as covariâncias de cor cinza não se mostraram estatisticamente diferentes de zero conforme os testes de Spearman e de Kendall.

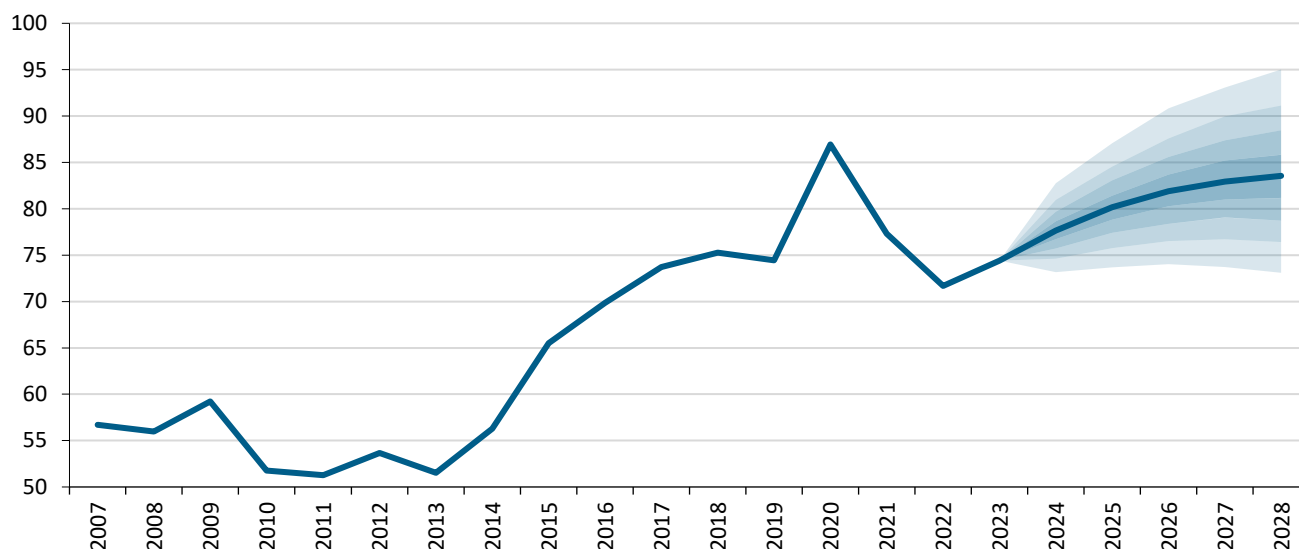
### III.5 - Choques sobre apenas um determinante da dívida por vez

A fim de verificar a importância relativa dos determinantes da dívida na formação do *fan chart* da DBGG, o Gráfico 8 aplica choques sobre apenas um dos determinantes por vez. Isto é, em cada painel (com exceção do A), apenas um determinante recebeu choques, enquanto os demais seguiram suas respectivas trajetórias determinísticas do cenário base. Em todos os painéis o *fan chart* é da dívida pública.

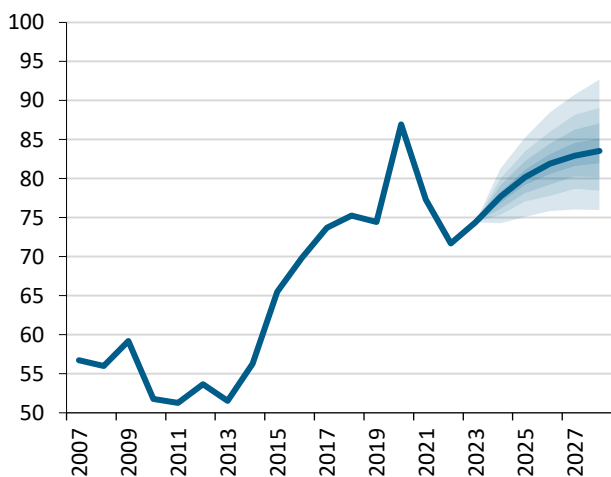
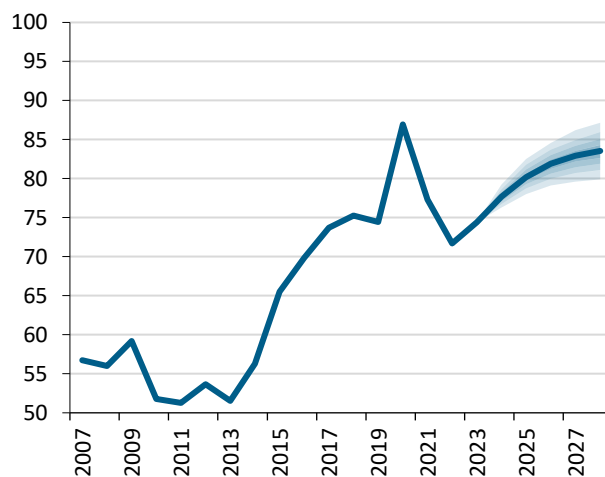
Nota-se que o crescimento real do PIB (painel D) é a variável que, isoladamente, mostrou-se capaz de gerar a maior variação nos cenários estocásticos da dívida (maior largura do *fan chart*). Em contraste, as variações geradas pela taxa de juros, pelo resultado primário e pela inflação são praticamente da mesma magnitude, e menores do que a causada pelo crescimento do PIB.

Nesse exercício, os choques de todos os determinantes, exceto um, são zerados em cada painel. Os choques são zerados **depois** de sorteados. Assim, nos painéis de B a E, a magnitude e a direção dos choques que não foram zerados são

absolutamente idênticas àsquelas presentes na simulação completa, em que todos os determinantes sofrem choques (painel A).

**GRÁFICO 8. FAN CHART COM CHOQUE SOBRE APENAS UM DETERMINANTE DA DÍVIDA (DBGG EM % DO PIB)**
**PAINEL A. CHOQUES SOBRE TODOS OS DETERMINANTES DA DÍVIDA**

**PAINEL B. CHOQUES APENAS SOBRE A TAXA DE JUROS**

**PAINEL C. CHOQUES APENAS SOBRE O RESULTADO PRIMÁRIO**

**PAINEL D. CHOQUES APENAS SOBRE O CRESCIMENTO REAL DO PIB**

**PAINEL E. CHOQUES APENAS SOBRE A VARIAÇÃO DO DEFLATOR DO PIB**




#### IV – Aderência ao histórico: equação de dinâmica da dívida *versus* série histórica

Os milhares de cenários estocásticos para a dívida são simulados através da equação de dinâmica da dívida (EDD). Como apontado em Ormaechea e Martinez (2021, pg. 9), é esperado que haja diferenças entre a série histórica da dívida e a série gerada pela EDD. Tais discrepâncias surgem porque outros fluxos não incorporados à equação afetam a dívida, como os impactos de variações cambiais e de ajustes referentes às contabilizações por caixa e competência.

Nesta subseção, apresenta-se (i) a série histórica da dívida, (ii) a série simulada por meio da EDD, partindo do valor inicial da série histórica em 2007 (“condição inicial fixa”), e (iii) outra série simulada por meio da EDD, mas calculada, em cada ano, a partir da dívida observada, e não simulada, do ano anterior (“condição inicial móvel”). Essa última série será útil para avaliar a intensidade com que a EDD acumula erros de projeção de ano em ano. O exercício foi feito com dados anuais.

Conforme explicado no EE 18, a EDD utilizada pela IFI é

$$d_t = \frac{1 + r_t}{1 + g_t} d_{t-1} - rp_t$$

em que

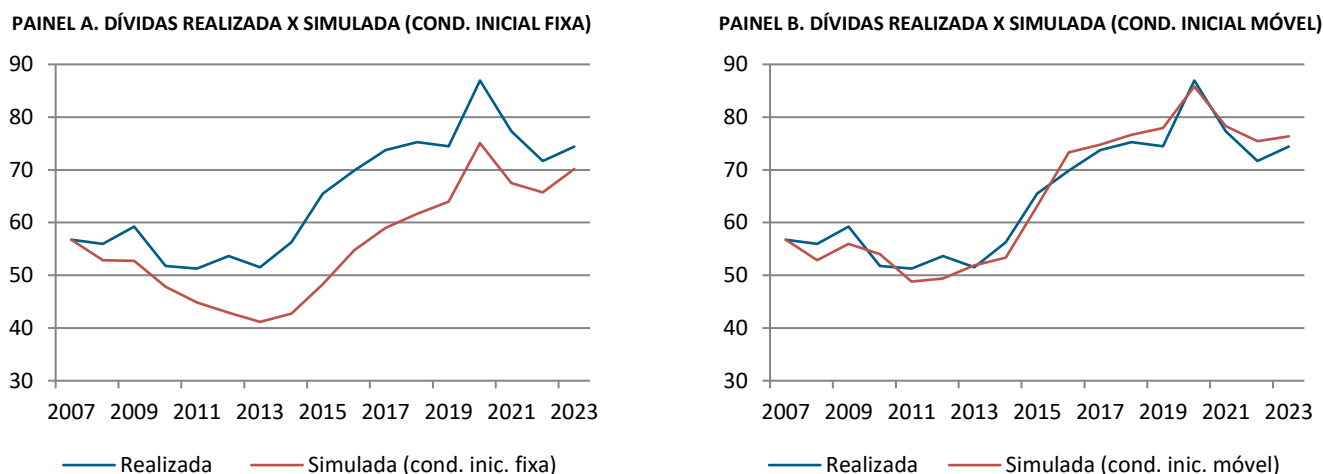
- $d_t$  é a dívida como percentual do PIB, ao final do ano  $t$ .
- $r_t$  é a taxa real de juros implícita da dívida, ao final do ano  $t$ , calculada em relação à variação do deflator do PIB.
- $rp_t$  é o resultado primário do governo geral, em proporção do PIB, acumulado ao longo do ano  $t$ .
- $g_t$  é o crescimento real do PIB ao longo do ano  $t$ .

No Gráfico 9, o painel A mostra as séries realizada e calculada (com condição inicial fixa) no mesmo gráfico, ao passo que o painel B mostra as séries realizada e calculada (condição inicial móvel). A série calculada com condição inicial **móvel** aproxima muito melhor os valores realizados, por uma razão simples: ela não acumula erros de aproximação dos períodos anteriores.

Na prática, somente a série com condição inicial **fixa** pode ser utilizada na construção dos cenários estocásticos, que partem do último ano realizado. O Gráfico 9 indica, assim, que o acúmulo de erros a que este procedimento está sujeito é mais uma razão para se restringir o *fan chart* a um horizonte curto, de poucos anos à frente. No caso da IFI, adota-se cinco anos, mesma opção da CE. Vale notar, entretanto, que apesar de a EDD com condição inicial fixa acumular erros, ela se mostrou capaz de informar a direção da variação da dívida na maior parte dos anos.

Os cenários determinísticos da IFI (base, otimista e pessimista), construídos através de metodologia distinta, incorporam diversas considerações qualitativas sobre ajustes de estoque-fluxo. Esses ajustes explicam parte das discrepâncias observadas no painel A do Gráfico 9, e permitem minimizá-las no futuro. Ademais, os cenários determinísticos incorporam, à trajetória da dívida, eventos políticos e econômicos não capturados pela análise estritamente numérica, característica dos cenários estocásticos. Evidentemente, esses julgamentos são sempre fundamentados economicamente, sobre premissas expostas nas edições do RAF.

GRÁFICO 9. COMPARAÇÃO ENTRE A DÍVIDA REALIZADA E SIMULADA (DBGG EM % DO PIB)



Elaboração: IFI.

## V – Conclusão

Esta nota técnica, de caráter mais específico, finalizou a apresentação da metodologia da IFI de elaboração de cenários estocásticos e *fan charts* para a DBGG. Os aspectos gerais da metodologia foram expostos de forma mais ampla no Estudo Especial nº 18, de 2023.

Dentre os testes de sensibilidade implementados, a nota mostrou que a decisão metodológica mais relevante que a(o) usuária(o) deve tomar, ao fazer uso da ferramenta de simulação, é a escolha do período histórico que servirá de subamostra para sorteio dos choques. Essa escolha deve levar em conta que o crescimento do PIB é a variável que, tomada individualmente, tem o maior impacto sobre a largura do *fan chart*. A segunda decisão mais importante refere-se à persistência dos choques simulados sobre a taxa de juros implícita da DBGG.

No sentido oposto, mostrou-se que a frequência dos dados históricos utilizados para o cálculo das variâncias e covariâncias entre os determinantes da dívida (isto é, frequências trimestral *versus* anual) não afeta de maneira significativa as conclusões alcançadas pela(o) analista. Evidência no mesmo sentido surgiu a respeito da correlação entre os determinantes: ignorar a correlação histórica contemporânea entre eles não afetou significativamente os resultados da simulação.

É importante, contudo, apresentar a seguinte ressalva. As conclusões acima foram obtidas a partir dos dados econômicos recentes do Brasil. Portanto, refletem o padrão histórico brasileiro recente. Os mesmos exercícios que conduziram a essas conclusões, se implementados em outros países, ou em outros intervalos históricos, poderiam levar a conclusões diferentes.

Esta nota também mostrou que a equação de dinâmica da dívida, ainda que seja uma ferramenta prática para se obter cenários determinísticos para a DBGG, deve ser acompanhada, sempre que possível, de premissas sobre ajustes de estoque-fluxo futuros, como a IFI faz em seus relatórios. Caso contrário, a diferença entre a trajetória realizada e a trajetória projetada pela equação pode atingir magnitudes significativas. No caso dos cenários estocásticos, que não incorporam ajustes de estoque-fluxo, a conduta prudente consiste em restringir a simulação a um horizonte curto, como os cinco anos adotados pela IFI e pela CE.

O EE 18, publicado em 2023, apresentou possíveis extensões da metodologia. Os resultados desta nota técnica sugerem uma nova extensão: incorporar, à geração dos choques, as autocorrelações cruzadas dos determinantes da dívida. Essa extensão significaria ir além da abordagem atual, que utiliza somente correlações contemporâneas entre as variáveis econômicas. Essa extensão colocaria a metodologia da IFI em um ponto intermediário entre as metodologias da CE e do *Office for Budget Responsibility* (OBR), a IFI do Reino Unido, referência internacional entre as instituições fiscais independentes.

## Referências

- CASALECCHI, A. (2023). Metodologia de cenários estocásticos para a dívida pública. Estudo Especial nº 18. Instituição Fiscal Independente. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/645203/EE18.pdf>.
- CE [COMISSÃO EUROPEIA] (2023). Debt Sustainability Monitor 2022. Institutional Paper 199. Disponível em: [https://economy-finance.ec.europa.eu/publications/debt-sustainability-monitor-2022\\_en](https://economy-finance.ec.europa.eu/publications/debt-sustainability-monitor-2022_en).
- IFI [INSTITUIÇÃO FISCAL INDEPENDENTE] (2022). Relatório de Acompanhamento Fiscal. Número 70, novembro de 2022. Disponível em: [https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/602493/RAF70\\_NOV2022.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/602493/RAF70_NOV2022.pdf).
- IFI [INSTITUIÇÃO FISCAL INDEPENDENTE] (2023a). Relatório de Acompanhamento Fiscal. Número 76, maio de 2023. Disponível em: [https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/610420/RAF76\\_MAI2023.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/610420/RAF76_MAI2023.pdf).
- IFI [INSTITUIÇÃO FISCAL INDEPENDENTE] (2023b). Relatório de Acompanhamento Fiscal. Número 77, junho de 2023. Disponível em: [https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/611252/RAF77\\_JUN2023.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/611252/RAF77_JUN2023.pdf).
- IFI [INSTITUIÇÃO FISCAL INDEPENDENTE] (2023c). Relatório de Acompanhamento Fiscal. Número 80, setembro de 2023. Disponível em: [https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/642180/RAF80\\_SET2023.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/642180/RAF80_SET2023.pdf).
- IFI [INSTITUIÇÃO FISCAL INDEPENDENTE] (2023d). Relatório de Acompanhamento Fiscal. Número 82, novembro de 2023. Disponível em: [https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/644346/RAF82\\_NOV2023.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/644346/RAF82_NOV2023.pdf).
- IFI [INSTITUIÇÃO FISCAL INDEPENDENTE] (2023e). Relatório de Acompanhamento Fiscal. Número 85, fevereiro de 2024. Disponível em: [https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/647153/RAF85\\_FEV2024.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/647153/RAF85_FEV2024.pdf).
- ORMAECHEA, SANTIAGO A.; MARTINEZ, LEONARDO (2021). A Guide and Tool for Projecting Public Debt and Fiscal Adjustment Paths with Local- and Foreign-Currency Debt. IMF Technical Notes and Manuals No. 2021/005. Disponível em: <https://www.imf.org/en/Publications/TNM/Issues/2021/05/28/A-Guide-and-Tool-for-Projecting-Public-Debt-and-Fiscal-Adjustment-Paths-with-Local-and-460153>.
- SAX C.; EDDELBUETTEL D. (2018). Seasonal Adjustment by X-13 ARIMA-SEATS in R. Journal of Statistical Software, 87(11), 1–17. Disponível em: <https://doi.org/10.18637/jss.v087.i11>.
- STN [SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL] (2023). Relatório Mensal da Dívida. Dezembro de 2023. Disponível em: <https://tesourotransparente.gov.br/publicacoes/relatorio-mensal-da-divida-rmd/2023/12>.

## Apêndice

### Subamostras para o exercício da seção III.2

A Tabela A1 indica os trimestres pertencentes a cada subamostra, nomeadas conforme abaixo:

- “alto crescimento”, quando as taxas superaram 2% (números azuis na tabela);
- “baixo crescimento”, quando as taxas estiveram entre 0% e 2% (números sublinhados);
- “recessão”, quando as taxas foram negativas (números vermelhos);
- “amostra completa”, contendo todas as observações anteriores.

A Tabela A1 também indica os trimestres descartados<sup>15</sup> no exercício – valores na cor cinza na terceira coluna –, por refletirem, principalmente, os períodos voláteis da crise de 2008, da recessão de 2015-2016 e da pandemia de Covid-19. Esse descarte evita que valores extremos nas pontas (primeiras datas dos subintervalos) afetem a homogeneidade das subamostras. Com isso, diferenças entre os *fan charts* gerados a partir das subamostras refletirão heterogeneidades de outros tipos (por exemplo, nas variâncias dos determinantes da dívida), e não choques extremos.

A amostra de choques propriamente dita está na terceira coluna, de primeiras diferenças da segunda coluna. No Gráfico 4, nota-se que a maior parte dos valores se situa entre -2% e 2%, a exceção sendo os trimestres descartados, indicados na Tabela A1.

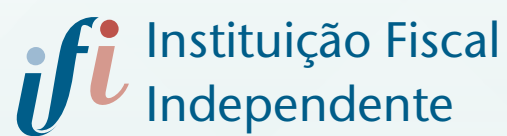
**TABELA A1. SUBAMOSTRAS PARA SORTEIO DOS CHOQUES NA SUBSEÇÃO III.2**

Trimestre	Crescimento do PIB (trimestre x mesmo trimestre do ano anterior)	Primeira diferença do crescimento do PIB (isto é, choques)
2008 T1	6,2	-0,4
2008 T2	6,3	0,1
2008 T3	7,0	0,7
2008 T4	<u>1,0</u>	-6,0
2009 T1	-2,4	-3,4
2009 T2	-2,2	0,2
2009 T3	-1,2	1,0
2009 T4	5,3	6,5
2010 T1	9,2	3,9
2010 T2	8,5	-0,7
2010 T3	6,9	-1,6
2010 T4	5,7	-1,2
2011 T1	5,2	-0,5
2011 T2	4,7	-0,5
2011 T3	3,5	-1,2
2011 T4	2,6	-0,9
2012 T1	<u>1,7</u>	-0,9
2012 T2	<u>1,0</u>	-0,7
2012 T3	2,5	1,5
2012 T4	2,5	0,0
2013 T1	2,7	0,2
2013 T2	4,0	1,3
2013 T3	2,8	-1,2
2013 T4	2,5	-0,3
2014 T1	3,5	1,0
2014 T2	-0,4	-3,9

<sup>15</sup> O critério para descarte foi: remover primeiras diferenças menores que -2 pontos percentuais (p.p.) e maiores que 2 p.p..

Trimestre	Crescimento do PIB (trimestre x mesmo trimestre do ano anterior)	Primeira diferença do crescimento do PIB (isto é, choques)
2014 T3	-0,6	-0,2
2014 T4	-0,2	0,4
2015 T1	-1,6	-1,4
2015 T2	-2,7	-1,1
2015 T3	-4,3	-1,6
2015 T4	-5,5	-1,2
2016 T1	-5,1	0,4
2016 T2	-3,2	1,9
2016 T3	-2,5	0,7
2016 T4	-2,3	0,2
2017 T1	<u>0,3</u>	2,6
2017 T2	<u>0,8</u>	0,5
2017 T3	<u>1,6</u>	0,8
2017 T4	<u>2,6</u>	1,0
2018 T1	<u>1,9</u>	-0,7
2018 T2	<u>1,6</u>	-0,3
2018 T3	<u>2,1</u>	0,5
2018 T4	<u>1,6</u>	-0,5
2019 T1	<u>0,9</u>	-0,7
2019 T2	<u>1,2</u>	0,3
2019 T3	<u>1,1</u>	-0,1
2019 T4	<u>1,7</u>	0,6
2020 T1	<u>0,4</u>	-1,3
2020 T2	-10,1	-10,5
2020 T3	-3,0	7,1
2020 T4	-0,3	2,7
2021 T1	<u>1,7</u>	2,0
2021 T2	<u>12,4</u>	10,7
2021 T3	<u>4,2</u>	-8,2
2021 T4	<u>1,5</u>	-2,7
2022 T1	<u>1,5</u>	0,0
2022 T2	<u>3,5</u>	2,0
2022 T3	<u>4,3</u>	0,8
2022 T4	<u>2,7</u>	-1,6
2023 T1	<u>4,2</u>	1,5
2023 T2	<u>3,5</u>	-0,7
2023 T3	<u>2,0</u>	-1,5
2023 T4	<u>2,1</u>	0,1

Elaboração: IFI.



 /ifibrasil

 @IFIBrasil

 @ifibrasil

 /company/ifibrasil

 /@ifibrasil

 github.com/ifibrasil

ifi@senado.leg.br / (61) 3303-2875