

Perspectivas para o risco de crédito estadual no Brasil: uma análise da probabilidade de *default*

Prospects for state credit risk in Brazil: an analysis of the probability of default

Leonardo Vieira Bortolini^a , Bruno Pérez Ferreira^b , Frank Magalhães de Pinho^b 

^a Secretaria de Estado de Fazenda de Minas Gerais - Brasil

^b Universidade Federal de Minas Gerais - Brasil

Palavras-chave

Risco de crédito.
Dívida pública.
Probabilidade de *default*.
Sustentabilidade.

Keywords

Credit risk.
Public debt.
Probability of default.
Sustainability.

Informações do artigo

Recebido: 06 de julho de 2021
Aprovado: 30 de maio de 2022
Publicado: 07 de outubro de 2022
Editor associado responsável: Prof. Dr.
Ricardo Rocha de Azevedo

Resumo

Na medida em que o endividamento público alcança patamares recordes em 2021 e que crises econômicas ampliam a necessidade dos entes públicos pela tomada de crédito, o risco de crédito ganha destaque como métrica útil a potenciais credores e também aos próprios entes em termos de gerenciamento de sua carteira de passivos. Este trabalho avalia, visando ao curto prazo, as perspectivas para o risco de crédito estadual, com enfoque na probabilidade de *default*. Os métodos utilizados combinam projeções resultantes da aplicação de modelagem para dados em painel com simulações de Monte Carlo, tomando-se como referência conceitos atinentes à sustentabilidade de entes públicos para apuração do risco de inadimplência. Os resultados indicam a manutenção de uma condição negativa para grande parte dos estados e, também, a possibilidade de agrupamento dos entes em diferentes patamares de risco de crédito. Complementarmente, obteve-se uma ferramenta prática, alternativa e complementar para análise do risco de crédito subnacional no curto prazo.

Abstract

As public indebtedness reached record levels in 2021, and economic crises increase public entities' need for financial loans, credit risk stands out as a useful metric for potential creditors, and for the entities themselves, regarding the management of their liability portfolio. This paper assesses, for the short term, the prospects for state credit risk, focusing on the probability of default. The methods used combine projections resulting from the application of panel data modeling with Monte Carlo simulations, taking as reference concepts related to the sustainability of public entities for determining the risk of default. Results indicate the persistence of a negative condition for most states, and the possibility of grouping entities at different levels of credit risk. In addition, we achieved a practical, alternative, and complementary tool for the analysis of subnational credit risk in the short term.

Implicações práticas

A pesquisa fornece aos governos estaduais, ao governo federal e às instituições financeiras uma ferramenta prática e dinâmica para a apuração do risco de crédito associado aos estados brasileiros. Além disso, levanta questões importantes para as discussões relacionadas à renegociação e à estratégia nacional de gerenciamento da dívida pública estadual.

1 INTRODUÇÃO

A tomada de crédito para financiamento das ações governamentais é prática recorrente em governos de todas as esferas administrativas. Em momentos de expansão da atuação estatal, os empréstimos, muitas vezes, configuram-se como a maneira pela qual se torna possível a realização de investimentos. Em situações de desequilíbrio fiscal, causadas, por exemplo, pela desaceleração da atividade econômica, a dívida pública por vezes é a alternativa para assegurar a continuidade da prestação de serviços pela administração pública.

A “disposição” dos credores em emprestar os recursos de que dispõem está condicionada à percepção que têm sobre a capacidade de cumprimento, por parte dos tomadores, das obrigações acordadas. Decorre disso a constante necessidade de avaliação dos riscos inerentes às transações do mercado de crédito. Notadamente, a depender da situação do ente público tomador de empréstimos, os custos do endividamento, se mal geridos, podem se tornar complicadores financeiros crônicos. Por outro lado, se mal feita a análise de crédito, o credor pode se expor a riscos indesejados. Desse modo, tão importante quanto a avaliação dos riscos de inadimplência é para aquele que empresta, deve ser a avaliação dos custos e riscos da dívida para o tomador.

No âmbito acadêmico, a literatura existente voltada para a análise do risco soberano é abundante, debruçando-se principalmente sobre os seus fatores determinantes, sua evolução e sobre a comparação entre o risco-país brasileiro e o de demais países.

Entretanto, a temática risco de crédito não tem a mesma recorrência em estudos voltados para entes subnacionais. Embora a questão da sustentabilidade da dívida estadual venha sendo discutida com mais ênfase a partir do fim da década de 1990, ainda há poucos trabalhos que avaliam exclusivamente as condições apresentadas pelos estados brasileiros em termos de evolução do seu risco de *default*.

Diante disso, este trabalho investiga as perspectivas para o risco de crédito dos estados brasileiros. Para tanto, traça-se como objetivo a modelagem do comportamento da dívida estadual a partir de fatores macroeconômicos relevantes para a apuração do risco de crédito destes entes, para, a partir daí, realizar simulações acerca da probabilidade de *default* dos estados da federação.

A pesquisa fornece, a partir de seus resultados, um instrumento prático de análise para o risco de crédito estadual, inspirado em métodos utilizados para a análise de países. Instrumento com utilidade tanto para os estados como para seus credores. Diante do crescimento da dívida pública estadual no Brasil, são inseridos novos elementos úteis ao entendimento e à busca por alternativas para a crise fiscal que vem sendo enfrentada por boa parte desses entes.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

As discussões acerca do risco de *default* de entes públicos estão estreitamente associadas à avaliação da sustentabilidade da dívida, representando a capacidade do ente em manter equilibradas suas disponibilidades e suas obrigações financeiras no curto e no longo prazo.

Um importante marco entre os estudos acerca da sustentabilidade da dívida pública diz respeito à obra de Hamilton e Flavin (1986), na qual é utilizado o conceito de restrição orçamentária intertemporal. Em seu artigo intitulado “*On the Limitations of Government Borrowing: A Framework for Empirical Testing*” os autores avaliam que governos soberanos estão sujeitos a limitações quanto a tomada de empréstimos e ao consequente aumento de seu passivo. Eles avaliam empiricamente que os mesmos governos devem demonstrar aos credores a capacidade de equilibrar seu orçamento, para que a dívida seja mantida sustentável.

Muitos estudos se seguiram, também buscando avaliar a sustentabilidade por meio do cumprimento da restrição orçamentária intertemporal, utilizando-se de variados métodos. Por exemplo, por meio de testes de estacionaridade para a dívida pública, destacando-se os trabalhos de Wilcox (1989) e Buitter e Patel (1992), ou por testes de cointegração com séries de receitas e despesas públicas, como em Trehan e Walsh (1988), Hakkio e Rush (1991), Corsetti e Roubini (1991), Ahmed e Rogers (1995) e Smith e Zin (1991).

Porém, um estudo de referência é aquele realizado por Bohn (1998) em “*The Behavior of U.S. Public Debt and Deficits*”. O autor se destaca por propor uma abordagem empírica distinta das demais feitas até então, apresentando um método que possibilita encontrar evidências da existência de ações corretivas dos governos em termos de superávits primários frente ao acúmulo de dívidas. Para o autor, a restrição seria satisfeita nos casos em que o resultado primário positivo acompanha o crescimento dos passivos, dando enfoque ao conceito de reação fiscal.

Barbosa (2018) apresenta em seu estudo um compilado dos principais trabalhos publicados nas décadas

de 1980, 1990 e pós ano 2000, para avaliar a sustentabilidade da dívida de diversos países no mundo, destacando, inclusive, as diferentes tendências metodológicas ao longo dos anos. É relevante notar que os trabalhos mais recentes assumem de forma recorrente a situação de equilíbrio, utilizando a comparação entre o comportamento do resultado primário e do estoque da dívida, tal qual proposto por Bohn (1998, 2007), a exemplo de Potrafke e Reischmann (2015). Ghosh et al. (2013), por sua vez, aperfeiçoam o modelo de Bohn, ao estimarem uma função de reação fiscal para países de economia desenvolvida, visando determinar um nível de dívida/PIB limite para a manutenção da sustentabilidade, inserindo em suas análises, para tanto, os conceitos de fadiga fiscal e espaço fiscal.

Outro grupo de pesquisadores buscaram avaliar a condição de sustentabilidade da dívida pública visando incluir elementos de incerteza à análise, fazendo uso da perspectiva de gerenciamento de riscos. É o caso de Barnhill e Kopits (2003), que utilizam o conceito de *Value-at-Risk* (VaR).

Especificamente acerca da sustentabilidade da dívida brasileira, cabe destaque aos estudos feitos por Luporini (2001, 2015), Mello (2008) e Chicoli e Bender (2015), que avaliam a sustentabilidade a partir da metodologia proposta por Bohn (1998), buscando observar a resposta do governo do Brasil à elevação da dívida (reação fiscal).

Em uma análise voltada para a incorporação de elementos de incerteza, Garcia e Rigobon (2004) estudaram o comportamento da dívida pública como proporção do PIB, estimando um modelo de vetores autorregressivos. Com isso, utilizaram a relação empírica obtida para fazer cálculos semelhantes ao indicador VaR, comumente utilizado em análises financeiras. Os autores apuraram, por meio de simulações de Monte Carlo, as probabilidades de que a dívida/PIB brasileira alcançasse diferentes patamares em um horizonte de dez anos e obtiveram resultados coerentes com o indicador de risco soberano EMBI+Br.

A partir de uma lógica semelhante e também utilizando o conceito de VaR, Lima et al. (2008) propõem um aperfeiçoamento do estudo feito por Garcia e Rigobon (2004). Enquanto no primeiro estudo os patamares utilizados para cálculo das probabilidades foram definidos de forma arbitrária, no mais recente, os autores utilizam o método de autorregressão quantílica para propor um nível máximo (teto) para a que a trajetória da dívida projetada seja sustentável. Contudo, os autores tomam a condição de estacionariedade da relação dívida/PIB como suficiente para garantia da sustentabilidade, enquadrando-se na crítica de Bohn.

Outro estudo, este feito por Baghdassarian (2006), também inova ao utilizar uma abordagem que considera a sustentabilidade fiscal sob incerteza. O autor toma como ponto de partida as abordagens tradicionais, mas agrega em seu modelo as contribuições de estudos com modelagem estocástica financeira para propor projeções que têm como foco o cálculo da probabilidade de *default* da dívida brasileira. O autor faz uso de variáveis macroeconômicas para explicar o comportamento da dívida/PIB e do método de Monte Carlo para realizar projeções para a trajetória futura.

Com relação à dívida subnacional, a situação de descompasso das contas públicas desses entes e a consequente elevação do nível de endividamento incitaram a realização de diversos estudos sobre esse tema. Como destacou Barbosa (2018, p. 40), a maioria dos trabalhos focou a avaliação dos determinantes do déficit fiscal, nas relações federativas e nos impactos da Lei de Responsabilidade Fiscal, sendo que “há poucos trabalhos com foco na sustentabilidade da dívida e sua avaliação via restrição orçamentária intertemporal”.

Esse tema de pesquisa tem mostrado ainda mais claramente seu potencial diante das diversas renegociações entre União Federal e estados, atualmente no contexto nacional. Cabe ressaltar ainda algumas referências de estudos com enfoque nos entes subnacionais como Pérez e Prieto (2015), Caldeira et al. (2016), Mora e Santos (2016), Cardoso et al. (2018), Liu e Waibel (2010), Tabosa et al. (2016) e Rozenov (2017).

A menção da literatura acerca da sustentabilidade se fez necessária, pois é a partir desse conceito que a grande maioria dos pesquisadores avalia a probabilidade de *default* e, conseqüentemente, o risco de crédito associado a entes públicos. Como será detalhado adiante, este trabalho segue caminho semelhante.

3 METODOLOGIA

Para modelar o comportamento do endividamento dos estados, foi conduzida análise para dados em painel. Nesse caso, foram feitos testes a partir de dados secundários, avaliando-se a qualidade do ajuste, de modo a se ter uma equação empírica capaz de descrever o comportamento da dívida e do resultado primário dos estados. Na sequência, com o objetivo de se traçar perspectivas para o risco de crédito dos estados, foi aplicado um método preditivo para o curto prazo a partir da equação obtida na análise anterior.

As variáveis envolvidas na análise e obtidas para cada estado são: dívida líquida do setor público como proporção do PIB; PIB estadual; resultado primário; taxa de juros; taxa de câmbio e taxa de inflação. Trabalhou-se com os dados nominais constantes no repositório de séries temporais do Banco Central do Brasil em periodicidade trimestral, conforme a disponibilidade, compreendendo do 1º trimestre de 2008 ao 4º trimestre de 2020, o que resulta em um total de 52 observações por estado. Para o caso do PIB estadual, devido à disponibilidade anual dos dados, foi feita interpolação dos valores para o 1º, 2º e 3º trimestres, de modo que os valores do 4º trimestre correspondessem à publicação oficial do IBGE e ainda que se respeitasse o montante do PIB nacional (somatório dos estados) apurado pelo Banco Central.

Para realizar os exercícios de estimação do risco de crédito dos estados, foram conduzidas simulações de Monte Carlo, lançando mão da distribuição empírica das variáveis e da transformação de Cholesky para traçar possíveis cenários para a dívida estadual em 8 trimestres. Um detalhamento dos passos seguidos consta como material suplementar ao final do artigo.

O conjunto de projeções serviu para dois tipos de análise distintos relacionados ao risco de crédito: (i) avaliação da probabilidade de que a relação dívida/PIB alcance patamares específicos, e (ii) avaliação da probabilidade de *default* e de demais cenários.

O primeiro tipo de análise proposto é inspirado no trabalho desenvolvido por Garcia e Rigobon (2004), em que são obtidas “probabilidades de risco” por meio de uma medida equiparável ao VaR. A análise consiste em avaliar a proporção de trajetórias em que, em pelo menos um dos trimestres, a relação dívida/PIB atinja um patamar (percentil) determinado.

O segundo tipo de análise consiste em verificar a proporção de trajetórias que podem ser tidas como caminhos que apontam para a insolvência e/ou insustentabilidade no período analisado. Este tipo de análise é semelhante àquele utilizado por Baghdassarian (2006), embora aqui seja feito o uso de métricas e parâmetros distintos daqueles utilizadas por esse autor.

Para a definição do critério de identificação de trajetórias que indicam *default*, fez-se uso do nocional utilizado por autores que propuseram formas de apurar a sustentabilidade. Seja a equação que expressa a dinâmica da dívida pública, sendo esta e as demais variáveis expressas como proporção do PIB:

$$b_{t+1} - b_t = \frac{r_t - \gamma_t}{1 + \gamma_t} b_t + g_{t+1} - \tau_{t+1} \quad (1)$$

em que b_t representa o estoque da dívida sobre o PIB; r_t representa a taxa de juros/PIB; g_t as despesas primárias/PIB; τ_t as receitas primárias do governo/PIB; e γ_t a taxa de variação do PIB.

Como menciona Costa (2009, p. 90), “uma dívida estável com relação ao PIB tem seu valor presente decrescente com o tempo. Portanto, a estabilidade da relação dívida/PIB é uma condição suficiente para garantir a sustentabilidade da dívida pública”. A suposição de que a taxa de juros é maior que a taxa de crescimento da economia é razoável de ser feita para o caso da dívida nacional e subnacional no Brasil no período analisado, e, assim, a obtenção do superávit primário necessário para manter a relação dívida/PIB constante pode ser tida como uma boa medida da avaliação da sustentabilidade.

Sob essa ótica, é possível obter de forma simples o resultado primário necessário por meio da equação (1), de modo que seja nula a diferença entre o estoque de dívida sobre o PIB no período t e $t+1$,

$$b_{t+1} - b_t = 0 = \frac{r_t - \gamma_t}{1 + \gamma_t} b_t + g_{t+1} - \tau_{t+1} \quad (2)$$

$$\tau_{t+1} - g_{t+1} = \frac{r_t - \gamma_t}{1 + \gamma_t} b_t \quad (3)$$

O cálculo da probabilidade de *default* é feito por meio da comparação entre as trajetórias do Resultado Primário Projetado (RPP) e o Resultado Primário Requerido (RPR) para manter a relação dívida/PIB estável. O RPP considerado é aquele estimado a partir da distribuição empírica dos resultados primários estaduais e utilizado nas projeções de trajetórias de dívida. Já os RPR em cada ponto do tempo são calculados por meio da equação (2), utilizando-se dos dados secundários de PIB e taxa de juros, além dos valores projetados de dívida/PIB em cada período.

Assim sendo, para cada período t de cada trajetória projetada i , tem-se *dit*, a diferença entre o RPP e o RPR, que indica a capacidade do ente em dispor dos recursos necessários para impedir a evolução descontrolada

da dívida.

$$d_{it} = \text{Resultado Primário Projetado}_{it} - \text{Resultado Primário Requerido}_{it}$$

E assim, a trajetória i que indica a ocorrência de *default* é aquela que atende às seguintes condições:

$$a = \sum_{t=1}^n d_t < 0$$

$$b = \frac{\sum_{t=1}^n (t - \bar{t})(d_t - \bar{d}_t)}{\sum_{t=1}^n (t - \bar{t})^2} < 0$$

$$c = \frac{\sum_{t=1}^n (t - \bar{t})(Dívida/PIB_t - \overline{Dívida/PIB_t})}{\sum_{t=1}^n (t - \bar{t})^2} > 0$$

Em que \bar{d}_t representa a média de d_t , $\overline{Dívida/PIB_t}$ representa a média de dívida/PIB_t e \bar{t} representa a média de t para os 8 períodos de cada trajetória. A variável t , na equação, consiste de uma variável arbitrária em que são atribuídos valores de 1 a 8 para determinar o sequencial dos períodos dentro das trajetórias.

A primeira condição (a) requer que, para os $n=8$ períodos, a soma das diferenças entre o primário projetado e requerido em cada período da trajetória seja negativa, o que indica que o estado não realizaria esforço suficiente para manter constante a relação dívida/PIB. A segunda condição (b) indica que a diferença entre o resultado primário projetado e o requerido segue uma tendência de diminuição no período de projeção. Já a terceira condição (c) estabelece que o estoque de dívida com relação ao PIB segue tendência ascendente. As fórmulas utilizadas em (b) e (c) têm estrutura semelhante à do coeficiente beta de uma análise de regressão e medem o sinal (a inclinação de uma reta) da relação entre d_t e dívida/PIB_t com o tempo, respectivamente. O objetivo da utilização dessas fórmulas não é estimar um coeficiente válido para se fazer inferências, mas apenas para se ter uma relação válida deste sinal no período considerado. A partir daí, a probabilidade de *default* consistirá do cálculo da proporção de trajetórias que atendem a essas condições, sobre o total de trajetórias estimadas.

A análise das trajetórias serve também para indicar as probabilidades de que o ente se enquadre em oito cenários distintos, conforme ilustrado na Figura 1. Além do cenário de *default*, em que $a < 0$, $b < 0$ e $c > 0$, o segundo cenário possível é aquele em que $a < 0$, mas $b > 0$ e $c > 0$. Nesse caso, embora o ente não consiga gerar o superávit necessário para conter a expansão da dívida, há a sinalização de que o esforço despendido aumentará, levando a uma redução da diferença entre o resultado primário projetado e o requerido. Outro cenário possível em que a dívida apresenta tendência de crescimento ($c > 0$) é aquele em que $a > 0$ e $b < 0$, o que indica que, embora o ente consiga suprir a necessidade de superávit primário, há a previsão de declínio do esforço despendido. Na prática, a redução do esforço pode ser resultado de alguns fatores como a mudança da política fiscal, a perspectiva macroeconômica, a expansão das atividades estatais ou mesmo por efeito da chamada fadiga fiscal, como abordado por Ghosh et al. (2013).

O quarto cenário é aquele em que $a > 0$ e $b > 0$, situação na qual a dívida aumenta mesmo diante de suficiência de primário positiva e crescente. Esse é, em tese, um cenário de menor ocorrência entre os demais possíveis. Os outros quatro cenários possíveis são análogos aos quatro primeiros em termos de geração de resultado primário, mas que estão combinados a uma tendência de declínio do estoque de dívida/PIB, configurando situações mais favoráveis que as primeiras.

Cabe destacar que, embora a metodologia aqui proposta utilize os conceitos atrelados à sustentabilidade, não se buscou fazer referência à condição de incapacidade ou insolvência definitiva ou duradoura de longo prazo, mas à indicação de um cenário de curto prazo que aponte para uma condição insatisfatória e de potencial ocorrência da inadimplência. Consiste, portanto, de uma análise complementar, voltada para a identificação dos possíveis comportamentos da dinâmica fiscal dos entes no período estabelecido, bem como de suas probabilidades de ocorrência. O risco de *default*, portanto, é associado à sinalização dada pelos resultados mais prováveis de serem observados no âmbito dos estados quanto à sua capacidade de manter um gerenciamento equilibrado da dívida e do esforço fiscal.

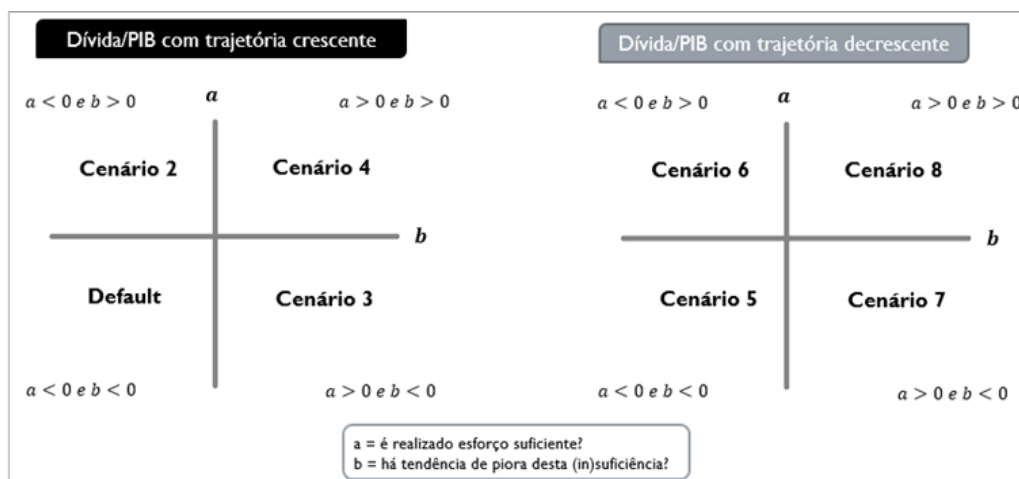


Figura 1. Cenários gerados para avaliação das perspectivas para o risco de crédito estadual

Fonte: elaborada pelos autores.

4 RESULTADOS PARA A DINÂMICA DA DÍVIDA ESTADUAL

A dinâmica das dívidas estaduais foi calculada a partir de exercícios econométricos cuja variável dependente foi a relação dívida/PIB dos estados brasileiros entre o primeiro trimestre de 2008 e o último de 2020, como citado na metodologia. As análises feitas para identificação do melhor modelo para dados em painel capaz de descrever a relação entre as variáveis, resultaram na opção pelo modelo *pooled*. Resultados intermediários que justificam esta escolha consta no material suplementar, ao fim do artigo.

Ressalta-se que, ao modelo final, foram incorporadas duas variáveis *dummies* com a finalidade de expurgar efeitos de informações discrepantes. A apresentação dos coeficientes estimados e de sua validade são feitas na Tabela 1. Considera-se, deste modo, que o modelo obtido se apresenta como adequado para o objetivo de gerar previsões para relação dívida/PIB, a despeito de possíveis limitações que possui para identificar impactos ou relações de causa-efeito das variáveis explicativas sobre a relação dívida/PIB.

Tabela 1. Estimativa dos determinantes da dívida pública estadual

Variáveis independentes	Valores estimados
Dívida/PIB - Defasada	1,001*** (0,002)
Resultado primário/PIB	-0,977*** (0,021)
Juros	0,011*** (0,004)
Variação do PIB	-0,025*** (0,008)
Dólar	0,0003*** (0,0001)
<i>Dummy</i> 1 - Amapá 1º Trimestre de 2020	-0,196*** (0,006)
<i>Dummy</i> 2 - Roraima 2º Trimestre de 2020	-0,085*** (0,006)
Observações	1.404
R ²	0,997
R ² ajustado	0,996
Erro padrão residual	0,006 (df = 1397)

Tabela 1. Estimativa dos determinantes da dívida pública estadual

Estatística F	57.000,370*** (df = 7; 1397)
---------------	------------------------------

Fonte: elaborada pelos autores.

Notas: (1) Variável dependente é a relação dívida/PIB dos estados brasileiros entre o primeiro trimestre de 2008 e o último de 2020.

(2) Erros-padrão dados entre parênteses.

(3) *, ** e *** indicam significância estatística a 10%, 5% e 1%, respectivamente.

(4) Valores VIF para as variáveis explicativas: Dívida/PIB – Defasada = 1,018; Resultado primário/PIB = 1,028; Juros = 1,013; Variação do PIB = 1,850; Dólar = 1,860; *Dummy* 1 = 1,004; *Dummy* 2 = 1,031.

Como se observa, todas as variáveis incluídas apresentaram significância estatística para descrever o comportamento da dívida estadual, com exceção da variável inflação que, por isso, foi retirada do modelo final. Conforme esperado, por se tratar de variável estoque, a dívida no período anterior possui relação direta com a do período atual. Além disso, aumentos na taxa média de carregamento (juros) atribuída e no dólar pressionam a dívida para cima. Por outro lado, quanto maior o esforço fiscal (resultado primário) empreendido e quanto melhor for o desempenho da economia (medido pelo PIB), menor tende a ser o nível de endividamento. Cabe ressaltar que o endividamento subnacional no Brasil possui características distintas daquele realizado pelo governo central, oriundas do processo de realização de operações de crédito. A necessidade de aval da Secretaria do Tesouro Nacional para o endividamento e a inexistência de um mercado secundário de títulos públicos de estados são dois exemplos. Apesar dessas e de outras diferenças, os resultados empíricos mostraram que a dinâmica da dívida estadual se mostrou coerente, em termos das variáveis utilizadas nos modelos teóricos tradicionais propostos para descrever a evolução do endividamento público soberano, como descrito por Baghdassarian (2006).

5 PERSPECTIVAS PARA O RISCO DE CRÉDITO DOS ESTADOS

Um primeiro resultado relevante das projeções pode ser obtido por meio dos percentis dos valores mínimos e máximos assumidos pela dívida/PIB ao longo dos 8 trimestres projetados (1º quadrimestre de 2021 ao 4º quadrimestre de 2022). Esses resultados nos permitem aferir a probabilidade de que o indicador supere um patamar definido, ou, em outras palavras, possibilitam analisar a perspectiva de atingimento de patamares de dívida/PIB para cada estado no período. A estimativa dos valores simulados foi descrita na seção metodológica anteriormente.

A Figura 2 elenca os valores máximos de dívida/PIB assumidos por cada estado considerando o percentil 95% e os valores mínimos considerando o percentil 5%, configurando, assim, um intervalo de confiança. Tomando como exemplo o estado de Santa Catarina (a mediana), a figura demonstra que 95% das trajetórias apresentaram ponto máximo de até 6,5% para a dívida/PIB, enquanto que 95% das trajetórias apresentaram valores de pelo menos 3,9% para esse indicador.

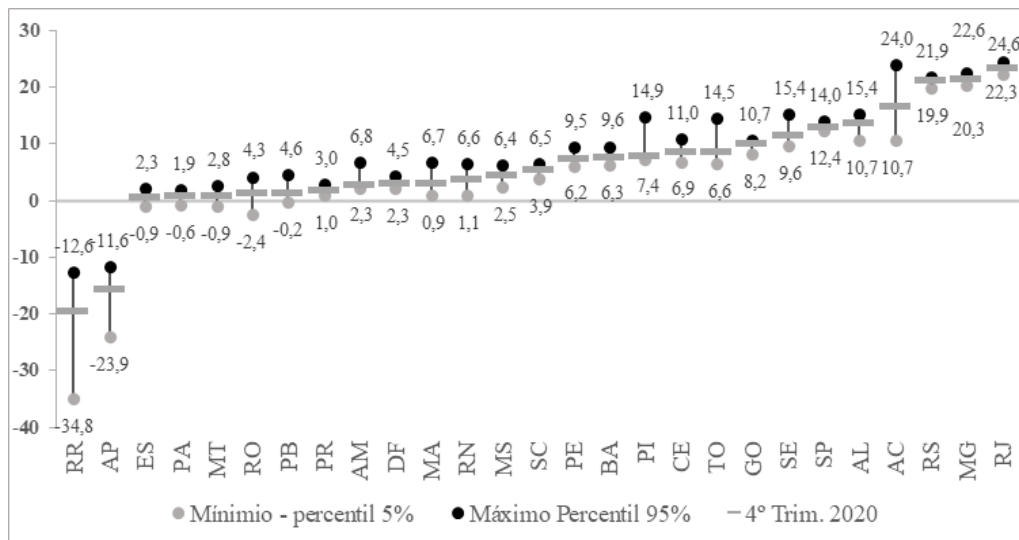


Figura 2. Intervalo de confiança para a dívida/PIB dos estados nos 8 trimestres projetados (%)

Fonte: elaborada pelos autores.

De modo geral, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Rio Grande do Sul permanecem como os estados de maior nível de endividamento, não apenas em termos absolutos, mas também como proporção do PIB. Como esperado, o ranqueamento dos estados a partir desse indicador tende a variar pouco no curto período analisado, uma vez que os possíveis choques nas variáveis explicativas do modelo não permitiriam redução ou aumento expressivo, a ponto de alterar suas posições relativas de forma muito significativa. Contudo, é possível perceber distinções entre a variabilidade prevista para alguns estados.

Os estados do Acre, Amapá e Roraima destacam-se pela grande amplitude entre valores mínimos e máximos nas projeções. Isso é resultante, em parte, da menor dimensão das economias desses estados, o que faz com que choques de receita (que afetam o primário), por exemplo, tenham grande impacto no nível de dívida líquida.

Os estados do Piauí e Amazonas destacaram-se por apresentar valores mínimos de dívida pelo menos no mesmo patamar observado ao fim de 2020, o que caracteriza um indício de aumento do nível de endividamento nos próximos 2 anos. Distrito Federal, Goiás, Santa Catarina e São Paulo obtiveram resultados que são indicações de uma variação mais contida do nível de endividamento.

As projeções também permitiram analisar simultaneamente as perspectivas para o aumento da dívida e da geração de resultado primário. A relação de proporcionalidade inversa entre estas duas variáveis é outro resultado relevante da pesquisa. Isso indica que entes que apresentam maiores proporções de trajetórias de endividamento crescente são os mesmos que apresentam menor probabilidade de geração de superávit primário. Em outras palavras, isso indica que o crescimento da dívida está atrelado a uma situação fiscal degradante, característica que aponta para insustentabilidade do endividamento dos estados no Brasil, o que é coerente aos resultados encontrados por Tabosa et al. (2016). Além disso, a existência de casos extremos de grande probabilidade de aumento associada a baixa probabilidade de superávit primário é indício da ocorrência do efeito da chamada fadiga fiscal para alguns estados brasileiros, efeito comprovado por Ghosh et al. (2013) para países de economia avançada, por Chicoli & Bender (2015) para economias emergentes (incluindo o Brasil), por Pereira (2020) para o Brasil e aos indícios deste efeito observados por Cruz (2020) para os estados brasileiros. Essa relação inversa entre as duas variáveis pode ser melhor observada por meio da Figura 3.

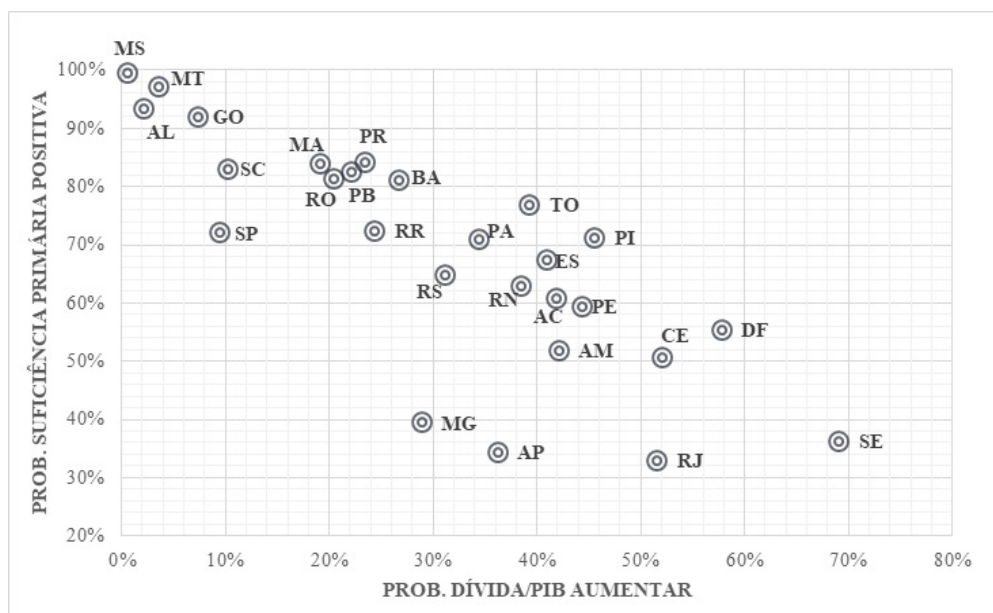


Figura 3. Probabilidade de aumento da dívida/PIB e de geração de resultado primário suficiente em 8 trimestres

Fonte: elaborada pelos autores.

A última e talvez principal análise feita a partir das projeções para mensuração do risco de crédito diz respeito à probabilidade de *default* associada a cada ente no período analisado. Como destacado, trajetórias que indiquem *default* para este estudo são as que cumprem simultaneamente as condições de ter: suficiência de resultado primário negativa ($a < 0$); suficiência de resultado primário decrescente ($b < 0$); e dívida/PIB com trajetória crescente ($c > 0$). As demais combinações geram outros sete cenários possíveis com probabilidade complementar.

As probabilidades associadas a cada um dos cenários são ilustradas na Figura 4, na ordem do pior cenário (Cenário 1 – *Default*) para o melhor Cenário (Cenário 8, que indica equilíbrio sustentado).

Como esperado, observa-se uma menor probabilidade de ocorrência dos Cenários 4 e 5, que são aqueles em que se observa relação diretamente proporcional entre suficiência de primário e a dívida/PIB.

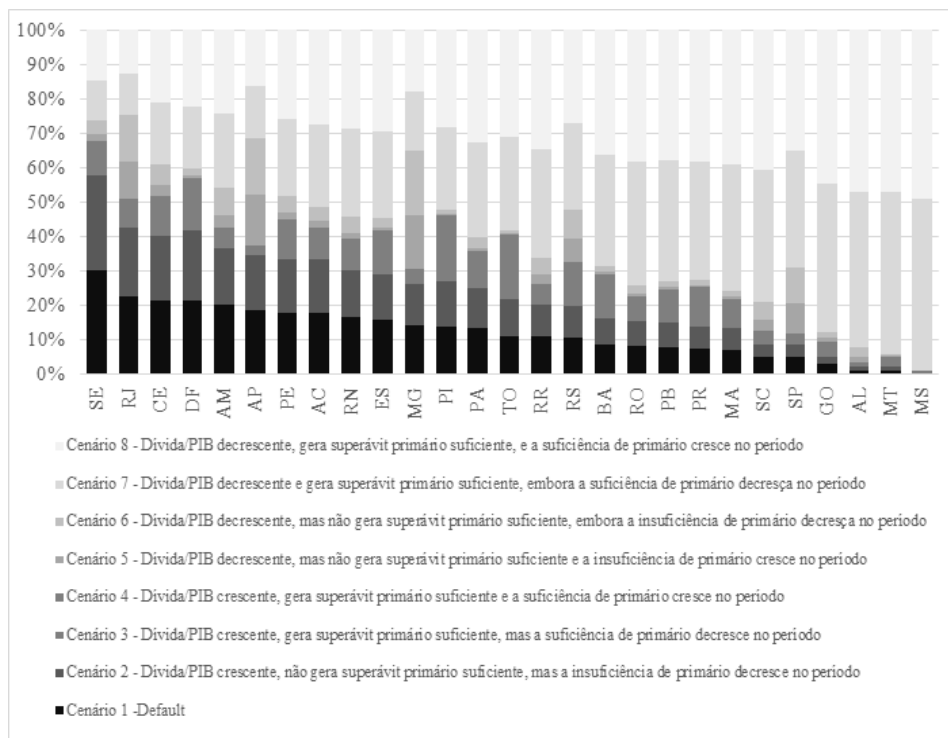


Figura 4. Probabilidades para os cenários projetados relativos ao risco de crédito dos estados brasileiros

Fonte: elaborada pelos autores.

De modo geral, a análise de cenários encontrou valores coerentes com os demais. Os resultados são negativos de modo geral, sendo a probabilidade de *default* média observada para os estados de 12,4%, valor que pode ser tido como expressivo. Porém, é possível agrupar os entes a partir da gravidade da condição que apresentam. Um pequeno conjunto de estados apresenta situação mais favorável, significando um menor risco a credores. É o caso de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Alagoas, São Paulo e Goiás, com índice abaixo de 5%. Outro grupo de estados é destaque de situação desfavorável, como Sergipe, Rio de Janeiro, Ceará, Distrito Federal e Amazonas, com chance acima de 20%.

Entre os destaques negativos, é necessário também assinalar os casos de Minas Gerais e Rio Grande do Sul. Embora esses entes tenham apresentado probabilidade de *default* menor comparativamente a outros entes, eles apresentaram probabilidades significativas para os outros piores cenários. Esses representam casos particulares para a análise do risco crédito, tendo em vista o expressivo tamanho relativo de seus passivos frente ao PIB e sua reconhecida situação fiscal degradante. Por um lado, a grande capacidade de geração de receitas desses entes conta como fator positivo para a geração de resultado primário. Contudo, há outras variáveis representativas da situação fiscal que podem ter influência na sua capacidade de honrar compromissos, mas que não tenham efeito direto na dívida líquida ou na geração de resultado primário, não tendo sido, portanto, captadas completamente no modelo. É o caso da proporção entre despesas discricionárias e obrigatórias, no total das despesas, do volume de passivos de curto prazo (restos a pagar ou outros, extraorçamentários) preexistentes e do déficit previdenciário, por exemplo. Esses e outros fatores pesam contra esses dois estados, representando aumento de risco a eles associado.

Neste sentido, embora os resultados indiquem haver homogeneidade nos fatores responsáveis pela variação do endividamento entre os estados, as projeções feitas a partir das distribuições empíricas dos juros, PIB, resultado primário de cada estado e do dólar permitiram a captura de suas especificidades, produzindo resultados que demonstram, com coerência, a heterogeneidade (em termos de dimensão e condição fiscal) existente entre eles.

O alto risco de crédito médio identificado pressiona a União a adotar uma postura ativa na busca de

alternativas para correção deste quadro, fazendo uso de suas prerrogativas para o estabelecimento de regras para a Federação. Essa afirmação ilustra bem o contexto atual de renegociações que está sendo proposto para promover a readequação das finanças estaduais, sobretudo para o socorro daqueles estados em pior situação.

Mais precisamente, este estudo reforça a necessidade de busca por alternativas que promovam a reestruturação dos estados e criem condições para a diminuição do risco de crédito a eles associado. Essas alternativas incluem medidas tanto relacionadas à melhoria da situação fiscal dos entes diretamente, como também com enfoque no aperfeiçoamento da gestão de endividamento. A implementação dessas alternativas está associada, entre outros fatores, à criação de novos mecanismos de responsabilidade fiscal e ao aperfeiçoamento da capacidade de controle da carteira de passivos.

As propostas de renegociação mais importantes vigentes atualmente para os estados, oriundas das Leis Complementares n. 159 de 2017 e n. 178 de 2021, oferecem a esses estados condições especiais de rearranjo fiscal, permitindo a ampliação do seu estoque da dívida, seja por meio da concessão de carências, seja pela autorização de novas operações de crédito com garantia da própria União.

A ampliação do estoque de dívida poderia ser compensada, em termos de risco de crédito, justamente pela concessão de novas garantias pela União, incluindo a honra de parcelas de dívida dos estados com terceiros, durante o período de vigência dos planos. Além disso, a conversão de dívidas com terceiros por dívidas com a União tem, também, a vantagem dessa última envolver indexadores que geralmente tornam o carregamento da dívida mais barata. Ao fim do período de carência, contudo, a qualidade e o rigor do ajuste fiscal feito pelo estado ao longo desses planos seria determinante para a contenção ou ampliação do risco de crédito. Nesse sentido, a análise de custo-benefício destes acordos para a União e para os próprios estados deve incluir em seu escopo, além da verificação dos indicadores fiscais e das relações inerentes ao federalismo, como feito por Torrezan & Paiva (2021) para o caso do Rio de Janeiro, as implicações para o risco de crédito estadual.

De fato, não se pode pensar em gerenciamento de dívida sem que a variável risco de crédito tenha papel central nas decisões. As regras estabelecidas até o momento inserem o elemento risco de crédito, ao utilizar a Capacidade de Pagamento (CAPAG), indicador regulamentado pelas Portaria MF n. 501/2017 e pela Portaria MF n. 882/2018, como critério de diferenciação dos entes quanto ao grau de criticidade da situação fiscal. Contudo, considera-se necessária a disseminação de novos instrumentos que atribuam ao risco de crédito um papel mais importante na avaliação e implementação nos processos de recuperação.

Diante disso, este trabalho inova ao propor uma metodologia para a mensuração do risco de crédito que guarda características de praticidade e dinamicidade, algo incipiente na literatura até o momento. Ressalta-se serem possíveis e necessárias atualizações das projeções aqui feitas, na medida em que um novo direcionamento seja tomado por um dos estados. Os resultados são, portanto, sensíveis à incorporação de dados mais recentes, à proporção que esses puderem ser obtidos.

6 CONCLUSÕES

Por meio desta pesquisa, identificou-se um número relativamente elevado de trajetórias que indicam *default* para um grande conjunto de estados da federação, sem que se observasse uma tendência de queda dessa condição nos próximos dois anos.

Ressalta-se que o modelo estimado, juntamente com a metodologia utilizada nas projeções para apurar risco de crédito de curto prazo, constituíram uma ferramenta complementar tanto à análise de risco de crédito quanto à gestão do endividamento público estadual no Brasil. Essa análise pode ser tida como uma nova alternativa para a avaliação do risco de crédito dos estados para além da CAPAG, apurada pela Secretaria do Tesouro Nacional. Tal abordagem difere também dos *ratings* apurados pelas agências de classificação, uma vez que esses índices visam fornecer uma noção mais estável do risco de crédito. As métricas aqui propostas, por outro lado, buscaram fornecer uma abordagem dinâmica e constantemente atualizável como proposta de utilização prática tanto por gestores públicos como por avaliadores de crédito.

Torna-se necessário, também, considerar algumas limitações deste estudo, começando pelo horizonte temporal projetado para o endividamento dos estados. Devido aos interesses desta pesquisa e à própria maneira como foi possível realizar a apuração dos indicadores, limitou-se à análise de previsões de curto prazo para o risco de crédito estadual em 8 trimestres. Apurações acerca estritamente da sustentabilidade de longo prazo da dívida estadual necessitariam de metodologia e escopo distintos daqueles aqui utilizados.

Vale também registrar que, embora este estudo tenha buscado capturar as perspectivas para o risco de crédito separadamente para cada um dos estados brasileiros, não se propôs aqui ao detalhamento das especificidades

de cada ente, o que ensejaria um estudo aprofundado de cada caso e extrapolaria o escopo deste artigo.

Uma outra limitação que pode ser citada é a de que as projeções das variáveis explicativas do modelo para a dívida estadual foram feitas por um método não paramétrico, tomando como base a distribuição empírica de tais variáveis, opção que se justifica pelo próprio interesse desse estudo em se conduzir uma análise que abrangesse todos os estados. Sugere-se como um estudo factível aquele que tenha como enfoque um ou poucos estados para, a partir de métodos paramétricos, investigar de forma mais meticulosa o comportamento e modelagem dessas variáveis para os casos de interesse, considerando suas especificidades.

Aponta-se, por fim, algumas sugestões de estudos futuros que podem servir para avançar na discussão acerca do risco de crédito estadual. Uma primeira sugestão consiste na comparação dos resultados - obtidos por meio da metodologia utilizada neste artigo, referentes às projeções de resultado primário dos estados às metas estipuladas pelos próprios entes no âmbito da Lei de Diretrizes Orçamentárias. Nesse sentido, poderia ser averiguada a probabilidade de cumprimento ou descumprimento de tais metas. Alternativamente, outra sugestão de estudo consiste na comparação dos resultados aqui obtidos com as classificações utilizadas no âmbito da capacidade de pagamento.

Uma última sugestão diz respeito à atualização das projeções feitas após o amadurecimento das renegociações de dívida propostas aos estados atualmente para que se possam medir possíveis diferenças quanto ao risco de crédito de entes que fizerem ou não a adesão a esses programas.

REFERÊNCIAS

- Ahmed, S., & Rogers, J. H. (1995). Government budget deficits and trade deficits: are present value constraints satisfied in long-term data? *Journal of Monetary Economics*, 36(2), 351–374. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(95\)01215-X](https://doi.org/10.1016/0304-3932(95)01215-X)
- Baghdassarian, W. (2006). Avaliação da sustentabilidade fiscal sob incerteza. *Cadernos de Finanças Públicas*, 7, 31–74. Disponível em: <http://repositorio.enap.gov.br/handle/1/3856>
- Barbosa, L. M. (2018). *Sustentabilidade fiscal dos estados brasileiros*, 458. Disponível em: <https://downloads.fipe.org.br/publicacoes/bif/bif458.pdf>
- Barnhill, T. M., & Kopits, G. (2003). Assessing fiscal sustainability under uncertainty. In: IMF Working Papers, 03(79). *International Monetary Fund*. <https://doi.org/10.5089/9781451850222.001>
- Bohn, H. (1998). The behavior of U.S. public debt and deficits. *The Quarterly Journal of Economics*, 113(3), 949–963. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2586878>
- Bohn, H. (2007). Are stationarity and cointegration restrictions really necessary for the intertemporal budget constraint? *Journal of Monetary Economics*, 54(7), 1837–1847. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2006.12.012>
- Buiter, W. H., & Patel, U. R. (1992). Debt, deficits, and inflation: an application to the public finances of India. *Journal of Public Economics*, 47(2), 171–205. [https://doi.org/10.1016/0047-2727\(92\)90047-J](https://doi.org/10.1016/0047-2727(92)90047-J)
- Caldeira, A. A., Wilbert, M. D., Moreira, T. B. S., & Serrano, A. L. M. (2016). Sustentabilidade da dívida estadual brasileira: uma análise da relação dívida líquida e resultado primário. *Revista de Administração Pública*, 50(2), 285–306. <https://doi.org/10.1590/0034-7612151140>
- Cardoso, V. R. dos S., Pansani, D. A., Serrano, A. L. M., & Wilbert, M. D. (2018). Sustentabilidade da dívida pública: uma análise de curto e longo prazo aplicados aos municípios agregados. *Revista Universo Contábil*, 14(3), 7–27. <https://doi.org/10.4270/ruc.2018317>
- Chicoli, R. da S., & Bender, S. (2015). Sustentabilidade a dívida pública brasileira: uma análise sob diversos conceitos de superávit primário e endividamento. In: *Working Paper Series*, 2015(37).
- Corsetti, G., & Roubini, N. (1991). Fiscal deficits, public debt, and government solvency: evidence from OECD countries. *Journal of The Japanese and International Economies*, 5(4), 354–380. [https://doi.org/10.1016/0889-1583\(91\)90004-A](https://doi.org/10.1016/0889-1583(91)90004-A)
- Costa, C. E. E. L. da. (2009). Sustentabilidade da dívida pública. In: *Dívida Pública: a experiência brasileira*, pp. 81–99. *Ministério da Fazenda*. Disponível em: https://sisweb.tesouro.gov.br/apex/f?p=2501:9:::9:P9_ID_PUBLICACAO_ANEXO:4718
- Cruz, I. D. S. (2020). Fadiga fiscal dos estados brasileiros e a sustentabilidade das dívidas

- estaduais. *Fundação Getúlio Vargas*. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/browse?type=author&value=Cruz%2C+Itanielson+Dantas+Silveira>
- Garcia, M., & Rigobon, R. (2004). A risk management approach to emerging market's sovereign debt sustainability with an application to Brazilian data. In: *NBER Working Paper Series*, 10336(March). <https://doi.org/10.7551/mitpress/3759.003.0014>
- Ghosh, A. R., Kim, J. I., Mendoza, E. G., Ostry, J. D., & Qureshi, M. S. (2013). Fiscal fatigue, fiscal space and debt sustainability in advanced economies. *Economic Journal*, 123(566), 4–30. <https://doi.org/10.1111/econj.12010>
- Hakkio, C. S., & Rush, M. (1991). Is the budget deficit “too large?”. *Economic Inquiry*, 29(3), 429–445. <https://doi.org/10.1111/j.1465-7295.1991.tb00837.x>
- Hamilton, B. J. D., & Flavin, M. A. (1986). American economic association on the limitations of government borrowing: a framework for empirical testing. *The American Economic Review*, 76(4), 808–819. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1806077>
- Lima, L. R., Gaglianone, W. P., & Sampaio, R. M. B. (2008). Debt ceiling and fiscal sustainability in Brazil: a quantile autoregression approach. *Journal of Development Economics*, 86(2), 313–335. <https://doi.org/10.1016/j.jdevco.2007.11.002>
- Liu, L., & Waibel, M. (2010). Managing subnational credit and default risks. In: *Policy Research Working Paper*, 5362(5362). https://doi.org/10.1596/9780821384831_ch11
- Luporini, V. (2001). The behavior of the Brazilian federal domestic debt. In: *Texto para discussão*, 161. <https://econpapers.repec.org/paper/cdptexdis/td161.htm>
- Luporini, V. (2015). Sustainability of Brazilian fiscal policy, once again: corrective policy response over time. *Estudos Econômicos*, 45(2), 437–458. <https://doi.org/10.1590/0101-4161201545247vil>
- Mello, L. de. (2008). Estimating a fiscal reaction function: the case of debt sustainability in Brazil. *Applied Economics*, 40(3), 271–284. <https://doi.org/10.1080/00036840500461873>
- Mora, M., & Santos, F. E. de L. e A. (2016). Limites ao endividamento e sustentabilidade fiscal: o caso dos governos estaduais. In: *Texto para discussão*, 2232. https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/04102016td_2232.pdf
- Pereira, R. M. (2020). Fiscal fatigue and public debt limit in Brazil: are we on sustainable path? In: *Texto para discussão*, 250. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.38116/dp250>
- Pérez, J. J., & Prieto, R. (2015). Risk factors and the maturity of subnational debt: an empirical investigation for the case of Spain. *Public Finance Review*, 43(6), 786–815. <https://doi.org/10.1177/1091142114552840>
- Potrafke, N., & Reischmann, M. (2015). Fiscal transfers and fiscal sustainability. *Journal of Money, Credit and Banking*, 47(5), 975–1005. <https://doi.org/10.1111/jmcb.12231>
- Rozenov, R. (2017). Public debt sustainability under uncertainty: an invariant set approach. *IMF Working Paper*, 17(57). <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2017/03/13/Public-Debt-Sustainability-Under-Uncertainty-An-Invariant-Set-Approach-44744>
- Smith, G. W., & Zin, S. E. (1991). Persistent deficits and the market value of government debt. *Journal of Applied Econometrics*, 6(1), 31–44. <https://doi.org/10.1002/jae.3950060104>
- Tabosa, F. J. S., Ferreira, R. T., Simonassi, A. G., Khan, A. S., & Tomaz, D. (2016). Reação fiscal ao aumento da dívida pública: uma análise para os estados brasileiros. *Economia Aplicada*, 20(1), 57–71. <https://doi.org/10.11606/1413-8050/ea134918>
- Torrezan, R. G. A., & Paiva, C. C. de. (2021). A crise fiscal dos estados e o regime de recuperação fiscal: o *déjà vu* federativo. *Revista de Administração Pública*, 55(3), 716–735. <https://doi.org/htt.doi.org/10.1590/0034-761220200042>
- Trehan, B., & Walsh, C. E. (1988). Common trends, the government's budget constraint, and revenue smoothing. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2–3), 425–444. [https://doi.org/10.1016/0165-1889\(88\)90048-6](https://doi.org/10.1016/0165-1889(88)90048-6)
- Wilcox, D. W. (1989). The sustainability of government deficits: implications of the present-value borrowing constraint. *Journal of Money, Credit and Banking*, 21(3), 291–306. <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/1992415>

MATERIAL SUPLEMENTAR

A – Especificações adicionais sobre a montagem da base de dados

De maneira geral, todos os dados foram coletados no repositório de séries temporais do Banco Central, cabendo algumas observações. No caso do indicador de dívida líquida dos estados, além de ser a variável resposta considerada no modelo, também se utilizou de seu valor defasado (em um período) como possível variável explicativa nas análises. O resultado primário estadual também foi analisado como proporção do PIB estadual. Como taxa de juros, considerou-se a taxa média de carregamento da dívida no período, apurada pela razão entre os juros nominais e o estoque de dívida registrado no período imediatamente anterior. Para a inflação, utilizou-se o IPCA nacional, compreendido pela variação acumulada do índice no trimestre. Como taxa de câmbio, considerou-se a última cotação diária do dólar comercial americano em cada trimestre.

O PIB estadual apresentou a particularidade de não ser disponibilizado na mesma periodicidade que os dados para as demais variáveis. Isso porque o IBGE apura apenas seu valor anual, sendo o mesmo publicado com defasagem de dois anos. A alternativa buscada nesta pesquisa foi a interpolação dos valores do PIB estadual para o 1º, 2º e 3º trimestres, de modo que os valores do 4º trimestre correspondessem à publicação oficial do IBGE.

A metodologia de interpolação consistiu da utilização do PIB brasileiro mensal apurado pelo Banco Central como valor de referência para cada trimestre. Uma vez que o PIB nacional é composto pela simples soma dos PIBs dos estados, considerou-se que, em cada ano, a estrutura de proporções ou, em outras palavras, a participação de cada estado na composição do PIB nacional se manteve a mesma do primeiro ao quarto trimestre. Uma vez que essas proporções não demonstram alta volatilidade dentro de um ano ou mesmo ao longo dos anos e que a estrutura de proporções sofreu pouca alteração durante todo o período trabalhado, assumiu-se essa metodologia como alternativa viável, tendo em vista utilizar como base os valores de interpolação apurados pelo próprio Banco Central.

Ressalta-se que, para os quatro trimestres de 2019 e de 2020, foram utilizadas as mesmas proporções do 4º trimestre de 2018, sendo multiplicadas pelos valores de PIB nacional calculados e divulgados pelo Banco Central.

Notadamente, por se tratar de variável estoque, tem-se como hipótese que o nível de endividamento do período anterior seja relevante para explicar o nível atual. A taxa de juros e variação do PIB são variáveis frequentemente utilizadas para determinar o sentido da variação do estoque de um período a outro, sendo que tais variáveis possuem, também por hipótese, potencial inverso de influência no estoque da dívida. O resultado primário, por definição, representa o “esforço fiscal” do ente em reservar recursos para o pagamento e, conseqüentemente, diminuição do estoque de dívida. A inflação e o câmbio, por sua vez, além de serem variáveis importantes para explicar o contexto econômico, são, em alguns casos, utilizadas como indexadores de dívidas contratuais dos entes.

B – Informações complementares sobre a modelagem para a dívida pública estadual

Os dados componentes da base montada guardam a característica de representarem a evolução de séries de tempo para uma gama de unidades observadas (estados), o que indicou a adequabilidade da realização de modelagem econométrica para dados em painel. A condução da pesquisa, portanto, consistiu de: avaliação descritiva da base; avaliação da necessidade de tratamento de pontos discrepantes ou de transformação das variáveis; estimação e testagem sobre o tipo de modelo para painel de melhor ajuste (*pooled*, efeitos fixos ou efeitos aleatórios); análise sobre o ajuste do modelo escolhido; e aplicação de correções necessárias.

Testes iniciais conduzidos por análise descritiva e por meio do cálculo das distâncias de *cook* e dos resíduos *studentizados* identificaram a existência de duas ocorrências discrepantes capazes de influenciar a estimação dos parâmetros do modelo. Os dois casos, a saber: Amapá, no primeiro trimestre de 2020, e Rondônia, no segundo trimestre do mesmo ano, estão ligados ao recebimento de receitas extraordinárias decorrentes de repasses da União para estes estados, como compensação aos efeitos da pandemia de Covid-19. Esses repasses provocaram o aumento de suas disponibilidades financeiras, acarretando valores atípicos de dívida líquida/PIB.

Em vez da retirada dessas observações da base, a alternativa escolhida para a tratativa desses dois pontos foi a de inclusão de duas variáveis *dummies* como independentes no modelo, de modo a captar especificamente sua influência variação da dívida e de modo a expurgar seu efeito no cômputo dos coeficientes das demais variáveis explicativas.

As duas *dummies* inseridas também foram significativas no modelo final, o que confirma os testes feitos inicialmente sobre a influência dessas variáveis para os resultados. Ressalta-se que, como se referem a observações pontuais em um período específico do tempo para dois estados, os seus coeficientes não têm impacto nas previsões

feitas para o futuro.

A Tabela 2 elenca os resultados dos testes que justificaram a escolha do modelo *pooled*. A rejeição dos modelos para dados em painel com efeitos fixos ou aleatórios indica a inexistência de um componente idiossincrático caracterizado por variáveis não observadas que gerem diferenciação relevante entre os estados. Isto significa que, embora heterogêneos em termos econômicos e de nível de endividamento, a estrutura e o padrão de evolução da dívida dos estados são semelhantes.

Tabela 2. Resultados para os testes de comparação entre modelos para dados em painel

Descrição	Teste	Estatística de teste	P-valor	
Efeitos fixos x Modelo pooled OLS	Teste F de Chow	F	1,0117	0,4481
Efeitos aleatórios x Pooled OLS	Teste de Breuch-Pagan	Qui-Quadrado	0,37446	0,5406

Fonte: elaborada pelos autores.

Esse é um resultado coerente, na medida em que os estados apresentam estrutura de endividamento parecido: a União é a principal credora; os contratos estão, em geral, atrelados aos mesmos indexadores; e seguem a mesma regulamentação existente para o gerenciamento da dívida, como sujeição a regras de limitação e protocolos de aprovação de operações de crédito. Além disso, a validade de um modelo único para todos os estados que utilize as variáveis explicativas em questão é um resultado que corrobora com a existência de um comportamento geral da dívida estadual brasileira aos moldes dos modelos teóricos macroeconômicos de caracterização da dívida pública.

A validade de um modelo único é também um resultado relevante para a estratégia da gestão da dívida pública estadual, uma vez que atribui sentido à definição de medidas transversais únicas e amplas por parte do governo central, as quais busquem o controle do endividamento ou que disciplinem sua gestão em todos os entes da federação.

A Tabela 3 traz os resultados dos testes de Durbin-Watson e Breusch-Pagan quanto à existência de correlação serial e heterocedasticidade no modelo. O primeiro teste apresentou resultado favorável enquanto o segundo, desfavorável. Por isso, foram ainda feitos ajustes para a obtenção de estimativas com erros padrão robustos por meio da correção de White, de modo a assegurar a validade dos resultados e viabilizar a realização de previsões.

Tabela 3. Resultados dos testes de correlação serial e heterocedasticidade

Teste	Especificação	Estatística de teste	P-valor	H ₀
Correlação serial	Durbin-Watson <i>test</i>	1,9296	0,087	Não há correlação serial
Heterocedasticidade	Breusch-Pagan	19,166	0,004	Homocedasticidade

Fonte: elaborada pelos autores.

C – Informações complementares acerca das simulações de cenários e probabilidade de *default*

A condução desta parte da pesquisa foi feita a partir das relações identificadas no modelo em painel estimado. De posse da equação empírica que descreve a dinâmica da dívida pública estadual e por meio de sorteios aleatórios realizados sobre a distribuição empírica das variáveis explicativas, foram projetadas um milhão de trajetórias possíveis para a dívida/PIB em oito trimestres.

Os sorteios aleatórios mencionados foram feitos da seguinte maneira para cada estado, separadamente: (a) de posse dos dados observados, apurou-se cada percentil da distribuição empírica; (b) a partir daí, foram gerados um milhão de percentuais aleatórios que representassem possíveis valores a serem assumidos pela variável explicativa original em cada um dos 8 períodos de projeção; (c) os vetores de valores aleatórios de cada variável em cada período foram multiplicados pelo inverso da matriz decomposta de Cholesky, obtida a partir da matriz de correlação do modelo empírico estimado previamente. Esse procedimento foi feito de modo a assegurar que os dados sorteados apresentassem a mesma estrutura de correlação dos dados reais observados e inseridos na

estimação do modelo empírico.

A opção pelo método não paramétrico descrito foi identificada como a opção mais viável operacionalmente, tendo em vista a necessidade de se realizarem projeções de 4 variáveis distintas para cada um dos 27 estados da federação, tornando impraticável a realização de análise paramétrica que identificasse cada uma das distribuições, ou que modelasse o seu processo gerador.

Como dito, com a substituição dos valores projetados de cada variável aleatória (*inputs*) no modelo estimado, obteve-se um milhão de valores possíveis para a dívida/PIB de cada estado em cada período e, assim, um milhão de possíveis trajetórias.

D – Consolidação dos indicadores de variação da dívida/PIB e da suficiência de primário

A Tabela 4 permite uma análise mais precisa acerca da probabilidade de aumento da dívida e, além disso, da realização de resultado primário suficiente para impedir o avanço da dívida. Nela são descritas as probabilidades médias de variação positiva desses indicadores para cada trimestre ou para o agregado dos 8 trimestres, além da variação média de dívida por trimestre e da suficiência (ou insuficiência) média de resultado primário por trimestre.

Os estados com menor probabilidade de aumento da dívida por trimestre, a saber, Mato Grosso do Sul, Alagoas, Mato Grosso e Goiás são também os de menor probabilidade de aumento no período agregado. Essa relação também pode ser vista para os estados com maior probabilidade de aumento: Sergipe, Ceará, Rio de Janeiro e Distrito Federal. O caso do Acre e do Amapá são exceções, pois a grande variabilidade dos dados fez com que, embora apresentassem uma probabilidade de crescimento da dívida por trimestre acima de 51%, exibiram mais trajetórias decrescentes do que crescentes para esse indicador, além de um crescimento marginal médio negativo, o que indica serem as trajetórias de queda mais acentuadas que as de subida.

Tabela 4. Indicadores de variação da dívida/PIB e da suficiência de resultado primário

Estado	Dívida/PIB			Relação entre primário realizado e requerido		
	Probabilidade média de aumento por trimestre	Crescimento marginal médio (% PIB) por trimestre	Trajetoárias com variação positiva em 8 trimestres	Probabilidade média de suficiência positiva no trimestre	Suficiência média de primário (% PIB) no trimestre	Trajetoárias com suficiência positiva em 8 trimestres
AC	51,4%	-0,105%	41,8%	49,2%	0,138%	60,7%
AL	22,1%	-0,277%	2,1%	70,8%	0,248%	93,4%
AM	40,9%	-0,027%	42,1%	55,6%	0,000%	51,8%
AP	51,0%	-0,154%	36,2%	42,2%	-0,208%	34,4%
BA	40,7%	-0,072%	26,7%	61,4%	0,108%	81,2%
CE	50,2%	0,007%	52,1%	52,2%	0,003%	50,7%
DF	50,6%	0,016%	57,8%	55,4%	0,010%	55,5%
ES	45,5%	-0,023%	40,9%	61,1%	0,046%	67,3%
GO	23,8%	-0,115%	7,4%	73,9%	0,128%	92,0%
MA	40,3%	-0,175%	19,2%	61,4%	0,202%	83,8%
MG	36,0%	-0,044%	28,9%	45,7%	-0,043%	39,4%
MS	15,9%	-0,255%	0,6%	84,0%	0,283%	99,5%
MT	23,8%	-0,202%	3,6%	77,8%	0,216%	97,2%
PA	43,0%	-0,034%	34,4%	60,9%	0,049%	71,0%
PB	44,9%	-0,132%	22,1%	58,2%	0,160%	82,6%
PE	41,9%	-0,015%	44,4%	55,8%	0,029%	59,5%
PI	48,6%	-0,034%	45,5%	56,2%	0,152%	71,3%
PR	38,7%	-0,051%	23,4%	65,4%	0,072%	84,3%
RJ	50,5%	0,005%	51,5%	45,5%	-0,078%	33,0%
RN	44,0%	-0,051%	38,5%	56,7%	0,058%	63,0%
RO	32,8%	-0,185%	20,4%	67,8%	0,202%	81,3%

Tabela 4. Indicadores de variação da dívida/PIB e da suficiência de resultado primário

Estado	Dívida/PIB			Relação entre primário realizado e requerido		
	Probabilidade média de aumento por trimestre	Crescimento marginal médio (% PIB) por trimestre	Trajetórias com variação positiva em 8 trimestres	Probabilidade média de suficiência positiva no trimestre	Suficiência média de primário (% PIB) no trimestre	Trajetórias com suficiência positiva em 8 trimestres
RR	30,8%	-0,516%	24,4%	65,8%	0,469%	72,4%
RS	35,8%	-0,033%	31,2%	55,4%	0,049%	64,9%
SC	37,4%	-0,112%	10,2%	61,7%	0,101%	83,0%
SE	61,3%	0,092%	69,1%	42,4%	-0,070%	36,3%
SP	32,8%	-0,068%	9,5%	58,3%	0,050%	72,1%
TO	46,4%	-0,080%	39,3%	58,4%	0,206%	76,9%

Fonte: elaborada pelos autores.

Embora o crescimento da dívida/PIB seja um indício de desequilíbrio e piora da condição fiscal do estado, há de se atentar também para a capacidade de geração de resultado primário suficiente para cobrir esse aumento. Os estados que apresentaram menor capacidade de geração de resultado primário suficiente foram Rio de Janeiro, Amapá, Sergipe e Minas Gerais, com probabilidade entre 30% e 40% de obter suficiência no agregado dos 8 trimestres e suficiência marginal média negativa. Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Alagoas e Goiás também se destacaram positivamente nesse indicador, com probabilidade de suficiência acima de 90% no agregado.

Como citar este artigo

Bortolini, L. V.; Ferreira, B. P.; & Pinho, F. M. de (2022). Perspectivas para o risco de crédito estadual no Brasil: uma análise da probabilidade de *default*. *Revista de Contabilidade e Organizações*, 16:e188194. DOI: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.1982-6486.rco.2022.188194>