

## TRAJETÓRIA RECENTE DA DÍVIDA PÚBLICA BRASILEIRA: UMA PREVISÃO A PARTIR DE UM MODELO DE SÉRIES TEMPORAIS

José Antônio Nunes de Souza<sup>1</sup>

**RESUMO:** Este estudo teve como objetivo analisar a trajetória da dívida pública federal brasileira com base em um modelo de series temporais entre os anos de 2004 e 2020. A metodologia adotada foi a utilização de um modelo autorregressivo de média móvel (ARIMA) que possibilitou prever a trajetória da dívida pública federal para os 20 meses seguintes a partir do mês de maio de 2020. Os resultados apresentaram uma trajetória crescente da dívida, embora sem fortes oscilações no período analisado. Os valores previstos pelo modelo ARIMA sustentaram a hipótese de que a política de metas fiscais associadas a indexação da dívida pública federal a mecanismos com maior grau de controle por parte do governo tende a evitar fortes desvios de sua trajetória em termos de estabilidade.

**Palavras-Chave:** Dívida Pública; Política Fiscal; Sustentabilidade; Séries Temporais.

### RECENT TRAJECTORY OF BRAZILIAN PUBLIC DEBT: A FORECAST FROM A TEMPORAL SERIES MODEL

**ABSTRACT:** This study aimed to analyze the trajectory of the Brazilian federal public debt based on a time series model between the years 2004 and 2020. The methodology adopted was the use of an autoregressive moving average model (ARIMA) that made it possible to predict the trajectory of the federal public debt for the next 20 months from May 2020. The results showed an increasing trajectory of the debt, although without strong fluctuations in the analyzed period. The values predicted by the ARIMA model supported the hypothesis that the policy of fiscal targets associated with indexing the federal public debt to mechanisms with a greater degree of control by the government tends to avoid strong deviations from its trajectory in terms of stability.

**Keywords:** Public Debt; Fiscal Policy; Sustainability; Time Series.

## 1. INTRODUÇÃO

O processo de estabilização da economia brasileira pós plano real remeteu importante papel ao orçamento público federal, colocando a necessidade de um

---

<sup>1</sup> Mestrado em economia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. É especialista em Economia da Saúde pela Universidade de São Paulo. É graduado em Economia pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. Atualmente é professor do departamento de economia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

equilíbrio fiscal como condição necessária para resolver o ciclo crescente do processo inflacionário. A dívida pública federal, que foi uma das variáveis de ajuste observadas no plano de estabilização, tornou-se um dos fundamentos macroeconômicos importantes da política econômica brasileira que dentre outras medidas econômicas, colocou nas metas fiscais um papel significativo nas bases da economia nacional.

Desde então, as metas fiscais, e dentre elas, a estabilização da dívida da União se inseriram dentro de uma matriz econômica que ficou conhecida como tripé macroeconômico, e que consistia ainda de metas inflacionárias e de câmbio flutuante. Naquele momento, estava evidente para os formuladores de política econômica que, para a continuidade do processo de estabilização, para o alcance das metas de inflação e a manutenção de um câmbio flutuante era necessário um esforço de ajuste fiscal.

A adoção do regime de metas de inflação em 1999 colocou atenção importante no ajuste fiscal, a preocupação em atingir uma meta para a inflação, ou mesmo manter essa taxa dentro de um limite de variação aceitável pela autoridade monetária, e, ainda, dentro da perspectiva da criação de um ambiente de confiança por parte dos agentes econômicos, com vistas a ampliação do investimento e sinalização da manutenção do processo de estabilização, foram adotadas medidas que estipulavam metas de superávits fiscais, redução dos gastos públicos e controle das finanças públicas, inclusive no âmbito dos entes subnacionais, que teve um marco importante com a Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF) no ano de 2000.

Recentemente, a política fiscal adotada pelo governo federal consiste em uma maior austeridade em termos dos gastos públicos, tendo em vista os limites e tetos impostos pelo governo à realização de gastos, o que evidencia que o nível de investimento da economia brasileira deve ter uma ampliação mais forte do setor privado e uma menor participação do setor público via gastos do governo. Outro ponto importante é a política monetária baseada numa redução gradual da taxa básica de juros da economia, a qual atualmente se encontra em um patamar muito baixo, quando comparado a períodos anteriores. Essas políticas tendem a manter a dívida mais controlada, tanto em relação ao seu montante, como em relação ao seu financiamento.

Assim, entender a estrutura e a trajetória da dívida pública federal tem sido uma preocupação recorrente dentro da literatura econômica. No caso brasileiro, os estudos

abrangem diferentes aspectos da natureza da dívida pública brasileira. Dentre estes estudos, destacam-se os que analisam a composição da dívida pública federal, Lopes et al (2003), Goldfajn e De Paula (1999), Emídio e Soares (2001), e os que estudam a sustentabilidade da dívida pública Luz, Magalhães e Meira (2019), Oreiro, Sicsú e Paula (2003), Simonassi e Arrais (2007). Cabe observar que estes estudos trazem diferentes abordagens para o entendimento da dívida pública, trabalhando com diferentes metodologias, e que eventualmente apresentam algumas divergências ao tratamento do tema.

Em termos gerais, o conceito de dívida pública federal (DPF) abrange a dívida contraída pelo Tesouro Nacional para financiar o déficit do governo federal, e dentro desse estão incluídas todas as despesas ligadas ao refinanciamento da própria dívida, bem como outras operações definidas na legislação. A forma de endividamento pode ocorrer nesse processo através da emissão de título federais ou pela assinatura de contratos, nas seções seguintes estes conceitos serão melhor explicados.

O panorama mais recente do estoque da dívida pública federal, conforme as estatísticas e informações divulgadas pela Secretaria do Tesouro Nacional (STN) mostram que entre os meses de abril e maio de 2020 a DPF apresentou uma ampliação nominal de 2,17% passando de R\$ 4.160,81 (em bilhões) para R\$ 4.250,92 (em bilhões). A dívida pública mobiliária federal interna (DPMFi) cresceu 2,26% e a dívida pública federal externa se elevou 0,41% entre os referidos meses.

Essas estatísticas quando observadas ao longo dos últimos anos mostram um padrão de crescimento do estoque da dívida pública, sobretudo, impulsionada pelas emissões de títulos da dívida pública e pelos contratos com outras instituições. No entanto, embora observada uma tendência evidente de crescimento do estoque da dívida, não se verifica oscilações extremas no seu padrão de crescimento mensal, o que poderia indicar que existe uma preocupação do governo federal em manter o controle da dívida pública e de seus componentes.

Diante do exposto o objetivo desse artigo é fazer traçar uma perspectiva futura do estoque da dívida pública a partir de um modelo de séries temporais tomando como corte temporal o período entre janeiro de 2004 e maio de 2020. A hipótese adotada é que embora exista uma tendência de crescimento do estoque da DPF, essa trajetória é estável, sobretudo, dadas as políticas fiscais e monetárias do último biênio. A estratégia metodológica utilizada consiste na utilização de um modelo de séries

temporais denominado modelo autorregressivo integrado de média móvel (ARIMA) usando o estoque mensal da DPF.

A seguir explica-se aspectos conceituais e a trajetória recente da dívida pública e seus principais componentes, a estratégia metodológica utilizada, a análise dos resultados encontrados e as considerações finais.

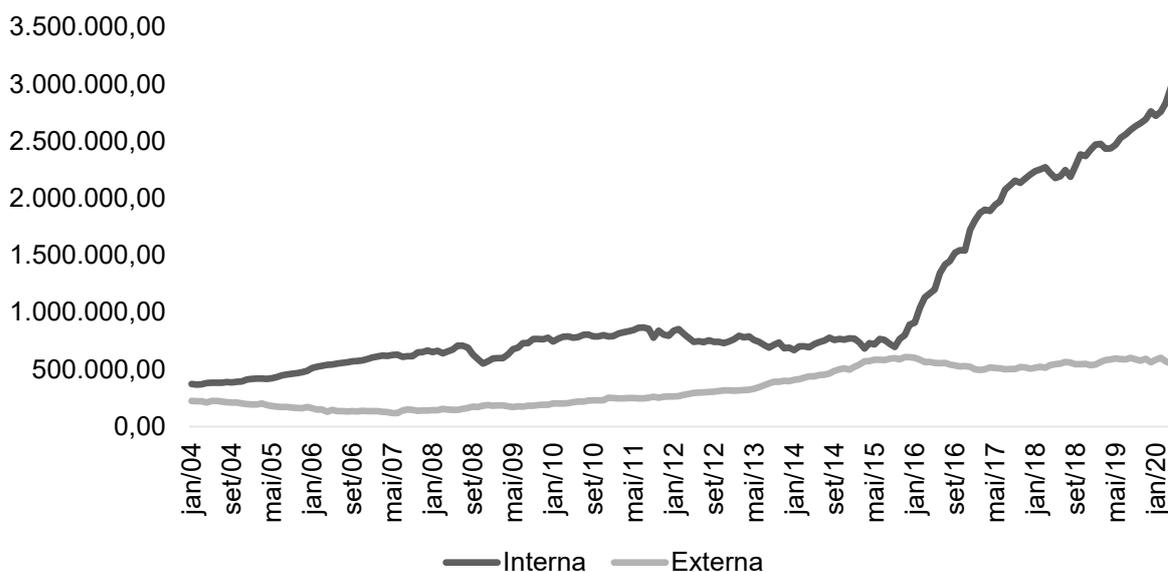
## **2. DÍVIDA PÚBLICA FEDERAL: CONCEITOS E TRAJETÓRIA RECENTE.**

O conceito de dívida pública federal remete diretamente à execução orçamentária do governo federal. A medida em que os gastos governamentais excedem suas despesas, o governo incorre em déficit. Por dívida pública federal entende-se então todas as dívidas contraídas pelo governo para financiar seu déficit orçamentário, incluídos nesse montante o refinanciamento da própria dívida e demais operações estipuladas por lei.

Quanto a sua natureza, a Secretaria do Tesouro Nacional (STN) classifica a dívida pública federal de duas formas: I- quanto a forma de endividamento II- quanto a moeda na qual são realizados os fluxos de recebimento e pagamento. No primeiro caso quando a captação de recursos é feita mediante emissão de título públicos a dívida pública é chamada de dívida mobiliária, já quando a captação de recursos é feita através de contratos com outras instituições, ela é chamada de contratual. No segundo caso quando os recebimentos e pagamentos sejam realizados em moeda corrente nacional, a dívida pública é chamada de interna. Já quando os recebimentos e pagamentos sejam realizados em moeda estrangeira, a dívida pública é chamada de externa

Atualmente maior parte da dívida pública federal em circulação é paga em moeda nacional sendo captada por meio da emissão de títulos federais (DPMFi). A outra parte da dívida pública federal é captada em moeda estrangeira que denominada dívida pública externa (DPFe). Os estudos acerca da dívida pública apresentam quatro objetivos que justificam sua existência: (i) financiar o déficit público; (ii) Melhorar a execução da política monetária; (iii) criar referencial de longo prazo para financiamento do setor privado; e (iv) alocar os recursos entre as gerações (PEDRAS,2009).

Gráfico 1 – Dívida pública Federal Interna e Externa (em R\$ milhões), Jan/2004 a maio 2020



Fonte: Banco Central do Brasil

Assim como as demais variáveis macroeconômicas, a dívida pública federal está intrinsecamente relacionada com as oscilações apresentadas pela economia, bem como da política econômica adotada pelo governo. Parte significativa da literatura da dívida pública direciona para dois aspectos importantes: sua composição e sua sustentabilidade.

Acerca de sua composição, observa-se que a DPF está dividida em DPMFi, constituída dos títulos públicos (Letras Financeiras do Tesouro – LFT, Letras do Tesouro Nacional – LTN, Notas do Tesouro Nacional-NTN, dentre outros) e pela DPFe que é constituída pela dívida mobiliária e dívida contratual. A tabela 01 mostra a composição recente da DPF, permitindo observar mais claramente a participação de cada componente:

Os dados recentes dos componentes da DPF mostram que a maior parte da DPF é constituída pela dívida mobiliária federal interna em poder do Tesouro Nacional, ou seja, o déficit público é financiado em sua maior parte pela emissão de títulos públicos, ao passo que a dívida contratual, sobretudo, aquela ligada organismos multilaterais tem se reduzido, isso mostra que o padrão de financiamento da dívida é essencialmente interno e ligado emissão de títulos (LFT, LTN e NTN).

A composição da dívida pública federal é assunto recorrente na literatura econômica. Sua abordagem normalmente analisa os cenários possíveis de composição ótima da dívida e sua gestão Goldfajn e De Paula (1999); Emílio e Soares

(2001); Lopes e Domingos (2003). Em termos de sua composição ótima, a discussão recai sobre qual a forma mais apropriada de condução da dívida pública que não gere fortes distorções orçamentárias.

Acerca desse ponto Goldfajn e De Paula (1999) argumentam que a composição ótima da dívida pública em que pesem todas as probabilidades de conjuntura econômica, está associada a dois *trade-offs*: credibilidade e sinalização; concentração ótima de vencimentos. No primeiro caso a ideia é reduzir a volatilidade do orçamento do governo, o que sugere uma composição da dívida por meio de títulos longos e nominais evitando assim, a indexação dos títulos ao câmbio o que poderia prejudicar a gerência da dívida. por outro lado, a indexação da dívida pública a taxa de câmbio ou qualquer outro índice de preços, tenderia ao controle inflacionário mais efetivo e aumentaria a credibilidade do governo. No segundo caso a ampliação da liquidez da dívida sugere que esta deve ser concentrada em poucos títulos com mesmo prazo de vencimento, no entanto, essa configuração reduz a possibilidade de rolagem da dívida para períodos seguintes.

Observando a composição e trajetória recente da dívida pública (tabela 01) fica evidente que a configuração da dívida pública federal mostra a opção do governo em manter um orçamento mais estável, ou seja, concentrar a dívida pública em títulos com taxas Pré e pós fixadas (Taxa Selic) em moeda nacional, evitando assim, preocupações com as oscilações cambiais e inflacionárias.

A discussão da composição da dívida pública remete diretamente a sua sustentabilidade. Esse, de fato, é um dos temas mais debatidos na literatura do setor público, pois afeta diretamente o equilíbrio fiscal do governo, a avaliação do risco-país, a capacidade de investimento público, dentre outros indicadores econômicos importantes. É fato que, o controle das contas públicas, e, portanto, da dívida pública, foi uma das condições impostas ao processo de estabilização da economia brasileira. O controle da dívida pública se tornou nesse cenário uma meta indispensável para assegurar a continuidade da política de estabilização pós plano real.

Tabela 01 – Composição do estoque da dívida pública federal (em R\$ bilhões) no período Dezembro de 2010 a maio de 2020.

	Dez/10	Dez/12	Dez/14	Dez/16	Dez/18	Mai/20
<b>DPF em poder do público</b>	1694,0	2008,0	2295,9	3112,9	3877,1	4250,9
DPMFI	<b>1603,9</b>	<b>1916,7</b>	<b>2183,6</b>	<b>2986,4</b>	<b>3728,9</b>	<b>4032,9</b>
<b>Tesouro Nacional</b>						
LFT	521,7	424,9	418,6	868,5	1370,4	1646,7
LTN	354,7	552,0	686,0	718,2	872,5	789,6
NTN-B	374,1	602,1	713,7	880,4	962,4	1014,1
NTN-C	64,7	65,9	72,0	86,6	80,2	89,0
NTN-D	0,0					
NTN-F	253,6	237,3	254,8	383,2	397,1	450,1
Dívida Securitizada	9,1	8,2	7,1	8,4	5,1	3,6
TODA	4,1	3,5	2,9	2,2	1,4	1,0
Demais	21,9	22,8	28,6	39,0	39,8	38,8
<b>Banco Central</b>						
<b>NBC-E</b>						
DPFe	<b>90,1</b>	<b>91,3</b>	<b>112,3</b>	<b>126,5</b>	<b>148,2</b>	<b>218,0</b>
Dívida Mobiliária	69,4	78,2	102,6	116,6	133,8	197,4
Global USD	50,4	61,9	82,6	101,1	118,5	180,6
Euro	6,6	2,3	6,0	4,6	4,5	6,1
Global BRL	12,2	13,9	13,9	10,8	10,8	10,7
Reestruturada <sup>2</sup>	0,2	0,1				
Demais	0,0	0,0				
Dívida Contratual	<b>20,7</b>	<b>13,1</b>	<b>9,7</b>	<b>10,0</b>	<b>14,4</b>	<b>20,6</b>
Organismos Multilaterais	16,9	7,4	3,5	3,8	3,7	4,6
Credores Privados/Ag. Gov.	3,8	5,7	6,2	6,2	10,7	16,1
DPMFI em poder do BACEN	<b>703,2</b>	<b>906,6</b>	<b>1117,4</b>	<b>1522,8</b>	<b>1794,3</b>	<b>1922,2</b>
LTN	112,3	262,5	406,2	399,9	389,2	409,0
LFT	271,1	187,8	166,9	384,9	649,4	668,0
NTN-B	203,8	317,1	365,9	473,7	459,1	491,8
NTN-F	116,0	139,2	178,5	264,4	296,6	353,4

Fonte: Secretaria do Tesouro Nacional

Acerca desse ponto, De Souza et al (2019) analisaram o panorama da dívida pública brasileira, no período de 1999 a 2015, tomando como variáveis a Necessidade de Financiamento do Setor Público (NFSP) dos juros e a NFSP primário. Utilizando como metodologia um modelo de Mínimos Quadrados Ordinários, foram encontradas evidências empíricas que mostram uma relação direta entre a NFSP juros com o estoque da dívida e, no caso da NFSP primário essa relação é inversa. Isso leva a crer que as metas de superávit primário são importantes para o controle e sustentabilidade da dívida pública.

Já Correia e Meurer (2008) tratam da sustentabilidade da dívida pública pela ótica do esforço fiscal, suas análises levam em consideração a demanda por títulos, taxa de crescimento real do PIB, meta de inflação, remuneração dos títulos públicos e choques na taxa de câmbio, para a estimação de um modelo de ajuste fiscal. Ficou evidenciado nesse estudo que elevações nas demandas por títulos públicos tendem a reduzir o esforço fiscal necessário a sustentabilidade da dívida, que poderia implicar numa maior flexibilidade em atingir metas de superávit primário

Nesse processo, Mendonça, Pires e Medrano (2008) apontam dois períodos distintos, onde o conflito entre risco e custo se colocavam latentes. Até meados de 2002, período marcado pela adoção do câmbio fixo e posteriormente flutuante. A dívida pública tinha baixo custo e elevado risco, pois os títulos eram indexados ao câmbio. Pós 2003, o governo optou por uma estratégia de elevado custo e baixo risco, com títulos indexados à taxa de juros e aos índices de preços.

Os referidos autores mostraram a partir de uma modelagem MS-VAR para a política de condução da dívida pública entre 2003-2007, que a Dívida Líquida do Setor Público (DLSP) apresentou trajetória estável no período, mostrado ainda que a probabilidade da DLSP ultrapassar 50% do PIB dado uma previsão de 30 meses era de menos de 10%, e dessa dívida se situar abaixo de 40% a probabilidade era de 50%. Corroboram essas evidencias estudos de Bicalho e Issler (2015) que mostram que no período pós plano real o governo tem se comprometido com as metas fiscais, e, dentre elas, a estabilização da relação dívida pública -PIB,

Em estudo recente acerca da sustentabilidade da relação dívida pública/PIB no Brasil para o período de 2007 a 2018, Galle e Faro (2020) argumentam que o superávit primário e o crescimento do PIB são condições necessárias para manter a relação dívida pública/PIB estável. Ao analisar o período relativo aos anos de 2014 a 2017, os autores argumentam que o baixo crescimento econômico associado a reduzidos superávits fiscais não criara as condições necessárias para manter a relação dívida pública/PIB estável.

Nessa perspectiva, Tourinho e Brum (2020) avaliaram as alternativas possíveis de política fiscal no Brasil com vistas a estabilidade da dívida pública federal. Os autores aplicaram um modelo de equilíbrio geral aplicado dinâmico e determinístico com um agente representativo para analisar as possíveis alternativas. Os resultados sugerem que redução do consumo do governo acompanhada pela redução da

alíquota do imposto de renda sobre o capital e o aumento do investimento do governo melhorariam a gestão da dívida pública federal.

Os dados da tabela 01 evidenciam a estratégia utilizada em termos de busca pela sustentabilidade da dívida pública federal, ou seja, o estoque da dívida pública federal é composto em sua quase totalidade por títulos atrelados à taxa básica de juros e/ou a índices de preços, o que tendem a reduzir o risco de refinanciamento da dívida, melhorando sua sustentabilidade, mas por outro lado ampliam seu custo.

Cabe finalmente apontar que a busca pela manutenção da sustentabilidade da dívida pública, bem como de outras metas fiscais, tais como superávits primários, tem levado o governo a uma política fiscal mais austera, com forte carga tributária sobre a economia e redução de gastos, o que poderia ser um dos componentes para explicar em parte o baixo crescimento da economia brasileira nos anos mais recentes.

### **3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

#### **3.1 FONTE E TRATAMENTO DE DADOS**

Os dados utilizados para realizar a previsão do comportamento futuro do estoque da dívida pública federal foram obtidos no site da Secretaria do Tesouro Nacional (STN) e compreendem o período de janeiro de 2004 a maio de 2020. As informações são então submetidas a um teste de estacionariedade para observar a natureza da série quanto a sua oscilação e possível sazonalidade. Logo em seguida a partir de testes estatísticos é determinado o modelo mais adequado para o procedimento de previsão.

#### **3.2 MODELAGEM DE SÉRIES TEMPORAIS**

Séries temporais são um conjunto de dados que são observados em momentos diferentes no tempo. De forma geral, a previsão de séries temporais segue a aplicação dos modelos de Box & Jenkins, na qual o método de previsão segue as seguintes etapas: identificação, estimação, verificação e previsão. Tal procedimento tem como objetivo identificar qual o melhor modelo de previsão, uma vez verificadas todas as hipóteses necessárias para construção dos parâmetros necessários a previsão.

Os modelos para análise e previsão de séries temporais podem diferir conforme a quantidade de variáveis analisadas. No caso de modelos que se baseiam em única série histórica são denominados modelos univariados, já para modelos que analisam simultaneamente duas ou mais variáveis, são denominados multivariados. Nesse estudo, considera-se então a trajetória da dívida pública brasileira, tratando-se consequentemente de uma abordagem univariada, de modo que, as especificações para modelos multivariados não serão mencionadas.

Conforme Gujarati e Porter (2011) o modelo utilizado nesse estudo é especificado como segue:

### 3.3 PROCESSOS AUTORREGRESSIVOS (AR)

Inicialmente pode-se considerar a distribuição da variável ( $Y$ ) ao longo do tempo ( $t$ ) como segue:

$$(Y_t - \delta) = \alpha_1(Y_{t-1} - \delta) + u_t \quad (1)$$

Onde:

$\delta$  é a média de  $Y$ ;

$u_t$  é um erro aleatório não correlacionado com média zero e variância  $\sigma^2$

Observa-se assim que  $Y$  no período  $t$  é uma proporção ( $\alpha_1$ ) do seu valor no período  $(t - 1)$  mais um choque ou distúrbio aleatório no período  $t$ . Assim temos que o valor previsto de  $Y$  no período  $t$  depende do seu valor no período anterior e de um termo aleatório. Nesse caso  $Y$  segue um processo autorregressivo estocástico de primeira ordem, ou AR (1). Seguindo esse padrão, caso o valor previsto de  $Y$  no período  $t$  dependesse de dois períodos prévios teríamos um processo autorregressivo de segunda ordem AR (2).

De forma que se pode ter um modelo genérico do valor previsto de  $Y$  no período  $t$  como segue:

$$(Y_t - \delta) = \alpha_1(Y_{t-1} - \delta) + \alpha_2(Y_{t-2} - \delta) + \dots + \alpha_p(Y_{t-p} - \delta) + u_t \quad (2)$$

Onde  $Y$  é um processo autorregressivo de ordem  $p$ -ésima, ou AR( $p$ ).

### 3.4 PROCESSO MÉDIA MÓVEL (MA)

Considere o seguinte modelo:

$$Y_t = \mu + \beta_0 u_t + \beta_1 u_{t-1} \quad (3)$$

Onde:

$\mu$  é uma constante;

$u_{t-1}$  é o termo de erro estocástico de ruído branco.

Nesse caso  $Y$  no período  $t$  é igual a uma constante mais uma média móvel dos termos de erro presentes e passados e que  $Y$  segue um processo de média móvel de primeira ordem ou MA (1). Agora se  $Y$  segue a o modelo:

$$Y_t = \mu + \beta_0 u_t + \beta_1 u_{t-1} + \beta_2 u_{t-2} \quad (4)$$

Trata-se então de um processo de média móvel de segunda ordem MA (2). De forma mais geral, um processo MA (q) pode ser descrito:

$$Y_t = \mu + \beta_0 u_t + \beta_1 u_{t-1} + \beta_2 u_{t-2} + \dots + \beta_q u_{t-q} \quad (5)$$

Caso a variável  $Y$  possua características comuns a AR e MA então temos um modelo ARMA (p,q) um processo autorregressivo e de médias móveis de ordem (p,q) que pode ser representado por :

$$Y_t = \alpha_1 Y_{t-1} + \beta_0 u_t + \beta_1 u_{t-1} \quad (6)$$

Os modelos acima descritos servem para descrever séries temporais estacionárias, isto é, séries que se desenvolvem no tempo ao redor de uma média constante. No entanto boa parte das séries de dados não são estacionárias, sendo necessário diferencia-las (d) vezes para torna-la estacionária.

Modelos autorregressivos, integrados e de médias móveis ARIMA (p,d,q) trata-se de representar série diferenciada por um modelo ARMA. Onde “p” representa o número de termos autorregressivos, “d” representa o número de vezes que a série

deve ser diferenciada para torna-la estacionária e “q” é o número de termos da média móvel.

### 3.5 TESTES DE RAIZ UNITÁRIA

A verificação da estacionariedade de uma série pode ser obtida a partir dos testes de raiz unitária. Nesse sentido, Gujarati e Porter (2011) explicam que os testes Dickey-Fuller e Phillips-Perron podem ser usados para tal propósito.

### 3.6 TESTE DICKEY -FULLER

O teste Dickey-Fuller é um dos testes de raiz unitária amplamente usados para verificação da estacionariedade de uma série temporal. O teste parte da seguinte equação básica:

$$Y_t = pY_{t-1} + u_t \quad (7)$$

Onde:

$Y_t$  é a série a ser modelada

$p$  é o coeficiente de  $Y_{t-1}$

$u_t$  é o termo de ruído branco

Tendo em vista a realização do teste, a equação 7 pode ser escrita na forma de diferenças como mostrado a seguir:

$$Y_t - Y_{t-1} = pY_{t-1} - Y_{t-1} + u_t = (p - 1)Y_{t-1} + u_t \quad (8)$$

Que pode ser escrita da seguinte forma:

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t \quad (9)$$

Onde  $\delta = p - 1$  é o operador de primeira diferença. Assim, esse teste verifica a hipótese de  $\delta = 0$  e conseqüentemente  $p=1$ . Nesse caso, as hipóteses ficam assim formuladas:

$H_0: \delta = 0$  (o modelo possui raiz unitária, a série não é estacionária);

$H_1: \delta < 0$  (o modelo não possui raiz unitária, a série é estacionária).

A especificação acima admite que os termos de erro são não correlacionados. Nos casos em que os termos de erro são correlacionados, aplica-se o Dickey-Fuller aumentado (DFA)

### 3.7 TESTE PHILLIPS- PERRON

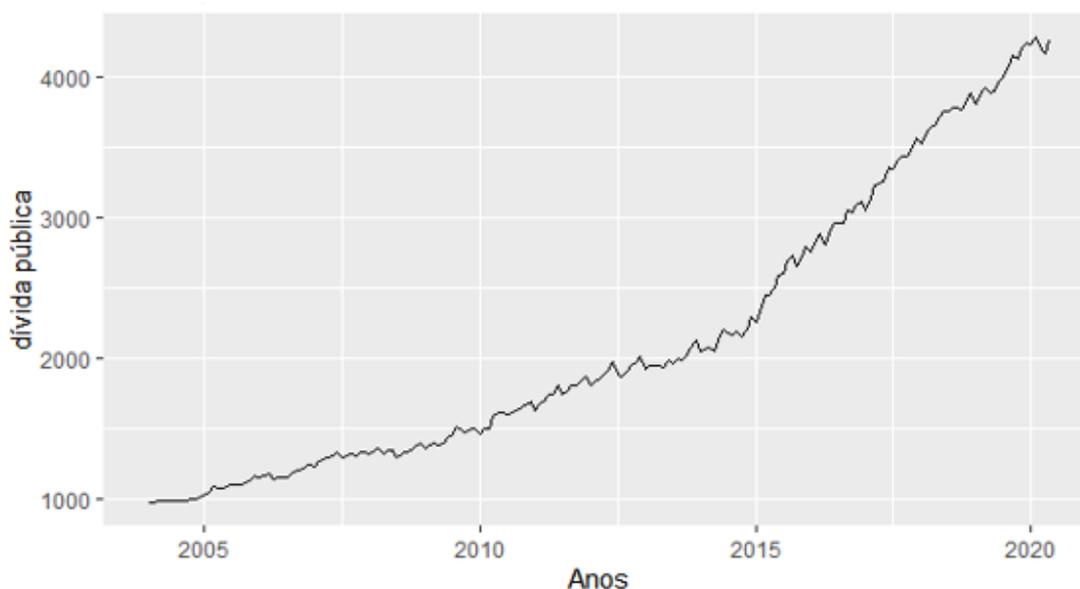
Segundo Gujarati e Porter (2011) o teste Dickey-Fuller assume que os termos de erro são distribuídos de forma independente e idêntica. Nesse sentido, Phillips e Perron utilizam os métodos estatísticos não paramétricos para tratar da correlação serial nos termos de erro sem adicionar os termos de diferença defasados. De forma que, segundo os Gujarati e Porter (2011) esse teste utiliza a mesma estatística do teste Dickey-Fuller Aumentado.

## 4. RESULTADOS

A previsão da dívida pública federal consiste inicialmente na análise da série original. O gráfico 02 apresenta o estoque da dívida pública federal no período de janeiro de 2004 até maio de 2020. Para efeitos do modelo, o conceito de dívida pública federal corresponde ao mesmo adotado da STN, ou seja, à soma das dívidas interna e externa de responsabilidade do governo federal. A dívida interna, por seu turno é constituída por Dívida Pública Mobiliária Federal interna (DPMFi) e a externa por Dívida Pública Federal externa (DPFe).

A análise da série original mostra preliminarmente que o estoque da dívida pública federal apresenta tendência de crescimento, e, de forma mais acentuada a partir do ano de 2015. No entanto, mesmo observada a tendência de crescimento ao longo do período analisado, não se verificam fortes oscilações entre os meses. Essa ausência de fortes oscilações na trajetória mensal da dívida reforça a política governo, que, desde 2003 tem optado em emitir títulos de baixo risco, indexados a taxas de juros e inflação e lastreados em moeda nacional como explicam Mendonça, Pires e Medrano (2008), o que permitiu maior controle da dívida.

Grafico 02 - Estoque da dívida pública brasileira (em bilhões de reais) de janeiro de 2004 a maio de 2020



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da STN, 2020.

A primeira hipótese a ser adotada para a construção de um modelo de previsão de séries temporais é a estacionariedade da série utilizada. A análise visual do gráfico 02 indica a priori que a série do estoque da dívida pública federal não é estacionária, dado o componente de tendência. A partir dos testes de estacionariedade Dickey-Fuller e Phillips-Perron da série original observou-se que a hipótese de estacionariedade é rejeitada.

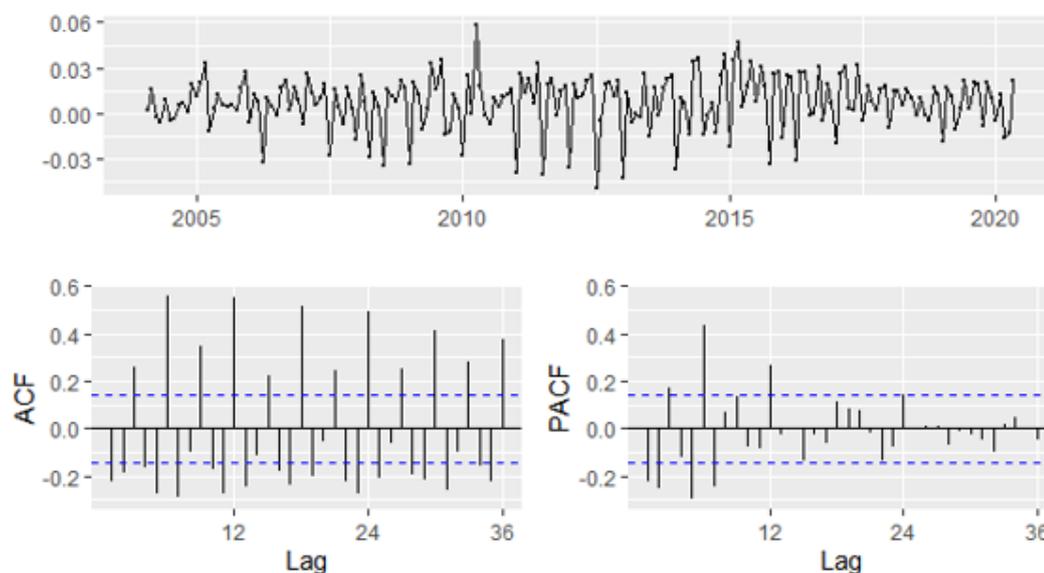
Tabela 2 - Testes Dickey-Fuller e Phillips-Perron do FPM do RN no período de 1995/2020.

Testes	Estatística	p-valor
<b>Dickey-Fuller Test</b>	-15558	0,99
<b>Phillips-Perron Unit Root Test</b>	-0,80032	0,9899

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da STN

Assim a realização dos testes identificou um estágio não estacionário, e como o ajuste dos modelos de séries temporais pressupõe que a série seja estacionária, foi preciso diferenciar a série aplicando um logaritmo. A série diferenciada pode ser observada no gráfico 03, onde são apresentadas as funções de Autocorrelação e Autocorrelação Parcial.

Gráfico 3 – logaritmo do estoque da dívida pública federal (em R\$ bilhões) de 2004 a 2020



Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados da STN

Após o procedimento de transformação em logaritmo, novamente são aplicados os testes para verificar a estacionariedade da série e o melhor modelo para previsão do estoque da dívida pública nos períodos seguintes a maio de 2020.

Tabela 3 - Testes Dickey-Fuller e Phillips-Perron do FPM do RN no período de 1995/2020.

Testes	Estatística	p-valor
<b>Dickey-Fuller Test</b>	-47695	0,01
<b>Phillips-Perron Unit Root Test</b>	-21577	0,01

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da STN

Os testes realizados no logaritmo da série evidenciaram a correção do problema de não estacionariedade. A partir da função AUTOARIMA foi possível identificar o modelo que melhor se ajustou a série de dados. O modelo foi ARIMA (0,2,1) (0,0,2) [12], suas estatísticas são apresentadas abaixo:

Tabela 4 - Estatísticas do modelo ARIMA

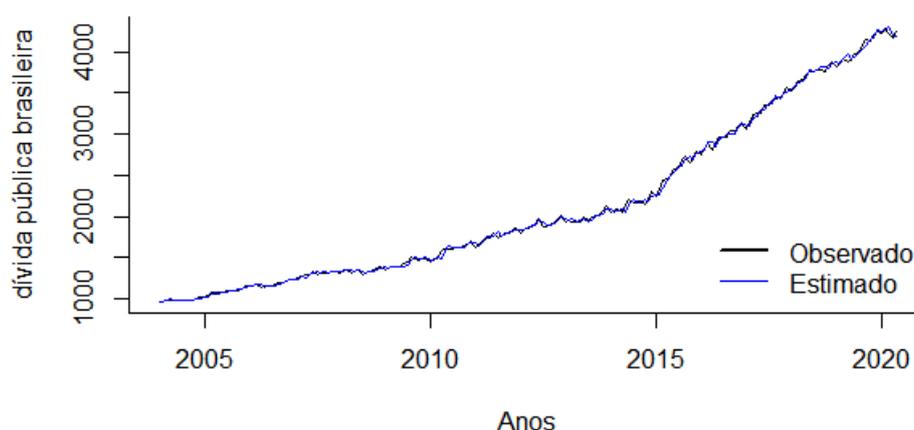
Modelo	AIC	AICc	BIC
<b>ARIMA (0,2,1) (0,0,2) 12</b>	1929,17	1926,38	1939,26

Fonte: Dados do modelo

Como primeira avaliação do ajuste do modelo ARIMA, pode-se analisar o gráfico 04. Nesse caso a linha preta representa o valor observado do estoque da dívida pública dentro do período analisado e a linha azul representa o valor previsto

para o mesmo período. Nota-se uma forte convergência das duas linhas representando um ajuste significativo do modelo ARIMA utilizado com os valores do estoque da dívida pública observados.

Gráfico 4 – Valores previstos pelo modelo ARIMA e valores observados do estoque da dívida pública federal brasileira de janeiro de 2004 a maio de 2020



Fonte: Elaboração do autor com base nos dados da STN

Uma vez ajustado o modelo ARIMA a ser utilizado, a etapa seguinte consistiu na previsão dos valores do estoque da dívida pública federal para os 20 meses seguintes. O gráfico apresenta a previsão para os 20 meses seguintes a partir do mês de maio de 2020. Essas previsões foram obtidas a partir do modelo ARIMA (0,2,1) (0,0,2).

A previsão observada a partir do modelo estimado confirma a trajetória recente do padrão de crescimento da dívida pública federal, ou seja, a dívida pública mantém a tendência de crescimento, ao mesmo tempo, observa-se que não existem fortes oscilações nos valores previstos, assim como verificado na série original.

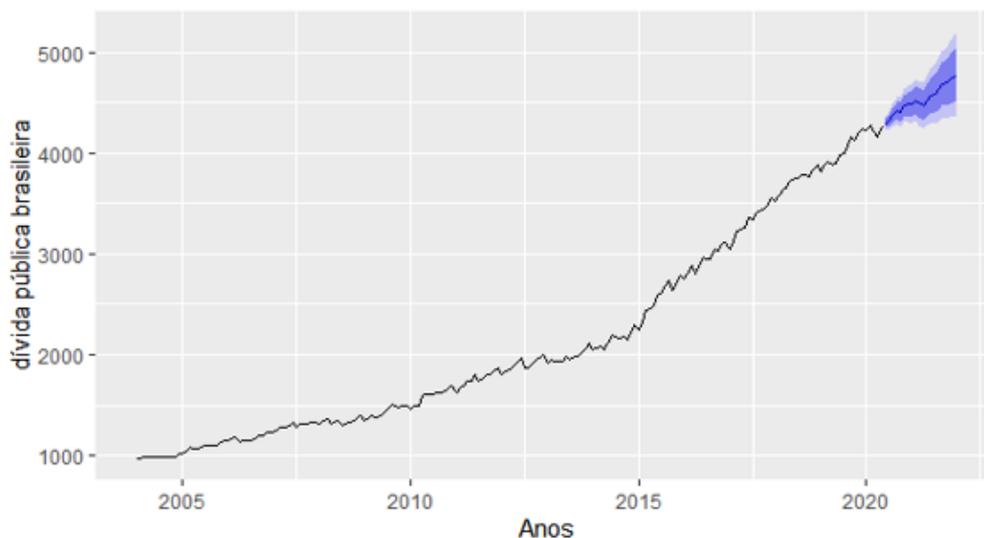
Assim, o modelo indica que mantida a política de sustentabilidade da dívida a partir de uma composição de títulos indexados aos juros básicos da economia e/ou aos índices de preços, e, ainda, retraindo o componente de dívida pública contratual e/ou indexada à moeda estrangeira, a dívida pública tende a se manter controlada, contribuindo na melhoria de sua administração por parte do governo.

Esses resultados podem estar ainda ligados a mudança de política fiscal observada nos últimos anos. Deve ser considerado como ponto de partida para a análise do controle da dívida pública federal, que será feito adiante, a política de controle de gastos públicos implementada nos últimos anos, e que tem como foco, estimular o crescimento da economia brasileira a partir dos investimentos privados, com menor grau de participação dos gastos públicos. Medidas como a Emenda Constitucional nº 95 aprovada em 2016, por exemplo, estipulou um teto aos gastos ao longo de vinte anos.

Ao mesmo tempo a política monetária mais recente, pautada na queda gradual das taxas de juros, que atingiu seu menor patamar (3,5% ao ano) desde o início da série histórica realizada pelo Banco Central. Tal medida reduz os encargos com a dívida pública federal, melhorando seu controle.

Em termos dos valores previstos, a tabela 05 apresenta a previsão dos valores da dívida pública federal previstos para os 20 meses seguintes com base no modelo ARIMA utilizado. Os dados previstos são acompanhados dos seus respectivos limites inferiores e superiores aos níveis de confiança estatística de 80% e 95%.

Gráfico – Previsão do modelo ARIMA para o estoque da dívida pública federal Brasileira do RN de janeiro de 2004 a maio de 2020.



Fonte: Elaboração do autor com base nos dados da STN

Tabela 5 – Valores da previsão do modelo ARIMA para o estoque da dívida pública federal brasileira a partir de maio de 2020

<b>Mês/Ano</b>	<b>previsão</b>	<b>inferior 80</b>	<b>superior 80</b>	<b>inferior 95</b>	<b>superior 95</b>
Jun. 2020	4292,9	4251,0	4334,8	4228,8	4357,0
Jul. 2020	4318,8	4259,0	4378,6	4227,4	4410,2
Ago. 2020	4365,8	4291,9	4439,7	4252,8	4478,8
Set. 2020	4421,9	4335,8	4508,0	4290,2	4553,5
Out. 2020	4408,9	4311,8	4506,0	4260,4	4557,4
Nov. 2020	4464,6	4357,3	4572,0	4300,5	4628,8
Dez. 2020	4490,0	4373,0	4607,0	4311,1	4668,9
Jan. 2021	4486,0	4359,9	4612,2	4293,1	4679,0
Fev. 2021	4525,1	4390,2	4660,1	4318,7	4731,6
Mar. 2021	4500,2	4356,7	4643,8	4280,7	4719,8
Abr. 2021	4469,5	4317,7	4621,4	4237,3	4701,7
Mai. 2021	4517,0	4357,0	4676,9	4272,3	4761,6
Jun. 2021	4561,2	4385,6	4736,8	4292,6	4829,8
Jul. 2021	4587,9	4397,4	4778,3	4296,6	4879,1
Ago. 2021	4625,8	4421,2	4830,3	4312,9	4938,6
Set. 2021	4683,2	4465,0	4901,4	4349,5	5016,9
Out. 2021	4694,3	4462,9	4925,8	4340,4	5048,3
Nov. 2021	4734,2	4490,0	4978,5	4360,6	5107,9
Dez. 2021	4755,4	4498,5	5012,3	4362,6	5148,3
Jan. 2022	4777,1	4507,9	5046,3	4365,4	5188,9

Fonte: Elaboração do autor com base nos dados da STN

A análise dos valores previstos pelo modelo ARIMA para os 20 meses seguintes mostram, assim como verificado pela análise do gráfico 05, que existe um componente de tendência ao crescimento da dívida pública. No entanto como já explicado, a política de estabilização da dívida, que desde 2003, optou pelo financiamento do déficit público em sua maior parte pela emissão de títulos públicos indexados a indicadores de menor risco, e que permitiram então, uma administração mais confortável da dívida pública, embora, em momentos de maior instabilidade econômica, as condições para sustentabilidade da dívida ficam comprometidas como bem apontam Galle e Faro (2020).

Finalmente, cabe ainda frisar que, diante para os próximos anos é bastante provável que esse padrão de financiamento se mantenha, pois o controle e a estabilidade da dívida pública federal têm se mostrado uma condição necessária para

a credibilidade da política econômica, dos potenciais investidores e da avaliação do grau de investimento na economia do país.

## **5. CONCLUSÕES**

Este estudo teve como objetivo realizar uma previsão da trajetória futura do estoque da dívida pública federal entre os anos de 2004 e 2020, adotando a hipótese de estabilidade, ou seja, ausência de fortes oscilações nessa variável. A metodologia utilizada para essa previsão foi um modelo de séries temporais do tipo ARIMA, que permitiu acompanhar a trajetória da dívida pública federal no período proposto, bem como prever seu comportamento para os vinte meses seguintes.

A hipótese de sustentabilidade da dívida pública federal foi adotada dentro de um contexto de mudança nos rumos da política fiscal, desde o processo de estabilização econômica pós plano real, e, sobretudo, nas mudanças na composição da dívida pública federal em meados de 2003, momento em que se optou por uma dívida mais indexada a mecanismos menos voláteis e que pudessem ter mais previsibilidade do ponto de vista do controle da dívida pública e do equilíbrio fiscal.

As análises descritivas da composição e da trajetória da dívida desde então, indicam que essa estratégia tem se mantido ao longo do tempo, pois, embora a dívida pública federal tenha apresentado uma tendência de crescimento ao longo do período analisado, sua trajetória não apresenta uma forte sazonalidade, ou seja, não existem fortes distorções na distribuição dos valores da dívida pública federal ao longo da série. Isso pode evidenciar uma busca do governo em não se desviar fortemente de suas metas fiscais, sobretudo, pela sua própria necessidade não deixar que a política fiscal interfira em outras metas econômicas importantes, ou, mesmo pela manutenção da avaliação do risco país, feita pelos potenciais investidores.

Finalmente, os resultados do modelo ARIMA podem ser analisados no mesmo sentido da hipótese proposta, ou seja, indicam que o estoque da dívida pública para os períodos seguintes, tende a ser comportar como no período anterior, se mantendo estável e sem fortes distorções aparentes em sua distribuição. Assim o modelo ARIMA usado sugere que a manutenção da composição da dívida pública federal tal como está, aliada a política de teto para os gastos públicos e de redução gradual da taxa

básica de juros da economia, observadas no último biênio tendem a manter o estoque da dívida pública sob controle para o período previsto.

## REFERÊNCIAS

BANCO CENTRAL DO BRASIL (BACEN). SGS - Sistema Gerenciador de Séries Temporais - v2.1. Disponível em: <Disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/sqspub>>. Acesso em julho de 2020

BICALHO, Aurélio; ISSLER João Victor. Teste de sustentabilidade da dívida, ajuste fiscal no Brasil e consequências para o produto. **FGV Crescimento e Desenvolvimento**, 2015.

CORREIA, Fernando Motta; MEURER, Roberto. Política fiscal, sustentabilidade da dívida pública e liquidez dos títulos: uma análise para o brasil. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, [S.L.], v. 38, n. 3, p. 639-667, set. 2008. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-41612008000300008>.

DE SOUZA, Adeilson Elias; FEISTEL, Paulo Ricardo; CORONEL, Daniel Arruda. Sustentabilidade da dívida pública brasileira no período de 2000 a 2015: uma análise empírica. *Observatório de la Economía Latinoamericana*, n. outubro, 2019.

EMÍLIO, Daulins Rêni; SOARES, Gustavo Barbosa. A composição da dívida pública mobiliária federal. *Indicadores Econômicos FEE*, v. 29, n. 2, p. 102-123, 2001.

GALLE, Juliano Moraes; FARO, Kelly Cardoso. A estabilidade da dívida pública brasileira: análise recente e projeções. *Revista Nexos Econômicos*, v. 14, n. 1, p. 46-68, 2020.

GOLDFAJN, Ilan; DE PAULA, Áureo Nilo. Uma nota sobre a composição ótima da dívida pública-reflexões para o caso brasileiro. *Texto para discussão*, 1999.

GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Dawn C. *Econometria básica*. 5aed. Porto Alegre, 2011.

LOPES, Mariana.; DOMINGOS, Erica. Composição ótima para a dívida pública: uma análise macroestrutural. *ANPEC. Brasília*.2003

LUZ, Eduardo Silva; MAGALHÃES, Diego Cezar Gomes; MEIRA, Liziane Angelotti. A dívida pública brasileira: trajetória e sustentabilidade do cenário pós-crise. *Revista de Direito Econômico e Socioambiental*, v. 10, n. 2, p. 261-296, 2019.

MENDONÇA, Mário Jorge; PIRES, Manoel Carlos de Castro; MEDRANO, Luiz Alberto. *Administração e Sustentabilidade da dívida pública no Brasil: Uma análise para o período 1995-2007*. *Texto para Discussão*, 2008.

OREIRO, José Luís; SICSÚ, João; PAULA, LF de. Controle da dívida pública e política fiscal: uma alternativa para um crescimento autossustentado da economia brasileira. Agenda Brasil: políticas econômicas para o crescimento com estabilidade de preços. Barueri/SP: Editora Manole, p. 117-152, 2003.

SECRETARIA DO TESOUREIRO NACIONAL. Estatísticas e Relatórios da Dívida Pública Federal. Disponível em:  
<https://www.tesourotransparente.gov.br/temas/divida-publica-federal/estatisticas-e-relatorios-da-divida-publica-federal#item-dados-abertos> acesso em julho de 2020

PEDRAS, Guilherme Binato Villela. Parte 1 Capítulo 2 História da dívida pública no Brasil: de 1964 até os dias atuais. DÍVIDA PÚBLICA, p. 57. In: SILVA, Anderson Caputo; DE CARVALHO, Lena Oliveira; DE MEDEIROS, Otavio Ladeira (Ed.). **Dívida Pública: a experiência brasileira**. Banco Mundial, 2009.

TOURINHO, Octavio Augusto Fontes; BRUM, Angélica Freire de Oliveira. Políticas Fiscais para Estabilização da Dívida Pública: uma abordagem de equilíbrio geral aplicada ao Brasil. Estudos

**Recebido em: outubro de 2021**

**Aceito em: junho de 2022**