

# RGE

Revista  
de Gestão  
e Estratégia

ISSN: 2674-6743

Vol. 3 | Nº. 1 | Ano 2021

**João Pedro Sussel  
Bertogna**

*Escola Técnica Estadual Pedro  
D'Arcádia Neto - Assis*  
jp\_eng10@hotmail.com

## PRECIFICAÇÃO DE TÍTULOS PÚBLICOS NO BRASIL

*Uma revisão bibliográfica para o estudo de Finanças*

---

### RESUMO

O presente artigo tem como objetivo revisar as metodologias de precificação dos títulos públicos brasileiros, bem como servir de referência para estudantes e professores que pretendem se aprofundar nos estudos em Finanças. Será exposto a precificação do Tesouro Prefixado com e sem Juros Semestrais assim como o Tesouro SELIC e o IPCA+ com e sem Juros Semestrais. Com isso, concluímos que as metodologias para calcular preços de títulos públicos pode auxiliar profissionais e estudantes do mercado financeiro a compreender melhor a dinâmica desses produtos em meio ao atual contexto econômico.

**Palavras-chave:** Renda Fixa. Precificação de Títulos Públicos. Tesouro Direto.

---

### ABSTRACT

This article aims to review the pricing methodologies for Brazilian public securities, as well as to serve as a reference for students and teachers who intend to deepen their studies in finance. The pricing of the Prefixed Treasury with and without Semiannual Interest will be exposed as well as the SELIC Treasury and the IPCA+ with and without Semiannual Interest. With this, we conclude that the methodologies for calculating prices of government bonds can help professionals and students of the financial market to better understand the dynamics of these products in the current economic context.

**Keywords:** Fixed Income. Pricing of Federal Securities. Direct Treasury.

#### Correspondência/Contato

*Faculdade de Tecnologia de Assis - FATEC*

Av. Dom Antônio, 2100  
CEP 19806-900  
Fone (18) 3324-1607  
rgecontato.fatecassis@fatec.sp.gov.br  
<http://fatecassis.edu.br>

#### Editores responsáveis

Taciana Maria Lemes de Luccas  
[taciana.luccas@fatec.sp.gov.br](mailto:taciana.luccas@fatec.sp.gov.br)

Rafael Oliva  
[rafael.oliva@fatec.sp.gov.br](mailto:rafael.oliva@fatec.sp.gov.br)

# 1 INTRODUÇÃO

Hodiernamente muito se discute a respeito de investimentos, existindo um número cada vez maior de empresas que vendem cursos e publicam notícias a respeito do mercado financeiro e também de produtos financeiros. Esse artigo não pretende discutir a idoneidade ou julgar as estratégias de Marketing dessas empresas (muitas vezes adjetivadas como “agressivas”), o intuito desse estudo é apresentar como funciona a precificação de alguns dos principais investimentos da atualidade, os chamados Títulos Públicos Federais, de maneira científica e com o mínimo de rigor formal e matemático

Primeiramente, antes de adentrarmos propriamente à discussão dos títulos, o leitor deve estar habituado a duas categorias de investimento as quais são utilizadas para organizar o conhecimento acerca desse assunto: Renda Fixa e Renda Variável. Ross et al (2013) afirmam que Renda Fixa é o nome dado aos Títulos de Dívida, ou seja, produtos financeiros que consistem em uma maneira de empresas ou do governo se financiar emitindo dívidas. O nome de Renda Fixa se dá ao fato de que, mesmo que a taxa de juros do mercado seja variável, o fluxo de caixa será constante, de tal forma que o valor desses títulos é flutuante: “Quando as taxas de juros aumentam, o valor presente dos fluxos de caixa restantes diminui, e o título vale menos. Quando as taxas de juros caem, o título vale mais” (ROSS, et al. 2014, p. 192-193). Já a renda variável, diz respeito a investimentos em que essa característica não se verifica, é o caso, por exemplo, do mercado de ações e de derivativos.

Com relação aos títulos de dívida, eles podem ser públicos ou privados – *debêntures* e *comercial papers*, por exemplo. De acordo com Ross et al. (2013), o mercado de debêntures<sup>1</sup> no Brasil ainda é composto majoritariamente por investidores qualificados, especialmente institucionais, isso se deve a complexidade dos cálculos para determinação do valor bem como pelo fato dos valores serem relativamente mais altos, o que gera uma menor liquidez desse mercado. Contudo, salienta-se que as insistentes quedas nas taxas de juros tem como efeito o aumento no interesse por títulos privados, pois esses apresentam maior rentabilidade.

Os Títulos Públicos, que são o foco desse trabalho, tem alta liquidez, seu cálculo é relativamente mais simples e são um investimento de baixíssimo risco pois contam com o Fundo Garantidor de Crédito (FGC) e, além disso, são dívidas realizadas em uma moeda que o próprio país emite, ou seja, praticamente não há possibilidade de calote. Devido a essas razões, nos últimos anos os Títulos Públicos vem ganhando muita atenção de investidores iniciantes, sendo um tópico muito adequado para começar a se estudar Investimentos e Mercado Financeiro.

No presente artigo, apresentaremos os Títulos Públicos comercializados no Mercado Financeiro brasileiro e também a metodologia de precificação desses, logo, esse trabalho pode ser um material complementar aos livros textos comumente utilizados por professores e estudantes de Finanças, pois sintetizaremos informações relevantes e exemplificaremos os cálculos.

---

<sup>1</sup> Debêntures são títulos de crédito referente a um empréstimo feito por uma empresa.

## 2 TESOURO DIRETO

O Tesouro Direto é o programa lançado em 2002 pelo qual qualquer cidadão que possui um CPF pode investir nos Títulos Públicos emitidos pelo Tesouro Nacional, uma secretaria cuja origem por meio do Decreto nº 92.452 remete a 10 de março de 1986, tendo como principal objetivo o fortalecimento da finanças públicas do país (Home Page do Tesouro Direto<sup>2</sup>).

Atualmente, o Tesouro Direto negocia dois tipos de Títulos Públicos: os pré-fixados, que são aqueles em que toda rentabilidade é definida no contrato e, portanto, ao comprar o título é possível saber de antemão exatamente o valor que será recebido até a maturação do título; há também os pós-fixados, os quais são indexados por alguma taxa. Os Títulos Públicos podem ter o pagamento de cupons<sup>3</sup>. Na Tabela 1, organizamos os tipos de títulos e suas características de acordo a Secretaria do Tesouro Nacional (2020b).

**Tabela 1** – Tipos de Títulos Públicos disponíveis atualmente pelo Tesouro Direto

	<b>Tesouro Prefixado (LTN)</b>	<b>Tesouro Prefixado com juros semestrais (NTN-F)</b>	<b>Tesouro SELIC (LFT)</b>	<b>Tesouro IPCA+ (NTN-B Principal)</b>	<b>Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais (NTN-B)</b>
<b>Tipo de Título</b>	Prefixado	Prefixado	Pós-fixado	Pós-fixado	Pós fixado
<b>Forma de pagamento</b>	No vencimento	Semestralmente (juros) e vencimento (principal)	No vencimento	Semestralmente (juros) e vencimento (principal)	No vencimento
<b>Presença de cupom</b>	não	sim	não	não	sim
<b>Indexador</b>	Não tem	Não tem	SELIC	IPCA	IPCA

**Fonte:** Autor (2020).

Para a boa compreensão da tabela é necessário compreender o que é um indexador, esse é uma taxa usada como referência, um valor percentual para compor a forma com que se calcula a rentabilidade e o preço do título, por exemplo: IPCA (Índice de Preços ao Consumidor Amplo), uma medida de inflação calculada pelo IBGE e SELIC, a taxa básica da economia decidida pelo COPOM (Comitê de Política Monetária) a cada 45 dias (em média). A seguir, apresentaremos a metodologia do cálculo de cada um desses títulos.

## 3 METODOLOGIA DO CALCULO DOS TÍTULOS COMERCIALIZADOS PELO TESOURO DIRETO

Nessa secção, apresentaremos as metodologias do cálculo da precificação dos Títulos Públicos Federais no Brasil, para o bom entendimento é necessário o mínimo de conhecimento em álgebra a nível médio (incluindo a notação de somatório), bem como noções de matemática financeira em nível

<sup>2</sup> <<https://www.tesourodireto.com.br/conheca/conheca-o-tesouro-direto.htm>>. Acesso em: 08/09/2020.

<sup>3</sup> Cupons são pagamentos parcelados dos juros, geralmente realizados semestralmente.

superior (juros compostos, valor presente e fluxos de caixa compensados). Para melhor organização dividiremos em subseções.

### 3.1 Tesouro Prefixado (LTN)

Esse é o título mais fácil de precificar, ele consiste em calcular o valor presente de um fluxo o qual chamamos de Valor de Face, ou seja, o valor a ser recebido em uma data futura. Portanto, nesse título sabemos quanto receberemos no futuro e calculamos quanto isso deve custar hoje, como mostra a Figura 1 abaixo

**Figura 1 – Esquema da precificação do Tesouro Prefixado (LTN)**  
**Fluxo de Pagamentos do Tesouro Prefixado (LTN)**



**Fonte:** Tesouro Direto (2012?d).

Assim, para calcular o preço do título em função do valor de face  $VF$ , da quantidade de dias uteis até o vencimento do título e da taxa de juros  $i$  ao ano basta utilizar a equação 1.

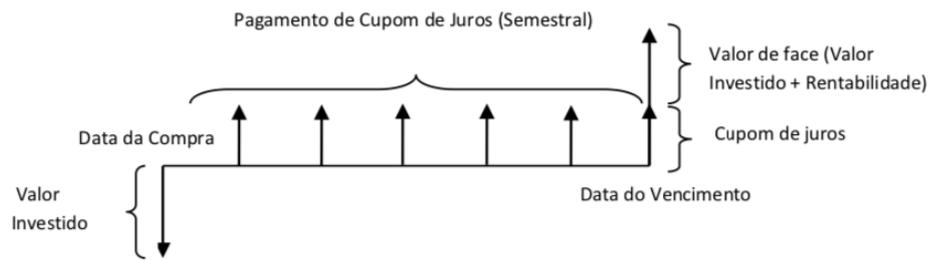
$$Preço = \frac{VF}{(1 + i)^{\frac{DU}{252}}} \quad (1)$$

Vale ressaltar que nesse caso a taxa de juros é uma taxa contratada, em outras palavras, não se relaciona diretamente a nenhum indexador. Nos Títulos Públicos brasileiros, o valor de face é  $VF = R\$ 1.000,00$ . Por exemplo, se utilizarmos um título com uma taxa de 4,15% ao ano com vencimento para 01/01/2023, podemos calcular seu preço em R\$ 910,51 (os valores são truncados em duas casas decimais)

### 3.2 Tesouro Prefixado com Juros Semestrais (NTN-F)

A metodologia de precificação desse título é muito semelhante ao anterior, com exceção do fato de que na LTN (Letra do Tesouro Nacional) o investidor recebe o valor em um único fluxo na data de vencimento e aqui na NTN-F (Nota do Tesouro Nacional Série F) o investidor recebe o valor de face no vencimento mas os juros de forma semestral, como mostrado na Figura 2.

**Figura 2** – Esquema da precificação do Tesouro Prefixado com Juros Semestrais (NTN-F)  
**Fluxo de Pagamentos do Tesouro Prefixado com Juros Semestrais (NTN-F)**



**Fonte:** Tesouro Direto (2012?d).

De acordo com o Manual de Risco do Santander Asset Management (2009), por conta da existência de vários fluxos é necessário calcular o recebimento dos juros semestralmente, para isso, devemos trazer vários fluxos para o valor presente, por sorte, esses fluxos são iguais pois eles aplicam uma taxa fixa  $i_{cupom} = 10\% \text{ ao ano}$  (TESOURO DIRETO, 2012?e) utilizando a Equação 2:

$$\text{Valor presente do Fluxo} = \frac{VF \times \left[ (1 + i_{cupom})^{\frac{1}{2}} - 1 \right]}{(1 + i)^{\frac{DU_j}{252}}} \quad (2)$$

Essa equação calcula o fluxo e já traz para o valor presente, nela  $VF = R\$ 1.000,00$  assim como na LTN, como já foi dito,  $i_{cupom} = 10\%$  e, além disso, temos  $DU_j$  que representa a quantidade de dias uteis desde a liquidação (compra do título) até o vencimento do fluxo e o  $j$ -ésimo cupom e  $i$  é a taxa de juros contratada. Se somarmos os valores presentes de cada um dos fluxos com o valor presente do valor face obteremos o preço desse título, com esse procedimento obtemos a Equação 3:

$$\text{preço} = \sum_{j=1}^n \frac{VF \times \left[ (1 + i_{cupom})^{\frac{1}{2}} - 1 \right]}{(1 + i)^{\frac{DU_j}{252}}} + \frac{VF}{(1 + i)^{\frac{DU}{252}}} \quad (3)$$

Nessa fórmula, somamos os valores presentes de cada fluxo (dado pela equação 2) começando do primeiro fluxo ( $j = 1$ ) até o último fluxo ( $j = n$ ), temos que  $DU$  é a quantidade de dias uteis até o vencimento. Reconhecemos que aplicar a Equação 3 é um tanto quanto complexo, por isso recorreremos ao uso de uma planilha eletrônica para construir uma tabela na qual colocamos o cálculo de cada fluxo e seus respectivos valores presentes. A Tabela 2 apresenta o caso de termos uma taxa contratada  $i = 7,00\% \text{ ao ano}$ , sendo vendida hipoteticamente dia 10/01/2020 com vencimento em 10/01/2030, supomos que os Juros são pagos no dia 01/01 e 01/07 de cada ano. Para o cálculo de cada fluxo, nós calculamos o equivalente semestral da taxa anual (3,44%) e multiplicamos essa taxa pelo valor de face.

**Tabela 2** – Planilha eletrônica de um NTN-F hipotético com 10% de cupom e 7% de taxa de juros tendo sido liquidado em 10/01/2020 com vencimento em 01/01/2024.

Evento	Data	Dias úteis desde a liquidação	Dias uteis/252	Fluxo	Valor presente do fluxo
Liquidação	10/01/2020				
1º Cupom	01/07/2020	120	0,476190476	R\$ 48,81	R\$ 47,26
2º Cupom	01/01/2021	253	1,003968254	R\$ 48,81	R\$ 45,60
3º Cupom	01/07/2021	379	1,503968254	R\$ 48,81	R\$ 44,09
4º Cupom	01/01/2022	506	2,007936508	R\$ 48,81	R\$ 42,61
5º Cupom	01/07/2022	633	2,511904762	R\$ 48,81	R\$ 41,18
6º Cupom	01/01/2023	759	3,011904762	R\$ 48,81	R\$ 39,81
7º Cupom	01/07/2023	885	3,511904762	R\$ 48,81	R\$ 38,49
8º Cupom	01/01/2024	1010	4,007936508	R\$ 48,81	R\$ 37,22
Resgate	01/01/2024	1010	4,007936508	R\$ 1.000,00	R\$ 762,49
Total				R\$ 1.390,47	R\$ 1.098,74

Fonte: Autor (2020)

Portanto, esse título teria um preço de R\$ 1.098,74 a ser liquidado em 10/01/2020 e haveria um recebimento nominal de R\$ 1.390,47 no total (Juro semestrais + valor de face). Com a planilha fica muito mais simples realizar esse cálculo, inclusive, a atividade de construir uma tabela desse tipo pode ser realizada em disciplinas de finanças em cursos de graduação ou especialização.

### 3.3 Tesouro SELIC (LFT)

O método para precificar esse tesouro é ainda mais parecido com a LTN, ela também consiste em um único pagamento no vencimento (como mostrado na Figura 3), contudo, o valor de face aqui é um preço unitário nominal reajustado diariamente pela taxa SELIC. Esse título será descrito conforme o Tesouro Direto (2012?a).

**Figura 3** – Esquema da precificação do Tesouro SELIC (LFT)  
Fluxo de Pagamentos da LFT



Fonte: Tesouro Direto (2012?d).

Nos títulos pós-fixados não há um valor de face definido previamente, nesse caso o que fazemos é utilizar o Valor Nominal Atualizado (VNA) que é calculado corrigindo diariamente um valor em uma data base. No caso da LFT (Letra Financeira do Tesouro), a data base é 01/07/2000, o valor nessa data é R\$ 1.000,00 e corrigimos esse valor segundo a taxa SELIC. Tendo o VNA, calculamos o

chamado Valor Nominal Atualizado Projetado ( $VNA_{projetado}$ ) por meio de uma conta simples de juros compostos utilizando a meta SELIC para o dia de liquidação, por exemplo, se fizermos a compra do título no dia 09/09/2020 nos liquidaremos esse título no dia 10/09/2020, portanto, projetamos o VNA utilizando a meta SELIC para essa data. O cálculo do  $VNA_{projetado}$  é dado pela Equação 4 e deve ser truncado em 6 casas decimais.

$$VNA_{projetado} = VNA \times (1 + SELIC_{meta})^{\frac{1}{252}}. \quad (4)$$

Também é necessário calcular a cotação do título, para isso utilizamos a Equação 5:

$$Cotação = \frac{100}{(1 + i)^{\frac{DU}{252}}} \%. \quad (5)$$

Onde  $i$  é uma taxa de juros anual contratada e  $DU$  é a quantidade de dias uteis entre a liquidação do título (inclusive) e a data de vencimento (exclusive), é importante salientar que a cotação deve ser truncada em 4 casas decimais. Por fim, multiplicamos o  $VNA_{projetado}$  pela cotação e obtemos o preço do título, conforme a Equação 6, nesse caso truncamos em 2 casas decimais.

$$preço = cotação \times VNA_{projetado} \quad (6)$$

Outra possibilidade é acessar diretamente o valor do Preço Unitário ( $PU^4$ ) do título no site do Tesouro Direto (o que é bem mais simples). Vamos exemplificar o cálculo, peguemos um título negociado no dia 09/09/2020 com vencimento em 01/03/2025 com uma taxa de juros contratada de 0,0351% *ao ano*, no site da AMBIMA<sup>5</sup> obtemos que  $VNA = 10.697,382141$  na data de 09/09/2020, já no site do Banco Central<sup>6</sup>, encontramos que a SELIC Meta está em 2,0% *ao ano* de acordo com a ultima reunião do COPOM até o período em que o trabalho foi escrito. Calculemos então o  $VNA_{projetado}$ :

$$VNA_{projetado} = 10.697,382141 \times (1 + 2\%)^{\frac{1}{252}} = 10.698,222794.$$

Calculemos também a cotação, levando em conta que de 09/09/2020 até 01/03/2025 existem 1126 dias úteis:

$$Cotação = \frac{100}{(1 + 0,0351\%)^{\frac{1126}{252}}} \% = 99,8433\%.$$

Portanto, calculamos que o preço desse título é:

$$preço = cotação \times VNA_{projetado} = 10.698,222794 \times 99,8433\% = R\$ 10.681,46.$$

Apesar do preço ser elevado, não é necessário o pequeno investidor comprar o título inteiro, o Tesouro Direto permite que o investidor decida quanto dinheiro quer investir no título, dessa forma, a precificação (de qualquer um dos títulos) serve calcular a evolução temporal desses títulos, pois, como

<sup>4</sup> Pode ser encontrado no site do Tesouro Direto. Disponível em: <<https://www.tesourodireto.com.br/titulos/historico-de-precos-e-taxas.htm>>. Acesso em: 09/10/2020.

<sup>5</sup> Disponível em: <[https://www.ambima.com.br/pt\\_br/informar/valor-nominal-atualizado.htm](https://www.ambima.com.br/pt_br/informar/valor-nominal-atualizado.htm)>. Acesso em: 09/10/2020.

<sup>6</sup> Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/historicotaxasjuros>>. Acesso em: 09/10/2020.

vimos, o valor é atualizado diariamente, ou seja, se alguém investir R\$ 1.000,00 nesse título terá 9,36% de um título, ele permanecerá com essa parcela até o vencimento da LFT, recebendo 9,36% do valor de face (que é pós-fixado). Vale ressaltar que cada título tem um investimento mínimo, a depender do prazo e do tipo de título.

### 3.4 Tesouro IPCA+ (NTN-B Principal)

Esse título é muito parecido com o LFT, pois também consiste em apenas um fluxo (figura 4), descreveremos a precificação desse título segundo o Tesouro Nacional (2012?b). Também utilizamos um VNA, contudo, o NTN-B Principal (Notas do Tesouro Nacional Série B Principal) é corrigido conforme o IPCA e o  $VNA_{projetado}$  pode ser calculado pela equação 7.

$$VNA_{projetado} = VNA_{t-1} \times (1 + IPCA_{projetado})^{\frac{du_1}{du_2}} \quad (7)$$

O fator  $VNA_{t-1}$ , contido na equação 7, é o último VNA divulgado, aqui o VNA não é atualizado diariamente como no LFT,  $du_1$  é a data entre o último VNA divulgado (último dia 15) pelo tesouro e a data de liquidação do título e  $du_2$  é a quantidade de dias entre a divulgação do último VNA até o próximo dia 15. Ressaltamos que a data base nesse caso é 15/07/2000 mantendo o valor base em R\$ 1.000,00.

**Figura 4 –** Esquema da precificação do Tesouro IPCA+ (NTN-B Principal)

**Fluxo de Pagamentos do Tesouro IPCA+ (NTN-B Principal)**



**Fonte:** Tesouro Direto (2012?d).

Também precisamos calcular a cotação conforme a equação 5. Vamos exemplificar precificando um título obtido em 09/09/2020 com vencimento em 15/08/2026 (1502 dias úteis) remunerando com uma taxa  $IPCA + 2,40\%$ , sendo que esse 2,40% faz o papel de  $i$  na equação 5, assim sendo:

$$cotação = \frac{100}{(1 + 2,4\%)^{\frac{1520}{252}}} \% = 86,6709\%$$

Com relação ao VNA corrigido pelo IPCA, obtemos no site da AMBIMA que  $VNA = 3.316,502668$  e o IPCA projetado também obtemos no site da AMBIMA<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Disponível em: <[https://www.ambima.com.br/pt\\_br/informar/estatisticas/precos-e-indices/projecao-de-inflacao-gp-m.htm](https://www.ambima.com.br/pt_br/informar/estatisticas/precos-e-indices/projecao-de-inflacao-gp-m.htm)>. Acesso em: 09/09/2020.

$$VNA_{projetado} = VNA_{t-1} \times (1 + IPCA_{projetado})^{\frac{du_1}{du_2}} = 3.316,502668 \times (1 + 0,35\%)^{\frac{17}{21}} = 3.325,896298.$$

Logo, o preço será:

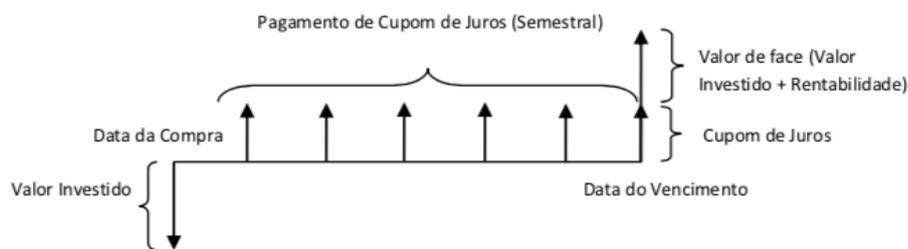
$$preço = cotação \times VNA_{projetado} = 86,6709\% \times 3.325,896298 = R\$ 2.882,58.$$

O cálculo aqui é relativamente simples, o aspecto interessante desse título é que a indexação pelo IPCA protege o investidor da inflação, evitando que o dinheiro investido perca valor de compra. A seguir, precisaremos a versão desse título com cupom.

### 3.5 Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais (NTN-B)

Esse é o último título com o qual trabalharemos, nesse caso também temos um valor base de **R\$ 1.000,00** referente a data base 15/07/2020, o fluxo desse título é dado pela figura 5. A grande mudança nesse título é o cálculo da cotação, o método é um pouco mais complexo pois estamos combinando a metodologia de cálculo dos títulos NTN-B Principal com o NTN-F.

**Figura 5** – Esquema da precificação do Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais (NTN-B)  
*Fluxo de Pagamentos do Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais (NTN-B):*



**Fonte:** Tesouro Direto (2012?d).

De acordo com o Tesouro Direto (2012b), o cálculo do VNA ainda pode ser dado pela equação 7, a mudança aqui é na metodologia do cálculo da cotação que agora seguirá a equação 8, a qual traz ao valor presente os fluxos oriundos dos pagamentos dos cupons e também do valor de face. Lembremos que no caso da NTN-F os cupons pagam juros de 10%, já a NTN-B, paga juros de 6% ao ano de acordo com o Tesouro Nacional (2012?b).

$$cotação = \sum_{j=1}^n \frac{(1 + i_{cupom})^{\frac{1}{2}} - 1}{(1 + i)^{\frac{DU_j}{252}}} + \frac{1}{(1 + i)^{\frac{DU_n}{252}}} \quad (8)$$

Vamos aplicar em uma situação hipotética, para isso, utilizemos o mesmo  $VNA_{projetado}$  que utilizamos no caso da NTN-B Principal, ou seja, 3.325,896298. Para calcular a cotação é interessante também fazer uso de uma planilha eletrônica assim como fizemos para a NTN-F, um exemplo para isso está representado na tabela 3, nesse caso usamos  $i_{cupom} = 6\%$  ao ano, que é o padrão para esse tipo de título, e colocamos a rentabilidade anual do título como  $IPCA + 3,00\%$ , consideramos o título

negociado em 09/09/2020, portanto liquidado em 10/09/2020 e com vencimento para 15/08/2030, os cupons são pagos semestralmente nos dias 15/05 e 15/11 de cada ano.

**Tabela 3** – Planilha eletrônica da cotação de um NTN-B hipotético com 6% de cupom e 3% de taxa de juros tendo sido liquidado em 10/09/2020 com vencimento em 15/08/2030.

Evento	Data	Dias úteis desde a liquidação	Dias uteis/252	valor presente de cada fluxo
liquidação	10/09/2020			
1º Cupom	15/11/2020	45	0,178571429	0,029407381
2º Cupom	15/05/2021	170	0,674603175	0,028979353
3º Cupom	15/11/2021	297	1,178571429	0,028550855
4º Cupom	15/05/2022	423	1,678571429	0,028131994
5º Cupom	15/11/2022	551	2,186507937	0,027712775
6º Cupom	15/05/2023	676	2,682539683	0,027309412
7º Cupom	15/11/2023	804	3,19047619	0,026902451
8º Cupom	15/05/2024	929	3,686507937	0,026510882
9º Cupom	15/11/2024	1606	6,373015873	0,024487073
10º Cupom	15/05/2025	1183	4,694444444	0,025732683
11º Cupom	15/11/2025	1314	5,214285714	0,0253403
12º Cupom	15/05/2026	1438	5,706349206	0,024974398
13º Cupom	15/11/2026	1565	6,21031746	0,024605119
14º Cupom	15/05/2027	1690	6,706349206	0,024246988
15º Cupom	15/11/2027	1817	7,21031746	0,023888465
16º Cupom	15/05/2028	1943	7,71031746	0,023538004
17º Cupom	15/11/2028	2071	8,218253968	0,023187244
18º Cupom	15/05/2029	2195	8,71031746	0,022852431
19º Cupom	15/11/2029	2323	9,218253968	0,022511888
20º Cupom	15/05/2030	2447	9,71031746	0,022186826
Resgate	15/08/2030	2513	9,972222222	0,744705125
<b>Cotação</b>				<b>1,2558</b>

Fonte: Autor (2020)

Agora podemos calcular o preço do título utilizando a equação 6:

$$preço = cotação \times VNA_{projetado} = 1,2558 \times 3.325,896298 = R\$ 4.176,66.$$

Por fim, vale observar que os cupons serão calculados segundo o *VNA*, logo, não é possível calcular cada cupom no momento da compra, essa é uma das diferenças entre títulos pré-fixados e pós-fixados com pagamento de Juros Semestrais. Para calcular o cupom devemos converter os juros anuais (6%) em juros semestrais (o que dará 2,96%), em seguida calculamos 2,96% do *VNA* no período referente ao recebimento do cupom.

## 4 COMPARAÇÕES E ANÁLISES

Percebe-se que a LTN é o título mais simples de precificar pois consiste em um único fluxo com um valor de face pré-determinado, bastando trazer esse valor para o presente. Os títulos LFT e NTN-B Principal também consistem em apenas um fluxo, contudo, nesses calculamos uma cotação utilizando a taxa de juros contratada e a quantidade de dias uteis desde uma data base até a data de liquidação, além disso, precisamos corrigir um valor nominal utilizando algum indexador sendo a SELIC no caso da LFT e o IPCA no caso da NTN-B. Para a NTN-F, a metodologia do cálculo tem uma alteração relevante que é a necessidade de trazer vários fluxos para o presente devido a presença do pagamento semestral de juros, nesse caso, fica aconselhável utilizar uma planilha eletrônica. Por fim, o NTN-B também exige uma metodologia que leve em conta o pagamento semestral de juros, contudo, ele exige corrigir um valor nominal, diferente da NTN-F que possui um valor de face pré-determinado.

De acordo com o Tesouro Direto (2012?e), a rentabilidade dos títulos apenas é garantida quando o investidor fica com o título até o vencimento, isso se deve ao fato dos preços desse título oscilarem de acordo com as expectativas do mercado com relação a taxa de juros. Dessa forma, um aumento na taxa de juros do mercado com relação àquela que foi contratada pelo investidor pode diminuir a rentabilidade, é fácil ver isso no caso da LTN, basta pegar a equação 1, se aumentarmos o valor de  $i$  aumentaremos o denominador e isso irá resultar em uma diminuição do preço do título, por outro lado, se a taxa de juros do mercado diminuir o efeito será inverso, o preço do título sobe pois o denominador na equação 1 se torna menor (devido a diminuição de  $i$ ), gerando um preço maior para o título. Portanto, é possível especular com títulos públicos, não sendo necessário mantê-los até a maturação.

Pela precificação, percebemos alguns aspectos que podem auxiliar pessoas físicas ou jurídicas a tomar decisões com relação a esses produtos financeiros, podemos citar a questão do risco. De acordo com Ross et al. (2013), os títulos pré-fixados tendem a ser menos atrativos devido a falta de proteção contra a inflação, gerando um risco de que esse título (principalmente em longos prazos) não renda o suficiente para superar a inflação no período. Nesse sentido, títulos pós-fixados indexados pelo IPCA protegem o investidor da inflação, visto que se seu valor é corrigido por ela além de ainda haver uma taxa de juros contratada, no entanto, Ross et al. (2013) nos lembram que existe a incidência do imposto de renda, logo, mesmo descontando o efeito da inflação em uma NTN-B, não ficamos com todo o ganho real, visto que temos que descontar a incidência de 15% a 27% (a depender do tempo de maturação) de imposto de renda.

Outro fator que merece ser comentado é o prazo, de acordo com Ross et al. (2013) e com o Tesouro Direto (2012?e), o aumento do prazo torna o título mais sensível as alterações nas taxas de juros, temos boa previsão do que acontecerá amanhã, no entanto, não temos como prever precisamente como será o mercado em 10 anos.

Por fim, a presença de cupom, apesar de tornar relativamente mais complexos os cálculos de precificação, fazem com que o título seja menos sensível a mudanças nas taxas de juros. Isso se deve

ao fato do pagamento dos juros vir em parcelas e não em um único fluxo, assim, esses fluxos ficam menos expostos as oscilações do mercado.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse artigo discutimos e exemplificamos a precificação de cada um dos títulos públicos comercializados no Brasil atualmente, demonstramos as metodologias dos cálculos dos preços desses títulos e com isso aprendemos um pouco a respeito da sua dinâmica. Também apresentamos uma discussão a respeito das características desses títulos explicando como eles respondem a variações nas taxas de juros e inflação.

Com isso, conclui-se que o estudo dos títulos públicos e sua precificação é um assunto que pode fazer parte de disciplinas de Finanças em cursos de graduação ou especialização, sendo esse artigo uma síntese que pode complementar os livros textos e também auxiliar professores e estudantes a não ter que consultar inúmeros materiais para ter uma introdução ao assunto, pois englobamos os principais conceitos e cálculos e apresentamos informações atualizadas.

## 6 REFERÊNCIAS

AMBIMA. **Valor Nominal Atualizado**. Disponível em: <[https://www.ambima.com.br/pt\\_br/informar/valor-nominal-atualizado.htm](https://www.ambima.com.br/pt_br/informar/valor-nominal-atualizado.htm)>. Acesso em: 09/09/2020

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Histórico das taxas de juros**. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/historicotaxasjuros>>. Acesso em: 09/09/2020.

SANTANDER ASSET MANAGEMENT. Manual de Marcação a Mercado. 2009. Disponível em: <[https://www.santander.com.br/document/wps/Manual\\_MtM\\_Santander\\_Asset\\_2009\\_v.1.pdf](https://www.santander.com.br/document/wps/Manual_MtM_Santander_Asset_2009_v.1.pdf)>. Acesso em: 09/09/2020.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JORDAN, B. D.; LAMB, R. **Fundamentos de Administração Financeira**. 9 ed. Porto Alegre: AMGH, 2013

TESOURO DIRETO. **Cálculo dos títulos públicos ofertados no Tesouro Direto**: Letras Financeiras do Tesouro – LFT. [2012?a]. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2115950/mod\\_resource/content/1/4e-LFT.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2115950/mod_resource/content/1/4e-LFT.pdf)>. Acesso em: 09/09/2020.

\_\_\_\_\_. **Cálculo dos títulos públicos ofertados no Tesouro Direto**: Notas do Tesouro Nacional Série B – NTN-B. [2012?b]. Disponível em: <[https://www.tesourodireto.com.br/data/files/7B/67/BC/64/53B2D610393A62D6894D49A8/Calculo\\_Rentabilidade\\_TesouroIPCA.pdf](https://www.tesourodireto.com.br/data/files/7B/67/BC/64/53B2D610393A62D6894D49A8/Calculo_Rentabilidade_TesouroIPCA.pdf)>. Acesso em: 09/09/2020.

\_\_\_\_\_. **Cálculo dos títulos públicos ofertados no Tesouro Direto**: Tesouro Prefixado (LTN). [2012?c]. Disponível em: <[https://www.tesourodireto.com.br/data/files/FE/67/3B/A4/53B2D610393A62D6894D49A8/Calculo\\_Rentabilidade\\_TesouroPrefixado.pdf](https://www.tesourodireto.com.br/data/files/FE/67/3B/A4/53B2D610393A62D6894D49A8/Calculo_Rentabilidade_TesouroPrefixado.pdf)>. Acesso em: 09/09/2020.

\_\_\_\_\_. **Características dos títulos públicos**. [2012?d]. Disponível em: <<https://www.tesourodireto.com.br/titulos/tipos-de-tesouro.htm>>. Acesso em: 09/09/2020.

\_\_\_\_\_. **Histórico de preços e taxas**. Disponível em: <<https://www.tesourodireto.com.br/titulos/historico-de-precos-e-taxas.htm>>. Acesso em: 09/09/2020.

\_\_\_\_\_. **Home page**. Disponível em: <<https://www.tesourodireto.com.br/conheca/conheca-o-tesouro-direto.htm>>. Acesso em: 08/09/2020.

\_\_\_\_\_. **Precificação de Títulos Públicos**. [2012?e]. Disponível em: <[https://www.tesourodireto.com.br/data/files/C7/02/34/49/875FB610FAC28EB6018E28A8/Apresentacao\\_Precificacao.pdf](https://www.tesourodireto.com.br/data/files/C7/02/34/49/875FB610FAC28EB6018E28A8/Apresentacao_Precificacao.pdf)>. Acesso em: 09/09/2020.