



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA
HÉLIO NUNES FERREIRA

TÍTULOS PÚBLICOS:

**ANÁLISE MATEMÁTICA DO PREÇO DE MERCADO DO TESOIRO PREFIXADO
E TESOIRO IPCA A PARTIR DE VARIAÇÕES NAS TAXAS DE JUROS**

Tubarão, 2021

HÉLIO NUNES FERREIRA

TÍTULOS PÚBLICOS:

**ANÁLISE MATEMÁTICA DO PREÇO DE MERCADO DO TESOIRO PREFIXADO
E TESOIRO IPCA A PARTIR DE VARIAÇÕES NAS TAXAS DE JUROS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Matemática – Bacharelado da Universidade do Sul de Santa Catarina, *campus* UnisulVirtual, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel(a) em Matemática.

Orientador: Profa. Dra. Ana Regina de Aguiar Dutra

Tubarão, 2021

Espaço destinado à ficha catalográfica

HÉLIO NUNES FERREIRA

TÍTULOS PÚBLICOS:

ANÁLISE MATEMÁTICA DO PREÇO DE MERCADO DO TESOIRO PREFIXADO E
TESOIRO IPCA A PARTIR DE VARIAÇÕES NAS TAXAS DE JUROS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Matemática – Bacharelado da Universidade do Sul de Santa Catarina, *campus* Unisul Virtual, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharelem Matemática.

Aprovado em:

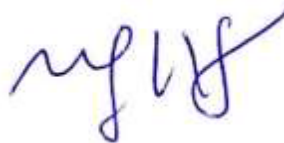
BANCA EXAMINADORA



Dra Ana Regina de Aguiar Dutra



Msc. Domingos Pignatel Marcon



Msc. Mário Selhorst

RESUMO

Este trabalho alia conhecimentos da área de Finanças e de Matemática para analisar o comportamento dos preços dos títulos públicos negociados no Tesouro Direto a partir de variações na taxa de juros. Os títulos emitidos pelo governo federal têm grande popularidade, estando presentes em fundos de investimento e fundos de previdência complementar. A partir de 2002, a inserção da marcação a mercado através da mudança da metodologia de cálculo dos papéis os expôs à influência das taxas de juros, ocasionando momentos de rentabilidade negativa nos fundos de renda fixa. A pesquisa se justifica pela necessidade de demonstrar porque esse fenômeno acontece. Nesse sentido, seu objetivo geral é analisar matematicamente o comportamento do preço dos títulos Tesouro Prefixado 2026 e 2031 e Tesouro IPCA 2045 e 2055, a partir de variações nas taxas de juros. Especificamente, visa descrever os títulos públicos, caracterizar fundos de investimento e de previdência complementar, apresentar a marcação a mercado e simular os efeitos de variadas taxas de juros nos preços dos títulos elencados. Trata-se de pesquisa quantitativa, descritiva e experimental, com análise estatística dos dados coletados. Conclui que os preços dos títulos variam de forma inversa à taxa de juros, diminuindo quando esta aumenta.

Palavras-chave: Matemática Financeira; Títulos Públicos; Tesouro Direto; Modelagem Matemática.

ABSTRACT

This paper combines knowledge from Finance and Mathematics to analyze the behavior of the prices of government bonds traded on the Tesouro Direto based on interest rate variations. Bonds issued by the federal government are very popular, being present in investment funds and supplementary pension funds. From 2002 onwards, the inclusion of mark-to-market through a change in the methodology for calculating securities exposed them to the influence of interest rates, causing moments of negative profitability in fixed income funds. The research is justified by the need to demonstrate why this phenomenon happens. In this sense, its general objective is to mathematically analyze the behavior of the price of Tesouro Prefixado 2026 and 2031 and Tesouro IPCA 2045 and 2055, based on interest rate variations. Specifically, it aims to describe government bonds, characterize investment and private pension funds, present the mark-to-market and simulate the effects of different interest rates on the prices of listed bonds. It is a quantitative, descriptive and experimental research, with statistical analysis of the collected data. It concludes that bond prices vary inversely to the interest rate, decreasing as it increases.

Key words: Financial Math; Public Bonds; Public Treasure; Mathematical Modeling.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Fluxo de pagamentos do Tesouro Prefixado (LTN)	31
Figura 2: Fluxo de pagamentos do Tesouro Prefixado com juros semestrais (NTN-F)	32
Figura 3: Fluxo de pagamento do Tesouro IPCA sem juros semestrais (NTN-B Principal) ..	33
Figura 4: Fluxo de pagamento do Tesouro IPCA com juros semestrais (NTN-B).....	33
Figura 5: Preço do Tesouro Prefixado 2026 em 01/11/2021	43
Figura 6: Preço do Tesouro Prefixado 2031 em 01/11/2021	44
Figura 7: Preço do Tesouro IPCA 2045 em 01/11/2021	46
Figura 8: Preço do Tesouro IPCA 2055 em 01/11/2021	48

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Preço vs. Taxa de Juros Tesouro Prefixado 2026	51
Gráfico 2: Preço vs. Taxa de Juros Tesouro Prefixado 2031	53
Gráfico 3: Preço vs. Taxa de Juros Tesouro IPCA 2045.....	55
Gráfico 4: Preço vs. Taxa de Juros Tesouro IPCA 2055.....	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Alteração nas nomenclaturas dos títulos emitidos pelo Tesouro Direto	21
Tabela 2: Resumo das modelagens matemáticas dos títulos LTN, NTN-F, NTN-B Principal e NTN-B.....	35
Tabela 3: Validação do Tesouro Prefixado sem juros semestrais	44
Tabela 4: Validação do Tesouro Prefixado com juros semestrais.....	45
Tabela 5: Validação do Tesouro IPCA sem juros semestrais	47
Tabela 6: Validação do Tesouro IPCA com juros semestrais	48
Tabela 7: Simulação Tesouro Prefixado 2026 com taxa abaixo da referência.....	50
Tabela 8: Simulação Tesouro Prefixado 2026 com taxa acima da referência.....	51
Tabela 9: Simulação Tesouro Prefixado 2036 com taxa abaixo da referência.....	53
Tabela 10: Simulação Tesouro Prefixado 2036 com taxa acima da referência.....	53
Tabela 11: Simulação Tesouro IPCA 2045 com taxa abaixo da referência	55
Tabela 12: Simulação Tesouro IPCA 2045 com taxa acima da referência	55
Tabela 13: Simulação Tesouro IPCA 2055 com taxa abaixo da referência	56
Tabela 14: Simulação Tesouro IPCA 2055 com taxa acima da referência	57

SUMÁRIO

1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	14
1.1	TEMA E DELIMITAÇÃO DO TEMA	14
1.2	PROBLEMATIZAÇÃO	15
1.3	JUSTIFICATIVAS	16
1.4	OBJETIVOS	18
1.4.1	Objetivo Geral	18
1.4.2	Objetivos Específicos	18
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO	18
2	REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1	TÍTULOS PÚBLICOS FEDERAIS E O TESOIRO DIRETO	20
2.2	FUNDOS DE INVESTIMENTOS RENDA FIXA, FUNDOS DE PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR ABERTA E MARCAÇÃO A MERCADO	23
2.3	MODELAGENS MATEMÁTICAS UTILIZADAS PARA CÁLCULO DO PREÇO DE MERCADO DOS TÍTULOS TESOIRO PREFIXADO E TESOIRO IPCA	28
3	DELIMITAÇÃO METODOLÓGICA	36
3.1	TIPO DA PESQUISA	36
3.2	POPULAÇÃO E PROCESSO DE AMOSTRAGEM	37
3.3	COLETA DE DADOS	37
3.4	TRATAMENTO DOS DADOS	42
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	42
4.1	VALIDAÇÃO DAS PLANILHAS NO EXCEL	43
4.1.1	Planilha 01: Tesouro Prefixado com vencimento em 2026	43
4.1.2	Planilha 02: Tesouro Prefixado com vencimento em 2031	44
4.1.3	Planilha 03: Tesouro IPCA com vencimento em 2045	46
4.1.4	Planilha 03: Tesouro IPCA com vencimento em 2055	47

4.2	SIMULAÇÕES COM MANIPULAÇÃO DA TAXA DE JUROS	50
4.2.1	Tesouro Prefixado com vencimento em 2026	50
4.2.2	Tesouro Prefixado com vencimento em 2031	52
4.2.3	Tesouro IPCA com vencimento em 2045	54
4.2.4	Tesouro IPCA com vencimento em 2055	56
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
	APÊNDICE A – Planilhas utilizadas nas simulações	63
	APÊNDICE B – Validação das planilhas	66
	APÊNDICE C – Simulações	69
	C.1 - Tesouro Prefixado 2026	69
	C.2 – Simulações para Tesouro Prefixado 2031	72
	C.3 – Simulações para Tesouro IPCA 2045	79
	C.4 – Simulações para Tesouro IPCA 2055	82
	APÊNDICE D – Resultados e gráficos	93
	D.1 - Relação entre taxa de juros e Preço Unitário – Tesouro Prefixado 2026	93
	D.2 - Relação entre taxa de juros e Preço Unitário – Tesouro Prefixado 2031	94
	D.3 - Relação entre taxa de juros e Preço Unitário – Tesouro IPCA 2045	95
	D.4 - Relação entre taxa de juros e Preço Unitário – Tesouro IPCA 2055	96
	ANEXO A – Rentabilidade do Tesouro Direto em 01/11/2021	97
	ANEXO B – Histórico de preços e taxas do Tesouro Direto	99
	B.1 – Tesouro Prefixado 2026	99
	B.2 – Tesouro Prefixado 2031	104
	B.3 – Tesouro IPCA 2045	109
	B.4 – Tesouro IPCA 2055	115

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Finanças e Matemática são áreas do conhecimento que possuem estreita relação, com inúmeras implicações práticas. Nesse contexto, a presente pesquisa decidiu aliar ambos os conhecimentos para analisar o comportamento dos preços dos títulos públicos. Toda investigação científica é desenvolvida através de etapas, constituindo um método pré-determinado, a fim de assegurar a segurança dos resultados. Antes da execução, é preciso fixar o que se pretende estudar, quais respostas se busca e por que as busca. Dessa forma, este capítulo é dedicado aos elementos iniciais da pesquisa. Num primeiro momento, buscou-se selecionar e delimitar o tema, bem como o problema que se pretende responder com o estudo. Toda pesquisa precisa, também, ter alguma relevância social e prática, que será apresentada na subseção destinada à justificativa. Por fim, elencou-se os objetivos gerais e específicos norteadores, seguidos da estruturação do trabalho.

1.1 TEMA E DELIMITAÇÃO DO TEMA

A presente pesquisa tem como tema a análise matemática do preço de mercado dos títulos públicos Tesouro Prefixado com vencimentos em 2026 e 2031 e Tesouro IPCA com vencimentos em 2045 e 2055, disponíveis para negociação na plataforma eletrônica Tesouro Direto em 2021, através de simulações do efeito das mudanças nas taxas de juros em sua precificação.

1.2 PROBLEMATIZAÇÃO

Conforme ensina Elton et al (2004), títulos do governo federal representam empréstimos obtidos por este e representam a maior proporção do mercado total de títulos de renda fixa. Os títulos públicos são emitidos com taxas prefixadas, pós-fixadas e híbridas no vencimento. Os títulos híbridos são aqueles cujos rendimentos são compostos pela combinação de um índice econômico-financeiro e uma taxa prefixada. Para Bodie, Kane e Marcus (2008, p. 279), “um título de renda fixa é como uma obrigação que paga um fluxo de caixa especificado sobre um período específico”.

Os títulos públicos são um tipo de investimento bem conhecido e costumam compor carteiras de instituições que reúnem recursos financeiros de diversos investidores, como os fundos de investimentos e fundos de previdência complementar aberta. Assaf Neto (2018, p. 347) conceitua fundo de investimento como “um conjunto de recursos monetários, formado por depósitos de grande número de investidores (cotistas), que se destinam à aplicação coletiva em carteira de títulos e valores mobiliários”. Os fundos de previdência são espécies de fundos de investimentos. Segundo Assaf Neto (2018), existem no Brasil centenas de planos de previdência, formando um elevado patrimônio investido no mercado financeiro, e muitos deles aplicam seu patrimônio em títulos de renda fixa, principalmente os emitidos pelo governo federal.

Os títulos públicos podem ser negociados no mercado financeiro antes do vencimento, caso em que os preços de mercado são definidos através de modelagem matemática própria a partir das características de cada título, havendo grande influência das taxas de juros em sua precificação. Entretanto, a garantia dos juros acordados com o emissor (o governo federal) quando da emissão limita-se ao resgate na data de vencimento dos títulos. Essas negociações ocorrem no chamado mercado secundário. Varanda Neto (2019) ressalta que o investidor não é obrigado a manter um título durante todo o período de vigência deste, podendo vendê-lo no mercado secundário sempre que lhe convier. Por sua vez, Securato (2015) especifica que os títulos públicos podem ser comprados diariamente através do Tesouro Direto e caso o investidor venda o título antes do vencimento, o Tesouro Nacional recompra o título com base em seu valor de mercado.

Considerando-se os fatores que influenciam na precificação dos papéis, questiona-se: como se comporta o preço de mercado dos títulos Tesouro Prefixado e Tesouro

IPCA quando ocorrem variações nas taxas de juros em relação ao que foi acordado para o vencimento?

1.3 JUSTIFICATIVAS

A negociação dos títulos públicos federais passou a ter maior destaque para os pequenos investidores a partir do ano de 2002. Até esse ano, os investidores pessoa física somente tinham acesso à aquisição de títulos públicos de forma indireta a partir das instituições de investimento coletivo, como os fundos de investimentos e os fundos de previdência. A criação da plataforma eletrônica Tesouro Direto nesse mesmo ano viabilizou a compra direta desses títulos por pessoas físicas.

Outra mudança importante foi a implementação de um instrumento denominado marcação a mercado. Para Silva (apud Oliveira Filho, 2019, p.38), a marcação a mercado dos títulos de renda fixa nos fundos de investimento teve início com a Resolução n. 2.183, de 21 de junho de 1995, emitida pelo Banco Central (Bacen). Nessa época, o Bacen era encarregado de fiscalizar os fundos de renda fixa e a Comissão de Valores Mobiliários (CVM) fiscalizava os fundos de ações. Anteriormente, os títulos tinham seu preço calculado a partir da incorporação dos rendimentos à medida que o tempo decorria, convergindo para as condições previamente negociadas quando do vencimento. Com a prática do procedimento de marcação a mercado, o preço dos títulos negociados antes do vencimento passou a sofrer influência direta das taxas de juros de mercado, variando para mais ou para menos a depender do momento da negociação. Oliveira Filho (2019) afirma que, inicialmente, nem todos os administradores de fundos marcavam os títulos a mercado, até que em maio de 2002, muitos fundos DI apresentaram rentabilidade negativa, o que foi uma mudança de paradigma para os fundos de renda fixa.

Conforme apontado por Securato (2015), a fórmula de cálculo do preço unitário (PU) dos títulos prefixados é dada por $PU = \frac{VN}{1+i}$, em que VN é valor nominal, e i é taxa de juros elevado ao tempo. O autor ressalta que é possível notar que o preço apresenta uma relação inversa ao comportamento da taxa, ou seja, quanto menor a taxa, de juros ofertada, maior deverá ser o preço do título e quanto maior a taxa de juros ofertada, menor deverá ser o

preço do título. Esclarecendo esse raciocínio, Varanda Neto (2019) afirma que o risco de mercado está presente nos instrumentos de renda fixa prefixados, pois como o fluxo de rendimento prometido é fixo, ao aumentar a taxa de juros, o valor presente para conseguir o mesmo fluxo futuro de recebimentos diminui, havendo uma perda a mercado no valor desse título.

Pelo exposto por ambos os autores, nos títulos com taxas prefixadas, os efeitos das variações nas taxas de juros são mais explícitos. Em razão disso, esta pesquisa definiu como objetos de estudo o Tesouro Prefixado, que é um título prefixado, e o Tesouro IPCA, que, apesar de ter a rentabilidade atrelada a um índice, possui o acréscimo de uma taxa prefixada. Em ambos os casos, foi feita opção por analisar um título sem pagamento de juros periódicos e um título com pagamento de rendimentos periódicos. Optou-se pelo Tesouro Prefixado com vencimento em 2026 que não paga juros periódicos e Tesouro Prefixado com vencimento em 2031, o qual paga juros semestrais aos investidores. Para o Tesouro IPCA, a escolha deu-se pelo Tesouro IPCA com vencimento em 2045, sem pagamento de juros periódicos e Tesouro IPCA com vencimento de 2055, o qual paga juros semestrais aos investidores. Dentre os títulos atrelados ao IPCA, na plataforma Tesouro Direto em 2021 só há uma opção pagadora de juros semestrais, com vencimento em 2055. Por isso, procurou-se escolher, dentre as opções sem pagamentos periódicos, aquela cujo vencimento fosse mais próximo desse prazo.

A relevância da pesquisa está no fato dos títulos prefixados e atrelados ao IPCA terem popularidade junto aos investidores pessoa física, além de integrar a carteira de fundos de investimento e fundos de previdência complementar.

O interesse na pesquisa partiu da observação de rentabilidades negativas em fundos de investimentos, cujos recursos eram compostos em sua maioria por títulos públicos, quando ocorriam elevações nas taxas de juros, fato que não ocorria antes da mudança de metodologia de cálculo do preço dos papéis.

1.4 OBJETIVOS

A seguir, serão descritos os objetivos geral e específicos da pesquisa.

1.4.1 Objetivo Geral

Analisar matematicamente o comportamento do preço de mercado dos títulos públicos, Tesouro Prefixado com vencimentos em 2026 e 2031 e Tesouro IPCA com vencimentos em 2045 e 2055, a partir do efeito de variações nas taxas de juros em relação ao negociado quando da emissão.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Descrever os títulos públicos federais negociados na plataforma eletrônica Tesouro Direto;
- Caracterizar os fundos de investimentos e fundos de previdência complementar aberta;
- Apresentar a metodologia de marcação a mercado nos fundos de investimento;
- Expor as modelagens matemáticas utilizadas para cálculo do preço de mercado dos títulos Tesouro Prefixado e Tesouro IPCA;
- Simular o comportamento do preço de mercado dos títulos Tesouro Prefixado, com vencimentos em 2026 e 2031, e Tesouro IPCA, com vencimentos em 2045 e 2055, confrontando efeito causado pelas mudanças nas taxas de juros com a teoria vigente.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

A primeira parte do trabalho consiste da delimitação do tema, problematização, justificativa e definição dos objetivos geral e específicos, conforme já apresentado.

Em seguida, será elencada a fundamentação teórica, na qual serão explicitados os conceitos de fundos de investimentos, fundos de previdência privada e a marcação a mercado dos títulos, fundamentais para a compreensão do tema proposto, bem como serão apresentados os modelos matemáticos para cálculo do preço de mercado dos títulos Tesouro Prefixado e Tesouro IPCA.

Após a definição dos conceitos, será feita a delimitação metodológica da pesquisa, com a definição do método utilizado para realizar as simulações propostas.

Na sequência, serão apresentados e discutidos os resultados obtidos com as simulações dos efeitos de diferentes taxas de juros na precificação dos títulos Tesouro Prefixado com vencimentos em 2026 e 2031 e Tesouro IPCA com vencimentos em 2045 e 2055, comparando-os com os preços dos títulos para a taxa acordada à época da negociação.

Por fim, serão apresentadas as considerações finais acerca da relação entre alterações na taxa de juros e precificação dos títulos públicos federais analisados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo se destina a elencar conceitos e teorias importantes para a compreensão do tema proposto. Em primeiro lugar, são feitas considerações acerca dos títulos públicos federais e como são negociados na plataforma Tesouro Direto. Em seguida, são conceituados fundos de investimentos, fundos de previdência privada e a marcação a mercado dos títulos, para, por fim, apresentar os modelos matemáticos para cálculo do preço de mercado dos títulos Tesouro Prefixado e Tesouro IPCA.

2.1 TÍTULOS PÚBLICOS FEDERAIS E O TESOUREIRO DIRETO

O Tesouro Direto é uma plataforma eletrônica para negociação de títulos públicos pelas pessoas físicas. Segundo Ferreira (2015), o Tesouro Direto foi criado em janeiro de 2002, pelo Tesouro Nacional, em parceria com a Companhia Brasileira de Liquidação e Custódia (CBLC)¹, da BM&FBOVESPA², visando “à transparência da Dívida Pública e ao incentivo à formação de poupança de longo prazo oriunda de pessoas físicas.” (p. 02).

De acordo com Assaf Neto (2018), os governos federal, estadual e municipal costumam captar recursos no Mercado Financeiro por intermédio da emissão de títulos públicos visando suprir suas necessidades de recursos de custeio e investimento. Esses títulos constituem-se em alternativa de investimento para o mercado e são registrados como dívida mobiliária. Os títulos estaduais e municipais apresentam baixa liquidez no mercado, tendo uma circulação mais restrita. Os títulos públicos federais, ao contrário, têm maior aceitação e liquidez.

Essencialmente, os títulos públicos emitidos pelo Tesouro Nacional estão voltados para a execução da política fiscal do Governo, antecipando receitas orçamentárias ou financiando déficits fiscais. Anteriormente, o Banco Central podia emitir títulos públicos com o objetivo principal de implementação e execução da política monetária. No entanto, por resolução do Conselho Monetário Nacional, o Banco Central não pode mais emitir títulos da dívida pública desde o ano 2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal – 04.05.2000). Para execução de política monetária o Banco Central opera no mercado aberto negociando somente títulos de emissão do Tesouro Nacional. (ASSAF NETO, 2018, p.65)

Da conceituação trazida pelos autores, destacam-se duas características principais dos títulos públicos: são instrumento de captação de recursos financeiros para financiar o governo e uma alternativa de investimentos para os investidores. Como exposto por Ferreira (2015), o Tesouro Direto foi criado com objetivo de estimular a formação de poupança pelas pessoas físicas. Como investimentos, os títulos públicos federais são considerados aplicações de renda fixa, como definido por Varanda Neto (2019). O autor explica que renda fixa é um tipo de investimento em que rendimentos reais, nominais ou indexados às taxas flutuantes são recebidos em intervalos de tempo regulares e definidos em

¹ Após 2008, a CBLC passou a se chamar Câmara de Ações, ficando responsável pela liquidação de negócios à vista. Hoje, a liquidação e custódia de operações realizadas com títulos públicos federais é feita pela Câmara de Ativos, e é responsável pela liquidação dos negócios à vista.

² Em 2017, houve a fusão da Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros de São Paulo (BM&FBOVESPA) com a Central de Custódia e de Liquidação Financeira de Títulos (CETIP), resultando na criação da B3, atual denominação da bolsa de valores oficial do Brasil.

documentos formais, sendo os títulos públicos o tipo de investimento mais comum em renda fixa.

Ferreira (2015) explica que o Tesouro Direto surgiu com seis tipos de aplicações:

1. LTN (Letras do Tesouro Nacional): são típicas aplicações de título de renda fixa prefixada com valor de resgate líquido conhecido a priori. Possuem fluxos de caixa simples, constando apenas de uma saída monetária (valor líquido investido) na data da compra e de uma única entrada de recursos (valor de resgate líquido), na data de vencimento do título. A taxa recebida no momento da compra é uma taxa aparente de juros compostos anual (% a.a.), contendo (intrinsecamente) em sua formação uma taxa de correção monetária e uma taxa real de juros, ambas estipuladas a priori pelo órgão vendedor. O seu prazo de vencimento é dado em dias úteis para um prazo anual padrão de 252 dias úteis. O Imposto de Renda a ser retido é determinado pela Tabela 1.3 e atuante sobre os ganhos nominais do período, ou seja, sobre a diferença entre o valor de resgate bruto e o valor investido líquido ou preço unitário (PU) do título.
2. LFT (Letras Financeiras do Tesouro): título de renda fixa pós-fixado, tendo como indexador a taxa básica de juros da economia (Selic) e uma taxa de ágio ou deságio, de acordo com a oferta e demanda no momento da compra.
3. NTN-B Principal (Notas do Tesouro Nacional série B Principal): título de renda fixa pós-fixado, tendo como indexador a inflação oficial IPCA mais taxa de juros reais definida na hora de sua compra.
4. NTN-B (Notas do Tesouro Nacional série B): título de renda fixa pós-fixado, tendo como indexador a inflação oficial IPCA mais taxa de juros reais definida na hora de sua compra, com pagamento semestral de juros (cupom) e o principal no vencimento.
5. NTN-F (Notas do Tesouro Nacional série F): título de renda fixa pré-fixado, com taxa de juros definida na hora de sua compra para pagamento semestral (cupom) e o principal no vencimento.
6. NTN-C (Notas do Tesouro Nacional série C): título de renda fixa pós-fixado, tendo como indexador o IGP-M mais taxa de juros reais definida na hora de sua compra (esses títulos não estão sendo mais ofertados. São somente resgatados nos Leilões de Compra para quem os adquiriu antes de 2006, ano de sua extinção). (FERREIRA, 2015, p. 8-9)

De acordo com Assaf Neto (2018), os títulos públicos emitidos pelo Tesouro Nacional tiveram suas denominações alteradas recentemente. Por sua vez, as NTN-C “não são ofertadas para compra no Tesouro Direto desde 2006. Atualmente o Tesouro Nacional atua apenas na recompra desses títulos.” (TESOURO DIRETO, s.d., on-line).

Abaixo, elaborou-se um quadro comparativo com as alterações para melhor visualização:

Tabela 1: Alteração nas nomenclaturas dos títulos emitidos pelo Tesouro Direto

Nomenclatura original	Nova nomenclatura
Letra do Tesouro Nacional (LTN)	Tesouro Prefixado
Notas do Tesouro Nacional Série F (NTN – F)	Tesouro Prefixado com Juros Periódicos (semestre)
Notas do Tesouro Nacional Série B	Tesouro IPCA com Juros Periódicos

(NTN – B)	(semestre)
Notas do Tesouro Nacional Série B Principal (NTN – B Principal)	Tesouro IPCA sem Juros Periódicos
Letra Financeira do Tesouro (LFT)	Tesouro Selic Título pós-fixado com retorno definido pela variação da taxa Selic

Fonte: Elaborada pelo autor com base em Assaf Neto, 2018.

A plataforma do Tesouro Direto (2021b) classifica os títulos em Prefixados, Tesouro Selic e Tesouro IPCA e, dentro de cada uma delas, lista os títulos disponíveis para negociação, da seguinte forma:

Tesouro Prefixado: “Os títulos prefixados são aqueles que têm taxa de juros fixa, ou seja, você já conhece no momento do investimento”. (TESOURO DIRETO, 2021b, on-line). Nessa modalidade estão listados o Tesouro Prefixado 2026 e Tesouro Prefixado 2031 (com juros semestrais)

Tesouro Selic: “Os títulos Tesouro Selic são títulos pós-fixados que possuem rentabilidade atrelada à Taxa Selic. A Taxa Selic é a taxa básica de juros da economia”. (TESOURO DIRETO, 2021b, on-line). São encontrados o Tesouro Selic 2024 e Tesouro Selic 2027.

Tesouro IPCA: “A rentabilidade desse título está atrelada à inflação, medida pela variação [sic] do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA. Ou seja, esses títulos oferecem rendimento igual à variação da inflação mais uma taxa prefixada de juros” (TESOURO DIRETO, 2021b, on-line). Nesta categoria há uma listagem em maior número, Tesouro IPCA 2026, Tesouro IPCA, 2035, Tesouro IPCA 2045, Tesouro IPCA 2030 (com juros semestrais), Tesouro IPCA 2040 (com juros semestrais) e Tesouro IPCA 2045 (com juros semestrais).

São objetos desta pesquisa o Tesouro Prefixado 2026, Tesouro Prefixado 2031 (com juros semestrais), Tesouro IPCA 2045 e Tesouro IPCA 2055 (com juros semestrais).

Por fim, ao negociar títulos públicos, Securato (2015) destaca algumas informações sobre as quais o investidor deve se atentar. São elas: vencimento, taxa de compra, taxa de venda, preço unitário do dia na compra e preço unitário do dia na venda.

O autor explica que o vencimento corresponde à data em que o título é automaticamente resgatado pelo sistema. Nesta data, o título deixa de existir, e, após a

dedução de impostos e taxas, o Tesouro Nacional transfere o valor equivalente ao resgate ao investidor através do seu agente de custódia.

Ainda conforme Securato (2015), a taxa de compra representa a rentabilidade bruta ao ano que o investidor irá receber se mantiver o título até a data de vencimento; enquanto a taxa de venda corresponde à taxa bruta anual caso o investidor resolva vender o título antes da data de vencimento.

Por fim, o preço unitário do dia na compra “corresponde ao preço que o investidor deve pagar para adquirir uma unidade do título vendido no Tesouro Direto” (SECURATO, 2015, p. 315), havendo a possibilidade de comprá-las de forma fracionada. O preço unitário do dia na venda, por sua vez, “corresponde ao valor bruto recebido pelo investidor caso realize a venda de seu título ao Tesouro Nacional antes de sua data de vencimento” (SECURATO, 2015, p. 316). Esses dados são importantes para entender o fenômeno da marcação a mercado, explicada no próximo tópico.

2.2 FUNDOS DE INVESTIMENTOS RENDA FIXA, FUNDOS DE PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR ABERTA E MARCAÇÃO A MERCADO

Fundos de investimento são instrumentos de investimentos disponíveis no mercado financeiro que, apesar da variedade existente, têm funcionamento semelhante. Para Oliveira Filho (2019), os fundos de investimento são entidades organizadas sob forma de condomínios destinados à aplicação em ativos financeiros sob a responsabilidade de um administrador, em que as aplicações feitas pelos investidores são representadas por cotas, cujo valor é apurado periodicamente conforme a rentabilidade proporcionada pelos ativos componentes da carteira. O conceito de Dotta (2018, p. 85) também segue esse raciocínio:

os fundos de investimento podem ser conceituados como uma comunhão de recursos aportados – por meio da aquisição de quotas de participação – por investidores que, reunidos, almejam obter rendimentos sobre o capital investido, mediante a realização, pela gestão do fundo, de operações com ativos financeiros, títulos e valores mobiliários, as quais se concretizam no âmbito dos mercados financeiro e de capitais.

Bodie, Kane e Marcus (2014) definem investimento como o comprometimento de dinheiro ou de outros recursos no presente com a expectativa de colher benefícios futuros e

que uma carteira de um investidor nada mais é que um conjunto de ativos de investimento. Ainda esclarece que “as pessoas podem escolher entre consumir sua riqueza hoje ou investir para o futuro. Se optarem por investir, poderão aplicar sua riqueza em ativos financeiros comprando diversos títulos.” (BODIE, KANE e MARCUS, 2014, p.03). Esses relatos evidenciam que os fundos de investimento são mecanismos que permitem reunir uma quantidade de recursos financeiros para realização de investimentos com objetivo de gerar ganhos no futuro.

Na visão de Bruni (2005), os fundos de investimento se assemelham a um condomínio de apartamentos: da mesma forma que o proprietário do imóvel em relação aos vizinhos, os cotistas dos fundos também compartilham interesses em comum uns com os outros. O autor aponta que

Para entrar em um fundo de investimentos, o investidor ou condômino precisa comprar cotas, que representam o portfólio formado pelo fundo. O patrimônio é gerido por especialistas - os administradores - e aplicado em títulos diversos ou em outros fundos, buscando, em linhas gerais, maximizar os retornos e diminuir os riscos dos investimentos ou atingir determinado objetivo de investimento, como a rentabilidade do CDI ou do Ibovespa. (LEAL, 2005, p. 295).

Oliveira Filho (2019) ressalta que o Banco Central do Brasil (Bacen) supervisiona os segmentos de moeda, crédito e câmbio e a Comissão de Valores Mobiliários (CVM) supervisiona o mercado de capitais que os fundos de investimento são normatizados e fiscalizados pela CVM.

Pires (2015) relaciona as principais figuras que compõem os fundos de investimento. O autor cita o administrador, o cotista, o custodiante e o distribuidor, descrevendo suas funções. O papel do administrador compreende o conjunto de serviços relacionados direta ou indiretamente ao funcionamento e manutenção do fundo, que podem ser prestados pelo próprio administrador ou por terceiros por ele contratados, por escrito, em nome do fundo. Os cotistas são os titulares das frações ideais representativas do patrimônio líquido do fundo, a partir do momento em que aportam recursos neste, sendo essas frações ideais denominadas “cotas”. A existência do custodiante se deve ao fato de somente poder compor a carteira do fundo ativos financeiros que sejam registrados em sistema de registro, objeto de custódia ou objeto de depósito central junto a instituições devidamente autorizadas pelo Bacen ou pela CVM para desempenhar referidas atividades, nas suas respectivas áreas de competência. O distribuidor é responsável pela distribuição das cotas de sua emissão, autorizando-as a realizar a subscrição de cotas do fundo por conta e ordem de seus respectivos clientes.

Embora não citado por Pires (2015), cabe mencionar a figura do gestor do fundo. Segundo Oliveira Filho (2019, p. 25), “a função do gestor de carteiras é definir as estratégias de investimento e negociar os valores mobiliários no mercado”. Tal atribuição pode ser desempenhada tanto por pessoa jurídica quanto por pessoa física (então denominada diretor responsável) e sua atuação necessita de registro na CVM.

Uma vez que o órgão normatizador e fiscalizador dos fundos de investimento é a Comissão de Valores Mobiliário (CVM), convém conhecer a classificação que essa instituição atribui aos fundos. Apesar da diversidade de características relativas aos fundos de investimento, para os objetivos deste trabalho os fundos classificados pela CVM são suficientes.

Quanto à composição de sua carteira, a Instrução Normativa 555/2014 da CVM classifica os fundos de investimento e os fundos de investimento em cotas em: fundo de renda fixa, fundo de ações, fundo multimercado e fundo cambial. Os fundos de renda fixa são os mais relevantes neste estudo.

Ainda de acordo a referida Instrução Normativa, o fundo de renda fixa deve possuir, no mínimo, 80% (oitenta por cento) da carteira em ativos relacionados diretamente, ou sintetizados via derivativos, ao fator de risco que dá nome à classe, devendo, ainda, incluir à sua denominação o sufixo “Curto Prazo” caso aplique seus recursos exclusivamente em títulos públicos federais ou privados pré-fixados ou indexados à taxa SELIC ou a outra taxa de juros, ou títulos indexados a índices de preços, com prazo máximo a decorrer de 375 (trezentos e setenta e cinco) dias, e prazo médio da carteira do fundo inferior a 60 (sessenta) dias.

Por sua vez, a previdência complementar é uma forma de reunião de recursos financeiros com objetivo de sua utilização no futuro, assemelhando-se aos fundos de investimento. Segundo Assaf Neto (2018), a previdência privada pode instituir-se como sociedade fechada ou aberta. A sociedade de previdência privada fechada é conhecida como fundo de pensão e é restrita ao ambiente das empresas. Já a sociedade de previdência privada aberta apresenta um caráter mais individual e está disponível a todas as pessoas que desejarem aderir a seus planos de benefícios.

Nesse sentido, Nese (2020) explica que as diretrizes regulamentadoras da aplicação das reservas técnicas e das provisões das seguradoras e Entidades Abertas de Previdência Complementar (EPACs) estão dispostas na Resolução nº 4.444/2015 do Conselho Monetário Nacional (CMN). Conforme essa normativa, a aplicação dos recursos, durante o prazo de diferimento, deve ser em cotas de um Fundo de Investimento Especialmente

Constituído (FIE), sob forma de condomínio aberto, dos quais as sociedades seguradoras e as entidades abertas de previdência complementar sejam os únicos cotistas. Ela detalha que

No mercado de fundos de investimentos, a Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais (ANBIMA) denomina os FIEs como fundos previdenciários e os classifica em 7 modalidades:

(1) Renda Fixa: fundos que têm como objetivo buscar retorno por meio de investimentos em ativos de renda fixa (sendo aceitos títulos sintetizados por meio do uso de derivativos), admitindo-se estratégias que impliquem risco de juros e de índice de preços do mercado doméstico. Excluem-se estratégias que impliquem risco de moeda estrangeira ou de renda variável (ações etc.), não admitindo alavancagem.

(2) Balanceados até 15%: fundos que têm como objetivo buscar retorno no longo prazo por meio de investimento em diversas classes de ativos (renda fixa, ações, câmbio etc.). Estes fundos utilizam uma estratégia de investimento diversificada e deslocamentos táticos entre as classes de ativos ou estratégia explícita de rebalanceamento de curto prazo. Devem ter explicitado o mix de ativos (percentual de cada classe de ativo) com o qual devem ser comparados (asset allocation benchmark) ou o intervalo definido de alocação. Neste tipo, devem ser classificados os fundos que objetivam investir, no máximo, 15% do valor de sua carteira em ativos de renda variável. Sendo assim, não podem ser comparados a indicador de desempenho que reflita apenas uma classe de ativos (por exemplo: 100% CDI). Estes fundos não admitem alavancagem.

(3) Balanceados de 15 a 30%: similar ao caso 2, mas neste devem ser classificados os fundos que objetivam investir entre 15 (no mínimo) e 30% (no máximo) do valor de sua carteira em ativos de renda variável.

(4) Balanceados acima de 30%: similar aos casos 2 e 3, mas neste devem ser classificados os fundos que objetivam investir, no mínimo, 30% do valor de sua carteira em ativos de renda variável.

(5) Previdência Multimercados: fundos que têm como objetivo buscar retorno no longo prazo por meio de investimento em diversas classes de ativos (renda fixa, ações, câmbio etc.). Estes fundos não têm explicitado o mix de ativos com o qual devem ser cotejados, podendo, inclusive, ser comparados a parâmetro de desempenho que reflita apenas uma classe de ativos (por exemplo: 100% CDI). Estes fundos não admitem alavancagem.

(6) Previdência Data-Alvo: fundos que têm como objetivo buscar retorno num prazo referencial, ou data-alvo, por meio de investimento em diversas classes de ativos (renda fixa, ações, câmbio etc.) e estratégia de rebalanceamento periódico. Estes fundos têm compromisso de redução da exposição a risco em função do prazo a decorrer para a respectiva data-alvo. Não podem ser comparados a indicador de desempenho que reflita apenas uma classe de ativos (por exemplo: 100% CDI). Estes fundos não admitem alavancagem.

(7) Previdência Ações: fundos que devem possuir, no mínimo, 67% da carteira em ações à vista, bônus ou recibos de subscrição, certificados de depósito de ações, cotas de fundos de ações, cotas dos fundos de índice de ações e Brazilian Depositary Receipts, classificados como nível I, II e III. Neste tipo devem ser classificados os fundos que se destinam a somente receber aplicações de outros fundos de previdência aberta. Estes fundos não admitem alavancagem. (NESE, 2020, p.109)

Como descrito, os títulos públicos federais são instrumentos financeiros que fazem parte tanto dos fundos de investimento, especialmente os de renda fixa, como também das reservas dos fundos de previdência complementar aberta.

Por fim, para entender a variação dos preços dos títulos públicos, é fundamental conhecer o conceito de marcação a mercado. Essa metodologia é utilizada para contabilizar os

ativos que compõem a carteira dos fundos de investimento de acordo com o valor de mercado deles no dia da contabilização.

Nas palavras de Assaf Neto (2018, p. 488),

Marcação a Mercado (MaM) é um processo de estabelecer o “valor justo” a uma carteira de títulos, tendo como referência seus valores de realização de mercado. Em outras palavras, a MaM permite converter cada título que compõe uma carteira em seu valor de mercado, revelando o efetivo valor da carteira.

Inicialmente, os títulos públicos são ofertados através de leilões no mercado primário. Após isso, podem ser negociados entre os investidores no mercado secundário, ambiente em que os preços são definidos de acordo com a lei da oferta e da procura, podendo apresentar valores diferentes dos realizados no mercado primário. Assaf Neto (2018) pontua que, com a adoção do procedimento de marcação a mercado, a cotação dos títulos integrantes de uma carteira de investimentos é ajustada diariamente com base em seu valor de mercado, tanto nos títulos de renda fixa prefixados como nos pós-fixados, de modo que esses valores definirão o valor da cota do investidor.

Segundo Silva (2004, apud Oliveira Filho, 2019), a marcação a mercado foi instituída a partir da Resolução n. 2.183, de 21 de junho de 1995, quando Banco Central autorizou que os fundos de renda fixa marcassem os títulos a valor de mercado. Apesar dessa determinação, Oliveira Filho (2019) afirma que, inicialmente, nem todos os administradores de fundos marcavam os títulos a mercado. Eles acreditavam que, como o deságio era pequeno e o rendimento acompanhava a Selic, o preço do título não seria alterado em caso de variação na taxa de juros. Entretanto, segundo Silva, Bezerra e Termus (2009), em 2002 passaram a vigorar as Circulares nº 3.068/01 e 3.082/02 do Bacen, obrigando a adoção da marcação a mercado nos títulos públicos. Devido às mudanças, em maio daquele ano, diversos fundos DI apresentaram rentabilidade negativa, o que representou uma mudança de paradigma para os fundos de renda fixa³.

Apesar das perdas num primeiro momento, a medida revela-se positiva longo prazo pois, conforme Oliveira Filho (2019), a marcação a mercado protege os investidores em caso de resgate antecipado do título. O autor aponta que

³ De acordo com notícias veiculadas na época, os fundos de investimento perderam quase R\$ 60 bilhões em 2002, dos quais 92% estavam concentrados em fundos DI e de renda fixa. Segundo a Agência Estado (2002), os especialistas atribuíam tal desempenho a instituição da marcação a mercado. “Com isso, os fundos, que iniciaram 2002 com um patrimônio líquido de R\$ 400,129 bilhões, chegam ao final de dezembro com R\$ 342,862 bilhões.” (AGENCIA ESTADO, 2002, on-line).

caso seja necessário vender títulos para atender os resgates, o preço de negociação do título estará mais próximo do valor de mercado do que pelo custo de aquisição atualizado pela curva de juros. Há uma relação inversa entre taxa de juros e o preço do título, quando a taxa de juros do mercado sobe, o preço do título cai e quando a taxa de juros do mercado é reduzida, o preço do título aumenta. (OLIVEIRA FILHO, 2019, p. 36).

Assaf Neto (2018) explica que, sem a marcação a mercado, o cotista que saca sua aplicação antes do vencimento pelo valor original num momento de desvalorização do patrimônio do fundo deixaria um prejuízo a ser dividido entre os demais cotistas. Dessa forma, a marcação a mercado equilibra o rateio dos resultados entre os cotistas quando da venda antecipada dos títulos.

2.3 MODELAGENS MATEMÁTICAS UTILIZADAS PARA CÁLCULO DO PREÇO DE MERCADO DOS TÍTULOS TESOIRO PREFIXADO E TESOIRO IPCA

O investimento em títulos públicos objetiva gerar rentabilidade ao investidor a partir de valores desembolsados. Para Bodie, Kane e Marcus (2014, p. 02) “investimento é o comprometimento de dinheiro ou de outros recursos no presente com a expectativa de colher benefícios futuros”. Bruni (2005) informa que investir consiste em fazer um desembolso presente em prol da obtenção de uma série de fluxos de caixa futuros, e acrescenta:

Para poder construir previsões acerca dos fluxos de caixa gerados pelo investimento, a primeira etapa consiste em definir qual horizonte de análise será utilizado, denominado horizonte de projeção. O horizonte de análise, na maior parte das vezes, corresponde à vida útil do equipamento ou bem que será adquirido. Quanto mais complexo e maior o montante empregado no investimento, mais cuidados devem ser colocados na determinação do horizonte de análise.

Definido o período temporal do estudo, é preciso construir a projeção dos fluxos de caixa futuros. Geralmente, essas estimativas futuras são realizadas com base em três elementos principais:

a) O investimento inicial: consiste em todos os gastos incorridos no investimento. Se o investimento consiste na aquisição de uma máquina, por exemplo, no cálculo do investimento devem ser considerados os gastos com o transporte e a montagem da máquina e o treinamento dos funcionários envolvidos em sua operação. Porém, se a presente máquina substitui uma outra já sucateada, o valor de venda da sucata das máquinas antigas deveria ser deduzido do investimento inicial.

b) Os fluxos de caixa incrementais ao longo da vida do projeto: representam um dos mais importantes conceitos em finanças e, mais especificamente, no processo de tomada de decisões financeiras. Por incremento entende-se a alteração ocorrida nos fluxos de caixa da empresa em função da realização do investimento. Por exemplo, se a aquisição da máquina citada anteriormente

substituísse um outro equipamento em operação, no processo de análise da aquisição desta nova máquina deveriam ser considerados os fluxos incrementais – resultantes da diferença entre o fluxo de caixa total que será obtido com a nova máquina menos o fluxo de caixa obtido com o equipamento substituído.

c) O valor residual no final: representa o valor financeiro final estimado para o término da operação. (BRUNI, 2005, p. 11-12)

Os títulos públicos geram, portanto, fluxos de caixa futuros que retornarão para o investidor resultando em sua remuneração. Esses fluxos serão pagos pelo emissor, no caso, o governo, pois eles representam obrigações financeiras assumidas por este. Bodie, Kane e Marcus (2014, p. 293) ensinam que “obrigação é um título emitido relativamente a um acordo de empréstimo”. Quem toma o empréstimo (no caso dos títulos públicos, o governo) emite, ou seja, vende uma obrigação para quem concede o empréstimo por uma determinada quantia em dinheiro. Por meio desse acordo, o emissor do título fica obrigado a fazer pagamentos em datas específicas ao obrigacionista, e, na data do vencimento, o emissor quita a dívida através do pagamento do valor nominal (ou valor de face) da obrigação.

Diante do exposto, é importante conhecer como se dá o processo de cálculo dos fluxos de caixa referentes aos títulos públicos federais. Securato (2015) explica que esses títulos podem ser classificados segundo dois critérios: títulos zero cupom ou com cupom e títulos prefixados ou pós-fixados. O primeiro critério de classificação leva em conta as características do fluxo de pagamento de juros e principal.

Os chamados títulos zero cupom pagam o valor do principal e dos juros somente no vencimento (LTN, LFT, NTN-B Principal e NTN-H), e os títulos com cupons (NTN-B, NTN-C, NTN-D e NTN-F) pagam, semestralmente, juros definidos quando da emissão do título (geralmente de 6% a.a. ou 12% a.a.). Segundo Bodie, Kane e Marcus (2014), os títulos com cupons são assim chamados porque, antes dos computadores, essas obrigações vinham com cupons a serem destacados pelos investidores e apresentados ao emissor da obrigação para que fosse feito o pagamento dos juros.

O entendimento desses critérios é importante para compreender as modelagens matemáticas para cálculo do preço de mercado. Para Varanda Neto (2019), os títulos de renda fixa são precificados de acordo com um modelo que consiste no desconto do valor dos fluxos de caixa que o título (instrumento) oferece. O cálculo do preço teórico de um título genérico pode ser representado pela equação a seguir:

$$P = \sum_{k=1}^n \frac{FC_k}{(1 + i_k)^k}$$

Em que FC é o valor de face, ou seja, valor de resgate do título; i é a taxa de juros e k é a quantidade de dias úteis até o vencimento do título.

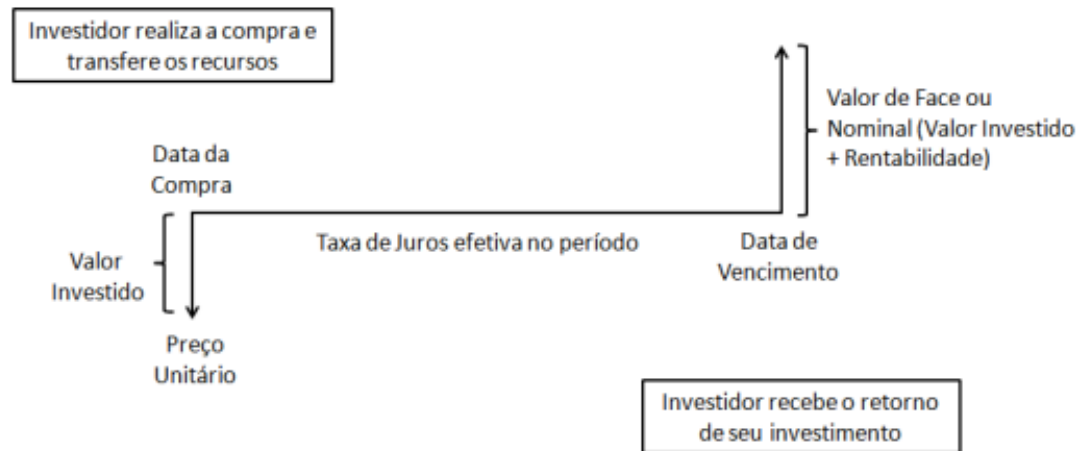
Na opinião de Carvalho e Medeiros (2009, p.311),

“Precificar” um título público nada mais é que descontar um fluxo de caixa por determinada(s) taxa(s) de desconto para uma data escolhida. Caso o fluxo seja descontado por uma única taxa, esta é chamada de taxa interna de retorno (TIR) e representa o rendimento de uma aplicação naquela data. Para um título que apresenta pagamentos periódicos de juros e/ou amortização, é possível precificá-lo descontando-se cada um dos fluxos recebidos por uma taxa de desconto válida para aquele prazo. Vale ressaltar que, após o cálculo do preço do título utilizando-se essa metodologia, é possível proceder ao cálculo inverso e determinar qual a TIR equivalente àquele preço encontrado, ou seja, calculando-se o preço do título por várias taxas ou pela TIR equivalente, o preço encontrado será sempre o mesmo.

Esses autores acrescentam que a precificação não é uma questão operacional que se restrinja apenas a critérios matemáticos e convenções de mercado, pois a forma de valoração de um título tem efeitos em sua negociação, que podem estimular ou reduzir a liquidez desse instrumento no mercado secundário, o que implica dizer que a precificação de um título pode ter efeito direto no custo desse ativo.

A modelagem matemática para precificação do Tesouro Prefixado (LTN) e Tesouro IPCA (NTN) será feita com base nos materiais disponíveis no site do Tesouro Direto e complementada com Securato (2015).

De acordo com o site do Tesouro Direto ([2012?]b) a rentabilidade do LTN é dada pela diferença entre o preço do título e seu valor nominal (VN) no vencimento, que é sempre igual a R\$ 1.000,00, conforme ilustrado pela imagem abaixo, que representa o fluxo de pagamentos do Tesouro Prefixado:

Figura 1: Fluxo de pagamentos do Tesouro Prefixado (LTN)

Fonte: Tesouro Direto ([2012?]b)

Securato (2015) argumenta que a fórmula de cálculo do preço unitário (PU) desses títulos é idêntica à do valor presente, VP, amplamente utilizada na matemática financeira, ou seja:

$$PU = \frac{VN}{(1+i_p)} = \frac{1.000}{(1+i_p)}$$

E, de fato, o Tesouro Direto ([2012?]b.) apresenta a seguinte fórmula para estabelecimento do PU:

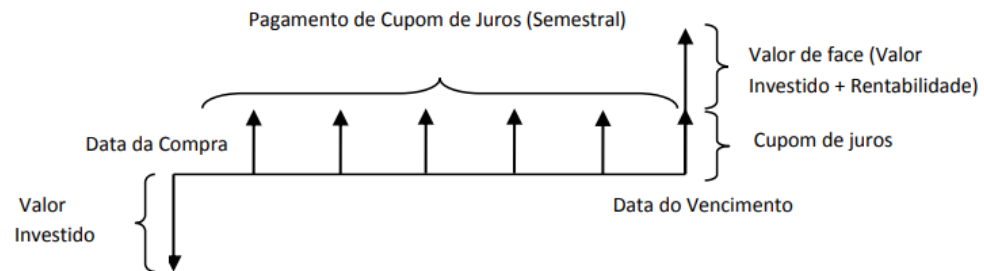
$$Preço = \frac{VN}{(1+taxa)^{\frac{DU}{252}}}$$

(1)

Em que: preço é o preço do título no momento da compra; VN é o valor nominal da LTN na data de vencimento, ou seja, R\$ 1.000,00; DU é a quantidade de dias úteis entre a liquidação (inclusive) e a data de vencimento (exclusive); e taxa é a taxa de juros sob a qual o papel é negociado no momento da compra. É importante frisar que a data de liquidação é sempre o primeiro dia útil após a data da compra.

No caso do Tesouro Prefixado com pagamento de juros semestrais (NTN-F), há que se considerar o pagamento dos cupons no preço do título, pois, como explica Securato (2015), o PU corresponde ao valor presente de seu fluxo de pagamentos, descontado pela taxa de retorno do investimento.

Figura 2: Fluxo de pagamentos do Tesouro Prefixado com juros semestrais (NTN-F)



Fonte: Tesouro Direto (s.d.)

Dessa forma, segundo o Tesouro Direto ([2015?]), para títulos com cupom, cada fluxo deve ser descontado à taxa de juros para se obter a cotação, assim:

$$\begin{aligned}
 PU = & \left[\frac{(1 + \text{cupom}^{0,5}) - 1}{1 + \text{taxa} \frac{DU_1}{252}} + \frac{(1 + \text{cupom}^{0,5}) - 1}{1 + \text{taxa} \frac{DU_2}{252}} + \frac{(1 + \text{cupom}^{0,5}) - 1}{1 + \text{taxa} \frac{DU_3}{252}} + \dots \right. \\
 & \left. + \frac{(1 + \text{cupom}^{0,5}) - 1}{1 + \text{taxa} \frac{DU_n}{252}} + \frac{1}{1 + \text{taxa} \frac{DU_n}{252}} \right] * 1.000
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

Em que cupom é o cupom de juros; taxa é a taxa de retorno acordada no momento da compra; e DU é a quantidade de dias úteis entre a data de liquidação (inclusive) e a data de pagamento do cupom (exclusive). Conforme Tesouro Direto ([2008?]), a taxa de cupom da NTN-F é de 10% a.a. A data de pagamento varia: para os títulos com vencimento em anos ímpares, o pagamento dos cupons se dá no primeiro dia dos meses de janeiro e julho. Para os títulos vincendos em anos pares, os cupons são pagos no dia 15 dos meses de maio e novembro.

Já com relação ao Tesouro IPCA, Securato (2015, p. 338) explica que

as NTN-B, NTN-B Principal e NTN-C possuem como fator de remuneração o IPCA e o IGP-M, respectivamente. A determinação da rentabilidade a ser exigida por esses títulos é, portanto, feita de forma simples e direta por aqueles investidores preocupados em assegurar um determinado rendimento real. Contudo, para aqueles investidores que visam uma rentabilidade nominal, deve-se primeiro projetar a inflação esperada para o período de fluência do título, para então calcular o nível de taxa de juros nominal.

Segundo o Tesouro Direto ([2012?]a, p.1), a rentabilidade do Tesouro IPCA é “dada pela taxa anual de juros, que determina sua cotação, mais a variação do indexador até o

vencimento, que altera o valor de seu VNA (Valor Nominal Atualizado)”. Em relação ao VNA, é importante destacar que, em 15/07/2000, o valor do título foi fixado em R\$ 1.000,00 e, desde então, tal valor é atualizado mensalmente pela variação do IPCA.

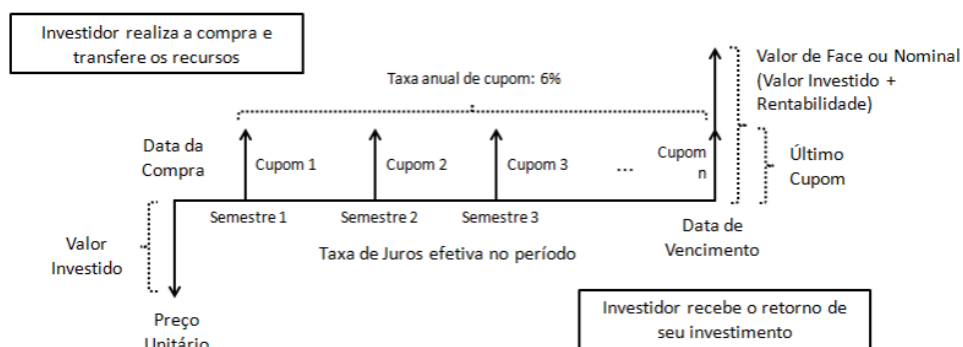
No caso do título com pagamento de juros semestrais, além disso, “semestralmente são pagos os cupons de juros, com ajuste no primeiro período de fluência, quando couber. O primeiro cupom a ser pago contemplará a taxa integral definida para seis meses, independente da data de liquidação da compra.” (TESOURO DIRETO, [2012?]a p. 1). As figuras abaixo representam os fluxos de pagamento do Tesouro IPCA sem cupom (NTN-B Principal) e com cupom (NTN-B):

Figura 3: Fluxo de pagamento do Tesouro IPCA sem juros semestrais (NTN-B Principal)



Fonte: Tesouro Direto (s.d.)

Figura 4: Fluxo de pagamento do Tesouro IPCA com juros semestrais (NTN-B)



Fonte: Tesouro Direto [2012?]a

Ainda segundo os materiais coletados no site do Tesouro Direto, o preço do título no caso do Tesouro IPCA é dado pela equação:

$$PU = VNA_{projetado} * Cotação \quad (3)$$

Onde o VNA é o valor nominal atualizado projetado para a data de liquidação; e a cotação é o valor presente do fluxo do título, descontado pela taxa de juros informada.

O VNA deve ser projetado para o dia de liquidação da compra, uma vez que o índice IPCA somente é conhecido *ex post*, ou seja, após o fato, de modo que é preciso usar uma projeção calculada pelo mercado (TESOURO DIRETO, [2012?]a). Mesclando as informações contidas em Tesouro Direto ([2012?]a) e Tesouro Direto ([2008?]), chega-se à seguinte fórmula para essa projeção:

$$VNA_{projetado} = VNA * \left(1 + IPCA_{projetado}\right)^{\frac{dc1}{dc2}} \quad (4)$$

Em que VNA é o valor nominal atualizado pelo IPCA desde a data-base, em 15/07/2000, até o último dia 15 anterior à data de liquidação; $IPCA_{projetado}$ é a projeção do IPCA calculada pelo mercado; dc1 é o número de dias corridos entre a data de liquidação e o último dia 15; e dc2 é o número de dias corridos entre o próximo dia 15 e o último dia 15. O VNA é atualizado no dia 15 de cada mês e é divulgado no portal de transparência do Tesouro Nacional (Tesouro Nacional Transparente). Por isso, é preciso calcular a razão entre o número de dias corridos entre a data de liquidação e a data do último VNA divulgado (último dia 15) e o número de dias corridos entre a data do último VNA divulgado e o próximo dia 15. A projeção do IPCA, por sua vez, pode ser encontrada no site da ANBIMA.

Calculado a projeção do VNA para a data de liquidação, deve-se calcular a cotação do título. Conforme disposto em Tesouro Direto ([2015?]), para títulos sem cupom, basta trazer a valor presente o valor do vencimento. Dessa forma, para a NTN-B Principal, tem-se:

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

Em que taxa é a taxa de juros acordada no momento) da compra e DU é a quantidade de dias úteis entre a liquidação (inclusive) e a data de vencimento (exclusive).

Já para a NTN-B com pagamento de cupom é preciso é preciso descontar a taxa de juros a cada fluxo de pagamento semestral, de modo semelhante ao que ocorre no cálculo do PU da NTN-F. Assim:

$$\begin{aligned}
Cotação = & \frac{(1 + cupom^{0,5}) - 1}{1 + taxa \frac{DU_1}{252}} + \frac{(1 + cupom^{0,5}) - 1}{1 + taxa \frac{DU_2}{252}} + \frac{(1 + cupom^{0,5}) - 1}{1 + taxa \frac{DU_3}{252}} + \dots \\
& + \frac{(1 + cupom^{0,5}) - 1}{1 + taxa \frac{DU_n}{252}} + \frac{1}{1 + taxa \frac{DU_n}{252}}
\end{aligned}
\tag{6}$$

De acordo com Tesouro Direto ([2008?]), a taxa de cupom da NTN-B é de 6% a.a., pago semestralmente.

Em resumo, as modelagens matemáticas do Tesouro Prefixado sem e com pagamento de cupom e Tesouro IPCA sem e com pagamento de cupom podem ser sistematizadas a seguir:

Tabela 2: Resumo das modelagens matemáticas dos títulos LTN, NTN-F, NTN-B Principal e NTN-B

Título	Índice	Cupom	VN	Preço	Cotação
LTN	-	-	R\$ 1.000,00 no vencimento	$\frac{VN}{(1 + taxa)^{\frac{DU}{252}}}$	-
NTN-F	-	10% a.a.	R\$ 1.000,00 no vencimento	$\left[\frac{(1, 10^{0,5}) - 1}{1 + taxa \frac{DU_1}{252}} \right] + \dots + \left[\frac{(1, 10^{0,5}) - 1}{1 + taxa \frac{DU_n}{252}} \right] + \left[\frac{1}{1 + taxa \frac{DU_n}{252}} \right]$	-
NTN-B Principal	IPCA	-	Valor Nominal atualizado pelo IPCA entre 15/07/2000 e a data de liquidação	$VNA * Cotação$	$\frac{100}{(1 + taxa)^{\frac{DU}{252}}}$
NTN-B	IPCA	6% a.a.	Valor Nominal atualizado pelo IPCA entre 15/07/200 e a data de liquidação	$VNA * Cotação$	$\left[\frac{(1, 06^{0,5}) - 1}{1 + taxa \frac{DU_1}{252}} \right] + \dots + \left[\frac{(1, 06^{0,5}) - 1}{1 + taxa \frac{DU_n}{252}} \right] + \left[\frac{1}{1 + taxa \frac{DU_n}{252}} \right]$

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Uma observação importante a fazer nas modelagens matemáticas acima é que o preço dos títulos é inversamente proporcional à taxa de juros. Analisando a fórmula de precificação da LTN, Securato (2015) observou que, quanto menor a taxa de juros ofertada, maior deverá ser o preço do título, vice-versa (quanto maior a taxa, menor o preço do título). Embora o autor se refira somente à LTN, analisando-se a modelagem da NTN, verifica-se que a taxa está expressa no denominador da fórmula, o que permite fazer dedução semelhante.

3 DELIMITAÇÃO METODOLÓGICA

Neste capítulo, é apresentada a metodologia utilizada no presente trabalho, ou seja, o meio que liga os objetivos aos resultados da pesquisa.

3.1 TIPO DA PESQUISA

A presente pesquisa trabalha com uma abordagem quantitativa. Segundo Knechtel (2014), “o método quantitativo é muito utilizado na elaboração de pesquisas empírico-descritivas, nas quais procuramos descobrir e classificar as relações entre as variáveis, bem como na investigação da causalidade entre diferentes fenômenos”. (p. 92-93). Tendo em vista que o objetivo principal da investigação é a relação entre o preço dos títulos públicos e a taxa de juros, a abordagem quantitativa revela-se como a mais adequada para trabalhar o problema.

Quanto aos objetivos, conforme a conceituação de Gil (2002), a pesquisa classifica-se como descritiva, pois pretende expor a relação entre variáveis, quais sejam, taxas de juros e preços dos títulos públicos.

Por sua vez, quanto aos procedimentos, classifica-se, predominantemente, como experimental, embora também tenham sido usadas métodos de pesquisa bibliográfica e documental, especialmente para construção do referencial teórico, conforme detalhado na sessão 3.3. A pesquisa experimental, como explica Gil (2002), se destina a estabelecer relações de causa e efeito entre variáveis, utilizando-se de manipulações destas a fim de testar

hipóteses, de modo que se revela adequada ao objetivo geral deste trabalho, que consiste em investigar os efeitos da taxa de juros no preço dos títulos. Os procedimentos usados na pesquisa serão detalhados na sessão 3.3.

3.2 POPULAÇÃO E PROCESSO DE AMOSTRAGEM

Segundo Gil (2002), “população significa o número total de elementos de uma classe. Isso significa que uma população não se refere exclusivamente a pessoas”. (p. 98). No caso, a população do estudo são os títulos públicos negociados através da plataforma Tesouro Direto.

A definição da amostra estudada seguiu alguns critérios. Primeiramente, escolheu-se títulos que tenham taxas prefixadas porque neles os efeitos das variações nas taxas de juros são mais explícitos, conforme pontuam Securato (2015) e Varanda Neto (2019). Portanto, foram pré-selecionados os títulos do Tesouro Prefixado (composto exclusivamente de taxa prefixada) e Tesouro IPCA (composto de taxa prefixada mais índice de inflação).

Em seguida, como cada modalidade apresenta opções com e sem pagamento de juros semestrais, selecionou-se um de cada categoria.

Por fim, tendo em vista que, de acordo com Ferreira (2015), um dos objetivos do Tesouro Direto é a formação de poupança de longo prazo, selecionou-se títulos que, em sua categoria, têm a data de vencimento mais longa. Assim, chegou-se à amostra composta por: Tesouro Prefixado 2026, Tesouro Prefixado 2031 com juros semestrais, Tesouro IPCA 2045 e Tesouro IPCA 2055 com juros semestrais.

3.3 COLETA DE DADOS

Segundo Gil (2002), a análise dos fatos precisa da adoção de procedimentos para a coleta de dados, que Knechtel (2014) denomina como procedimentos técnicos. Neste trabalho, foram utilizados a pesquisa bibliográfica e documental para levantamento do

referencial teórico necessário à compreensão do tema, aí incluídas as modelagens matemáticas para cálculo do preço de mercado dos títulos públicos. Essa parte do estudo já foi apresentada nas seções anteriores.

Também foi utilizada a pesquisa experimental, consistindo em simulações do preço dos títulos a partir de manipulações da taxa de juros. Gil (2002) explica que a tal procedimento permite ao cientista testar hipóteses sobre relações de causa e efeito entre variáveis. Consiste em “determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis capazes de influenciá-lo e definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto.” (GIL, 2002, p. 48).

Sobre a investigação das relações de causa e efeito na pesquisa científica, Marconi e Lakatos (2008) lecionam que se faz necessário a existência de uma variável (causa), chamada independente, que se converte em condição de existência para outra variável (efeito), chamada dependente. Após identificar a relação de causalidade entre as variáveis, é preciso distinguir a natureza dessa relação, que pode ser determinista (“Se X ocorre, sempre ocorrerá Y”), suficiente (“X causa Y”), coextensiva (“Se ocorre X, então ocorrerá Y”), reversível (“Se X ocorre, então Y ocorrerá; e se Y ocorre, então X ocorrerá”), necessária (“Se ocorre X e somente X, então Y ocorrerá”), substituível (“Se X ocorre, então Y ocorre, mas se H ocorre, então Y também ocorre”), irreversível (“Se X ocorre, então Y ocorre, mas se Y ocorre, nenhuma ocorrência se produzirá”); sequencial (“Se X ocorre, então mais tarde ocorrerá Y”), contingente (“Se X ocorre, então ocorrerá Y somente se M está presente”) ou probabilista (“Se X ocorre, é provável que ocorra Y”).

Aqui, o objeto de estudo é o comportamento dos preços dos títulos públicos, de acordo com a amostra definida na sessão anterior. Securato (2015) aponta que o preço dos títulos apresenta uma relação inversamente proporcional ao comportamento da taxa de juros. Diante disso, o experimento realizado pretende testar a seguinte hipótese: se a taxa de juros aumenta, o preço dos títulos públicos diminui; e se a taxa de juros diminui, o preço dos títulos públicos aumenta.

Para atingir tal objetivo, foram elaboradas quatro planilhas no Microsoft Excel (APÊNDICE A), cada uma correspondente a um título, para calcular o preço dos papéis, de acordo com as modelagens matemáticas apresentadas no item 2.3.

Assim, a Planilha 01 simula o preço do Tesouro Prefixado sem juros semestrais. Para calcular o preço unitário, primeiramente é preciso saber a quantidade de dias úteis entre a data de liquidação (inclusive) e a data de vencimento (exclusive), o que, no Excel, é dado pela fórmula: =DIATRABALHOTOTAL (data de liquidação; data de vencimento-1; feriados). Os

feriados foram extraídos de tabela disponível em ANBIMA (s.d.), importada para a planilha. Em seguida, calculou-se o preço unitário através do comando: $=1000 / (1 + \text{taxa de juros})^{\text{(período em dias/252)}}$, que corresponde à fórmula (1) apresentada no item 2.3.

A Planilha 02 simula o preço do Tesouro Prefixado com juros semestrais. Primeiramente, dispõem-se os seguintes dados na tabela: data de liquidação, data de vencimento, taxa de juros e taxa de cupom anual. Como esse título paga cupom, é preciso fazer um fluxo de caixa, contabilizando o valor presente dos cupons (juros pagos a cada semestre), para somá-los ao final. Assim, colocou-se todas as datas de pagamento de juros numa coluna e, na coluna seguinte, calculou-se o número de dias úteis entre a data de liquidação e a data de pagamento do cupom, através do comando: $=\text{DIATRABALHOTOTAL}(\text{data de liquidação}; \text{data de pagamento do cupom}-1; \text{feriados})$. Em seguida, calculou-se o valor presente de cada um dos cupons através do comando: $=(((1 + \text{taxa de cupom anual})^{0,5}) - 1) / ((1 + \text{taxa de juros})^{(\text{dias úteis}/252)}))$, que corresponde ao trecho $\frac{(1 + \text{cupom}^{0,5}) - 1}{1 + \text{taxa}^{\frac{DUn}{252}}}$ da fórmula (2), conforme apresentado no item 2.3. Na última linha do fluxo de caixa, calculou-se o último fluxo através do comando: $=(1 / (1 + \text{taxa de juros})^{(\text{dias úteis}/252)})$, correspondente a $\frac{1}{1 + \text{taxa}^{\frac{DUn}{252}}}$ da fórmula (2). Por fim, somou-se todos os valores dispostos na coluna de valor presente, multiplicando-os por 1.000, obtendo-se, assim, o preço unitário do título, truncado na segunda casa decimal.

Por sua vez, a Planilha 03 trata do preço do Tesouro IPCA sem pagamento de cupom. Primeiramente, dispõem-se os seguintes dados: data de liquidação; data de vencimento; data e valor do último VNA, retirado de Tesouro Nacional Transparente (2021); e IPCA projetado, retirado de ANBIMA (2021). A seguir, calculou-se a quantidade de dias corridos entre o número de dias corridos entre a data de liquidação e o último dia (dc1), através do comando: $=(\text{data de liquidação} - \text{data do último VNA})$; e o número de dias corridos entre o próximo dia 15 e o último dia 15 (dc2), por meio da fórmula: $=\text{DATAM}(\text{data do último VNA}; 1) - \text{data do último VNA}$. A partir dessas informações, foi possível calcular o VNA projetado, por meio do comando $= \text{valor do último VNA} * ((1 + \text{IPCA projetado})^{(\text{dc1}/\text{dc2})})$, que corresponde à fórmula (4). A linha seguinte da tabela corresponde à taxa de juros contratada, seguida da quantidade de dias úteis entre a data de liquidação inclusive e data de vencimento exclusive. Aqui, mais uma vez, é necessário ter em mãos tabela de feriados da ANBIMA (s.d.), a fim de inserir a fórmula $=\text{DIATRABALHOTOTAL}(\text{data de liquidação}; \text{data do vencimento}-1; \text{feriados})$. Em seguida, calcula-se a cotação através do comando: $=100 /$

$((1 + \text{taxa de juros})^{\text{dias \acute{uteis}/252}))$, que corresponde à fórmula (5). Feito isso, basta calcular o preço unitário pela inserção do comando: $=\text{VNA projetado} * (\text{cotação}/100)$, referente à fórmula (3).

Por fim, a Planilha 04 dispõe sobre o Tesouro IPCA com juros semestrais. Na primeira coluna, inseriu-se a data de liquidação; data de vencimento; a data e o valor do último VNA, retirados de Tesouro Nacional Transparente(2021); e o IPCA projetado, segundo ANBIMA (2021). Após isso, calculou-se dc1, dc2 e o VNA projetado, utilizando-se os mesmos comandos descritos no parágrafo anterior para a planilha 03. Então dispôs-se a taxa de juros e a taxa de cupom. De modo semelhante ao Tesouro Prefixado com cupom, é preciso elaborar um fluxo de caixa para calcular a cotação do título a cada semestre. A tabela de fluxo de caixa contém as datas de pagamento de cada cupom; a quantidade de dias úteis entre a data de liquidação e a data de pagamento dos juros, dada pela função: $=\text{DIATRABALHOTOTAL}(\text{data de liquidação; pagamento de cupom; feriados})$; e a cotação do título, calculada pelo comando: $=((1 + \text{taxa de cupom})^{0,5-1}) / (1 + \text{taxa de juros})^{(\text{dias \acute{uteis}/252)}$, que corresponde à fórmula (6). Na última linha do fluxo de caixa, inseriu-se: $= (1 / (1 + \text{taxa de juros})^{(\text{dias \acute{uteis}/252)})$, correspondente a $\frac{1}{1 + \text{taxa} \frac{DUn}{252}}$ da fórmula (6). Os valores de cotação foram somados e o resultado foi multiplicado pelo VNA projetado, conforme fórmula (3), obtendo-se, assim, preço unitário do título, truncado na segunda casa decimal, arredondado automaticamente pelo programa.

Antes de dar início às simulações, todas as planilhas foram testadas a partir de cálculos do preço de títulos já constantes no site do Tesouro. Simulou-se compras realizadas no dia 01/11/2021, comparando-se, em seguida, com os preços de compra praticados no mercado e disponíveis em Tesouro Direto (2021a), chegando-se ao mesmo resultado, conforme demonstrado adiante e detalhado no Apêndice B.

Após a validação das planilhas, deu-se início ao experimento em si, através da manipulação da taxa de juros (variável independente, causa), simulando-se patamares abaixo e acima do atual, a fim de verificar os efeitos no preço dos títulos (variável dependente, efeito) em cada cenário. Utilizou-se como referência as taxas disponíveis na plataforma eletrônica Tesouro Direto em 01 de novembro de 2021, sendo esta também a data utilizada como parâmetro para as simulações. É importante salientar que, segundo Tesouro Direto (2021d), a liquidação ocorre no dia útil seguinte à compra. Dessa forma, como 02/11 é feriado, a data de liquidação dos títulos simulados é 03/11/2021.

Para definição dos limites de manipulação da variável independente, foram utilizados os históricos de taxas de juros presentes em Tesouro Direto (2021c) para os títulos Tesouro Prefixado com vencimentos em 2026 e 2031 e Tesouro IPCA com vencimentos em 2045 e 2055 no período de 04 de janeiro de 2021 a 01 de novembro de 2021. Tais dados constam no Anexo B. Foram empregados intervalos inferiores e superiores com amplitude de 1% ao ano para realização das simulações com os títulos Tesouro Prefixado com vencimentos em 2026 e 2031, e intervalos com amplitude de 0,5% para os Títulos Tesouro IPCA com vencimentos em 2045 e 2055. A razão dessa diferenciação é o nível observado nas taxas de juros, uma vez que as taxas prefixadas possuem magnitude maior que as taxas praticadas nos títulos atrelados ao IPCA.

Para o Tesouro Prefixado com vencimento em 2026 foi observado taxa mínima de 6,27% ao ano em 04 de janeiro de 2021 e taxa máxima de 12,52% ao ano em 01 de novembro de 2021. Foram realizadas simulações com taxas de juros de 11,52%, 10,52%, 9,52%, 8,52%, 7,52% e 6,52%, ou seja, até 6% abaixo da taxa de referência. Como a maior taxa observada no histórico é a própria taxa de referência, para as simulações em taxas superiores a esta, foi usado o mesmo intervalo percentual de variação, ou seja, 6%. Assim, foram simulados o cálculo do preço unitário para as taxas 13,52%, 14,52%, 15,52%, 16,52%, 17,52% e 18,52%.

Para o Tesouro Prefixado com vencimento em 2031 foi observado taxa mínima de 6,83% ao ano em 04 de janeiro de 2021 e taxa máxima de 12,33% ao ano em 01 de novembro de 2021. Foram realizadas simulações com taxas de juros de 11,33%, 10,33%, 9,33%, 8,33% e 7,33%, ou seja, até 5% abaixo da taxa de referência. Como a maior taxa observada no histórico é a própria taxa de referência, para as simulações em taxas superiores a esta, foi utilizado o mesmo intervalo percentual de variação, ou seja, 5%. Simulou-se, portanto, cálculo do preço unitário para as taxas 13,33%, 14,33%, 15,33%, 16,33%, 17,33% e 18,33%.

Para o Tesouro IPCA com vencimento em 2045 foi observado taxa mínima de 3,38% ao ano em 04 de janeiro de 2021 e taxa máxima de 5,54% ao ano em 01 de novembro de 2021. Foram realizadas simulações com taxas de juros de 5,04%, 4,54%, 4,04% e 3,54%, ou seja, até 2% abaixo da taxa de referência. Como a maior taxa observada no histórico é a própria taxa de referência, para as simulações em taxas superiores a esta, foi utilizado o mesmo intervalo percentual de variação, ou seja, 2%. Simulou-se, portanto, cálculo do preço unitário para as taxas 6,04%, 6,54%, 7,04% e 7,54%.

Por fim, para o Tesouro IPCA com vencimento em 2055 foi observado taxa mínima de 3,74% ao ano em 04 de janeiro de 2021 e taxa máxima de 5,56% ao ano em 01 de novembro de 2021. Foram realizadas simulações com taxas de juros de 5,06%, 4,56% e 4,06%, ou seja,

até 1,5% abaixo da taxa de referência. Como a maior taxa observada no histórico é a própria taxa de referência, para as simulações em taxas superiores a esta, foi utilizado o mesmo intervalo percentual de variação, ou seja, 1,5%. Foi simulado, portanto, cálculo do preço unitário para as taxas 6,06%, 6,56% e 7,06%.

Todas as simulações realizadas para coleta de dados constam no Apêndice C.

3.4 TRATAMENTO DOS DADOS

Segundo Gil (2002), a etapa de tratamento dos dados consiste na formação de sentido através da consolidação, limitação e interpretação dos dados coletados. Existem várias técnicas disponíveis, dentre as quais se escolheu a análise estatística para a presente pesquisa, uma vez que, como explica o referido autor, é a mais adequada para o tratamento dos dados coletados na pesquisa experimental. A análise estatística permite “obter, de conjuntos complexos, representações simples e constatar se essas verificações simplificadas têm relação entre si” (MARCONI E LAKATOS, 2008, p. 93), através do resumo dos dados em tabelas, representações gráficas ou estimativas de indicadores estatísticos.

Dessa forma, após a coleta de dados através das simulações, os resultados obtidos foram incluídos em tabelas e ordenados em ordem crescente de taxa de juros. A partir dessa tabela, elaborou-se gráficos apresentando a relação entre as variáveis preço dos títulos e taxa de juros, cuja interpretação foi alicerçada no referencial teórico já apresentado. Tais dados estão detalhados no Apêndice D.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo, são discutidos os resultados obtidos através das simulações realizadas, cujas planilhas detalhadas encontram-se no Apêndice D.

4.1 VALIDAÇÃO DAS PLANILHAS NO EXCEL

Para garantir a conformidade da modelagem matemática utilizada nas planilhas, estas foram validadas através de cálculo do preço unitário dos títulos com data de referência de 01 de novembro de 2021, objetivando comparar os valores apresentados pelo Tesouro Direto com o calculado pela planilha.

4.1.1 Planilha 01: Tesouro Prefixado com vencimento em 2026

Para validação da planilha 01, foi usada a fórmula do P.U. para o Tesouro Prefixado sem juros semestrais, qual seja:

$$Preço = \frac{VN}{(1 + taxa)^{\frac{DU}{252}}}$$

Em que: preço é o preço do título no momento da compra; VN é o valor nominal da LTN na data de vencimento, ou seja, R\$ 1.000,00; DU é a quantidade de dias úteis entre a liquidação (inclusive) e a data de vencimento (exclusive); e taxa é a taxa de juros sob a qual o papel é negociado no momento da compra.

No dia 01 de novembro de 2021, o Tesouro Prefixado com vencimento 01 de janeiro de 2026, título sem pagamento de cupom, foi negociado à taxa de juros de 12,52%, com preço unitário de R\$ 611,99, conforme demonstrado abaixo.

Figura 5: Preço do Tesouro Prefixado 2026 em 01/11/2021

TESOURO PREFIXADO 2026	?	12,52%	R\$ 30,59	R\$ 611,99	01/01/2026
------------------------	---	--------	-----------	------------	------------

Fonte: Tesouro Direto (2021a).

A seguir, a simulação realizada através do Microsoft Excel, de acordo com a metodologia apresentada na sessão anterior, com data de compra em 01 de novembro de

2021. Observa-se que a simulação resultou em valor idêntico ao apresentado em Tesouro Direto (2021a).

Tabela 3: Validação do Tesouro Prefixado sem juros semestrais

Tesouro Prefixado sem juros semestrais (LTN)	
Teste	
Data de compra	01/11/2021
Data de liquidação	03/11/2021
Data de vencimento	01/01/2026
Dias úteis (data de liquidação inclusive e data de vencimento exclusive)	1049
Taxa (% a.a. 252 dias úteis)	12,52%
Preço Unitário (P.U.)	611,99

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

4.1.2 Planilha 02: Tesouro Prefixado com vencimento em 2031

Para a validação desta planilha, foi usada a fórmula:

$$\begin{aligned}
 PU = & \left[\frac{(1 + \text{cupom}^{0,5}) - 1}{1 + \text{taxa} \frac{DU_1}{252}} + \frac{(1 + \text{cupom}^{0,5}) - 1}{1 + \text{taxa} \frac{DU_2}{252}} + \frac{(1 + \text{cupom}^{0,5}) - 1}{1 + \text{taxa} \frac{DU_3}{252}} + \dots \right. \\
 & \left. + \frac{(1 + \text{cupom}^{0,5}) - 1}{1 + \text{taxa} \frac{DU_n}{252}} + \frac{1}{1 + \text{taxa} \frac{DU_n}{252}} \right] * 1.000
 \end{aligned}$$

Em que cupom é o cupom de juros (10% a.a.); taxa é a taxa de retorno acordada no momento da compra; e DU é a quantidade de dias úteis entre a data de liquidação (inclusive) e a data de pagamento do cupom (exclusive).

O Tesouro Prefixado com juros semestrais, cujo vencimento se dará em 01 de janeiro de 2031, foi negociado à taxa de juros de 12,33%, com preço unitário de R\$ 913,57, conforme demonstrado abaixo.

Figura 6: Preço do Tesouro Prefixado 2031 em 01/11/2021

TESOURO PREFIXADO com juros semestrais 2031	?	12,33%	R\$ 36,54	R\$ 913,57	01/01/2031
--	---	--------	-----------	------------	------------

Fonte: Tesouro Direto (2021a).

A seguir, o demonstrativo de cálculo do preço unitário do mesmo título através da planilha elaborada, com data de compra em 01 de novembro de 2021, resultando em valor idêntico ao apresentado pelo Tesouro Direto.

Tabela 4: Validação do Tesouro Prefixado com juros semestrais

Tesouro Prefixado com juros semestrais (NTN-F)		Fluxo de caixa		
Teste		Data de pagamento	Dias úteis	Valor Presente
Data da compra	01/11/2021	01/01/2022	42	0,047872113
Data de liquidação	03/11/2021	01/07/2022	166	0,045210101
Data de vencimento	01/01/2031	01/01/2023	293	0,042637057
Taxa de juros a.a.	12,33%	01/07/2023	417	0,040266149
Taxa cupom anual	10,00%	01/01/2024	542	0,038009539
		01/07/2024	666	0,035895953
		01/01/2025	796	0,033806179
		01/07/2025	918	0,031955802
		01/01/2026	1049	0,030081532
		01/07/2026	1171	0,028435023
		01/01/2027	1299	0,026804329
		01/07/2027	1422	0,02532551
		01/01/2028	1550	0,023873141
		01/07/2028	1674	0,022545634
		01/01/2029	1799	0,021282123
		01/07/2029	1923	0,020098694
		01/01/2030	2049	0,018963563
		01/07/2030	2172	0,017917327
		01/01/2031	2302	0,016874224
Vencimento		01/01/2031	2302	0,345720594
			P.U.=	913,57

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

4.1.3 Planilha 03: Tesouro IPCA com vencimento em 2045

Para validação da planilha 03, foi usada a fórmula do preço unitário do Tesouro IPCA sem juros semestrais, qual seja:

$$PU = VNA_{projetado} * Cotação$$

Onde o VNA é o valor nominal atualizado projetado para a data de liquidação; e a cotação é o valor presente do fluxo do título, descontado pela taxa de juros informada. Lembrando que o VNA projetado é dado pela fórmula:

$$VNA_{projetado} = VNA * \left(1 + IPCA_{projetado}\right)^{\frac{dc1}{dc2}}$$

Em que VNA é o valor nominal atualizado pelo IPCA desde a data-base, em 15/07/2000, até o último dia 15 anterior à data de liquidação; $IPCA_{projetado}$ é a projeção do IPCA calculada pelo mercado; dc1 é o número de dias corridos entre a data de liquidação e o último dia 15; e dc2 é o número de dias corridos entre o próximo dia 15 e o último dia 15.

E a cotação segue a seguinte modelagem:

$$Cotação = \frac{100}{(1 + taxa)^{\frac{DU}{252}}}$$

Em que taxa é a taxa de juros acordada no momento) da compra e DU é a quantidade de dias úteis entre a liquidação (inclusive) e a data de vencimento (exclusive).

Em 01 de novembro de 2021, o Tesouro IPCA com vencimento 15 de maio de 2045 (sem pagamento de cupom) foi negociado à taxa de juros de 5,54%, com preço unitário de R\$ 1.045,85, conforme demonstrado abaixo.

Figura 7: Preço do Tesouro IPCA 2045 em 01/11/2021

TESOURO IPCA+ 2045	?	IPCA + 5,54%	R\$ 31,37	R\$ 1.045,85	15/05/2045
--------------------	---	--------------	-----------	--------------	------------

Fonte: Tesouro Direto (2021a).

A seguir, o demonstrativo de cálculo através de planilha Excel do preço unitário do mesmo título, com data de compra em 01 de novembro de 2021, resultando em valor idêntico ao apresentado pelo Tesouro Direto, considerando truncamento para duas casas decimais sem arredondamento.

Tabela 5: Validação do Tesouro IPCA sem juros semestrais

Tesouro IPCA sem juros semestrais (NTN-B Principal)	
Teste	
Data de compra	01/11/2021
Data de liquidação	03/11/2021
Data de vencimento	15/05/2045
Data do último VNA	15/10/2021
Valor do último VNA	3681,49162
IPCA projetado	1,03%
dc1	19
dc2	31
VNA projetado	3704,686408
Taxa de juros a.a	5,54%
Dias úteis (data de liquidação inclusive e data de vencimento exclusive)	5911
Cotação	28,2306
P.U.	1.045,856

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

4.1.4 Planilha 04: Tesouro IPCA com vencimento em 2055

Para validação desta planilha, usou-se a mesma fórmula de preço unitário apresentada no tópico anterior, com a diferença de que o cálculo da cotação é diferente, pois leva em conta os juros pagos semestralmente. Assim:

$$\begin{aligned}
 \text{Cotação} = & \frac{(1 + \text{cupom}^{0,5}) - 1}{1 + \text{taxa} \frac{DU_1}{252}} + \frac{(1 + \text{cupom}^{0,5}) - 1}{1 + \text{taxa} \frac{DU_2}{252}} + \frac{(1 + \text{cupom}^{0,5}) - 1}{1 + \text{taxa} \frac{DU_3}{252}} + \dots \\
 & + \frac{(1 + \text{cupom}^{0,5}) - 1}{1 + \text{taxa} \frac{DU_n}{252}} + \frac{1}{1 + \text{taxa} \frac{DU_n}{252}}
 \end{aligned}$$

Em que cupom é a taxa de juros pagos a cada semestre (6% a.a.), taxa é a taxa de juros acordada na compra, e DU é o número de dias úteis entre a data de liquidação e a data de pagamento do cupom.

O Tesouro IPCA (com pagamento de cupom) com vencimento 15 de maio de 2055 foi negociado à taxa de juros de 5,56%, com preço unitário de R\$ 4.059,22, conforme demonstrado abaixo.

Figura 8: Preço do Tesouro IPCA 2055 em 01/11/2021



Fonte: Tesouro Direto (2021a).

A seguir, o demonstrativo de cálculo do preço unitário do mesmo título através de planilhas Excel, com data de compra em 01 de novembro de 2021 resultando em valor idêntico ao apresentado pelo Tesouro Direto, considerando truncamento para duas casas decimais (arrendado automaticamente pelo software).

Tabela 6: Validação do Tesouro IPCA com juros semestrais

Tesouro IPCA com juros semestrais (NTN-B)				
Teste		Fluxo de caixa		
Data de compra	01/11/2021	Pagamento de cupom	Dias úteis	Cotação
Data de liquidação	03/11/2021	15/11/2021	8	0,029512276
Data de vencimento	15/05/2055	15/05/2022	133	0,028730703
Data do último VNA	15/10/2021	15/11/2022	260	0,027957821
Valor do último VNA	3.681,491620	15/05/2023	383	0,027229106
IPCA projetado	1,03%	15/11/2023	511	0,026490929
dc1	19	15/05/2024	634	0,025800448
dc2	31	15/11/2024	765	0,025084838
VNA projetado	3.704,6864	15/05/2025	886	0,024441501
Taxa de juros a.a.	5,56%	15/11/2025	1017	0,023763583
Taxa de cupom a.a.	6%	15/05/2026	1139	0,02314916
P.U.	4.059,23	15/11/2026	1266	0,022526426
		15/05/2027	1390	0,021934569
		15/11/2027	1516	0,021349092
		15/05/2028	1640	0,020788168
		15/11/2028	1768	0,020224604
		15/05/2029	1890	0,019701684
		15/11/2029	2018	0,019167574
		15/05/2030	2140	0,018671984

15/11/2030	2271	0,018154092
15/05/2031	2392	0,017688503
15/11/2031	2523	0,017197889
15/05/2032	2647	0,016746033
15/11/2032	2773	0,016299049
15/05/2033	2898	0,015867402
15/11/2033	3025	0,015440554
15/05/2034	3148	0,015038099
15/11/2034	3276	0,014630419
15/05/2035	3398	0,01425214
15/11/2035	3526	0,013865766
15/05/2036	3648	0,013507258
15/11/2036	3779	0,013132616
15/05/2037	3901	0,012793063
15/11/2037	4028	0,012448918
15/05/2038	4152	0,012121837
15/11/2038	4278	0,011798281
15/05/2039	4403	0,011485828
15/11/2039	4530	0,011176848
15/05/2040	4655	0,010880852
15/11/2040	4783	0,010585874
15/05/2041	4905	0,010312169
15/11/2041	5036	0,010026147
15/05/2042	5157	0,009769012
15/11/2042	5288	0,009498056
15/05/2043	5410	0,009252477
15/11/2043	5537	0,009003577
15/05/2044	5661	0,008767018
15/11/2044	5788	0,008531177
15/05/2045	5911	0,008308813
15/11/2045	6039	0,008083563
15/05/2046	6161	0,007874557
15/11/2046	6289	0,007661079
15/05/2047	6411	0,007462997
15/11/2047	6542	0,007256001
15/05/2048	6664	0,007068392
15/11/2048	6791	0,006878246
15/05/2049	6915	0,006697527
15/11/2049	7041	0,006518757
15/05/2050	7166	0,006346121
15/11/2050	7293	0,006175405
15/05/2051	7416	0,006014444
15/11/2051	7544	0,005851393
15/05/2052	7667	0,005698878
15/11/2052	7798	0,005540812
15/05/2053	7919	0,00539871
15/11/2053	8050	0,005248969
15/05/2054	8172	0,005113254

	15/11/2054	8299	0,004975702
	15/05/2055	8423	0,004844971
Vencimento	15/05/2055	8423	0,163886242
	Cotação		1,095700253

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

4.2 SIMULAÇÕES COM MANIPULAÇÃO DA TAXA DE JUROS

A seguir, apresentam-se as simulações realizadas através da manipulação da variável taxa de juros (causa) e observa-se o resultado no preço (efeito), a fim de provar a hipótese levantada no trabalho. Utilizou-se como referência as taxas de juros e os preços praticados em 01 de novembro de 2021.

4.2.1 Tesouro Prefixado com vencimento em 2026

Para o Tesouro Prefixado com vencimento em 2026, a taxa de referência em 01/11/2021 é 12,52% ao ano, conforme Tesouro Direto (2021a). Foram realizadas 12 simulações de cálculo do preço unitário do título. As simulações de 01 a 06 utilizaram taxas abaixo da taxa de referência (quais sejam: 11,52%; 10,52%; 9,52%; 8,52%; 7,52% e 6,52%), enquanto as simulações de 07 a 12 empregaram taxas acima da taxa de referência (respectivamente: 13,52%; 14,52%; 15,52%; 16,52%; 17,52% e 18,52%). As simulações detalhadas estão dispostas no Apêndice C.1.

À taxa de referência (12,52% ao ano), o título negociado em 01/11/2021 apresentou preço unitário de R\$ 611,99. As simulações de 01 a 06 apresentaram os seguintes resultados:

Tabela 7: Simulação Tesouro Prefixado 2026 com taxa abaixo da referência

	Taxa de Juros	P.U.
Referência	12,52%	611,99
Simulação 01	11,52%	635,16
Simulação 02	10,52%	659,43
Simulação 03	9,52%	684,86
Simulação 04	8,52%	711,51
Simulação 05	7,52%	739,47
Simulação 06	6,52%	768,80

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Percebe-se que, à medida que a taxa de juros vai diminuindo, o preço do título aumenta, chegando a R\$ 768,80 quando a taxa é de 6,52%, representando um aumento de 25,62% em relação ao preço de referência.

Por sua vez, para taxas de juros acima da taxa de referência (simulações 07 a 12), foram obtidos os seguintes resultados:

Tabela 8: Simulação Tesouro Prefixado 2026 com taxa acima da referência

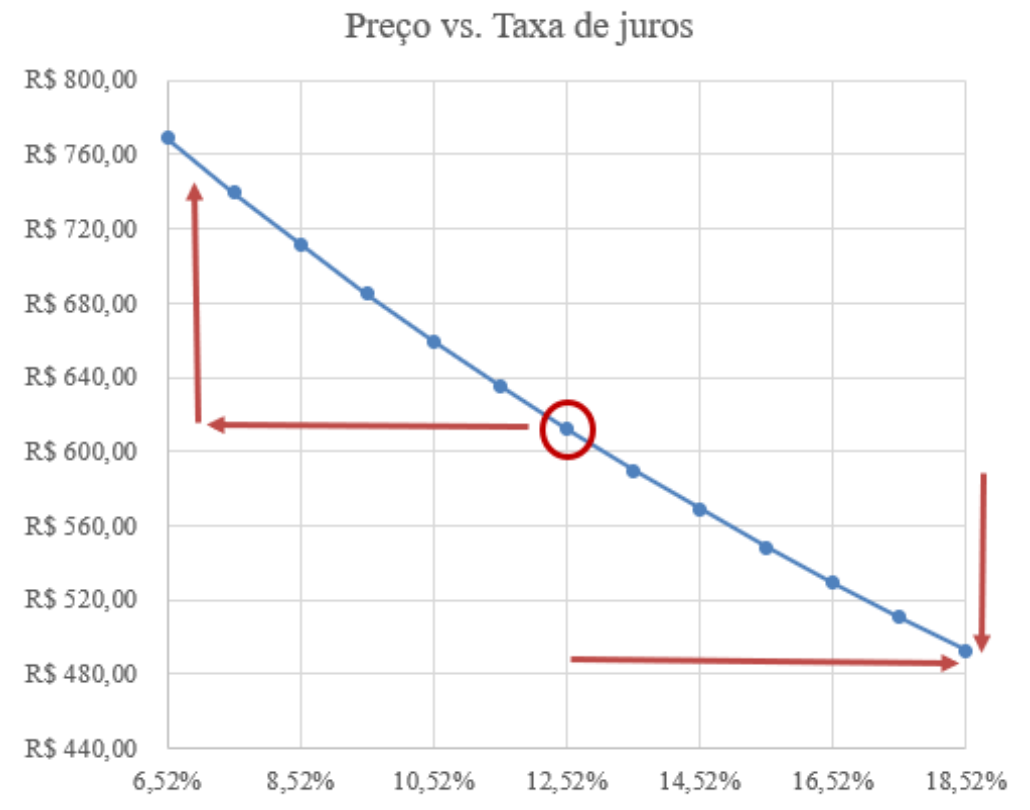
	Taxa de Juros	P.U.
Referência	12,52%	R\$ 611,99
Simulação 07	13,52%	R\$ 589,86
Simulação 08	14,52%	R\$ 568,72
Simulação 09	15,52%	R\$ 548,50
Simulação 10	16,52%	R\$ 529,17
Simulação 11	17,52%	R\$ 510,68
Simulação 12	18,52%	R\$ 492,98

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Aqui, as taxas vão aumentando, de modo que, quando a taxa chega ao máximo de 18,52%, o preço cai 19,44% em relação ao preço de referência, chegando a R\$ 492,98.

Representando-se todos os resultados obtidos através de um gráfico de dispersão com coordenadas cartesianas, têm-se:

Gráfico 1: Preço vs. Taxa de Juros Tesouro Prefixado 2026



Fonte: elaborado pelo autor (2021).

O gráfico decrescente comprova a relação de inversalidade entre as variáveis. Partindo-se da taxa de referência de 12,52% para a esquerda, onde estão as menores taxas de juros, o preço aumenta. Fazendo-se o movimento para a direita, onde estão as maiores taxas, o preço cai.

4.2.2 Tesouro Prefixado com vencimento em 2031

Para o Tesouro Prefixado com vencimento em 2031, a taxa de referência é 12,33% ao ano, segundo Tesouro Direto (2021a). Foram realizadas 11 simulações de cálculo do preço unitário do título, de modo que as simulações de 01 a 05 empregaram taxas abaixo da referência, com valores de: 11,33%; 10,33%; 9,33%; 8,33% e 7,33%; enquanto as simulações de 06 a 11 usaram taxas acima da referência, respectivamente: 13,33%; 14,33%;

15,33%; 16,33%; 17,33% e 18,33%. As simulações detalhadas estão dispostas no Apêndice C.2.

À taxa de referência, o título era negociado a R\$ 913,57. Os resultados para variações da taxa de juros acima desse patamar são observados na tabela a seguir:

Tabela 9: Simulação Tesouro Prefixado 2031 com taxa abaixo da referência

	Taxa de Juros	P.U.
Referência	12,33%	R\$ 913,57
Simulação 01	11,33%	R\$ 962,78
Simulação 02	10,33%	R\$ 1.016,03
Simulação 03	9,33%	R\$ 1.073,69
Simulação 04	8,33%	R\$ 1.136,22
Simulação 05	7,33%	R\$ 1.204,10

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Observa-se que, à medida que as taxas diminuem, os preços crescem, chegando a aumentar 31,8% em relação ao preço de referência quando a taxa chega no patamar mínimo de 7,33%.

Já para as variações acima da taxa de referência, chegou-se aos seguintes resultados:

Tabela 10: Simulação Tesouro Prefixado 2031 com taxa acima da referência

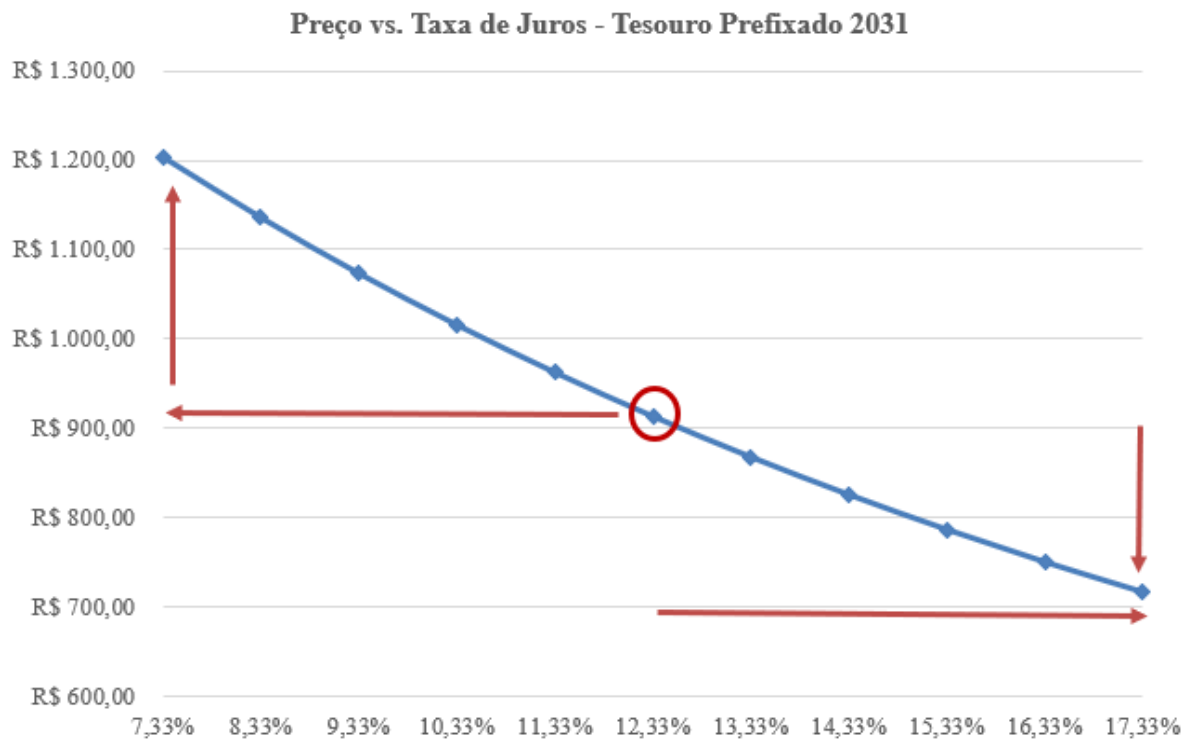
	Taxa de Juros	P.U.
Referência	12,33%	R\$ 913,57
Simulação 06	13,33%	R\$ 868,04
Simulação 07	14,33%	R\$ 825,86
Simulação 08	15,33%	R\$ 786,75
Simulação 09	16,33%	R\$ 750,44
Simulação 10	17,33%	R\$ 716,69
Simulação 11	18,33%	R\$ 685,30

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Como se pode ver, à medida que as taxas aumentam o preço diminui, chegando a cair cerca de 25% em relação ao preço observado para a taxa de referência.

Graficamente:

Gráfico 2: Preço vs. Taxa de Juros Tesouro Prefixado 2031



Fonte: elaborado pelo autor(2021).

Dos dados apresentados, pode-se inferir que o pagamento de juros a cada semestre não interfere na relação de inversalidade entre taxa de juros e preço do título, comprovando-se a hipótese inicialmente levantada de que quando a taxa aumenta, o preço diminui e vice-versa.

4.2.3 Tesouro IPCA com vencimento em 2045

Para o Tesouro IPCA com vencimento em 2045, a taxa de referência é 5,54% (TESOURO DIRETO, 2021a). Foram realizadas 08 simulações de cálculo do preço unitário do título, de modo que as simulações de 01 a 04 empregaram taxas abaixo da referência, com valores de: 5,04%; 4,54%; 4,04% e 3,54%; enquanto as simulações de 05 a 08 usaram taxas acima da referência, respectivamente: 6,04%; 6,54%; 7,04% e 7,54%. As simulações detalhadas estão dispostas no Apêndice C.3.

À taxa de referência, o Tesouro IPCA performou o preço de R\$ 1.045,86. As simulações com taxas menores geraram os seguintes resultados:

Tabela 11: Simulação Tesouro IPCA 2045 com taxa abaixo da referência

	Taxa de Juros	P.U.
Referência	5,54%	R\$ 1.045,86
Simulação 01	5,04%	R\$ 1.169,09
Simulação 02	4,54%	R\$ 1.307,54
Simulação 03	4,04%	R\$ 1.463,17
Simulação 04	3,54%	R\$ 1.638,21

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Nota-se que, à medida que as taxas de juros diminuem, o preço aumenta, chegando a R\$ 1.638,21 quando a taxa chega a seu patamar mais baixo, o que representa um crescimento de 56,64% em relação ao preço de referência.

A tabela abaixo mostra os resultados para simulações de taxas de juros acima da taxa de referência:

Tabela 12: Simulação Tesouro IPCA 2045 com taxa acima da referência

	Taxa de Juros	P.U.
Referência	5,54%	R\$ 1.045,86
Simulação 05	6,04%	R\$ 936,11
Simulação 06	6,54%	R\$ 838,31
Simulação 07	7,04%	R\$ 751,12
Simulação 08	7,54%	R\$ 673,34

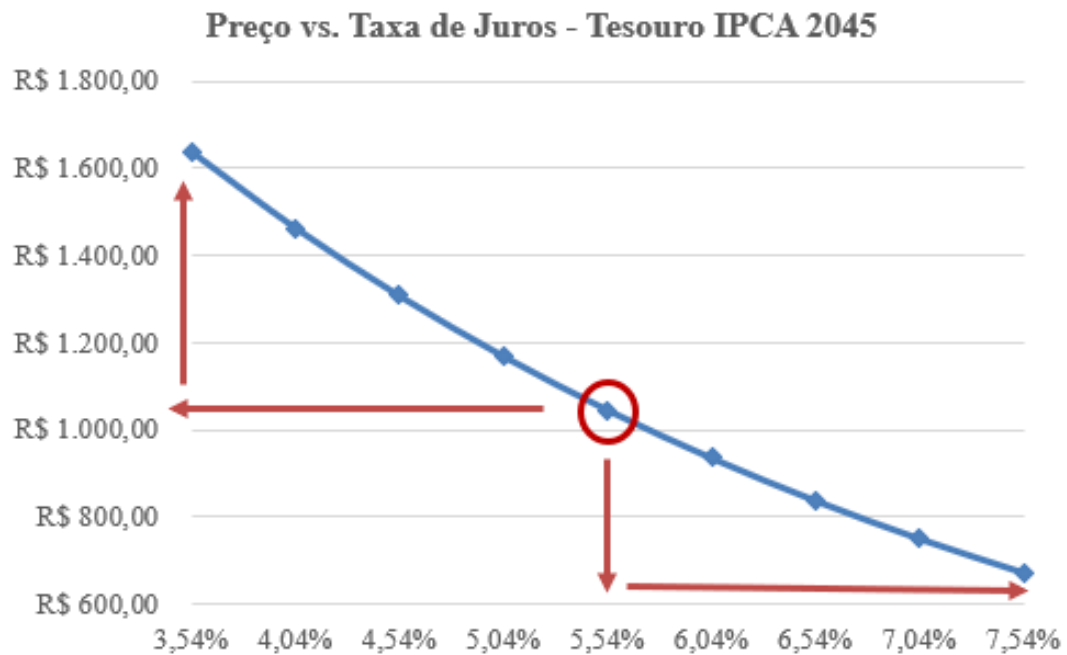
Fonte: elaborado pelo autor(2021).

À medida que as taxas aumentam, observa-se a diminuição do preço unitário, chegando a R\$ 673,34 para a maior taxa simulada, o que representa uma queda de 35,61% em relação ao preço de referência.

Os dados das oito simulações foram representados no gráfico 3.

Partindo-se da taxa de referência de 5,54% para a esquerda, onde estão as menores taxas de juros, o preço aumenta. Fazendo-se o movimento para a direita, onde estão as maiores taxas, o preço cai. Os dados mostram que a inversalidade entre juros e título também está presente nos títulos pós-fixados, para um cenário de estabilidade inflacionária.

Gráfico 3: Preço vs. Taxa de Juros Tesouro IPCA 2045



Fonte: elaborado pelo autor(2021).

4.2.4 Tesouro IPCA com vencimento em 2055

A taxa de referência para o Tesouro IPCA com vencimento em 2055 é de 5,56% (TESOURO DIRETO, 2021a). Foram realizadas 06 simulações de cálculo do preço unitário do título: as simulações 01 a 03 manipularam a taxa de juros para valores inferiores ao de referência (respectivamente: 5,06%; 4,56% e 4,06%), enquanto as simulações 04 a 06 empregaram taxas acima à de referência (6,06%; 6,56% e 7,06%).

À taxa de referência, o Tesouro IPCA performou o preço de R\$ 4.059,23. As simulações com taxas menores geraram os seguintes resultados:

Tabela 13: Simulação Tesouro IPCA 2055 com taxa abaixo da referência

	Taxa de juros	P.U.
Referência	5,56%	R\$ 4.059,23
Simulação 01	5,06%	R\$ 4.366,31
Simulação 02	4,56%	R\$ 4.712,30
Simulação 03	4,06%	R\$ 5.103,17

Fonte: elaborado pelo autor(2021).

Nota-se o aumento dos preços à medida que a taxa de juros diminui, chegando à cifra de R\$ 5.103,17 para a menor taxa simulada, o que significa um acréscimo de 25,72% ao preço de referência.

Já as simulações acima da taxa de juros usada como referência geraram os seguintes preços unitários:

Tabela 14: Simulação Tesouro IPCA 2055 com taxa acima da referência

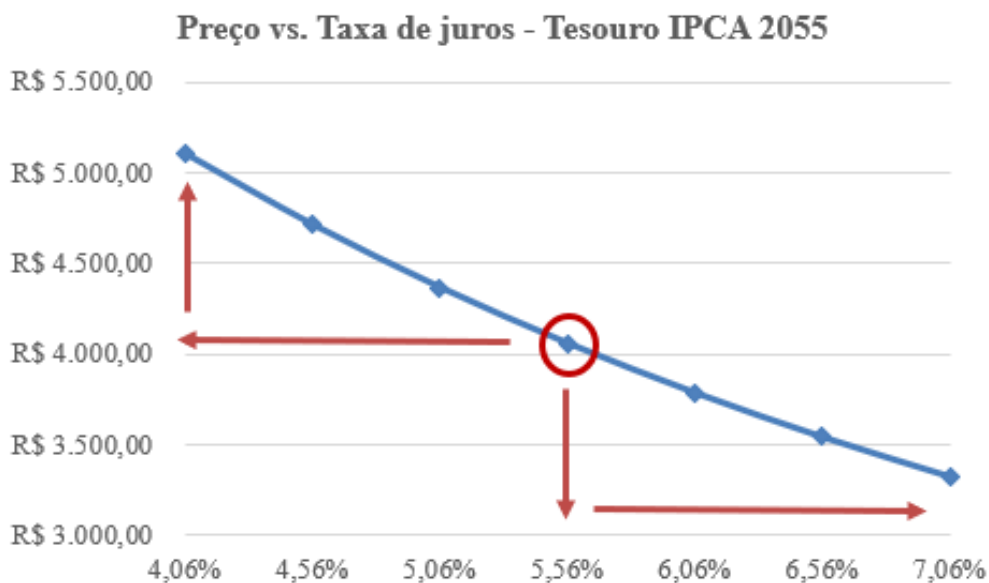
	Taxa de juros	P.U.
Referência	5,56%	R\$ 4.059,23
Simulação 04	6,06%	R\$ 3.785,92
Simulação 05	6,56%	R\$ 3.542,03
Simulação 06	7,06%	R\$ 3.323,77

Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Aqui os preços decrescem à medida que a taxa de juros aumenta, de modo que, para a maior taxa simulada, houve uma queda de 18,11% em relação ao preço de referência.

Graficamente, tem-se:

Gráfico 4: Preço vs. Taxa de Juros Tesouro IPCA 2055



Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Partindo-se da taxa de referência para a esquerda do gráfico, em direção às menores taxas de juros, verifica-se o aumento dos preços. Por sua vez, à direita da taxa de referência, em direção às maiores taxas de juros, observa-se a queda dos preços.

Diante de todos os resultados obtidos, têm-se a comprovação matemática da hipótese levantada neste trabalho, ou seja, se a taxa de juros aumenta, o preço dos títulos públicos diminui; e se a taxa de juros diminui, o preço dos títulos públicos aumenta. Tal comportamento dos preços independe do pagamento de cupons. Outra observação é que tanto os títulos prefixados, nos quais não existe vinculação de um índice econômico, como nos atrelados ao IPCA, apresentaram comportamentos semelhantes de seus preços a partir da variação da taxa de juros. Pela modelagem utilizada para cálculo dos preços de mercado dos títulos, observa-se que o elemento matemático determinante dessa variação de preço é a taxa prefixada, que é comum tanto no Tesouro Prefixado quanto no Tesouro IPCA, pois como mostrado este apresenta uma taxa pré, além do índice.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo analisar matematicamente o comportamento do preço de mercado dos títulos públicos a partir do efeito de variações nas taxas de juros em relação ao negociado quando da emissão. O objetivo da pesquisa foi motivado pela observação de rentabilidades negativas em fundos de investimentos, cujos recursos são compostos em sua maioria por títulos públicos, em momentos de elevação nas taxas de juros. Para tanto, foram analisados os títulos públicos Tesouro Prefixado com vencimentos em 2026 e 2031 e Tesouro IPCA com vencimentos em 2045 e 2055 negociados através da plataforma eletrônica Tesouro Direto. Para alcançar os objetivos, fixou-se uma data de referência para coleta de informações sobre esses títulos e manipulou-se a taxa de juros para baixo e para cima da taxa de referência, tendo como parâmetro de mínimo e máximo o histórico de taxas observado no ano de 2021, a fim de verificar seu efeito no preço. As simulações evidenciaram matematicamente o exposto pelos autores pesquisados a respeito do comportamento do preço dos papéis. Foi observado que quando a taxa de juros aumenta, o preço dos títulos diminui e quando a taxa de juros diminui, o preço dos títulos aumenta. Essa dinâmica foi observada tanto nos títulos prefixados, com pagamento e sem pagamento de juros semestrais, quanto nos títulos atrelados ao IPCA, também com pagamento e sem pagamento de juros semestrais.

A pesquisa contribui para o entendimento da metodologia conhecida no mercado financeiro como marcação a mercado, que consiste na contabilização dos títulos de renda fixa, constituintes das carteiras dos fundos de investimentos, pelo preço pelo qual são negociados no mercado. Esses fundos podem apresentar rentabilidade negativa caso haja um aumento expressivo na taxa de juros dos títulos, caso estes sejam uma proporção expressiva no montante da carteira de investimentos e sejam vendidos antes do vencimento. Também permite aos investidores pessoa física que comprem títulos públicos através do Tesouro Direto compreender o mecanismo de variação da rentabilidade, especialmente a rentabilidade negativa, que como mostrado na pesquisa ocorre a partir do aumento das taxas de juros.

Em razão do objeto e restrições de tempo, a pesquisa limitou-se a fazer simulações a partir de uma única data de negociação, o que não inviabilizou seu escopo. Foram estudados títulos com pagamento de juros semestrais e sem pagamento de juros semestrais, verificando-se que ambos apresentaram o mesmo comportamento em relação à manipulação dos juros. Entretanto, não feita uma análise mais aprofundada sobre as diferenças de variação nas taxas entre os títulos com e sem cupom.

Futuramente, para aprofundar o tema abordado, outros estudos podem medir o nível de variação da taxa de juros de acordo com o intervalo de tempo entre a data de negociação dos títulos e seu vencimento, bem como avaliar o efeito do pagamento de juros periódicos na variação do preço a partir da variação das taxas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENCIA ESTADO. Fundos de investimento perderam R\$ 57 bi em 2002, s.l., 2002. Disponível em: <https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,fundos-de-investimento-perderam-r-57-bi-em-2002,20021226p43332>. Acesso em: 12 nov. 2021.

ANBIMA. Projeções IPCA e IGP-M, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: https://www.anbima.com.br/pt_br/informar/estatisticas/precos-e-indices/projecao-de-inflacao-gp-m.htm. Acesso em: 09 nov. 2021.

ANBIMA. Feriados Bancários, [Rio de Janeiro], s.d. Disponível em: <https://www.anbima.com.br/feriados/feriados.asp>. Acesso em: 09 nov. 2021.

ASSAF NETO, Alexandre. **Mercado Financeiro**. São Paulo: Atlas, 2018

BODIE, Zvi; KANE, Alex; MARCUS, Alan. **Fundamentos de Investimentos Financeiros**. 3. ed. Porto Alegre: AMGH, 2008.

BODIE, Zvi; KANE, Alex; MARCUS, Alan. **Fundamentos de investimentos**. 9. ed. Porto Alegre : AMGH, 2014.

BRUNI, Adriano Leal. **Mercados financeiros**: para certificação profissional ANBID 10 (CPA-10). São Paulo: Atlas, 2005

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. **Instrução Normativa nº 555/2014, de 17 de dezembro de 2014**. Dispõe sobre a constituição, a administração, o funcionamento e a divulgação de informações dos fundos de investimento. Rio de Janeiro: Comissão de Valores Mobiliários, 2014. Disponível em: <file:///D:/Users/L%C3%ADcia/Downloads/inst555consolid.pdf>. Acesso em: 09 set. 2021.

DOTTA, Eduardo Montenegro. **Responsabilidade civil dos administradores e gestores de fundos de investimento**. São Paulo: Almedina, 2018.

ELTON, J. et al. **Moderna Teoria de Carteiras e Análise de Investimentos**. São Paulo: Atlas, 2004

FERREIRA, Roberto G. **Tesouro direto e outros investimentos financeiros**: LTN, LFT, NTN, CDB, RDB, LCI e LI: planos financeiros e atuariais de aposentadoria. São Paulo: Atlas, 2015.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

KNECHTEL, Maria do Rosário. **Metodologia da pesquisa em educação**: uma abordagem teórico-prática dialogada. Curitiba: Intersaberes, 2014.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia Científica**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

NESE, Arlete. **Fundamentos da previdência complementar: da administração à gestão de investimentos**. São Paulo: Atlas, 2020.

OLIVEIRA FILHO, Bolivar Godinho. **Gestão de Fundos de Investimento**. São Paulo: Saint Paul, 2019

PIRES, Daniela Marin. **Os fundos de investimentos em direitos creditórios (FIDC)**. 2. ed. São Paulo: Almedina, 2015.

SECURATO, José Roberto. **Cálculo financeiro das tesourarias: bancos e empresas**. 5. ed. São Paulo: Saint Paul Editora, 2015.

SILVA, Anderson Caputo; CARVALHO, Lena Oliveira de; MEDEIROS, Otavio Ladeira de. **Dívida Pública: a experiência brasileira**. Brasília: Secretaria do Tesouro Nacional: Banco Mundial, 2009.

SILVA, Marcelo; BEZERRA, Francisco Antonio; TERMUS, Fabiano. Marcação a mercado dos títulos de valores mobiliários para as instituições financeiras negociadas na Bovespa de acordo com a circular Bacen nº 3.068/01. In: SEMEAD SEMINÁRIOS DE ADMINISTRAÇÃO, XII, 2009, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, 2009. Disponível em: <http://sistema.semead.com.br/12semead/resultado/trabalhosPDF/154.pdf>. Acesso em 09 set. 2021.

TESOURO DIRETO. Cálculo da Rentabilidade dos Títulos Públicos ofertados no Tesouro Direto Notas do Tesouro Nacional, série B – NTN-B, s.l., [2012?]a. Disponível em: https://www.tesourodireto.com.br/data/files/7B/67/BC/64/53B2D610393A62D6894D49A8/Calculo_Rentabilidade_TesouroIPCA.pdf. Acesso em: 03 nov. 2021.

TESOURO DIRETO. Cálculo da Rentabilidade dos Títulos Públicos ofertados no Tesouro Direto Tesouro Prefixado (LTN), s.l., [2012?]b. Disponível em: https://www.tesourodireto.com.br/data/files/FE/67/3B/A4/53B2D610393A62D6894D49A8/Calculo_Rentabilidade_TesouroPrefixado.pdf. Acesso em: 09 nov. 2021.

TESOURO DIRETO. Característica dos títulos públicos, s.l, s.d.. Disponível em: https://www.tesourodireto.com.br/data/files/30/D0/99/72/C872D610393A62D6894D49A8/Caracteristicas_Titulos_Publicos.pdf. Acesso em: 08 set. 2021.

TESOURO DIRETO. Confira a rentabilidade de cada título, Brasília, 2021a. Disponível em: <https://www.tesourodireto.com.br/titulos/precos-e-taxas.htm>. Acesso em: 08 set. 2021.

TESOURO DIRETO. Conheça todos os títulos do Tesouro Direto, Brasília, 2021b. Disponível em: <https://www.tesourodireto.com.br/titulos/tipos-de-tesouro.htm#0>. Acesso em: 11 nov. 2021.

TESOURO DIRETO. Histórico de preços e taxas, Brasília, 2021c. Disponível em: <https://www.tesourodireto.com.br/titulos/historico-de-precos-e-taxas.htm>. Acesso em: 09 nov. 2021.

TESOURO DIRETO. Precificação de Títulos Públicos, [Brasília], [2005?]. Disponível em: <https://www.tesourodireto.com.br/data/files/5B/86/BD/D8/36B2D610393A62D6894D49A8/Precificacao%20dos%20titulos%20publicos.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2021.

TESOURO DIRETO. Saiba as regras do investimento, Brasília, 2021d. Disponível em: <https://www.tesourodireto.com.br/conheca/regras.htm>. Acesso em: 09 nov. 2021.

TESOURO DIRETO. Títulos públicos federais: Metodologia de Cálculo dos Títulos Públicos Federais Ofertados nos Leilões Primários, s.l., [2008?]. Disponível em: https://sisweb.tesouro.gov.br/apex/f?p=2501:9::::9:P9_ID_PUBLICACAO:26310. Acesso em: 03 nov. 2021.

TESOURO NACIONAL TRANSPARENTE. Valor nominal de letras, notas e certificados, Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.tesourotransparente.gov.br/publicacoes/valor-nominal-de-letras-notas-e-certificados/2021/1>. Acesso em: 09 nov. 2021.

VARANDA NETO, José Monteiro. **O mercado de renda fixa no Brasil**: conceitos, precificação e risco. São Paulo: Saint Paul Editora, 2019.

APÊNDICE A – PLANILHAS UTILIZADAS NAS SIMULAÇÕES

Planilha 01

Tesouro Prefixado sem juros semestrais(LTN)	
Data de compra	
Data de liquidação	
Data de vencimento	
Dias úteis (data de liquidação inclusive e data de vencimento exclusive)	
Taxa (% a.a. 252 dias úteis)	
Preço Unitário (P.U.)	

Planilha 02

Tesouro Prefixado com juros semestrais (NTN-F)		Fluxo de caixa		
		Data de pagamento	Dias úteis	Valor Presente
Data da compra		01/01/2022		
Data de liquidação		01/07/2022		
Data de vencimento		01/01/2023		
Taxa de juros a.a.		01/07/2023		
Taxa cupom anual	10,00%	01/01/2024		
		01/07/2024		
		01/01/2025		
		01/07/2025		
		01/01/2026		
		01/07/2026		
		01/01/2027		
		01/07/2027		
		01/01/2028		
		01/07/2028		
		01/01/2029		
		01/07/2029		
		01/01/2030		
		01/07/2030		
		01/01/2031		
	Vencimento	01/01/2031		
		P.U.=		

Planilha 03

Tesouro IPCA sem juros semestrais (NTN-B Principal)	
Data de compra	
Data de liquidação	

Data de vencimento	
Data do último VNA	
Valor do último VNA	
IPCA projetado	
dc1	
dc2	
VNA projetado	
Taxa de juros a.a	
Dias úteis (data de liquidação inclusive e data de vencimento exclusive)	
Cotação	
P.U.	

Planilha 04

Tesouro IPCA com juros semestrais (NTN-B)				
		Fluxo de caixa		
Data de compra		Pagamento de cupom	Dias úteis	Cotação
Data de liquidação		15/11/2021		
Data de vencimento		15/05/2022		
Data do último VNA		15/11/2022		
Valor do último VNA		15/05/2023		
IPCA projetado		15/11/2023		
dc1		15/05/2024		
dc2		15/11/2024		
VNA projetado		15/05/2025		
Taxa de juros a.a.		15/11/2025		
Taxa de cupom a.a.	6%	15/05/2026		
P.U.		15/11/2026		
		15/05/2027		
		15/11/2027		
		15/05/2028		
		15/11/2028		
		15/05/2029		
		15/11/2029		
		15/05/2030		
		15/11/2030		
		15/05/2031		
		15/11/2031		
		15/05/2032		
		15/11/2032		
		15/05/2033		
		15/11/2033		
		15/05/2034		
		15/11/2034		
		15/05/2035		
		15/11/2035		
		15/05/2036		

	15/11/2036		
	15/05/2037		
	15/11/2037		
	15/05/2038		
	15/11/2038		
	15/05/2039		
	15/11/2039		
	15/05/2040		
	15/11/2040		
	15/05/2041		
	15/11/2041		
	15/05/2042		
	15/11/2042		
	15/05/2043		
	15/11/2043		
	15/05/2044		
	15/11/2044		
	15/05/2045		
	15/11/2045		
	15/05/2046		
	15/11/2046		
	15/05/2047		
	15/11/2047		
	15/05/2048		
	15/11/2048		
	15/05/2049		
	15/11/2049		
	15/05/2050		
	15/11/2050		
	15/05/2051		
	15/11/2051		
	15/05/2052		
	15/11/2052		
	15/05/2053		
	15/11/2053		
	15/05/2054		
	15/11/2054		
	15/05/2055		
Vencimento	15/05/2055		
		Cotação	

APÊNDICE B – VALIDAÇÃO DAS PLANILHAS

Planilha 01

Tesouro Prefixado sem juros semestrais (LTN)	
Teste	
Data de compra	01/11/2021
Data de liquidação	03/11/2021
Data de vencimento	01/01/2026
Dias úteis (data de liquidação inclusive e data de vencimento exclusive)	1049
Taxa (% a.a. 252 dias úteis)	12,52%
Preço Unitário (P.U.)	611,99

Planilha 02

Tesouro Prefixado com juros semestrais (NTN-F)		Fluxo de caixa			
Teste			Data de pagamento	Dias úteis	Valor Presente
Data da compra	01/11/2021		01/01/2022	42	0,047872113
Data de liquidação	03/11/2021		01/07/2022	166	0,045210101
Data de vencimento	01/01/2031		01/01/2023	293	0,042637057
Taxa de juros a.a.	12,33%		01/07/2023	417	0,040266149
Taxa cupom anual	10,00%		01/01/2024	542	0,038009539
			01/07/2024	666	0,035895953
			01/01/2025	796	0,033806179
			01/07/2025	918	0,031955802
			01/01/2026	1049	0,030081532
			01/07/2026	1171	0,028435023
			01/01/2027	1299	0,026804329
			01/07/2027	1422	0,02532551
			01/01/2028	1550	0,023873141
			01/07/2028	1674	0,022545634
			01/01/2029	1799	0,021282123
			01/07/2029	1923	0,020098694
			01/01/2030	2049	0,018963563
			01/07/2030	2172	0,017917327
			01/01/2031	2302	0,016874224
Vencimento	01/01/2031	2302	0,345720594		
				P.U.=	913,57

Planilha 03

Tesouro IPCA sem juros semestrais (NTN-B Principal)	
Teste	
Data de compra	01/11/2021
Data de liquidação	03/11/2021
Data de vencimento	15/05/2045
Data do último VNA	15/10/2021
Valor do último VNA	3681,49162
IPCA projetado	1,03%
dc1	19
dc2	31
VNA projetado	3704,686408
Taxa de juros a.a	5,54%
Dias úteis (data de liquidação inclusive e data de vencimento exclusive)	5911
Cotação	28,2306
P.U.	1.045,856

Planilha 04

Tesouro IPCA com juros semestrais (NTN-B)				
Teste		Fluxo de caixa		
Data de compra	01/11/2021	Pagamento de cupom	Dias úteis	Cotação
Data de liquidação	03/11/2021	15/11/2021	8	0,029512276
Data de vencimento	15/05/2055	15/05/2022	133	0,028730703
Data do último VNA	15/10/2021	15/11/2022	260	0,027957821
Valor do último VNA	3.681,491620	15/05/2023	383	0,027229106
IPCA projetado	1,03%	15/11/2023	511	0,026490929
dc1	19	15/05/2024	634	0,025800448
dc2	31	15/11/2024	765	0,025084838
VNA projetado	3.704,6864	15/05/2025	886	0,024441501
Taxa de juros a.a.	5,56%	15/11/2025	1017	0,023763583
Taxa de cupom a.a.	6%	15/05/2026	1139	0,02314916
P.U.	4.059,23	15/11/2026	1266	0,022526426
		15/05/2027	1390	0,021934569
		15/11/2027	1516	0,021349092
		15/05/2028	1640	0,020788168
		15/11/2028	1768	0,020224604
		15/05/2029	1890	0,019701684
		15/11/2029	2018	0,019167574
		15/05/2030	2140	0,018671984
		15/11/2030	2271	0,018154092
		15/05/2031	2392	0,017688503
		15/11/2031	2523	0,017197889
		15/05/2032	2647	0,016746033
		15/11/2032	2773	0,016299049

	15/05/2033	2898	0,015867402
	15/11/2033	3025	0,015440554
	15/05/2034	3148	0,015038099
	15/11/2034	3276	0,014630419
	15/05/2035	3398	0,01425214
	15/11/2035	3526	0,013865766
	15/05/2036	3648	0,013507258
	15/11/2036	3779	0,013132616
	15/05/2037	3901	0,012793063
	15/11/2037	4028	0,012448918
	15/05/2038	4152	0,012121837
	15/11/2038	4278	0,011798281
	15/05/2039	4403	0,011485828
	15/11/2039	4530	0,011176848
	15/05/2040	4655	0,010880852
	15/11/2040	4783	0,010585874
	15/05/2041	4905	0,010312169
	15/11/2041	5036	0,010026147
	15/05/2042	5157	0,009769012
	15/11/2042	5288	0,009498056
	15/05/2043	5410	0,009252477
	15/11/2043	5537	0,009003577
	15/05/2044	5661	0,008767018
	15/11/2044	5788	0,008531177
	15/05/2045	5911	0,008308813
	15/11/2045	6039	0,008083563
	15/05/2046	6161	0,007874557
	15/11/2046	6289	0,007661079
	15/05/2047	6411	0,007462997
	15/11/2047	6542	0,007256001
	15/05/2048	6664	0,007068392
	15/11/2048	6791	0,006878246
	15/05/2049	6915	0,006697527
	15/11/2049	7041	0,006518757
	15/05/2050	7166	0,006346121
	15/11/2050	7293	0,006175405
	15/05/2051	7416	0,006014444
	15/11/2051	7544	0,005851393
	15/05/2052	7667	0,005698878
	15/11/2052	7798	0,005540812
	15/05/2053	7919	0,00539871
	15/11/2053	8050	0,005248969
	15/05/2054	8172	0,005113254
	15/11/2054	8299	0,004975702
	15/05/2055	8423	0,004844971
Vencimento	15/05/2055	8423	0,163886242
		Cotação	1,095700253

APÊNDICE C – SIMULAÇÕES

C.1 - Tesouro Prefixado 2026

Tesouro Prefixado sem juros semestrais (LTN) - Tesouro Prefixado 2026	
Referência	
Data de compra	01/11/2021
Data de liquidação	03/11/2021
Data de vencimento	01/01/2026
Dias úteis (data de liquidação inclusive e data de vencimento exclusive)	1049
Taxa (% a.a. 252 dias úteis)	12,52%
Preço Unitário (P.U.)	611,99

Simulação 01	
Data de compra	01/11/2021
Data de liquidação	03/11/2021
Data de vencimento	01/01/2026
Dias úteis (data de liquidação inclusive e data de vencimento exclusive)	1049
Taxa (% a.a. 252 dias úteis)	11,52%
Preço Unitário (P.U.)	635,16

Simulação 02	
Data de compra	01/11/2021
Data de liquidação	03/11/2021
Data de vencimento	01/01/2026
Dias úteis (data de liquidação inclusive e data de vencimento exclusive)	1049
Taxa (% a.a. 252 dias úteis)	10,52%
Preço Unitário (P.U.)	659,43

Simulação 03	
Data de compra	01/11/2021
Data de liquidação	03/11/2021
Data de vencimento	01/01/2026
Dias úteis (data de liquidação inclusive e data de vencimento exclusive)	1049
Taxa (% a.a. 252 dias úteis)	9,52%
Preço Unitário (P.U.)	684,86

Simulação 04	
Data de compra	01/11/2021

Data de liquidação	03/11/2021
Data de vencimento	01/01/2026
Dias úteis (data de liquidação inclusive e data de vencimento exclusive)	1049
Taxa (% a.a. 252 dias úteis)	8,52%
Preço Unitário (P.U.)	711,51

Simulação 05	
Data de compra	01/11/2021
Data de liquidação	03/11/2021
Data de vencimento	01/01/2026
Dias úteis (data de liquidação inclusive e data de vencimento exclusive)	1049
Taxa (% a.a. 252 dias úteis)	7,52%
Preço Unitário (P.U.)	739,47

Simulação 06	
Data de compra	01/11/2021
Data de liquidação	03/11/2021
Data de vencimento	01/01/2026
Dias úteis (data de liquidação inclusive e data de vencimento exclusive)	1049
Taxa (% a.a. 252 dias úteis)	6,52%
Preço Unitário (P.U.)	768,80

Simulação 07	
Data de compra	01/11/2021
Data de liquidação	03/11/2021
Data de vencimento	01/01/2026
Dias úteis (data de liquidação inclusive e data de vencimento exclusive)	1049
Taxa (% a.a. 252 dias úteis)	13,52%
Preço Unitário (P.U.)	589,86

Simulação 08	
Data de compra	01/11/2021
Data de liquidação	03/11/2021
Data de vencimento	01/01/2026
Dias úteis (data de liquidação inclusive e data de vencimento exclusive)	1049
Taxa (% a.a. 252 dias úteis)	14,52%
Preço Unitário (P.U.)	568,72

Simulação 09	
Data de compra	01/11/2021
Data de liquidação	03/11/2021
Data de vencimento	01/01/2026
Dias úteis (data de liquidação inclusive e data de vencimento exclusive)	1049

Taxa (% a.a. 252 dias úteis)	15,52%
Preço Unitário (P.U.)	548,50

Simulação 10	
Data de compra	01/11/2021
Data de liquidação	03/11/2021
Data de vencimento	01/01/2026
Dias úteis (data de liquidação inclusive e data de vencimento exclusive)	1049
Taxa (% a.a. 252 dias úteis)	16,52%
Preço Unitário (P.U.)	529,17

Simulação 11	
Data de compra	01/11/2021
Data de liquidação	03/11/2021
Data de vencimento	01/01/2026
Dias úteis (data de liquidação inclusive e data de vencimento exclusive)	1049
Taxa (% a.a. 252 dias úteis)	17,52%
Preço Unitário (P.U.)	510,68

Simulação 12	
Data de compra	01/11/2021
Data de liquidação	03/11/2021
Data de vencimento	01/01/2026
Dias úteis (data de liquidação inclusive e data de vencimento exclusive)	1049
Taxa (% a.a. 252 dias úteis)	18,52%
Preço Unitário (P.U.)	492,98

C.2 – Simulações para Tesouro Prefixado 2031

Tesouro Prefixado com juros semestrais (NTN-F) - Tesouro Prefixado 2031		Fluxo de caixa		
Referência		Data de pagamento	Dias úteis	Valor Presente
Data de compra	01/11/2021	01/01/2022	42	0,047872113
Data de liquidação	03/11/2021	01/07/2022	166	0,045210101
Data de vencimento	01/01/2031	01/01/2023	293	0,042637057
Taxa de juros a.a.	12,33%	01/07/2023	417	0,040266149
Taxa cupom anual	10,00%	01/01/2024	542	0,038009539
		01/07/2024	666	0,035895953
		01/01/2025	796	0,033806179
		01/07/2025	918	0,031955802
		01/01/2026	1049	0,030081532
		01/07/2026	1171	0,028435023
		01/01/2027	1299	0,026804329
		01/07/2027	1422	0,02532551
		01/01/2028	1550	0,023873141
		01/07/2028	1674	0,022545634
		01/01/2029	1799	0,021282123
		01/07/2029	1923	0,020098694
		01/01/2030	2049	0,018963563
		01/07/2030	2172	0,017917327
		01/01/2031	2302	0,016874224
	Vencimento	01/01/2031	2302	0,345720594
			P.U.=	913,57

Simulação 01		Fluxo de caixa		
Data de compra	01/11/2021	Data de pagamento	Dias úteis	Valor Presente
Data de liquidação	03/11/2021	01/01/2022	42	0,047943513
Data de vencimento	01/01/2031	01/07/2022	166	0,045477197
Taxa de juros a.a.	11,33%	01/01/2023	293	0,043082671
Taxa cupom anual	10,00%	01/07/2023	417	0,040866407
		01/01/2024	542	0,038747645
		01/07/2024	666	0,036754384
		01/01/2025	796	0,034774682
		01/07/2025	918	0,033013908
		01/01/2026	1049	0,031222379

		01/07/2026	1171	0,029641472
		01/01/2027	1299	0,028068792
		01/07/2027	1422	0,026636216
		01/01/2028	1550	0,025222985
		01/07/2028	1674	0,023925461
		01/01/2029	1799	0,022685021
		01/07/2029	1923	0,021518055
		01/01/2030	2049	0,020393741
		01/07/2030	2172	0,019352885
		01/01/2031	2302	0,01831048
	Vencimento	01/01/2031	2302	0,375146734
			P.U.=	962,78

Simulação 02		Fluxo de caixa				
Data de compra	01/11/2021		Data de pagamento	Dias úteis	Valor Presente	
Data de liquidação	03/11/2021		01/01/2022	42	0,048015666	
Data de vencimento	01/01/2031		01/07/2022	166	0,045748303	
Taxa de juros a.a.	10,33%		01/01/2023	293	0,043537026	
Taxa cupom anual	10,00%		01/07/2023	417	0,04148115	
			01/01/2024	542	0,03950694	
			01/07/2024	666	0,03764137	
			01/01/2025	796	0,03578005	
			01/07/2025	918	0,034117076	
			01/01/2026	1049	0,032417379	
			01/07/2026	1171	0,030910695	
			01/01/2027	1299	0,029405131	
			01/07/2027	1422	0,028027514	
			01/01/2028	1550	0,026662381	
			01/07/2028	1674	0,025403348	
			01/01/2029	1799	0,024194328	
			01/07/2029	1923	0,02305184	
			01/01/2030	2049	0,021946172	
			01/07/2030	2172	0,020918003	
			01/01/2031	2302	0,019883633	
			Vencimento	01/01/2031	2302	0,407377639
					P.U.=	1.016,03

Simulação 03		Fluxo de caixa			
Data de compra	01/11/2021		Data de pagamento	Dias úteis	Valor Presente
Data de liquidação	03/11/2021		01/01/2022	42	0,048088585
Data de vencimento	01/01/2031		01/07/2022	166	0,046023515
Taxa de juros a.a.	9,33%		01/01/2023	293	0,044000375
Taxa cupom anual	10,00%		01/07/2023	417	0,042110865

		01/01/2024	542	0,040288233
		01/07/2024	666	0,038558133
		01/01/2025	796	0,036824038
		01/07/2025	918	0,03526766
		01/01/2026	1049	0,033669629
		01/07/2026	1171	0,032246573
		01/01/2027	1299	0,030818141
		01/07/2027	1422	0,029505158
		01/01/2028	1550	0,028198163
		01/07/2028	1674	0,026987248
		01/01/2029	1799	0,025819193
		01/07/2029	1923	0,024710438
		01/01/2030	2049	0,02363256
		01/07/2030	2172	0,022625713
		01/01/2031	2302	0,021608155
	Vencimento	01/01/2031	2302	0,442709794
			P.U.=	1.073,69

Simulação 04		Fluxo de caixa				
Data de compra	01/11/2021		Data de pagamento	Dias úteis	Valor Presente	
Data de liquidação	03/11/2021		01/01/2022	42	0,048162287	
Data de vencimento	01/01/2031		01/07/2022	166	0,046302934	
Taxa de juros a.a.	8,33%		01/01/2023	293	0,044472982	
Taxa cupom anual	10,00%		01/07/2023	417	0,042756058	
			01/01/2024	542	0,041092369	
			01/07/2024	666	0,039505958	
			01/01/2025	796	0,037908505	
			01/07/2025	918	0,03646816	
			01/01/2026	1049	0,034982434	
			01/07/2026	1171	0,033653266	
			01/01/2027	1299	0,032312984	
			01/07/2027	1422	0,031075374	
			01/01/2028	1550	0,02983776	
			01/07/2028	1674	0,028685843	
			01/01/2029	1799	0,027569643	
			01/07/2029	1923	0,02650529	
			01/01/2030	2049	0,02546585	
			01/07/2030	2172	0,024490491	
			01/01/2031	2302	0,023500199	
			Vencimento	01/01/2031	2302	0,481474166
					P.U.=	1.136,22

Simulação 05		Fluxo de caixa			
Data de compra	01/11/2021		Data de pagamento	Dias úteis	Valor Presente

Data de liquidação	03/11/2021	01/01/2022	42	0,048236787
Data de vencimento	01/01/2031	01/07/2022	166	0,046586665
Taxa de juros a.a.	7,33%	01/01/2023	293	0,044955119
Taxa cupom anual	10,00%	01/07/2023	417	0,043417259
		01/01/2024	542	0,041920239
		01/07/2024	666	0,040486199
		01/01/2025	796	0,039035415
		01/07/2025	918	0,037721232
		01/01/2026	1049	0,036359321
		01/07/2026	1171	0,035135233
		01/01/2027	1299	0,03389522
		01/07/2027	1422	0,032744896
		01/01/2028	1550	0,031589244
		01/07/2028	1674	0,030508615
		01/01/2029	1799	0,029456682
		01/07/2029	1923	0,028449005
		01/01/2030	2049	0,027460378
		01/07/2030	2172	0,026528438
		01/01/2031	2302	0,025577817
	Vencimento	01/01/2031	2302	0,524040583
			P.U.=	1.204,10

Simulação 06		Fluxo de caixa			
Data de compra	01/11/2021		Data de pagamento	Dias úteis	Valor Presente
Data de liquidação	03/11/2021		01/01/2022	42	0,047801451
Data de vencimento	01/01/2031		01/07/2022	166	0,04494692
Taxa de juros a.a.	13,33%		01/01/2023	293	0,042199941
Taxa cupom anual	10,00%		01/07/2023	417	0,039679913
			01/01/2024	542	0,037291849
			01/07/2024	666	0,035064914
			01/01/2025	796	0,032872877
			01/07/2025	918	0,03094054
			01/01/2026	1049	0,028991933
			01/07/2026	1171	0,027287726
			01/01/2027	1299	0,025607289
			01/07/2027	1422	0,024090073
			01/01/2028	1550	0,022606554
			01/07/2028	1674	0,021256572
			01/01/2029	1799	0,019977284
			01/07/2029	1923	0,018784312
			01/01/2030	2049	0,017645048
			01/07/2030	2172	0,016599591
			01/01/2031	2302	0,015561889
			Vencimento	01/01/2031	2302

		P.U.=	868,04
--	--	--------------	---------------

Simulação 07		Fluxo de caixa		
Data de compra	01/11/2021	Data de pagamento	Dias úteis	Valor Presente
Data de liquidação	03/11/2021	01/01/2022	42	0,047731512
Data de vencimento	01/01/2031	01/07/2022	166	0,044687564
Taxa de juros a.a.	14,33%	01/01/2023	293	0,041771088
Taxa cupom anual	10,00%	01/07/2023	417	0,039107249
		01/01/2024	542	0,036593838
		01/07/2024	666	0,034260165
		01/01/2025	796	0,031973205
		01/07/2025	918	0,029966033
		01/01/2026	1049	0,02795086
		01/07/2026	1171	0,026196197
		01/01/2027	1299	0,024473527
		01/07/2027	1422	0,022924973
		01/01/2028	1550	0,02141742
		01/07/2028	1674	0,020051582
		01/01/2029	1799	0,018762873
		01/07/2029	1923	0,017566321
		01/01/2030	2049	0,016428606
		01/07/2030	2172	0,015389092
		01/01/2031	2302	0,014361828
	Vencimento	01/01/2031	2302	0,294246399
			P.U.=	825,86

Simulação 08		Fluxo de caixa		
Data de compra	01/11/2021	Data de pagamento	Dias úteis	Valor Presente
Data de liquidação	03/11/2021	01/01/2022	42	0,047662283
Data de vencimento	01/01/2031	01/07/2022	166	0,044431943
Taxa de juros a.a.	15,33%	01/01/2023	293	0,04135027
Taxa cupom anual	10,00%	01/07/2023	417	0,03854773
		01/01/2024	542	0,035914802
		01/07/2024	666	0,033480654
		01/01/2025	796	0,031105671
		01/07/2025	918	0,029030308
		01/01/2026	1049	0,026955754
		01/07/2026	1171	0,025157272
		01/01/2027	1299	0,023399188
		01/07/2027	1422	0,021825643
		01/01/2028	1550	0,020300386
		01/07/2028	1674	0,018924515
		01/01/2029	1799	0,017631912
		01/07/2029	1923	0,016436899

		01/01/2030	2049	0,015305543
		01/07/2030	2172	0,014276278
		01/01/2031	2302	0,013263576
	Vencimento	01/01/2031	2302	0,271745323
			P.U.=	786,75

Simulação 09		Fluxo de caixa			
Data de compra	01/11/2021		Data de pagamento	Dias úteis	Valor Presente
Data de liquidação	03/11/2021		01/01/2022	42	0,047593751
Data de vencimento	01/01/2031		01/07/2022	166	0,044179972
Taxa de juros a.a.	16,33%		01/01/2023	293	0,040937271
Taxa cupom anual	10,00%		01/07/2023	417	0,038000944
			01/01/2024	542	0,035254066
			01/07/2024	666	0,032725381
			01/01/2025	796	0,030268864
			01/07/2025	918	0,028131506
			01/01/2026	1049	0,026004213
			01/07/2026	1171	0,024167992
			01/01/2027	1299	0,022380683
			01/07/2027	1422	0,020787847
			01/01/2028	1550	0,019250512
			01/07/2028	1674	0,017869722
			01/01/2029	1799	0,016578018
			01/07/2029	1923	0,015388919
			01/01/2030	2049	0,014267972
			01/07/2030	2172	0,013252519
			01/01/2031	2302	0,012257724
Vencimento	01/01/2031	2302	0,251137333		
		P.U.=	750,44		

Simulação 10		Fluxo de caixa			
Data de compra	01/11/2021		Data de pagamento	Dias úteis	Valor Presente
Data de liquidação	03/11/2021		01/01/2022	42	0,047525903
Data de vencimento	01/01/2031		01/07/2022	166	0,043931569
Taxa de juros a.a.	17,33%		01/01/2023	293	0,040531879
Taxa cupom anual	10,00%		01/07/2023	417	0,037466496
			01/01/2024	542	0,034610986
			01/07/2024	666	0,031993393
			01/01/2025	796	0,029461444
			01/07/2025	918	0,027267871
			01/01/2026	1049	0,025093979
			01/07/2026	1171	0,023225588
			01/01/2027	1299	0,021414667

		01/07/2027	1422	0,019807656
		01/01/2028	1550	0,018263234
		01/07/2028	1674	0,016882005
		01/01/2029	1799	0,015595342
		01/07/2029	1923	0,014415883
		01/01/2030	2049	0,013308733
		01/07/2030	2172	0,012310012
		01/01/2031	2302	0,011335801
	Vencimento	01/01/2031	2302	0,232248891
			P.U.=	716,69

Simulação 11		Fluxo de caixa			
Data de compra	01/11/2021		Data de pagamento	Dias úteis	Valor Presente
Data de liquidação	03/11/2021		01/01/2022	42	0,047458727
Data de vencimento	01/01/2031		01/07/2022	166	0,043686652
Taxa de juros a.a.	18,33%		01/01/2023	293	0,040133892
Taxa cupom anual	10,00%		01/07/2023	417	0,036944004
			01/01/2024	542	0,033984946
			01/07/2024	666	0,031283784
			01/01/2025	796	0,028682144
			01/07/2025	918	0,026437745
			01/01/2026	1049	0,02422293
			01/07/2026	1171	0,022327469
			01/01/2027	1299	0,020498021
			01/07/2027	1422	0,018881421
			01/01/2028	1550	0,017334333
			01/07/2028	1674	0,01595658
			01/01/2029	1799	0,014678526
			01/07/2029	1923	0,01351186
			01/01/2030	2049	0,012421318
			01/07/2030	2172	0,011441697
			01/01/2031	2302	0,010490176
	Vencimento		01/01/2031	2302	0,214923653
				P.U.=	685,30

C.3 – Simulações para Tesouro IPCA 2045

Tesouro IPCA sem juros semestrais (NTN-B Principal) - Tesouro IPCA 2045	
Referência	
Data de compra	01/11/2021
Data de liquidação	03/11/2021
Data de vencimento	15/05/2045
Data do último VNA	15/10/2021
Valor do último VNA	3681,49162
IPCA projetado	1,03%
dc1	19
dc2	31
VNA projetado	3704,686408
Taxa de juros a.a	5,54%
Dias úteis (data de liquidação inclusive e data de vencimento exclusive)	5911
Cotação	28,2306
P.U.	1.045,856

Simulação 01	
Data de compra	01/11/2021
Data de liquidação	03/11/2021
Data de vencimento	15/05/2045
Data do último VNA	15/10/2021
Valor do último VNA	3681,49162
IPCA projetado	1,03%
dc1	19
dc2	31
VNA projetado	3704,686408
Taxa de juros a.a	5,04%
Dias úteis (data de liquidação inclusive e data de vencimento exclusive)	5911
Cotação	31,5570
P.U.	1.169,090

Simulação 02	
Data de compra	01/11/2021
Data de liquidação	03/11/2021
Data de vencimento	15/05/2045
Data do último VNA	15/10/2021
Valor do último VNA	3681,49162
IPCA projetado	1,03%
dc1	19
dc2	31
VNA projetado	3704,686408
Taxa de juros a.a	4,54%
Dias úteis (data de liquidação inclusive e data de vencimento exclusive)	5911

Cotação	35,2942
P.U.	1.307,539

Simulação 03	
Data de compra	01/11/2021
Data de liquidação	03/11/2021
Data de vencimento	15/05/2045
Data do último VNA	15/10/2021
Valor do último VNA	3681,49162
IPCA projetado	1,03%
dc1	19
dc2	31
VNA projetado	3704,686408
Taxa de juros a.a	4,04%
Dias úteis (data de liquidação inclusive e data de vencimento exclusive)	5911
Cotação	39,4951
P.U.	1.463,168

Simulação 04	
Data de compra	01/11/2021
Data de liquidação	03/11/2021
Data de vencimento	15/05/2045
Data do último VNA	15/10/2021
Valor do último VNA	3681,49162
IPCA projetado	1,03%
dc1	19
dc2	31
VNA projetado	3704,686408
Taxa de juros a.a	3,54%
Dias úteis (data de liquidação inclusive e data de vencimento exclusive)	5911
Cotação	44,2199
P.U.	1.638,208

Simulação 05	
Data de compra	01/11/2021
Data de liquidação	03/11/2021
Data de vencimento	15/05/2045
Data do último VNA	15/10/2021
Valor do último VNA	3681,49162
IPCA projetado	1,03%
dc1	19
dc2	31
VNA projetado	3704,686408
Taxa de juros a.a	6,04%
Dias úteis (data de liquidação inclusive e data de vencimento exclusive)	5911
Cotação	25,2681
P.U.	936,106

Simulação 06	
Data de compra	01/11/2021
Data de liquidação	03/11/2021
Data de vencimento	15/05/2045
Data do último VNA	15/10/2021
Valor do último VNA	3681,49162
IPCA projetado	1,03%
dc1	19
dc2	31
VNA projetado	3704,686408
Taxa de juros a.a	6,54%
Dias úteis (data de liquidação inclusive e data de vencimento exclusive)	5911
Cotação	22,6283
P.U.	838,309

Simulação 07	
Data de compra	01/11/2021
Data de liquidação	03/11/2021
Data de vencimento	15/05/2045
Data do último VNA	15/10/2021
Valor do último VNA	3681,49162
IPCA projetado	1,03%
dc1	19
dc2	31
VNA projetado	3704,686408
Taxa de juros a.a	7,04%
Dias úteis (data de liquidação inclusive e data de vencimento exclusive)	5911
Cotação	20,2748
P.U.	751,117

Simulação 08	
Data de compra	01/11/2021
Data de liquidação	03/11/2021
Data de vencimento	15/05/2045
Data do último VNA	15/10/2021
Valor do último VNA	3681,49162
IPCA projetado	1,03%
dc1	19
dc2	31
VNA projetado	3704,686408
Taxa de juros a.a	7,54%
Dias úteis (data de liquidação inclusive e data de vencimento exclusive)	5911
Cotação	18,1753
P.U.	673,339

C.4 – Simulações para Tesouro IPCA 2055

Tesouro IPCA com juros semestrais (NTN-B) - Tesouro IPCA 2055				
Referência		Fluxo de caixa		
Data de compra	01/11/2021	Pagamento de cupom	Dias úteis	Cotação
Data de liquidação	03/11/2021	15/11/2021	8	0,029512276
Data de vencimento	15/05/2055	15/05/2022	133	0,028730703
Data do último VNA	15/10/2021	15/11/2022	260	0,027957821
Valor do último VNA		15/05/2023	383	0,027229106
IPCA projetado	1,03%	15/11/2023	511	0,026490929
dc1	19	15/05/2024	634	0,025800448
dc2	31	15/11/2024	765	0,025084838
VNA projetado	3.704,6864	15/05/2025	886	0,024441501
Taxa de juros a.a.	5,56%	15/11/2025	1017	0,023763583
Taxa de cupom a.a.	6%	15/05/2026	1139	0,02314916
P.U.	4.059,23	15/11/2026	1266	0,022526426
		15/05/2027	1390	0,021934569
		15/11/2027	1516	0,021349092
		15/05/2028	1640	0,020788168
		15/11/2028	1768	0,020224604
		15/05/2029	1890	0,019701684
		15/11/2029	2018	0,019167574
		15/05/2030	2140	0,018671984
		15/11/2030	2271	0,018154092
		15/05/2031	2392	0,017688503
		15/11/2031	2523	0,017197889
		15/05/2032	2647	0,016746033
		15/11/2032	2773	0,016299049
		15/05/2033	2898	0,015867402
		15/11/2033	3025	0,015440554
		15/05/2034	3148	0,015038099
		15/11/2034	3276	0,014630419
		15/05/2035	3398	0,01425214
		15/11/2035	3526	0,013865766
		15/05/2036	3648	0,013507258
		15/11/2036	3779	0,013132616
		15/05/2037	3901	0,012793063
		15/11/2037	4028	0,012448918
		15/05/2038	4152	0,012121837
		15/11/2038	4278	0,011798281
		15/05/2039	4403	0,011485828
		15/11/2039	4530	0,011176848
		15/05/2040	4655	0,010880852
		15/11/2040	4783	0,010585874
		15/05/2041	4905	0,010312169
		15/11/2041	5036	0,010026147

	15/05/2042	5157	0,009769012
	15/11/2042	5288	0,009498056
	15/05/2043	5410	0,009252477
	15/11/2043	5537	0,009003577
	15/05/2044	5661	0,008767018
	15/11/2044	5788	0,008531177
	15/05/2045	5911	0,008308813
	15/11/2045	6039	0,008083563
	15/05/2046	6161	0,007874557
	15/11/2046	6289	0,007661079
	15/05/2047	6411	0,007462997
	15/11/2047	6542	0,007256001
	15/05/2048	6664	0,007068392
	15/11/2048	6791	0,006878246
	15/05/2049	6915	0,006697527
	15/11/2049	7041	0,006518757
	15/05/2050	7166	0,006346121
	15/11/2050	7293	0,006175405
	15/05/2051	7416	0,006014444
	15/11/2051	7544	0,005851393
	15/05/2052	7667	0,005698878
	15/11/2052	7798	0,005540812
	15/05/2053	7919	0,00539871
	15/11/2053	8050	0,005248969
	15/05/2054	8172	0,005113254
	15/11/2054	8299	0,004975702
	15/05/2055	8423	0,004844971
Vencimento	15/05/2055	8423	0,163886242
		Cotação	1,095700253

Simulação 01		Fluxo de caixa		
Data de compra	01/11/2021	Pagamento de cupom	Dias úteis	Cotação
Data de liquidação	03/11/2021	15/11/2021	8	0,029516724
Data de vencimento	15/05/2055	15/05/2022	133	0,028802788
Data do último VNA	15/10/2021	15/11/2022	260	0,028095112
Valor do último VNA	3.681,491620	15/05/2023	383	0,027426303
IPCA projetado	1,03%	15/11/2023	511	0,026747207
dc1	19	15/05/2024	634	0,026110485
dc2	31	15/11/2024	765	0,02544901
VNA projetado	3.704,6864	15/05/2025	886	0,024852927
Taxa de juros a.a.	5,06%	15/11/2025	1017	0,024223311
Taxa de cupom a.a.	6%	15/05/2026	1139	0,023651304
P.U.	4.366,31	15/11/2026	1266	0,023070198
		15/05/2027	1390	0,022516597
		15/11/2027	1516	0,021967673
		15/05/2028	1640	0,021440529
		15/11/2028	1768	0,020909645
		15/05/2029	1890	0,020415886

15/11/2029	2018	0,019910373
15/05/2030	2140	0,019440211
15/11/2030	2271	0,018947719
15/05/2031	2392	0,018503913
15/11/2031	2523	0,018035141
15/05/2032	2647	0,017602363
15/11/2032	2773	0,017173242
15/05/2033	2898	0,016757864
15/11/2033	3025	0,016346128
15/05/2034	3148	0,015957005
15/11/2034	3276	0,015561898
15/05/2035	3398	0,01519442
15/11/2035	3526	0,014818195
15/05/2036	3648	0,014468279
15/11/2036	3779	0,014101744
15/05/2037	3901	0,013768747
15/11/2037	4028	0,013430452
15/05/2038	4152	0,013108171
15/11/2038	4278	0,012788611
15/05/2039	4403	0,012479287
15/11/2039	4530	0,012172674
15/05/2040	4655	0,011878247
15/11/2040	4783	0,011584133
15/05/2041	4905	0,011310586
15/11/2041	5036	0,011024047
15/05/2042	5157	0,010765835
15/11/2042	5288	0,010493096
15/05/2043	5410	0,010245313
15/11/2043	5537	0,009993589
15/05/2044	5661	0,009753779
15/11/2044	5788	0,009514131
15/05/2045	5911	0,009287646
15/11/2045	6039	0,009057677
15/05/2046	6161	0,008843789
15/11/2046	6289	0,00862481
15/05/2047	6411	0,008421145
15/11/2047	6542	0,008207806
15/05/2048	6664	0,008013988
15/11/2048	6791	0,007817086
15/05/2049	6915	0,007629505
15/11/2049	7041	0,007443508
15/05/2050	7166	0,007263468
15/11/2050	7293	0,007085006
15/05/2051	7416	0,006916347
15/11/2051	7544	0,006745093
15/05/2052	7667	0,006584525
15/11/2052	7798	0,006417714
15/05/2053	7919	0,006267395

	15/11/2053	8050	0,006108618
	15/05/2054	8172	0,00596437
	15/11/2054	8299	0,005817827
	15/05/2055	8423	0,00567822
Vencimento	15/05/2055	8423	0,192071766
	Cotação		1,1785922

Simulação 02		Fluxo de caixa		
Data de compra	01/11/2021	Pagamento de cupom	Dias úteis	Cotação
Data de liquidação	03/11/2021	15/11/2021	8	0,029521195
Data de vencimento	15/05/2055	15/05/2022	133	0,028875399
Data do último VNA	15/10/2021	15/11/2022	260	0,028233736
Valor do último VNA	3.681,491620	15/05/2023	383	0,027625879
IPCA projetado	1,03%	15/11/2023	511	0,027007204
dc1	19	15/05/2024	634	0,026425754
dc2	31	15/11/2024	765	0,025820245
VNA projetado	3.704,6864	15/05/2025	886	0,025273292
Taxa de juros a.a.	4,56%	15/11/2025	1017	0,02469419
Taxa de cupom a.a.	6%	15/05/2026	1139	0,024166813
P.U.	4.712,30	15/11/2026	1266	0,023629784
		15/05/2027	1390	0,023116957
		15/11/2027	1516	0,022607257
		15/05/2028	1640	0,022116621
		15/11/2028	1768	0,021621325
		15/05/2029	1890	0,021159573
		15/11/2029	2018	0,020685709
		15/05/2030	2140	0,020243939
		15/11/2030	2271	0,019780078
		15/05/2031	2392	0,019361074
		15/11/2031	2523	0,018917442
		15/05/2032	2647	0,018506885
		15/11/2032	2773	0,018098832
		15/05/2033	2898	0,017702908
		15/11/2033	3025	0,017309518
		15/05/2034	3148	0,016936853
		15/11/2034	3276	0,016557556
		15/05/2035	3398	0,016203948
		15/11/2035	3526	0,015841064
		15/05/2036	3648	0,015502758
		15/11/2036	3779	0,015147534
		15/05/2037	3901	0,014824039
		15/11/2037	4028	0,014494622
		15/05/2038	4152	0,014180052
		15/11/2038	4278	0,0138674
		15/05/2039	4403	0,013564041
		15/11/2039	4530	0,013262624

	15/05/2040	4655	0,012972495
	15/11/2040	4783	0,012681979
	15/05/2041	4905	0,012411139
	15/11/2041	5036	0,012126755
	15/05/2042	5157	0,011869873
	15/11/2042	5288	0,011597891
	15/05/2043	5410	0,011350203
	15/11/2043	5537	0,011097982
	15/05/2044	5661	0,010857127
	15/11/2044	5788	0,010615862
	15/05/2045	5911	0,010387309
	15/11/2045	6039	0,010154687
	15/05/2046	6161	0,009937821
	15/11/2046	6289	0,009715265
	15/05/2047	6411	0,009507783
	15/11/2047	6542	0,009289926
	15/05/2048	6664	0,009091527
	15/11/2048	6791	0,008889498
	15/05/2049	6915	0,008696573
	15/11/2049	7041	0,008504824
	15/05/2050	7166	0,008318775
	15/11/2050	7293	0,008133917
	15/05/2051	7416	0,007958799
	15/11/2051	7544	0,007780563
	15/05/2052	7667	0,007613052
	15/11/2052	7798	0,00743861
	15/05/2053	7919	0,007281037
	15/11/2053	8050	0,007114202
	15/05/2054	8172	0,006962269
	15/11/2054	8299	0,006807555
	15/05/2055	8423	0,006659813
Vencimento	15/05/2055	8423	0,225275185
		Cotação	1,271984396

Simulação 03		Fluxo de caixa		
Data de compra	01/11/2021	Pagamento de cupom	Dias úteis	Cotação
Data de liquidação	03/11/2021	15/11/2021	8	0,029525687
Data de vencimento	15/05/2055	15/05/2022	133	0,028948542
Data do último VNA	15/10/2021	15/11/2022	260	0,028373715
Valor do último VNA	3.681,491620	15/05/2023	383	0,027827875
IPCA projetado	1,03%	15/11/2023	511	0,027270994
dc1	19	15/05/2024	634	0,026746368
dc2	31	15/11/2024	765	0,026198714
VNA projetado	3.704,6864	15/05/2025	886	0,025702833
Taxa de juros a.a.	4,06%	15/11/2025	1017	0,025176546
Taxa de cupom a.a.	6%	15/05/2026	1139	0,024696112
P.U.	5.103,17	15/11/2026	1266	0,024205724

15/05/2027	1390	0,023736318
15/11/2027	1516	0,023268663
15/05/2028	1640	0,022817428
15/11/2028	1768	0,022360814
15/05/2029	1890	0,021934112
15/11/2029	2018	0,021495174
15/05/2030	2140	0,02108499
15/11/2030	2271	0,020653257
15/05/2031	2392	0,020262339
15/11/2031	2523	0,019847451
15/05/2032	2647	0,019462561
15/11/2032	2773	0,019079109
15/05/2033	2898	0,018706165
15/11/2033	3025	0,018334719
15/05/2034	3148	0,017982005
15/11/2034	3276	0,017622156
15/05/2035	3398	0,017285879
15/11/2035	3526	0,01693996
15/05/2036	3648	0,016616701
15/11/2036	3779	0,016276461
15/05/2037	3901	0,015965863
15/11/2037	4028	0,015648831
15/05/2038	4152	0,015345363
15/11/2038	4278	0,015043028
15/05/2039	4403	0,014748978
15/11/2039	4530	0,01445611
15/05/2040	4655	0,014173533
15/11/2040	4783	0,013889897
15/05/2041	4905	0,013624842
15/11/2041	5036	0,013345862
15/05/2042	5157	0,013093256
15/11/2042	5288	0,01282516
15/05/2043	5410	0,012580423
15/11/2043	5537	0,012330615
15/05/2044	5661	0,012091495
15/11/2044	5788	0,011851396
15/05/2045	5911	0,011623405
15/11/2045	6039	0,011390801
15/05/2046	6161	0,011173435
15/11/2046	6289	0,010949836
15/05/2047	6411	0,010740885
15/11/2047	6542	0,010520956
15/05/2048	6664	0,010320189
15/11/2048	6791	0,010115262
15/05/2049	6915	0,009919103
15/11/2049	7041	0,009723677
15/05/2050	7166	0,009533606
15/11/2050	7293	0,009344298

	15/05/2051	7416	0,009164537
	15/11/2051	7544	0,00898114
	15/05/2052	7667	0,008808365
	15/11/2052	7798	0,008628006
	15/05/2053	7919	0,008464698
	15/11/2053	8050	0,008291376
	15/05/2054	8172	0,008133155
	15/11/2054	8299	0,007971656
	15/05/2055	8423	0,007817067
Vencimento	15/05/2055	8423	0,264420501
		Cotação	1,37748998

Simulação 04		Fluxo de caixa		
Data de compra	01/11/2021	Pagamento de cupom	Dias úteis	Cotação
Data de liquidação	03/11/2021	15/11/2021	8	0,029507849
Data de vencimento	15/05/2055	15/05/2022	133	0,028659139
Data do último VNA	15/10/2021	15/11/2022	260	0,027821845
Valor do último VNA	3.681,491620	15/05/2023	383	0,027034248
IPCA projetado	1,03%	15/11/2023	511	0,0262383
dc1	19	15/05/2024	634	0,025495532
dc2	31	15/11/2024	765	0,024727561
VNA projetado	3.704,6864	15/05/2025	886	0,024038781
Taxa de juros a.a.	6,06%	15/11/2025	1017	0,023314691
Taxa de cupom a.a.	6%	15/05/2026	1139	0,022659975
P.U.	3.785,92	15/11/2026	1266	0,021997951
		15/05/2027	1390	0,02137023
		15/11/2027	1516	0,020750731
		15/05/2028	1640	0,0201586
		15/11/2028	1768	0,019565086
		15/05/2029	1890	0,019015666
		15/11/2029	2018	0,018455803
		15/05/2030	2140	0,017937533
		15/11/2030	2271	0,017397223
		15/05/2031	2392	0,016912628
		15/11/2031	2523	0,016403189
		15/05/2032	2647	0,015935118
		15/11/2032	2773	0,015473176
		15/05/2033	2898	0,015028134
		15/11/2033	3025	0,014589078
		15/05/2034	3148	0,014176082
		15/11/2034	3276	0,013758707
		15/05/2035	3398	0,013372339
		15/11/2035	3526	0,012978628
		15/05/2036	3648	0,012614166
		15/11/2036	3779	0,012234205
		15/05/2037	3901	0,011890648
		15/11/2037	4028	0,011543256

	15/05/2038	4152	0,011213865
	15/11/2038	4278	0,010888787
	15/05/2039	4403	0,010575602
	15/11/2039	4530	0,010266629
	15/05/2040	4655	0,009971338
	15/11/2040	4783	0,00967776
	15/05/2041	4905	0,009405992
	15/11/2041	5036	0,009122667
	15/05/2042	5157	0,008868558
	15/11/2042	5288	0,008601421
	15/05/2043	5410	0,008359879
	15/11/2043	5537	0,00811564
	15/05/2044	5661	0,007884057
	15/11/2044	5788	0,00765372
	15/05/2045	5911	0,007437054
	15/11/2045	6039	0,00721809
	15/05/2046	6161	0,007015394
	15/11/2046	6289	0,006808846
	15/05/2047	6411	0,006617642
	15/11/2047	6542	0,006418307
	15/05/2048	6664	0,00623807
	15/11/2048	6791	0,006055821
	15/05/2049	6915	0,005883016
	15/11/2049	7041	0,005712474
	15/05/2050	7166	0,00554817
	15/11/2050	7293	0,005386077
	15/05/2051	7416	0,005233605
	15/11/2051	7544	0,005079516
	15/05/2052	7667	0,004935722
	15/11/2052	7798	0,00478705
	15/05/2053	7919	0,004653708
	15/11/2053	8050	0,00451353
	15/05/2054	8172	0,004386782
	15/11/2054	8299	0,00425862
	15/05/2055	8423	0,004137098
Vencimento	15/05/2055	8423	0,139941701
		Cotação	1,021928305

Simulação 05		Fluxo de caixa		
Data de compra	01/11/2021	Pagamento de cupom	Dias úteis	Cotação
Data de liquidação	03/11/2021	15/11/2021	8	0,029503443
Data de vencimento	15/05/2055	15/05/2022	133	0,028588087
Data do último VNA	15/10/2021	15/11/2022	260	0,027687165
Valor do último VNA	3.681,491620	15/05/2023	383	0,026841692
IPCA projetado	1,03%	15/11/2023	511	0,025989252
dc1	19	15/05/2024	634	0,025195627
dc2	31	15/11/2024	765	0,024377017

VNA projetado	3.704,6864	15/05/2025	886	0,023644545
Taxa de juros a.a.	6,56%	15/11/2025	1017	0,02287633
Taxa de cupom a.a.	6%	15/05/2026	1139	0,022183356
P.U.	3.542,03	15/11/2026	1266	0,021484272
		15/05/2027	1390	0,020822964
		15/11/2027	1516	0,020171836
		15/05/2028	1640	0,019550926
		15/11/2028	1768	0,018930027
		15/05/2029	1890	0,018356595
		15/11/2029	2018	0,017773625
		15/05/2030	2140	0,017235223
		15/11/2030	2271	0,016675248
		15/05/2031	2392	0,016174196
		15/11/2031	2523	0,015648694
		15/05/2032	2647	0,01516701
		15/11/2032	2773	0,014692743
		15/05/2033	2898	0,014236895
		15/11/2033	3025	0,013788235
		15/05/2034	3148	0,013367188
		15/11/2034	3276	0,012942672
		15/05/2035	3398	0,012550611
		15/11/2035	3526	0,012152028
		15/05/2036	3648	0,011783916
		15/11/2036	3779	0,011401055
		15/05/2037	3901	0,011055692
		15/11/2037	4028	0,010707284
		15/05/2038	4152	0,010377703
		15/11/2038	4278	0,010053195
		15/05/2039	4403	0,009741291
		15/11/2039	4530	0,009434305
		15/05/2040	4655	0,009141602
		15/11/2040	4783	0,008851282
		15/05/2041	4905	0,008583158
		15/11/2041	5036	0,008304289
		15/05/2042	5157	0,008054765
		15/11/2042	5288	0,007793064
		15/05/2043	5410	0,007556995
		15/11/2043	5537	0,007318845
		15/05/2044	5661	0,007093563
		15/11/2044	5788	0,006870018
		15/05/2045	5911	0,00666023
		15/11/2045	6039	0,006448714
		15/05/2046	6161	0,006253369
		15/11/2046	6289	0,006054774
		15/05/2047	6411	0,005871362
		15/11/2047	6542	0,0056806
		15/05/2048	6664	0,005508522
		15/11/2048	6791	0,005334927

	15/05/2049	6915	0,005170713
	15/11/2049	7041	0,005009026
	15/05/2050	7166	0,004853619
	15/11/2050	7293	0,004700663
	15/05/2051	7416	0,00455712
	15/11/2051	7544	0,004412395
	15/05/2052	7667	0,004277655
	15/11/2052	7798	0,004138673
	15/05/2053	7919	0,004014316
	15/11/2053	8050	0,00388389
	15/05/2054	8172	0,003766239
	15/11/2054	8299	0,00364755
	15/05/2055	8423	0,003535274
Vencimento	15/05/2055	8423	0,11958437
		Cotação	0,956093527

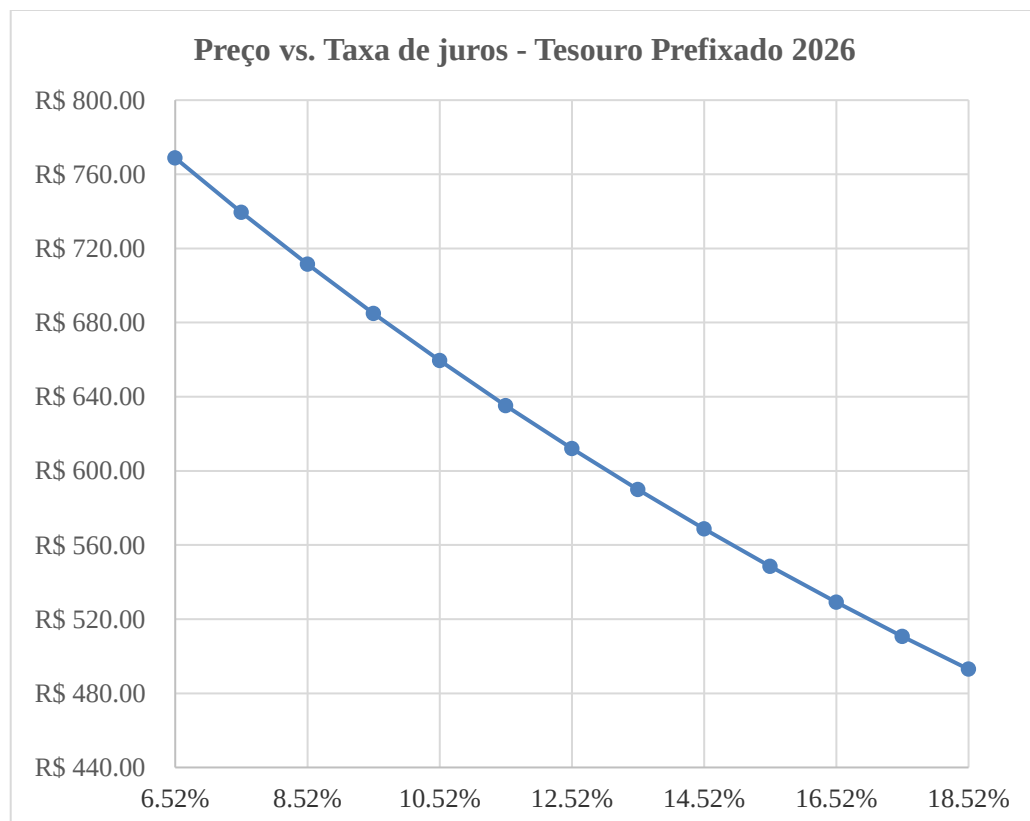
Simulação 06		Fluxo de caixa		
Data de compra	01/11/2021	Pagamento de cupom	Dias úteis	Cotação
Data de liquidação	03/11/2021	15/11/2021	8	0,029499059
Data de vencimento	15/05/2055	15/05/2022	133	0,028517543
Data do último VNA	15/10/2021	15/11/2022	260	0,027553763
Valor do último VNA	3.681,491620	15/05/2023	383	0,026651399
IPCA projetado	1,03%	15/11/2023	511	0,025743717
dc1	19	15/05/2024	634	0,02490063
dc2	31	15/11/2024	765	0,024033049
VNA projetado	3.704,6864	15/05/2025	886	0,023258575
Taxa de juros a.a.	7,06%	15/11/2025	1017	0,022448206
Taxa de cupom a.a.	6%	15/05/2026	1139	0,021718923
P.U.	3.323,77	15/11/2026	1266	0,02098491
		15/05/2027	1390	0,020292176
		15/11/2027	1516	0,019611689
		15/05/2028	1640	0,018964287
		15/11/2028	1768	0,01831841
		15/05/2029	1890	0,017723293
		15/11/2029	2018	0,017119681
		15/05/2030	2140	0,016563508
		15/11/2030	2271	0,015986407
		15/05/2031	2392	0,015471238
		15/11/2031	2523	0,014932194
		15/05/2032	2647	0,014439267
		15/11/2032	2773	0,013955054
		15/05/2033	2898	0,01349073
		15/11/2033	3025	0,013034797
		15/05/2034	3148	0,012607918
		15/11/2034	3276	0,012178523
		15/05/2035	3398	0,011782875

	15/11/2035	3526	0,011381579
	15/05/2036	3648	0,011011821
	15/11/2036	3779	0,01062815
	15/05/2037	3901	0,01028287
	15/11/2037	4028	0,00993535
	15/05/2038	4152	0,009607374
	15/11/2038	4278	0,009285196
	15/05/2039	4403	0,008976251
	15/11/2039	4530	0,00867289
	15/05/2040	4655	0,008384318
	15/11/2040	4783	0,008098769
	15/05/2041	4905	0,007835661
	15/11/2041	5036	0,007562654
	15/05/2042	5157	0,007318944
	15/11/2042	5288	0,007063939
	15/05/2043	5410	0,006834451
	15/11/2043	5537	0,006603473
	15/05/2044	5661	0,006385486
	15/11/2044	5788	0,006169682
	15/05/2045	5911	0,005967629
	15/11/2045	6039	0,005764386
	15/05/2046	6161	0,005577117
	15/11/2046	6289	0,005387174
	15/05/2047	6411	0,005212159
	15/11/2047	6542	0,005030558
	15/05/2048	6664	0,004867129
	15/11/2048	6791	0,004702639
	15/05/2049	6915	0,0045474
	15/11/2049	7041	0,004394906
	15/05/2050	7166	0,004248675
	15/11/2050	7293	0,004105086
	15/05/2051	7416	0,003970648
	15/11/2051	7544	0,003835417
	15/05/2052	7667	0,00370981
	15/11/2052	7798	0,003580554
	15/05/2053	7919	0,003465169
	15/11/2053	8050	0,003344437
	15/05/2054	8172	0,003235785
	15/11/2054	8299	0,003126428
	15/05/2055	8423	0,003023222
Vencimento	15/05/2055	8423	0,102263651
		Cotação	0,897180658

APÊNDICE D – RESULTADOS E GRÁFICOS

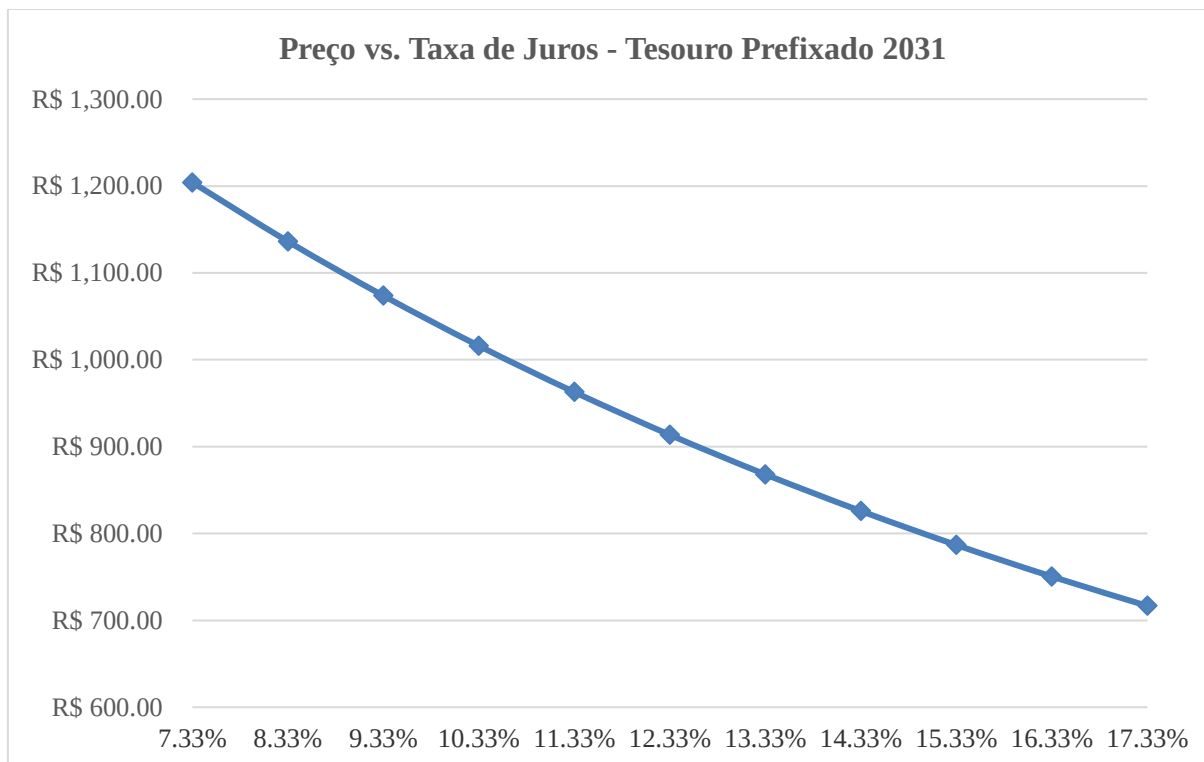
D.1 - Relação entre taxa de juros e Preço Unitário – Tesouro Prefixado 2026

Tesouro Prefixado 2026		
	Taxa de Juros	P.U.
Simulação 06	6,52%	R\$ 768,80
Simulação 05	7,52%	R\$ 739,47
Simulação 04	8,52%	R\$ 711,51
Simulação 03	9,52%	R\$ 684,86
Simulação 02	10,52%	R\$ 659,43
Simulação 01	11,52%	R\$ 635,16
Referência	12,52%	R\$ 611,99
Simulação 07	13,52%	R\$ 589,86
Simulação 08	14,52%	R\$ 568,72
Simulação 09	15,52%	R\$ 548,50
Simulação 10	16,52%	R\$ 529,17
Simulação 11	17,52%	R\$ 510,68
Simulação 12	18,52%	R\$ 492,98



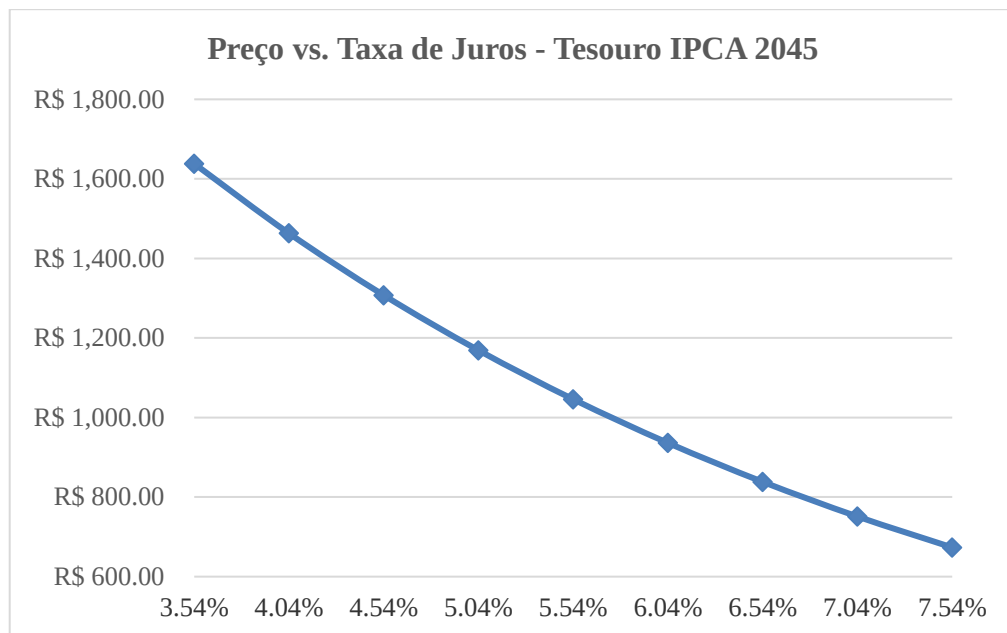
D.2 - Relação entre taxa de juros e Preço Unitário – Tesouro Prefixado 2031

Tesouro Prefixado 2031		
	Taxa de Juros	P.U.
Simulação 05	7,33%	R\$ 1.204,10
Simulação 04	8,33%	R\$ 1.136,22
Simulação 03	9,33%	R\$ 1.073,69
Simulação 02	10,33%	R\$ 1.016,03
Simulação 01	11,33%	R\$ 962,78
Referência	12,33%	R\$ 913,57
Simulação 06	13,33%	R\$ 868,04
Simulação 07	14,33%	R\$ 825,86
Simulação 08	15,33%	R\$ 786,75
Simulação 09	16,33%	R\$ 750,44
Simulação 10	17,33%	R\$ 716,69
Simulação 11	18,33%	R\$ 685,30



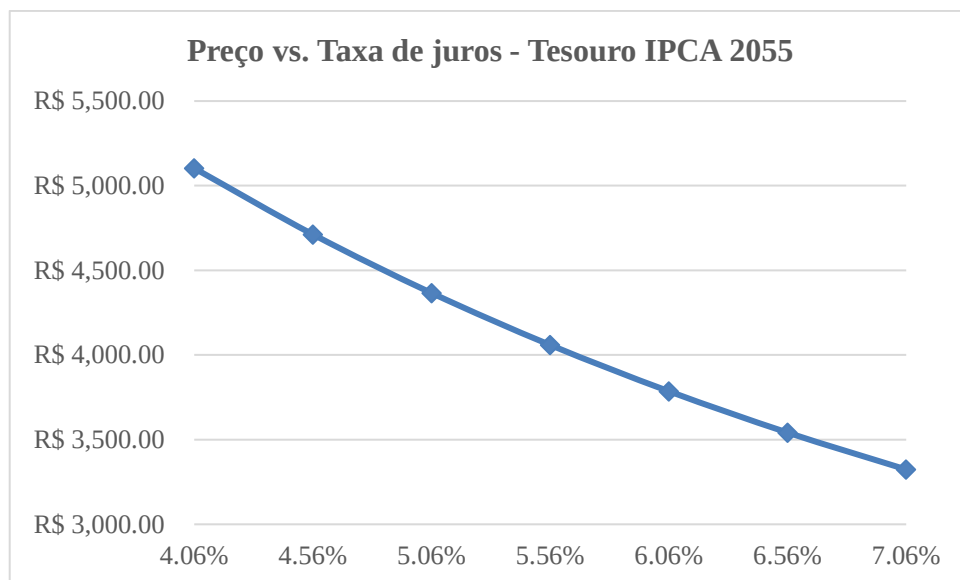
D.3 - Relação entre taxa de juros e Preço Unitário – Tesouro IPCA 2045

Tesouro IPCA 2045		
	Taxa de Juros	P.U.
Simulação 04	3,54%	R\$ 1.638,21
Simulação 03	4,04%	R\$ 1.463,17
Simulação 02	4,54%	R\$ 1.307,54
Simulação 01	5,04%	R\$ 1.169,09
Referência	5,54%	R\$ 1.045,86
Simulação 05	6,04%	R\$ 936,11
Simulação 06	6,54%	R\$ 838,31
Simulação 07	7,04%	R\$ 751,12
Simulação 08	7,54%	R\$ 673,34



D.4 - Relação entre taxa de juros e Preço Unitário – Tesouro IPCA 2055

Tesouro IPCA 2055		
	Taxa de juros	P.U.
Simulação 03	4,06%	R\$ 5.103,17
Simulação 02	4,56%	R\$ 4.712,30
Simulação 01	5,06%	R\$ 4.366,31
Referência	5,56%	R\$ 4.059,23
Simulação 04	6,06%	R\$ 3.785,92
Simulação 05	6,56%	R\$ 3.542,03
Simulação 06	7,06%	R\$ 3.323,77



ANEXO A – RENTABILIDADE DO TESOIRO DIRETO EM 01/11/2021

Retirado de Tesouro Direto (2021a).



[Conheça](#) [Como investir](#) [Títulos](#) [Simulador](#) [Central de Atendimento](#) [Notícias](#) [Blog](#) [LOGIN](#)

Confira a rentabilidade de cada título

[INÍCIO](#) / [TÍTULOS](#) / [PREÇOS E TAXAS DOS TÍTULOS IPCA, PRÉ E PÓS-FIXADOS](#)

Mercado Fechado

 Horário de funcionamento: **09:30min às 18h**

Última atualização: **01/11/2021 • 17h16min**

[INVESTIR](#) [RESGATAR](#)

 Ver cards  Ver tabelas



Conheça

Como investir

Títulos

Simulador

Central de Atendimento

Notícias

Blog

LOGIN

TESOURO PREFIXADO 2024	(?)	12,61%	R\$ 36,53	R\$ 730,61	01/07/2024	Simule
TESOURO PREFIXADO 2026	(?)	12,52%	R\$ 30,59	R\$ 611,99	01/01/2026	Simule
TESOURO PREFIXADO com juros semestrais 2031	(?)	12,33%	R\$ 36,54	R\$ 913,57	01/01/2031	Simule
TESOURO SELIC 2024	(?)	SELIC + 0,1190%	R\$ 110,52	R\$ 11.052,02	01/09/2024	Simule
TESOURO SELIC 2027	(?)	SELIC + 0,2641%	R\$ 109,35	R\$ 10.935,06	01/03/2027	Simule
TESOURO IPCA* 2026	(?)	IPCA + 5,55%	R\$ 57,24	R\$ 2.862,02	15/08/2026	Simule
TESOURO IPCA* 2035	(?)	IPCA + 5,54%	R\$ 35,81	R\$ 1.790,57	15/05/2035	Simule
TESOURO IPCA* 2045	(?)	IPCA + 5,54%	R\$ 31,37	R\$ 1.045,85	15/05/2045	Simule
TESOURO IPCA* com juros semestrais 2030	(?)	IPCA + 5,55%	R\$ 38,68	R\$ 3.868,57	15/08/2030	Simule
TESOURO IPCA* com juros semestrais 2040	(?)	IPCA + 5,53%	R\$ 39,55	R\$ 3.955,99	15/08/2040	Simule



ConheçaComo investirTítulosSimuladorCentral de AtendimentoNotíciasBlog

com juros semestrais 2055

?

IPLA + 3,36%

R\$ 40,59

R\$ 4.059,22

15/05/2055

Simule

*As simulações são baseadas em projeções de mercado. Isso não garante resultados futuros.

HISTÓRICO DE PREÇOS E TAXAS

Veja os títulos públicos disponíveis e consulte o histórico de investimentos, resgates, número de investidores cadastrados e os títulos mais rentáveis de cada mês.

Ver mais

ANEXO B – HISTÓRICO DE PREÇOS E TAXAS DO TESOUREIRO DIRETO

B.1 – Tesouro Prefixado 2026

Retirado de Tesouro Direto (2021c)

Vencimento	01/01/2026				
Dia	Taxa Compra Manhã	Taxa Venda Manhã	PU Compra Manhã	PU Venda Manhã	PU Base Manhã
04/01/2021	6,27%	6,39%	738,34	734,20	734,02
05/01/2021	6,28%	6,40%	738,17	734,03	733,85
06/01/2021	6,48%	6,60%	731,47	727,38	727,20
07/01/2021	6,62%	6,74%	726,89	722,83	722,64
08/01/2021	6,77%	6,89%	722,01	717,99	717,80
11/01/2021	7,05%	7,17%	712,86	708,90	708,71
12/01/2021	7,19%	7,31%	708,44	704,51	704,32
13/01/2021	7,08%	7,20%	712,25	708,31	708,11
14/01/2021	7,23%	7,35%	707,52	703,61	703,41
15/01/2021	7,13%	7,25%	710,99	707,06	706,87
18/01/2021	7,08%	7,20%	712,83	708,89	708,70
19/01/2021	7,00%	7,12%	715,67	711,71	711,52
20/01/2021	7,10%	7,22%	712,56	708,63	708,43
21/01/2021	7,07%	7,19%	713,74	709,81	709,61
22/01/2021	7,33%	7,45%	705,64	701,77	701,37
26/01/2021	7,33%	7,45%	705,84	701,97	701,77
27/01/2021	7,25%	7,37%	708,64	704,75	704,55
28/01/2021	7,19%	7,31%	710,79	706,89	706,69
29/01/2021	7,04%	7,16%	715,89	711,96	711,76
01/02/2021	6,90%	7,02%	720,70	716,74	716,55
02/02/2021	6,89%	7,01%	721,22	717,26	717,07
03/02/2021	6,91%	7,03%	720,75	716,80	716,60
04/02/2021	6,88%	7,00%	721,93	717,98	717,78
05/02/2021	6,96%	7,08%	719,48	715,55	715,35
08/02/2021	6,96%	7,08%	719,68	715,74	715,55
09/02/2021	7,05%	7,17%	716,92	713,00	712,81
10/02/2021	7,17%	7,29%	713,20	709,31	709,12
11/02/2021	7,08%	7,20%	716,32	712,42	712,23
12/02/2021	7,14%	7,26%	714,57	710,68	710,48
17/02/2021	7,30%	7,42%	709,59	705,74	705,53
18/02/2021	7,26%	7,38%	711,07	707,22	707,02
19/02/2021	7,33%	7,45%	709,02	705,18	704,98
22/02/2021	7,67%	7,79%	698,41	694,64	694,43

23/02/2021	7,52%	7,64%	703,35	699,56	699,35
24/02/2021	7,45%	7,57%	705,78	701,97	701,77
25/02/2021	7,74%	7,86%	696,82	693,08	692,87
26/02/2021	7,76%	7,88%	696,40	692,66	692,45
01/03/2021	7,91%	8,03%	691,94	688,23	688,02
02/03/2021	8,13%	8,25%	685,37	681,70	681,49
03/03/2021	8,18%	8,30%	684,05	680,40	680,18
04/03/2021	7,80%	7,92%	695,98	692,26	692,05
05/03/2021	7,90%	8,02%	693,08	689,38	689,17
08/03/2021	7,76%	7,88%	697,64	693,91	693,70
09/03/2021	8,04%	8,16%	689,19	685,52	685,30
10/03/2021	7,97%	8,09%	691,55	687,87	687,65
11/03/2021	7,94%	8,06%	692,69	689,00	688,79
12/03/2021	8,06%	8,18%	689,21	685,55	685,33
15/03/2021	8,02%	8,14%	690,65	686,98	686,77
16/03/2021	7,96%	8,08%	692,70	689,02	688,81
17/03/2021	8,02%	8,14%	691,07	687,41	687,19
18/03/2021	7,97%	8,09%	692,82	689,14	688,93
19/03/2021	7,95%	8,07%	693,64	689,97	689,75
22/03/2021	8,25%	8,37%	684,71	681,10	680,88
23/03/2021	8,37%	8,49%	681,31	677,72	677,51
24/03/2021	8,46%	8,58%	678,84	675,27	675,05
25/03/2021	8,98%	9,10%	663,75	660,28	660,05
26/03/2021	8,64%	8,76%	673,93	670,40	670,18
29/03/2021	8,75%	8,87%	670,92	667,41	667,18
30/03/2021	8,70%	8,82%	672,61	669,09	668,87
31/03/2021	8,65%	8,77%	674,30	670,78	670,55
01/04/2021	8,71%	8,83%	672,76	669,25	669,02
05/04/2021	8,78%	8,90%	670,93	667,43	667,21
06/04/2021	8,73%	8,85%	672,62	669,11	668,89
07/04/2021	8,84%	8,96%	669,63	666,15	665,92
08/04/2021	8,94%	9,06%	666,95	663,49	663,26
09/04/2021	8,78%	8,90%	671,83	668,34	668,11
12/04/2021	8,88%	9,00%	669,14	665,67	665,44
13/04/2021	8,89%	9,01%	669,08	665,61	665,38
14/04/2021	8,94%	9,06%	667,86	664,40	664,17
15/04/2021	8,86%	8,98%	670,40	666,93	666,70
16/04/2021	8,77%	8,89%	673,24	669,76	669,53
19/04/2021	8,53%	8,65%	680,50	676,97	676,75
20/04/2021	8,53%	8,65%	680,72	677,20	676,97
22/04/2021	8,53%	8,65%	680,94	677,42	677,20
23/04/2021	8,30%	8,42%	687,98	684,41	684,19
26/04/2021	8,33%	8,45%	687,30	683,74	683,52
27/04/2021	8,25%	8,37%	689,90	686,33	686,11
28/04/2021	8,38%	8,50%	686,25	682,71	682,49
29/04/2021	8,40%	8,52%	685,88	682,34	682,12
30/04/2021	8,32%	8,44%	688,47	684,92	684,70
03/05/2021	8,45%	8,57%	684,84	681,32	681,10

04/05/2021	8,53%	8,65%	682,71	679,21	678,98
05/05/2021	8,63%	8,75%	680,01	676,52	676,30
06/05/2021	8,55%	8,67%	682,57	679,07	678,85
07/05/2021	8,73%	8,85%	677,55	674,09	673,86
10/05/2021	8,70%	8,82%	678,65	675,18	674,95
11/05/2021	8,75%	8,87%	677,42	673,96	673,74
12/05/2021	8,71%	8,83%	678,81	675,34	675,12
13/05/2021	8,80%	8,92%	676,43	672,99	672,76
14/05/2021	8,77%	8,89%	677,52	674,07	673,85
17/05/2021	8,86%	8,98%	675,16	671,73	671,50
18/05/2021	8,69%	8,81%	680,29	676,82	676,60
19/05/2021	8,90%	9,02%	674,47	671,05	670,82
20/05/2021	8,85%	8,97%	676,13	672,70	672,47
21/05/2021	8,81%	8,93%	677,51	674,07	673,84
24/05/2021	8,81%	8,93%	677,73	674,30	674,07
25/05/2021	8,74%	8,86%	679,97	676,53	676,30
26/05/2021	8,68%	8,80%	681,93	678,47	678,25
27/05/2021	8,65%	8,77%	683,02	679,56	679,33
28/05/2021	8,53%	8,65%	686,72	683,24	683,02
31/05/2021	8,44%	8,56%	689,56	686,07	685,85
01/06/2021	8,40%	8,52%	690,95	687,45	687,23
02/06/2021	8,46%	8,58%	689,42	685,94	685,71
04/06/2021	8,39%	8,51%	691,68	688,19	687,97
07/06/2021	8,27%	8,39%	695,42	691,90	691,68
08/06/2021	8,32%	8,44%	694,17	690,67	690,45
09/06/2021	8,32%	8,44%	694,39	690,89	690,67
10/06/2021	8,35%	8,47%	693,73	690,24	690,02
11/06/2021	8,45%	8,57%	691,05	687,57	687,35
14/06/2021	8,54%	8,66%	688,66	685,21	684,98
15/06/2021	8,48%	8,60%	690,62	687,16	686,93
16/06/2021	8,43%	8,55%	692,29	688,82	688,60
17/06/2021	8,41%	8,53%	693,10	689,62	689,40
18/06/2021	8,56%	8,68%	688,98	685,54	685,31
21/06/2021	8,66%	8,78%	686,34	682,91	682,69
22/06/2021	8,66%	8,78%	686,56	683,14	682,91
23/06/2021	8,58%	8,70%	689,08	685,65	685,42
24/06/2021	8,58%	8,70%	689,31	685,88	685,65
25/06/2021	8,52%	8,64%	691,26	687,82	687,59
28/06/2021	8,64%	8,76%	688,04	684,62	684,39
29/06/2021	8,42%	8,54%	694,59	691,13	690,91
30/06/2021	8,43%	8,55%	694,52	691,07	690,84
01/07/2021	8,51%	8,63%	692,44	689,01	688,78
02/07/2021	8,60%	8,72%	690,09	686,67	686,44
05/07/2021	8,60%	8,72%	690,31	686,90	686,67
06/07/2021	8,72%	8,84%	687,13	683,73	683,50
07/07/2021	8,72%	8,84%	687,35	683,96	683,73
08/07/2021	8,70%	8,82%	688,38	684,99	684,53
12/07/2021	8,74%	8,86%	687,47	684,09	683,86

13/07/2021	8,78%	8,90%	686,57	683,20	682,97
14/07/2021	8,76%	8,88%	687,37	683,99	683,76
15/07/2021	8,73%	8,85%	688,44	685,06	684,83
16/07/2021	8,66%	8,78%	690,65	687,26	687,03
19/07/2021	8,62%	8,74%	692,01	688,62	688,39
20/07/2021	8,54%	8,66%	694,51	691,10	690,88
21/07/2021	8,58%	8,70%	693,60	690,20	689,97
22/07/2021	8,62%	8,74%	692,69	689,30	689,08
23/07/2021	8,62%	8,74%	692,92	689,53	689,30
26/07/2021	8,77%	8,89%	688,92	685,56	685,33
27/07/2021	8,78%	8,90%	688,87	685,51	685,28
28/07/2021	8,77%	8,89%	689,38	686,02	685,79
29/07/2021	8,79%	8,91%	689,05	685,70	685,47
30/07/2021	8,82%	8,94%	688,44	685,10	684,87
02/08/2021	9,08%	9,20%	681,46	678,16	677,92
03/08/2021	9,28%	9,40%	676,21	672,95	672,71
04/08/2021	9,14%	9,26%	680,28	676,99	676,76
05/08/2021	9,14%	9,26%	680,51	677,23	676,99
06/08/2021	9,50%	9,62%	670,96	667,74	667,50
09/08/2021	9,47%	9,59%	672,01	668,79	668,55
10/08/2021	9,49%	9,61%	671,72	668,50	668,25
11/08/2021	9,42%	9,54%	673,85	670,62	670,37
12/08/2021	9,50%	9,62%	671,93	668,72	668,47
13/08/2021	9,67%	9,79%	667,63	664,44	664,19
16/08/2021	9,81%	9,93%	664,15	660,99	660,74
17/08/2021	9,91%	10,03%	661,76	658,62	658,37
18/08/2021	9,97%	10,09%	660,44	657,30	657,05
19/08/2021	10,30%	10,42%	652,11	649,02	648,77
20/08/2021	10,09%	10,21%	657,80	654,69	654,43
23/08/2021	9,95%	10,07%	661,71	658,57	658,32
24/08/2021	10,01%	10,13%	660,39	657,26	657,01
25/08/2021	9,94%	10,06%	662,47	659,34	659,08
26/08/2021	9,67%	9,79%	669,83	666,66	666,41
27/08/2021	9,73%	9,85%	668,49	665,33	665,08
30/08/2021	9,68%	9,80%	670,06	666,89	666,64
31/08/2021	9,73%	9,85%	668,98	665,82	665,57
01/09/2021	9,91%	10,03%	664,50	661,37	661,12
02/09/2021	9,99%	10,11%	662,66	659,55	659,29
03/09/2021	10,07%	10,19%	660,83	657,73	657,48
06/09/2021	10,23%	10,35%	656,96	653,88	653,63
08/09/2021	10,25%	10,37%	656,70	653,63	653,37
09/09/2021	10,54%	10,66%	649,56	646,54	646,28
10/09/2021	10,25%	10,37%	657,21	654,14	653,88
13/09/2021	10,38%	10,50%	654,14	650,83	650,83
14/09/2021	10,31%	10,43%	656,18	652,87	652,87
15/09/2021	10,26%	10,38%	657,71	654,40	654,40
16/09/2021	10,36%	10,48%	655,42	652,11	652,11
17/09/2021	10,37%	10,49%	655,42	652,12	652,12

20/09/2021	10,56%	10,68%	650,87	647,60	647,60
21/09/2021	10,25%	10,37%	658,99	655,68	655,68
22/09/2021	10,10%	10,22%	663,09	659,76	659,76
23/09/2021	10,03%	10,15%	665,14	661,80	661,80
24/09/2021	10,27%	10,39%	659,25	655,94	655,94
27/09/2021	10,33%	10,45%	657,98	654,68	654,68
28/09/2021	10,50%	10,62%	653,94	650,66	650,66
29/09/2021	10,47%	10,59%	654,95	651,67	651,67
30/09/2021	10,42%	10,54%	656,47	653,19	653,19
01/10/2021	10,52%	10,64%	654,21	650,94	650,94
04/10/2021	10,38%	10,50%	658,00	654,71	654,71
05/10/2021	10,46%	10,58%	656,24	652,97	652,97
06/10/2021	10,57%	10,69%	653,74	650,48	650,48
07/10/2021	10,36%	10,48%	659,27	655,99	655,99
08/10/2021	10,31%	10,43%	660,80	657,51	657,51
11/10/2021	10,36%	10,48%	659,79	656,51	656,51
13/10/2021	10,32%	10,44%	661,06	657,78	657,78
14/10/2021	10,20%	10,32%	664,35	661,06	661,06
15/10/2021	10,34%	10,46%	661,07	657,79	657,79
18/10/2021	10,47%	10,59%	658,06	654,81	654,81
19/10/2021	10,79%	10,91%	650,38	647,16	647,16
20/10/2021	11,11%	11,23%	642,82	639,64	639,64
21/10/2021	11,62%	11,74%	630,86	627,75	627,75
22/10/2021	12,04%	12,16%	621,29	618,23	618,23
25/10/2021	11,80%	11,92%	627,17	624,09	624,09
26/10/2021	11,99%	12,11%	623,01	619,95	619,95
27/10/2021	12,02%	12,14%	622,60	619,54	619,54
28/10/2021	11,97%	12,09%	624,04	620,98	620,98
29/10/2021	12,49%	12,61%	612,38	609,38	609,38
01/11/2021	12,24%	12,36%	618,37	615,34	615,34

B.2 – Tesouro Prefixado 2031

Retirado de Tesouro Direto (2021c).

Vencimento	01/01/2031				
Dia	Taxa Compra Manhã	Taxa Venda Manhã	PU Compra Manhã	PU Venda Manhã	PU Base Manhã
04/01/2021	6,83%	6,95%	1.221,67	1.212,22	1.211,90
05/01/2021	6,83%	6,95%	1.221,99	1.212,54	1.212,22
06/01/2021	6,99%	7,11%	1.209,74	1.200,44	1.200,11
07/01/2021	7,14%	7,26%	1.198,46	1.189,28	1.188,95
08/01/2021	7,39%	7,51%	1.179,78	1.170,81	1.170,47
11/01/2021	7,59%	7,71%	1.165,22	1.156,40	1.156,06
12/01/2021	7,66%	7,78%	1.160,40	1.151,65	1.151,30
13/01/2021	7,56%	7,68%	1.168,11	1.159,28	1.158,94
14/01/2021	7,65%	7,77%	1.161,82	1.153,06	1.152,72
15/01/2021	7,49%	7,61%	1.173,98	1.165,10	1.164,76
18/01/2021	7,45%	7,57%	1.177,29	1.168,38	1.168,05
19/01/2021	7,37%	7,49%	1.183,62	1.174,65	1.174,31
20/01/2021	7,50%	7,62%	1.174,24	1.165,38	1.165,04
21/01/2021	7,52%	7,64%	1.173,10	1.164,25	1.163,91
22/01/2021	7,88%	8,00%	1.147,52	1.138,96	1.138,26
26/01/2021	7,88%	8,00%	1.147,87	1.139,31	1.138,96
27/01/2021	7,84%	7,96%	1.151,09	1.142,50	1.142,15
28/01/2021	7,75%	7,87%	1.157,94	1.149,28	1.148,93
29/01/2021	7,63%	7,75%	1.167,03	1.158,28	1.157,94
01/02/2021	7,49%	7,61%	1.177,68	1.168,83	1.168,49
02/02/2021	7,49%	7,61%	1.178,02	1.169,17	1.168,83
03/02/2021	7,49%	7,61%	1.178,36	1.169,51	1.169,17
04/02/2021	7,53%	7,65%	1.175,74	1.166,93	1.166,58
05/02/2021	7,60%	7,72%	1.170,93	1.162,17	1.161,83
08/02/2021	7,60%	7,72%	1.171,27	1.162,51	1.162,17
09/02/2021	7,71%	7,83%	1.163,58	1.154,91	1.154,57
10/02/2021	7,81%	7,93%	1.156,70	1.148,11	1.147,76
11/02/2021	7,73%	7,85%	1.162,82	1.154,17	1.153,82
12/02/2021	7,81%	7,93%	1.157,39	1.148,80	1.148,46
17/02/2021	7,96%	8,08%	1.147,02	1.138,55	1.138,20
18/02/2021	7,92%	8,04%	1.150,21	1.141,71	1.141,36
19/02/2021	7,94%	8,06%	1.149,14	1.140,66	1.140,31
22/02/2021	8,30%	8,42%	1.124,32	1.116,10	1.115,74
23/02/2021	8,13%	8,25%	1.136,46	1.128,12	1.127,77
24/02/2021	8,12%	8,24%	1.137,51	1.129,17	1.128,81
25/02/2021	8,46%	8,58%	1.114,46	1.106,36	1.106,00
26/02/2021	8,40%	8,52%	1.118,90	1.110,76	1.110,40
01/03/2021	8,51%	8,63%	1.111,80	1.103,74	1.103,38

02/03/2021	8,68%	8,80%	1.100,77	1.092,83	1.092,47
03/03/2021	8,77%	8,89%	1.095,17	1.087,30	1.086,93
04/03/2021	8,43%	8,55%	1.118,29	1.110,18	1.109,82
05/03/2021	8,51%	8,63%	1.113,24	1.105,19	1.104,83
08/03/2021	8,32%	8,44%	1.126,51	1.118,33	1.117,97
09/03/2021	8,57%	8,69%	1.109,93	1.101,93	1.101,56
10/03/2021	8,50%	8,62%	1.114,99	1.106,95	1.106,58
11/03/2021	8,42%	8,54%	1.120,77	1.112,66	1.112,30
12/03/2021	8,53%	8,65%	1.113,70	1.105,68	1.105,31
15/03/2021	8,55%	8,67%	1.112,72	1.104,71	1.104,35
16/03/2021	8,51%	8,63%	1.115,77	1.107,73	1.107,37
17/03/2021	8,55%	8,67%	1.113,44	1.105,44	1.105,07
18/03/2021	8,43%	8,55%	1.121,89	1.113,80	1.113,44
19/03/2021	8,38%	8,50%	1.125,64	1.117,52	1.117,16
22/03/2021	8,71%	8,83%	1.103,89	1.096,00	1.095,63
23/03/2021	8,88%	9,00%	1.093,11	1.085,34	1.084,97
24/03/2021	8,97%	9,09%	1.087,64	1.079,93	1.079,56
25/03/2021	9,47%	9,59%	1.056,41	1.049,03	1.048,65
26/03/2021	9,18%	9,30%	1.074,95	1.067,38	1.067,01
29/03/2021	9,25%	9,37%	1.070,90	1.063,38	1.063,00
30/03/2021	9,22%	9,34%	1.073,17	1.065,63	1.065,26
31/03/2021	9,23%	9,35%	1.072,92	1.065,39	1.065,01
01/04/2021	9,29%	9,41%	1.069,52	1.062,03	1.061,65
05/04/2021	9,32%	9,44%	1.068,02	1.060,55	1.060,17
06/04/2021	9,27%	9,39%	1.071,53	1.064,03	1.063,65
07/04/2021	9,40%	9,52%	1.063,79	1.056,37	1.055,99
08/04/2021	9,53%	9,65%	1.056,14	1.048,81	1.048,42
09/04/2021	9,46%	9,58%	1.060,83	1.053,46	1.053,08
12/04/2021	9,54%	9,66%	1.056,29	1.048,97	1.048,58
13/04/2021	9,49%	9,61%	1.059,74	1.052,39	1.052,01
14/04/2021	9,57%	9,69%	1.055,22	1.047,92	1.047,53
15/04/2021	9,54%	9,66%	1.057,44	1.050,12	1.049,74
16/04/2021	9,46%	9,58%	1.062,74	1.055,37	1.054,99
19/04/2021	9,22%	9,34%	1.078,07	1.070,55	1.070,17
20/04/2021	9,20%	9,32%	1.079,70	1.072,18	1.071,80
22/04/2021	9,24%	9,36%	1.077,56	1.070,07	1.069,69
23/04/2021	9,05%	9,17%	1.089,96	1.082,35	1.081,97
26/04/2021	9,07%	9,19%	1.089,06	1.081,46	1.081,09
27/04/2021	8,98%	9,10%	1.095,19	1.087,53	1.087,16
28/04/2021	9,07%	9,19%	1.089,81	1.082,22	1.081,84
29/04/2021	9,12%	9,24%	1.087,02	1.079,46	1.079,08
30/04/2021	9,01%	9,13%	1.094,39	1.086,76	1.086,38
03/05/2021	9,13%	9,25%	1.087,14	1.079,59	1.079,21
04/05/2021	9,19%	9,31%	1.083,73	1.076,22	1.075,84
05/05/2021	9,28%	9,40%	1.078,47	1.071,02	1.070,64
06/05/2021	9,21%	9,33%	1.083,23	1.075,74	1.075,36
07/05/2021	9,37%	9,49%	1.073,64	1.066,24	1.065,86
10/05/2021	9,21%	9,33%	1.083,99	1.076,50	1.076,12

11/05/2021	9,27%	9,39%	1.080,61	1.073,16	1.072,78
12/05/2021	9,25%	9,37%	1.082,24	1.074,78	1.074,40
13/05/2021	9,35%	9,47%	1.076,40	1.069,01	1.068,62
14/05/2021	9,35%	9,47%	1.076,78	1.069,39	1.069,01
17/05/2021	9,41%	9,53%	1.073,46	1.066,11	1.065,72
18/05/2021	9,27%	9,39%	1.082,52	1.075,08	1.074,69
19/05/2021	9,49%	9,61%	1.069,32	1.062,02	1.061,63
20/05/2021	9,45%	9,57%	1.072,15	1.064,83	1.064,44
21/05/2021	9,43%	9,55%	1.073,76	1.066,43	1.066,04
24/05/2021	9,45%	9,57%	1.072,92	1.065,60	1.065,21
25/05/2021	9,37%	9,49%	1.078,23	1.070,86	1.070,47
26/05/2021	9,34%	9,46%	1.080,46	1.073,08	1.072,69
27/05/2021	9,33%	9,45%	1.081,46	1.074,08	1.073,69
28/05/2021	9,23%	9,35%	1.088,06	1.080,61	1.080,23
31/05/2021	9,13%	9,25%	1.094,70	1.087,19	1.086,81
01/06/2021	9,03%	9,15%	1.101,40	1.093,83	1.093,45
02/06/2021	9,08%	9,20%	1.098,61	1.091,07	1.090,69
04/06/2021	9,03%	9,15%	1.102,15	1.094,59	1.094,21
07/06/2021	8,93%	9,05%	1.108,89	1.101,26	1.100,88
08/06/2021	8,95%	9,07%	1.107,99	1.100,38	1.100,00
09/06/2021	8,96%	9,08%	1.107,73	1.100,13	1.099,75
10/06/2021	9,02%	9,14%	1.104,30	1.096,73	1.096,35
11/06/2021	9,16%	9,28%	1.095,86	1.088,39	1.088,01
14/06/2021	9,26%	9,38%	1.090,01	1.082,60	1.082,22
15/06/2021	9,18%	9,30%	1.095,38	1.087,92	1.087,54
16/06/2021	9,14%	9,26%	1.098,26	1.090,78	1.090,40
17/06/2021	9,04%	9,16%	1.104,93	1.097,39	1.097,01
18/06/2021	9,20%	9,32%	1.095,27	1.087,84	1.087,45
21/06/2021	9,34%	9,46%	1.086,99	1.079,64	1.079,25
22/06/2021	9,32%	9,44%	1.088,61	1.081,25	1.080,86
23/06/2021	9,21%	9,33%	1.095,80	1.088,38	1.087,99
24/06/2021	9,18%	9,30%	1.098,05	1.090,61	1.090,22
25/06/2021	9,11%	9,23%	1.102,81	1.095,32	1.094,94
28/06/2021	9,27%	9,39%	1.093,23	1.085,85	1.085,46
29/06/2021	9,09%	9,21%	1.104,82	1.097,33	1.096,95
30/06/2021	9,07%	9,19%	1.057,65	1.050,15	1.049,79
01/07/2021	9,12%	9,24%	1.054,88	1.047,42	1.047,05
02/07/2021	9,16%	9,28%	1.052,75	1.045,31	1.044,94
05/07/2021	9,19%	9,31%	1.051,25	1.043,83	1.043,46
06/07/2021	9,26%	9,38%	1.047,28	1.039,91	1.039,54
07/07/2021	9,27%	9,39%	1.047,03	1.039,67	1.039,30
08/07/2021	9,26%	9,38%	1.048,39	1.041,02	1.040,28
12/07/2021	9,32%	9,44%	1.045,06	1.037,73	1.037,36
13/07/2021	9,30%	9,42%	1.046,66	1.039,32	1.038,95
14/07/2021	9,33%	9,45%	1.045,19	1.037,87	1.037,50
15/07/2021	9,26%	9,38%	1.049,86	1.042,50	1.042,13
16/07/2021	9,17%	9,29%	1.055,80	1.048,38	1.048,01
19/07/2021	9,19%	9,31%	1.054,93	1.047,52	1.047,15

20/07/2021	9,12%	9,24%	1.059,64	1.052,20	1.051,83
21/07/2021	9,18%	9,30%	1.056,28	1.048,88	1.048,51
22/07/2021	9,25%	9,37%	1.052,32	1.044,97	1.044,59
23/07/2021	9,22%	9,34%	1.054,54	1.047,17	1.046,80
26/07/2021	9,28%	9,40%	1.051,22	1.043,88	1.043,51
27/07/2021	9,26%	9,38%	1.052,82	1.045,47	1.045,10
28/07/2021	9,26%	9,38%	1.053,19	1.045,84	1.045,47
29/07/2021	9,27%	9,39%	1.052,94	1.045,61	1.045,23
30/07/2021	9,33%	9,45%	1.049,64	1.042,34	1.041,97
02/08/2021	9,51%	9,63%	1.039,09	1.031,90	1.031,53
03/08/2021	9,70%	9,82%	1.028,12	1.021,05	1.020,67
04/08/2021	9,57%	9,69%	1.036,24	1.029,09	1.028,71
05/08/2021	9,52%	9,64%	1.039,62	1.032,44	1.032,06
06/08/2021	9,92%	10,04%	1.016,35	1.009,40	1.009,02
09/08/2021	9,95%	10,07%	1.014,99	1.008,06	1.007,68
10/08/2021	10,05%	10,17%	1.009,60	1.002,73	1.002,34
11/08/2021	10,01%	10,13%	1.012,28	1.005,40	1.005,01
12/08/2021	10,10%	10,22%	1.007,50	1.000,66	1.000,27
13/08/2021	10,27%	10,39%	998,22	991,48	991,09
16/08/2021	10,33%	10,45%	995,01	988,30	987,91
17/08/2021	10,57%	10,69%	982,28	975,70	975,31
18/08/2021	10,67%	10,79%	977,19	970,67	970,27
19/08/2021	10,99%	11,11%	960,34	953,98	953,58
20/08/2021	10,80%	10,92%	970,92	964,47	964,07
23/08/2021	10,63%	10,75%	980,55	974,02	973,62
24/08/2021	10,68%	10,80%	978,21	971,71	971,31
25/08/2021	10,57%	10,69%	984,63	978,06	977,67
26/08/2021	10,25%	10,37%	1.002,84	996,10	995,71
27/08/2021	10,30%	10,42%	1.000,41	993,71	993,32
30/08/2021	10,26%	10,38%	1.003,05	996,32	995,93
31/08/2021	10,30%	10,42%	1.001,19	994,49	994,10
01/09/2021	10,54%	10,66%	988,24	981,67	981,28
02/09/2021	10,61%	10,73%	984,79	978,26	977,87
03/09/2021	10,69%	10,81%	980,83	974,34	973,94
06/09/2021	10,88%	11,00%	970,98	964,59	964,19
08/09/2021	10,94%	11,06%	968,17	961,81	961,41
09/09/2021	11,16%	11,28%	956,96	950,72	950,31
10/09/2021	10,84%	10,96%	974,31	967,91	967,51
13/09/2021	10,95%	11,07%	968,84	962,09	962,09
14/09/2021	10,87%	10,99%	973,50	966,71	966,71
15/09/2021	10,88%	11,00%	973,37	966,58	966,58
16/09/2021	11,01%	11,13%	966,86	960,14	960,14
17/09/2021	11,05%	11,17%	965,15	958,45	958,45
20/09/2021	11,19%	11,31%	958,21	951,59	951,59
21/09/2021	10,87%	10,99%	975,50	968,72	968,72
22/09/2021	10,75%	10,87%	982,34	975,50	975,50
23/09/2021	10,60%	10,72%	990,87	983,96	983,96
24/09/2021	10,93%	11,05%	973,50	966,75	966,75

27/09/2021	10,95%	11,07%	972,84	966,10	966,10
28/09/2021	11,08%	11,20%	966,38	959,71	959,71
29/09/2021	11,06%	11,18%	967,84	961,16	961,16
30/09/2021	11,05%	11,17%	968,77	962,08	962,08
01/10/2021	11,10%	11,22%	966,55	959,89	959,89
04/10/2021	10,96%	11,08%	974,32	967,59	967,59
05/10/2021	11,06%	11,18%	969,45	962,78	962,78
06/10/2021	11,15%	11,27%	965,15	958,52	958,52
07/10/2021	10,97%	11,09%	975,00	968,28	968,28
08/10/2021	10,95%	11,07%	976,46	969,73	969,73
11/10/2021	10,96%	11,08%	976,33	969,61	969,61
13/10/2021	10,92%	11,04%	978,85	972,12	972,12
14/10/2021	10,78%	10,90%	986,72	979,91	979,91
15/10/2021	10,93%	11,05%	979,13	972,40	972,40
18/10/2021	11,06%	11,18%	972,68	966,02	966,02
19/10/2021	11,37%	11,49%	957,05	950,53	950,53
20/10/2021	11,57%	11,69%	947,32	940,90	940,90
21/10/2021	12,10%	12,22%	921,62	915,44	915,44
22/10/2021	12,38%	12,50%	908,68	902,62	902,62
25/10/2021	12,08%	12,20%	923,42	917,23	917,23
26/10/2021	12,11%	12,23%	922,39	916,22	916,22
27/10/2021	11,97%	12,09%	929,59	923,36	923,36
28/10/2021	12,05%	12,17%	926,13	919,93	919,93
29/10/2021	12,31%	12,43%	914,10	908,01	908,01
01/11/2021	12,13%	12,25%	923,11	916,95	916,95

B.3 – Tesouro IPCA 2045

Retirado de Tesouro Direto (2021c).

Vencimento	15/05/2045				
Dia	Taxa Compra Manhã	Taxa Venda Manhã	PU Compra Manhã	PU Venda Manhã	PU Base Manhã
04/01/2021	3,38%	3,50%	1.528,34	1.485,88	1.485,11
05/01/2021	3,40%	3,52%	1.521,97	1.479,71	1.478,93
06/01/2021	3,51%	3,63%	1.483,96	1.442,81	1.442,04
07/01/2021	3,49%	3,61%	1.491,72	1.450,35	1.449,58
08/01/2021	3,52%	3,64%	1.483,19	1.442,07	1.440,19
11/01/2021	3,62%	3,74%	1.449,61	1.409,47	1.408,72
12/01/2021	3,65%	3,77%	1.442,09	1.402,18	1.401,37
13/01/2021	3,57%	3,69%	1.470,20	1.429,48	1.428,66
14/01/2021	3,58%	3,70%	1.467,60	1.426,96	1.426,14
15/01/2021	3,57%	3,69%	1.471,63	1.430,89	1.430,31
18/01/2021	3,60%	3,72%	1.461,66	1.421,22	1.420,88
19/01/2021	3,58%	3,70%	1.468,85	1.428,21	1.427,87
20/01/2021	3,71%	3,83%	1.425,20	1.385,81	1.385,49
21/01/2021	3,68%	3,80%	1.435,56	1.395,88	1.395,55
22/01/2021	3,78%	3,90%	1.403,31	1.364,58	1.363,69
26/01/2021	3,72%	3,84%	1.423,44	1.384,13	1.383,81
27/01/2021	3,74%	3,86%	1.417,32	1.378,19	1.377,85
28/01/2021	3,70%	3,82%	1.430,96	1.391,45	1.391,11
29/01/2021	3,58%	3,70%	1.472,27	1.431,58	1.430,96
01/02/2021	3,51%	3,63%	1.496,91	1.455,52	1.455,17
02/02/2021	3,58%	3,70%	1.472,97	1.432,27	1.431,93
03/02/2021	3,57%	3,69%	1.476,76	1.435,96	1.435,62
04/02/2021	3,51%	3,63%	1.497,96	1.456,56	1.456,21
05/02/2021	3,55%	3,67%	1.484,66	1.443,65	1.443,02
08/02/2021	3,55%	3,67%	1.485,01	1.444,00	1.443,65
09/02/2021	3,60%	3,72%	1.467,51	1.427,01	1.426,68
10/02/2021	3,64%	3,76%	1.454,20	1.414,08	1.413,76
11/02/2021	3,58%	3,70%	1.475,03	1.434,32	1.434,00
12/02/2021	3,62%	3,74%	1.462,57	1.422,23	1.421,01
17/02/2021	3,68%	3,80%	1.442,80	1.403,03	1.402,49
18/02/2021	3,64%	3,76%	1.456,86	1.416,70	1.416,16
19/02/2021	3,69%	3,81%	1.441,21	1.401,50	1.400,30
22/02/2021	3,83%	3,95%	1.395,53	1.357,14	1.356,61

23/02/2021	3,73%	3,85%	1.428,93	1.389,59	1.389,05
24/02/2021	3,77%	3,89%	1.416,23	1.377,26	1.376,73
25/02/2021	3,90%	4,02%	1.374,59	1.336,82	1.336,30
26/02/2021	3,80%	3,92%	1.408,12	1.369,40	1.368,22
01/03/2021	3,90%	4,02%	1.376,30	1.338,50	1.337,97
02/03/2021	3,99%	4,11%	1.348,37	1.311,37	1.310,85
03/03/2021	4,00%	4,12%	1.345,77	1.308,85	1.308,33
04/03/2021	3,71%	3,83%	1.440,09	1.400,48	1.399,94
05/03/2021	3,83%	3,95%	1.401,68	1.363,17	1.362,01
08/03/2021	3,75%	3,87%	1.428,52	1.389,26	1.388,72
09/03/2021	3,82%	3,94%	1.406,02	1.367,40	1.366,87
10/03/2021	3,74%	3,86%	1.432,93	1.393,56	1.393,02
11/03/2021	3,69%	3,81%	1.452,80	1.412,87	1.412,23
12/03/2021	3,79%	3,91%	1.420,96	1.381,94	1.380,46
15/03/2021	3,76%	3,88%	1.431,50	1.392,19	1.391,59
16/03/2021	3,73%	3,85%	1.442,13	1.402,52	1.401,91
17/03/2021	3,79%	3,91%	1.422,79	1.383,74	1.383,14
18/03/2021	3,72%	3,84%	1.446,72	1.406,99	1.406,38
19/03/2021	3,82%	3,94%	1.414,94	1.376,13	1.374,75
22/03/2021	3,99%	4,11%	1.360,89	1.323,63	1.323,04
23/03/2021	4,06%	4,18%	1.339,61	1.302,96	1.302,38
24/03/2021	4,06%	4,18%	1.340,20	1.303,54	1.302,96
25/03/2021	4,26%	4,38%	1.280,26	1.245,31	1.244,75
26/03/2021	4,08%	4,20%	1.336,91	1.300,36	1.298,84
29/03/2021	4,09%	4,21%	1.334,48	1.298,00	1.297,36
30/03/2021	4,00%	4,12%	1.363,20	1.325,92	1.325,26
31/03/2021	4,07%	4,19%	1.341,98	1.305,31	1.304,66
01/04/2021	4,06%	4,18%	1.347,09	1.310,28	1.308,32
05/04/2021	4,08%	4,20%	1.341,55	1.304,90	1.304,25
06/04/2021	4,08%	4,20%	1.342,21	1.305,55	1.304,90
07/04/2021	4,12%	4,24%	1.330,53	1.294,21	1.293,56
08/04/2021	4,08%	4,20%	1.343,53	1.306,85	1.306,20
09/04/2021	4,09%	4,21%	1.340,67	1.304,07	1.302,69
12/04/2021	4,10%	4,22%	1.338,19	1.301,67	1.301,07
13/04/2021	4,12%	4,24%	1.332,64	1.296,29	1.295,69
14/04/2021	4,18%	4,30%	1.314,94	1.279,10	1.278,50
15/04/2021	4,18%	4,30%	1.315,33	1.279,48	1.279,10
16/04/2021	4,12%	4,24%	1.334,37	1.297,99	1.297,27
19/04/2021	4,10%	4,22%	1.340,93	1.304,37	1.303,98
20/04/2021	4,18%	4,30%	1.316,99	1.281,11	1.280,57
22/04/2021	4,17%	4,29%	1.320,41	1.284,45	1.284,07
23/04/2021	4,08%	4,20%	1.348,82	1.312,05	1.311,33
26/04/2021	4,07%	4,19%	1.352,32	1.315,46	1.315,07

27/04/2021	3,96%	4,08%	1.387,45	1.349,59	1.349,21
28/04/2021	3,98%	4,10%	1.380,81	1.343,15	1.342,81
29/04/2021	4,02%	4,14%	1.368,48	1.331,18	1.330,84
30/04/2021	3,97%	4,09%	1.384,96	1.347,20	1.346,60
03/05/2021	4,13%	4,25%	1.335,20	1.298,85	1.298,51
04/05/2021	4,08%	4,20%	1.351,00	1.314,21	1.313,87
05/05/2021	4,20%	4,32%	1.314,55	1.278,81	1.278,47
06/05/2021	4,20%	4,32%	1.314,90	1.279,15	1.278,81
07/05/2021	4,26%	4,38%	1.297,48	1.262,23	1.261,65
10/05/2021	4,19%	4,31%	1.318,86	1.283,01	1.282,67
11/05/2021	4,20%	4,32%	1.316,41	1.280,64	1.280,29
12/05/2021	4,17%	4,29%	1.325,87	1.289,83	1.289,48
13/05/2021	4,17%	4,29%	1.326,22	1.290,18	1.289,83
14/05/2021	4,17%	4,29%	1.327,17	1.291,11	1.290,18
17/05/2021	4,22%	4,34%	1.312,53	1.276,89	1.276,39
18/05/2021	4,10%	4,22%	1.349,72	1.313,04	1.312,53
19/05/2021	4,30%	4,42%	1.289,67	1.254,69	1.254,19
20/05/2021	4,21%	4,33%	1.317,08	1.281,33	1.280,83
21/05/2021	4,21%	4,33%	1.318,18	1.282,41	1.281,33
24/05/2021	4,21%	4,33%	1.318,70	1.282,92	1.282,41
25/05/2021	4,20%	4,32%	1.322,24	1.286,37	1.285,86
26/05/2021	4,24%	4,36%	1.310,73	1.275,19	1.274,68
27/05/2021	4,25%	4,37%	1.308,24	1.272,78	1.272,27
28/05/2021	4,22%	4,34%	1.318,38	1.282,64	1.281,55
31/05/2021	4,18%	4,30%	1.331,05	1.294,95	1.294,44
01/06/2021	4,13%	4,25%	1.346,92	1.310,38	1.309,87
02/06/2021	4,16%	4,28%	1.338,51	1.302,22	1.301,41
04/06/2021	4,11%	4,23%	1.355,09	1.318,34	1.317,22
07/06/2021	4,06%	4,18%	1.371,25	1.334,04	1.333,52
08/06/2021	4,07%	4,19%	1.368,63	1.331,51	1.330,99
09/06/2021	4,06%	4,18%	1.373,68	1.336,42	1.335,85
10/06/2021	4,08%	4,20%	1.367,97	1.330,88	1.330,31
11/06/2021	4,10%	4,22%	1.363,02	1.326,09	1.324,81
14/06/2021	4,15%	4,27%	1.348,08	1.311,57	1.311,00
15/06/2021	4,10%	4,22%	1.364,08	1.327,12	1.326,66
16/06/2021	4,14%	4,26%	1.352,11	1.315,50	1.315,04
17/06/2021	4,03%	4,15%	1.387,08	1.349,49	1.349,02
18/06/2021	4,17%	4,29%	1.344,30	1.307,92	1.306,97
21/06/2021	4,19%	4,31%	1.338,63	1.302,41	1.301,95
22/06/2021	4,23%	4,35%	1.326,90	1.291,03	1.290,57
23/06/2021	4,20%	4,32%	1.336,50	1.300,36	1.299,90
24/06/2021	4,17%	4,29%	1.346,17	1.309,76	1.309,30
25/06/2021	4,13%	4,25%	1.359,52	1.322,74	1.321,78

28/06/2021	4,20%	4,32%	1.338,53	1.302,35	1.301,88
29/06/2021	4,10%	4,22%	1.369,96	1.332,90	1.332,42
30/06/2021	4,14%	4,26%	1.357,97	1.321,26	1.320,78
01/07/2021	4,15%	4,27%	1.355,35	1.318,72	1.318,24
02/07/2021	4,13%	4,25%	1.362,56	1.325,73	1.324,75
05/07/2021	4,11%	4,23%	1.369,29	1.332,27	1.331,80
06/07/2021	4,12%	4,24%	1.366,64	1.329,71	1.329,24
07/07/2021	4,08%	4,20%	1.379,67	1.342,39	1.341,91
08/07/2021	4,10%	4,22%	1.374,27	1.337,14	1.335,76
12/07/2021	4,20%	4,32%	1.343,71	1.307,46	1.307,01
13/07/2021	4,20%	4,32%	1.344,17	1.307,91	1.307,46
14/07/2021	4,17%	4,29%	1.353,86	1.317,33	1.316,88
15/07/2021	4,20%	4,32%	1.345,18	1.308,91	1.308,36
16/07/2021	4,10%	4,22%	1.377,47	1.340,29	1.339,06
19/07/2021	4,12%	4,24%	1.371,76	1.334,75	1.334,20
20/07/2021	4,08%	4,20%	1.384,90	1.347,53	1.346,97
21/07/2021	4,08%	4,20%	1.385,47	1.348,09	1.347,53
22/07/2021	4,10%	4,22%	1.379,73	1.342,52	1.341,96
23/07/2021	4,11%	4,23%	1.377,85	1.340,69	1.339,46
26/07/2021	4,12%	4,24%	1.376,07	1.338,97	1.338,35
27/07/2021	4,19%	4,31%	1.354,92	1.318,42	1.317,81
28/07/2021	4,22%	4,34%	1.346,32	1.310,07	1.309,46
29/07/2021	4,23%	4,35%	1.343,89	1.307,71	1.307,10
30/07/2021	4,25%	4,37%	1.339,21	1.303,17	1.301,78
02/08/2021	4,30%	4,42%	1.324,68	1.289,06	1.288,45
03/08/2021	4,40%	4,52%	1.295,54	1.260,74	1.260,14
04/08/2021	4,25%	4,37%	1.341,07	1.305,00	1.304,39
05/08/2021	4,27%	4,39%	1.335,61	1.299,70	1.299,09
06/08/2021	4,45%	4,57%	1.283,50	1.249,05	1.247,71
09/08/2021	4,43%	4,55%	1.289,94	1.255,32	1.254,72
10/08/2021	4,49%	4,61%	1.273,44	1.239,29	1.238,69
11/08/2021	4,46%	4,58%	1.282,74	1.248,34	1.247,73
12/08/2021	4,52%	4,64%	1.266,03	1.232,10	1.231,50
13/08/2021	4,62%	4,74%	1.238,90	1.205,73	1.204,55
16/08/2021	4,71%	4,83%	1.214,37	1.181,90	1.181,46
17/08/2021	4,75%	4,87%	1.203,88	1.171,70	1.171,27
18/08/2021	4,77%	4,89%	1.198,89	1.166,85	1.166,42
19/08/2021	4,95%	5,07%	1.151,59	1.120,88	1.120,46
20/08/2021	4,88%	5,00%	1.170,76	1.139,52	1.138,69
23/08/2021	4,80%	4,92%	1.192,51	1.160,67	1.160,25
24/08/2021	4,75%	4,87%	1.206,48	1.174,26	1.173,83
25/08/2021	4,71%	4,83%	1.217,86	1.185,33	1.184,90
26/08/2021	4,54%	4,66%	1.266,53	1.232,65	1.232,17

27/08/2021	4,60%	4,72%	1.250,49	1.217,07	1.216,07
30/08/2021	4,57%	4,69%	1.259,49	1.225,82	1.225,33
31/08/2021	4,62%	4,74%	1.245,83	1.212,55	1.212,06
01/09/2021	4,67%	4,79%	1.232,33	1.199,43	1.198,95
02/09/2021	4,66%	4,78%	1.235,60	1.202,61	1.202,13
03/09/2021	4,67%	4,79%	1.233,82	1.200,89	1.199,90
06/09/2021	4,73%	4,85%	1.217,98	1.185,50	1.184,77
08/09/2021	4,77%	4,89%	1.207,53	1.175,34	1.174,87
09/09/2021	4,88%	5,00%	1.180,52	1.149,09	1.148,55
10/09/2021	4,73%	4,85%	1.222,33	1.189,74	1.188,52
13/09/2021	4,65%	4,77%	1.245,14	1.211,36	1.211,36
14/09/2021	4,70%	4,82%	1.231,76	1.210,18	1.198,36
15/09/2021	4,66%	4,78%	1.243,54	1.209,76	1.209,76
16/09/2021	4,66%	4,78%	1.244,17	1.210,38	1.210,38
17/09/2021	4,73%	4,85%	1.226,14	1.192,08	1.192,08
20/09/2021	4,82%	4,94%	1.202,18	1.169,59	1.169,59
21/09/2021	4,67%	4,79%	1.244,09	1.210,32	1.210,32
22/09/2021	4,71%	4,83%	1.233,57	1.200,10	1.200,10
23/09/2021	4,70%	4,82%	1.236,98	1.203,42	1.203,42
24/09/2021	4,86%	4,98%	1.194,67	1.161,54	1.161,54
27/09/2021	4,85%	4,97%	1.197,97	1.165,53	1.165,53
28/09/2021	4,90%	5,02%	1.186,53	1.154,31	1.154,31
29/09/2021	4,86%	4,98%	1.197,94	1.165,41	1.165,41
30/09/2021	4,88%	5,00%	1.193,29	1.160,90	1.160,90
01/10/2021	4,93%	5,05%	1.181,64	1.148,65	1.148,65
04/10/2021	4,88%	5,00%	1.195,69	1.163,24	1.163,24
05/10/2021	4,92%	5,04%	1.185,72	1.153,55	1.153,55
06/10/2021	5,01%	5,13%	1.162,73	1.131,22	1.131,22
07/10/2021	4,93%	5,05%	1.184,48	1.152,36	1.152,36
08/10/2021	4,92%	5,04%	1.188,10	1.155,03	1.155,03
11/10/2021	5,01%	5,13%	1.165,51	1.133,53	1.133,53
13/10/2021	4,96%	5,08%	1.179,31	1.147,38	1.147,38
14/10/2021	4,94%	5,06%	1.185,29	1.153,20	1.153,20
15/10/2021	5,03%	5,15%	1.162,65	1.130,88	1.130,88
18/10/2021	5,10%	5,22%	1.145,07	1.114,31	1.114,31
19/10/2021	5,23%	5,35%	1.112,77	1.082,90	1.082,90
20/10/2021	5,17%	5,29%	1.128,26	1.097,97	1.097,97
21/10/2021	5,47%	5,59%	1.055,70	1.027,43	1.027,43
22/10/2021	5,43%	5,55%	1.066,09	1.037,07	1.037,07
25/10/2021	5,39%	5,51%	1.076,10	1.047,27	1.047,27
26/10/2021	5,48%	5,60%	1.055,21	1.026,97	1.026,97
27/10/2021	5,47%	5,59%	1.059,48	1.031,01	1.031,01
28/10/2021	5,53%	5,65%	1.046,00	1.017,92	1.017,92

29/10/2021	5,65%	5,77%	1.019,71	991,70	991,70
01/11/2021	5,41%	5,53%	1.076,53	1.047,26	1.047,26

B.4 – Tesouro IPCA 2055

Retirado de Tesouro Direto (2021c).

Vencimento	15/05/2055				
Dia	Taxa Compra Manhã	Taxa Venda Manhã	PU Compra Manhã	PU Venda Manhã	PU Base Manhã
04/01/2021	3,74%	3,86%	4.926,52	4.826,47	4.823,87
05/01/2021	3,75%	3,87%	4.920,69	4.820,87	4.818,27
06/01/2021	3,83%	3,95%	4.856,41	4.758,57	4.756,00
07/01/2021	3,86%	3,98%	4.834,27	4.737,15	4.734,58
08/01/2021	3,87%	3,99%	4.832,41	4.735,43	4.729,19
11/01/2021	3,96%	4,08%	4.761,98	4.667,17	4.664,62
12/01/2021	4,00%	4,12%	4.738,75	4.644,74	4.641,99
13/01/2021	3,95%	4,07%	4.781,58	4.686,34	4.683,57
14/01/2021	3,97%	4,09%	4.768,30	4.673,51	4.670,74
15/01/2021	3,97%	4,09%	4.770,28	4.675,47	4.673,51
18/01/2021	3,99%	4,11%	4.755,43	4.661,10	4.659,95
19/01/2021	3,96%	4,08%	4.780,62	4.685,56	4.684,41
20/01/2021	4,07%	4,19%	4.694,53	4.602,08	4.600,93
21/01/2021	4,03%	4,15%	4.727,12	4.633,73	4.632,58
22/01/2021	4,13%	4,25%	4.652,21	4.561,13	4.558,04
26/01/2021	4,05%	4,17%	4.715,64	4.622,70	4.621,55
27/01/2021	4,10%	4,22%	4.678,31	4.586,52	4.585,33
28/01/2021	4,08%	4,20%	4.695,08	4.602,83	4.601,63
29/01/2021	4,00%	4,12%	4.760,27	4.666,12	4.664,02
01/02/2021	3,97%	4,09%	4.785,47	4.690,59	4.689,39
02/02/2021	4,01%	4,13%	4.754,72	4.660,80	4.659,60
03/02/2021	3,95%	4,07%	4.803,96	4.708,60	4.707,40
04/02/2021	3,92%	4,04%	4.829,47	4.733,37	4.732,17
05/02/2021	3,92%	4,04%	4.831,60	4.735,49	4.733,37
08/02/2021	3,91%	4,03%	4.840,95	4.744,59	4.743,39
09/02/2021	3,96%	4,08%	4.799,64	4.704,53	4.703,40
10/02/2021	4,00%	4,12%	4.768,74	4.674,59	4.673,46
11/02/2021	3,94%	4,06%	4.818,03	4.722,43	4.721,31
12/02/2021	3,96%	4,08%	4.806,05	4.710,88	4.706,78
17/02/2021	4,02%	4,14%	4.759,96	4.666,21	4.664,36
18/02/2021	3,98%	4,10%	4.793,72	4.699,00	4.697,15
19/02/2021	4,03%	4,15%	4.758,00	4.664,41	4.660,37
22/02/2021	4,17%	4,29%	4.650,93	4.560,56	4.558,73

23/02/2021	4,09%	4,21%	4.714,57	4.622,35	4.620,51
24/02/2021	4,14%	4,26%	4.677,65	4.586,57	4.584,74
25/02/2021	4,25%	4,37%	4.595,90	4.507,28	4.505,45
26/02/2021	4,17%	4,29%	4.660,51	4.570,04	4.566,06
01/03/2021	4,24%	4,36%	4.609,25	4.520,34	4.518,51
02/03/2021	4,32%	4,44%	4.551,51	4.464,34	4.462,52
03/03/2021	4,33%	4,45%	4.545,98	4.459,01	4.457,19
04/03/2021	4,03%	4,15%	4.777,05	4.683,28	4.681,42
05/03/2021	4,20%	4,32%	4.649,07	4.559,15	4.555,18
08/03/2021	4,20%	4,32%	4.650,92	4.560,99	4.559,15
09/03/2021	4,28%	4,40%	4.592,51	4.504,35	4.502,52
10/03/2021	4,22%	4,34%	4.639,44	4.549,94	4.548,10
11/03/2021	4,17%	4,29%	4.687,70	4.596,89	4.594,72
12/03/2021	4,27%	4,39%	4.616,83	4.528,19	4.523,26
15/03/2021	4,23%	4,35%	4.649,05	4.559,50	4.557,44
16/03/2021	4,22%	4,34%	4.658,72	4.568,92	4.566,86
17/03/2021	4,28%	4,40%	4.615,56	4.527,08	4.525,02
18/03/2021	4,22%	4,34%	4.662,88	4.573,05	4.570,98
19/03/2021	4,29%	4,41%	4.614,83	4.526,48	4.521,87
22/03/2021	4,41%	4,53%	4.528,54	4.442,77	4.440,74
23/03/2021	4,48%	4,60%	4.480,24	4.395,93	4.393,90
24/03/2021	4,45%	4,57%	4.503,77	4.418,81	4.416,77
25/03/2021	4,62%	4,74%	4.386,17	4.304,67	4.302,67
26/03/2021	4,44%	4,56%	4.520,86	4.435,54	4.430,32
29/03/2021	4,49%	4,61%	4.487,28	4.402,99	4.400,73
30/03/2021	4,41%	4,53%	4.547,18	4.461,17	4.458,90
31/03/2021	4,45%	4,57%	4.520,51	4.435,34	4.433,07
01/04/2021	4,43%	4,55%	4.541,80	4.456,09	4.449,36
05/04/2021	4,44%	4,56%	4.536,85	4.451,34	4.449,06
06/04/2021	4,46%	4,58%	4.524,71	4.439,60	4.437,33
07/04/2021	4,50%	4,62%	4.498,35	4.414,04	4.411,78
08/04/2021	4,46%	4,58%	4.529,31	4.444,14	4.441,87
09/04/2021	4,48%	4,60%	4.515,80	4.431,06	4.426,30
12/04/2021	4,48%	4,60%	4.517,93	4.433,17	4.431,06
13/04/2021	4,46%	4,58%	4.534,44	4.449,24	4.447,13
14/04/2021	4,46%	4,58%	4.536,58	4.451,37	4.449,24
15/04/2021	4,46%	4,58%	4.537,96	4.452,73	4.451,37
16/04/2021	4,43%	4,55%	4.562,22	4.476,34	4.473,80
19/04/2021	4,39%	4,51%	4.592,80	4.506,05	4.504,68
20/04/2021	4,46%	4,58%	4.543,85	4.458,58	4.456,63
22/04/2021	4,43%	4,55%	4.566,95	4.481,03	4.479,66
23/04/2021	4,35%	4,47%	4.628,24	4.540,58	4.538,03
26/04/2021	4,43%	4,55%	4.570,89	4.484,94	4.483,57

27/04/2021	4,39%	4,51%	4.601,49	4.514,68	4.513,31
28/04/2021	4,44%	4,56%	4.564,27	4.478,56	4.477,33
29/04/2021	4,47%	4,59%	4.543,83	4.458,75	4.457,53
30/04/2021	4,42%	4,54%	4.582,14	4.495,99	4.493,89
03/05/2021	4,49%	4,61%	4.532,80	4.448,12	4.446,90
04/05/2021	4,49%	4,61%	4.534,03	4.449,34	4.448,12
05/05/2021	4,53%	4,65%	4.506,75	4.422,89	4.421,67
06/05/2021	4,55%	4,67%	4.493,83	4.410,38	4.409,16
07/05/2021	4,61%	4,73%	4.453,88	4.371,63	4.369,57
10/05/2021	4,49%	4,61%	4.539,82	4.455,11	4.453,88
11/05/2021	4,46%	4,58%	4.563,44	4.478,08	4.476,83
12/05/2021	4,43%	4,55%	4.586,44	4.500,45	4.499,19
13/05/2021	4,41%	4,53%	4.602,29	4.515,86	4.514,60
14/05/2021	4,40%	4,52%	4.508,67	4.421,99	4.522,97
17/05/2021	4,42%	4,54%	4.495,83	4.409,56	4.407,79
18/05/2021	4,32%	4,44%	4.571,50	4.483,05	4.481,27
19/05/2021	4,52%	4,64%	4.427,31	4.343,11	4.341,35
20/05/2021	4,43%	4,55%	4.493,89	4.407,79	4.406,02
21/05/2021	4,43%	4,55%	4.497,70	4.411,55	4.407,79
24/05/2021	4,46%	4,58%	4.477,70	4.392,18	4.390,41
25/05/2021	4,40%	4,52%	4.523,22	4.436,40	4.434,62
26/05/2021	4,44%	4,56%	4.495,95	4.409,97	4.408,18
27/05/2021	4,46%	4,58%	4.483,24	4.397,67	4.395,88
28/05/2021	4,45%	4,57%	4.494,34	4.408,50	4.404,70
31/05/2021	4,44%	4,56%	4.503,41	4.417,35	4.415,56
01/06/2021	4,35%	4,47%	4.571,47	4.483,46	4.481,66
02/06/2021	4,38%	4,50%	4.552,07	4.464,67	4.461,86
04/06/2021	4,32%	4,44%	4.600,68	4.511,92	4.508,05
07/06/2021	4,25%	4,37%	4.655,52	4.565,19	4.563,37
08/06/2021	4,24%	4,36%	4.665,00	4.574,43	4.572,61
09/06/2021	4,24%	4,36%	4.671,50	4.580,82	4.578,83
10/06/2021	4,25%	4,37%	4.665,85	4.575,39	4.573,39
11/06/2021	4,28%	4,40%	4.647,47	4.557,61	4.553,19
14/06/2021	4,31%	4,43%	4.626,76	4.537,55	4.535,56
15/06/2021	4,27%	4,39%	4.658,74	4.568,62	4.566,99
16/06/2021	4,31%	4,43%	4.630,04	4.540,80	4.539,17
17/06/2021	4,25%	4,37%	4.677,31	4.586,72	4.585,09
18/06/2021	4,35%	4,47%	4.604,98	4.516,57	4.513,26
21/06/2021	4,34%	4,46%	4.614,10	4.525,46	4.523,83
22/06/2021	4,40%	4,52%	4.571,08	4.483,74	4.482,11
23/06/2021	4,35%	4,47%	4.609,89	4.521,44	4.519,82
24/06/2021	4,35%	4,47%	4.611,53	4.523,07	4.521,44
25/06/2021	4,36%	4,48%	4.607,40	4.519,13	4.515,82

28/06/2021	4,46%	4,58%	4.535,71	4.449,56	4.447,91
29/06/2021	4,39%	4,51%	4.588,81	4.501,16	4.499,50
30/06/2021	4,43%	4,55%	4.560,97	4.474,16	4.472,51
01/07/2021	4,42%	4,54%	4.569,99	4.482,95	4.481,30
02/07/2021	4,39%	4,51%	4.595,59	4.507,86	4.504,47
05/07/2021	4,37%	4,49%	4.612,14	4.523,97	4.522,31
06/07/2021	4,39%	4,51%	4.598,93	4.511,18	4.509,52
07/07/2021	4,34%	4,46%	4.637,94	4.549,09	4.547,43
08/07/2021	4,34%	4,46%	4.641,01	4.552,14	4.547,36
12/07/2021	4,38%	4,50%	4.612,69	4.524,69	4.523,10
13/07/2021	4,36%	4,48%	4.629,21	4.540,76	4.539,17
14/07/2021	4,35%	4,47%	4.638,30	4.549,62	4.548,03
15/07/2021	4,40%	4,52%	4.602,97	4.515,37	4.513,44
16/07/2021	4,31%	4,43%	4.674,70	4.585,06	4.580,83
19/07/2021	4,33%	4,45%	4.661,53	4.572,31	4.570,38
20/07/2021	4,27%	4,39%	4.709,10	4.618,53	4.616,59
21/07/2021	4,30%	4,42%	4.688,16	4.598,25	4.596,31
22/07/2021	4,33%	4,45%	4.667,39	4.578,13	4.576,19
23/07/2021	4,34%	4,46%	4.664,14	4.575,04	4.570,81
26/07/2021	4,37%	4,49%	4.646,24	4.557,73	4.555,58
27/07/2021	4,43%	4,55%	4.603,82	4.516,59	4.514,45
28/07/2021	4,44%	4,56%	4.598,62	4.511,58	4.509,44
29/07/2021	4,44%	4,56%	4.600,79	4.513,73	4.511,58
30/07/2021	4,47%	4,59%	4.583,68	4.497,19	4.492,36
02/08/2021	4,48%	4,60%	4.578,54	4.492,24	4.490,09
03/08/2021	4,58%	4,70%	4.508,59	4.424,35	4.422,23
04/08/2021	4,44%	4,56%	4.612,22	4.525,02	4.522,87
05/08/2021	4,45%	4,57%	4.607,03	4.520,02	4.517,87
06/08/2021	4,58%	4,70%	4.517,74	4.433,39	4.428,61
09/08/2021	4,60%	4,72%	4.505,65	4.421,70	4.419,57
10/08/2021	4,66%	4,78%	4.466,66	4.383,89	4.381,72
11/08/2021	4,67%	4,79%	4.461,85	4.379,26	4.377,10
12/08/2021	4,73%	4,85%	4.422,43	4.341,01	4.338,85
13/08/2021	4,83%	4,95%	4.358,68	4.279,15	4.274,93
16/08/2021	4,90%	5,02%	4.313,59	4.235,37	4.233,80
17/08/2021	4,85%	4,97%	4.348,44	4.269,26	4.267,69
18/08/2021	4,89%	5,01%	4.323,37	4.244,95	4.243,38
19/08/2021	5,00%	5,12%	4.252,98	4.176,59	4.175,02
20/08/2021	4,91%	5,03%	4.314,84	4.236,75	4.233,67
23/08/2021	4,89%	5,01%	4.329,66	4.251,18	4.249,61
24/08/2021	4,87%	4,99%	4.344,55	4.265,68	4.264,10
25/08/2021	4,82%	4,94%	4.379,68	4.299,85	4.298,27
26/08/2021	4,68%	4,80%	4.479,30	4.396,67	4.394,92

27/08/2021	4,74%	4,86%	4.441,33	4.359,85	4.356,25
30/08/2021	4,74%	4,86%	4.443,09	4.361,59	4.359,85
31/08/2021	4,80%	4,92%	4.403,80	4.323,46	4.321,72
01/09/2021	4,82%	4,94%	4.392,00	4.312,04	4.310,30
02/09/2021	4,86%	4,98%	4.366,84	4.287,63	4.285,89
03/09/2021	4,83%	4,95%	4.390,61	4.310,79	4.307,22
06/09/2021	4,89%	5,01%	4.353,08	4.274,37	4.271,73
08/09/2021	4,92%	5,04%	4.334,94	4.256,78	4.255,05
09/09/2021	4,99%	5,11%	4.298,32	4.221,31	4.219,30
10/09/2021	4,84%	4,96%	4.402,26	4.322,37	4.317,92
13/09/2021	4,77%	4,89%	4.452,01	4.368,69	4.368,69
14/09/2021	4,78%	4,90%	4.447,21	4.407,11	4.364,07
15/09/2021	4,76%	4,88%	4.463,24	4.379,47	4.379,47
16/09/2021	4,77%	4,89%	4.458,65	4.375,05	4.375,05
17/09/2021	4,83%	4,95%	4.422,87	4.337,53	4.337,53
20/09/2021	4,94%	5,06%	4.351,50	4.271,09	4.271,09
21/09/2021	4,81%	4,93%	4.441,04	4.358,11	4.358,11
22/09/2021	4,87%	4,99%	4.402,69	4.320,91	4.320,91
23/09/2021	4,84%	4,96%	4.425,22	4.342,83	4.342,83
24/09/2021	4,98%	5,10%	4.337,07	4.254,48	4.254,48
27/09/2021	4,95%	5,07%	4.359,07	4.278,69	4.278,69
28/09/2021	4,98%	5,10%	4.346,40	4.266,14	4.266,14
29/09/2021	4,96%	5,08%	4.362,18	4.281,51	4.281,51
30/09/2021	4,99%	5,11%	4.345,06	4.264,93	4.264,93
01/10/2021	5,02%	5,14%	4.331,60	4.248,46	4.248,46
04/10/2021	4,98%	5,10%	4.360,40	4.279,96	4.279,96
05/10/2021	5,01%	5,13%	4.343,34	4.263,43	4.263,43
06/10/2021	5,09%	5,21%	4.294,14	4.215,68	4.215,68
07/10/2021	5,03%	5,15%	4.335,52	4.255,92	4.255,92
08/10/2021	5,01%	5,13%	4.352,12	4.268,92	4.268,92
11/10/2021	5,08%	5,20%	4.310,85	4.230,55	4.230,55
13/10/2021	5,04%	5,16%	4.339,25	4.259,81	4.259,81
14/10/2021	5,03%	5,15%	4.348,28	4.268,63	4.268,63
15/10/2021	5,11%	5,23%	4.300,35	4.220,89	4.220,89
18/10/2021	5,18%	5,30%	4.257,70	4.181,39	4.181,39
19/10/2021	5,33%	5,45%	4.166,68	4.092,96	4.092,96
20/10/2021	5,29%	5,41%	4.192,92	4.118,49	4.118,49
21/10/2021	5,55%	5,67%	4.039,87	3.969,74	3.969,74
22/10/2021	5,53%	5,65%	4.055,05	3.982,77	3.982,77
25/10/2021	5,46%	5,58%	4.097,82	4.026,18	4.026,18
26/10/2021	5,57%	5,69%	4.035,48	3.965,61	3.965,61
27/10/2021	5,53%	5,65%	4.065,96	3.994,92	3.994,92
28/10/2021	5,56%	5,68%	4.050,77	3.980,20	3.980,20

29/10/2021	5,68%	5,80%	3.987,21	3.915,87	3.915,87
01/11/2021	5,44%	5,56%	4.129,66	4.055,66	4.055,66