

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS GOIÂNIA**

CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

**ANÁLISE MATEMÁTICA DA MARCAÇÃO A MERCADO DOS TÍTULOS
PREFIXADOS 26 E 29 E DOS TÍTULOS IPCA+ 26 E IPCA+ 29 DO TESOIRO
DIRETO.**

ISABELLA LISSA FERREIRA SOUZA

GOIÂNIA

2025

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Isabella Lissa Ferreira Souza

Matrícula: 20212010940060

Título do Trabalho: ANÁLISE MATEMÁTICA DA MARCAÇÃO A MERCADO DOS TÍTULOS
PREFIXADOS 26 E 29 E DOS TÍTULOS IPCA+ 26 E IPCA+ 29 DO TESOIRO DIRETO

Autorização - Marque uma das opções

1. (X) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. () Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. () Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- () O documento está sujeito a registro de patente.
() O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
() Outra justificativa: _____

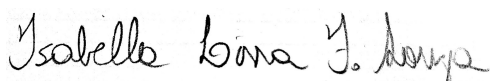
DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Goiânia, 22/07/2025.

Local Data



Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

ISABELLA LISSA FERREIRA SOUZA

**ANÁLISE MATEMÁTICA DA MARCAÇÃO A MERCADO DE 2020 A 2025 DOS
TÍTULOS PREFIXADOS 26 E 29 E TÍTULOS IPCA+ 26 E IPCA+ 29 DO TESOUREIRO
DIRETO.**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – IFG – Campus Goiânia, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Me. Wesley Pinheiro Barreto

GOIÂNIA

2025

S729a Souza, Isabella Lissa.
Análise matemática da marcação a mercado dos títulos prefixados 26 e 29 e dos títulos IPCA+ 20 e IPCA+ 29 do Tesouro Direto / Isabella Lissa Souza. – Goiânia: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Goiânia, 2025.
91 f.: il.

Orientador: Prof. Me. Wesley Pinheiro Barreto.

TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) – Licenciatura em Matemática, Departamento de Áreas Acadêmicas II, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Goiânia.

1. Títulos públicos - Brasil - 2020-2025. 2. Marcação a mercado - Brasil - 2020-2025. 3. Tesouro Direto - Brasil. 4. Renda fixa - Brasil. I. Barreto, Wesley Pinheiro (orientador). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Goiânia. III. Título.

CDD 332.63

Ficha catalográfica elaborada pelo Bibliotecário Alisson de Sousa Belthodo Santos CRB1/ 2.266
Biblioteca Professor Jorge Félix de Souza,
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Goiânia.

ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA

Na presente data realizou-se a sessão pública de defesa da Monografia intitulada **Análise Matemática da Marcação a Mercado dos Títulos Prefixados 26 e 29 e IPCA+ 26 e 29 do Tesouro Direto**, sob orientação de Wesley Pinheiro Barreto, apresentada pela aluna **Isabella Lissa Ferreira Souza (20212010940060)** do Curso **Licenciatura em Matemática (Câmpus Goiânia)**. Os trabalhos foram iniciados às **14:00** do dia **14/08/2025** pelo Professor presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- **Wesley Pinheiro Barreto** (Presidente)
- **Rogério da Silva Cavalcante** (Examinador Interno)
- **Kariton Pereira Lula** (Examinador Externo)
- **Jose Eder Salvador de Vasconcelos** (Examinador Suplente Interno)

A banca examinadora, tendo terminado a apresentação do conteúdo da Monografia, passou à arguição da candidata. Em seguida, os examinadores reuniram-se para avaliação e deram o parecer final sobre o trabalho apresentado pelo aluno, tendo sido atribuído o seguinte resultado:

☒ Aprovado

☐ Reprovado

Nota : 9,3

Observação / Apreciações:

Proclamados os resultados pelo presidente da banca examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, eu **Wesley Pinheiro Barreto** lavrei a presente ata que assino juntamente com os demais membros da banca examinadora.

Documento assinado eletronicamente por:

- **Kariton Pereira Lula** (005.481.001-95), em **14/08/2025 15:10:08** com chave **e9928a9a793911f08792005056a537a4**.
- **Jose Eder Salvador de Vasconcelos** (012.039.784-64), em **14/08/2025 15:09:27** com chave **d104aa76793911f0a341005056a537a4**.
- **Rogério da Silva Cavalcante** (964.177.221-04), em **14/08/2025 15:09:39** com chave **d7e39316793911f0af1a005056a537a4**.
- **Wesley Pinheiro Barreto** (014.231.521-40), em **14/08/2025 15:09:06** com chave **c488c3cc793911f0989c005056a537a4**.

Este documento foi emitido pelo SUAP. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse https://suap.ifg.edu.br/comum/autenticar_documento/ e informe os dados a seguir.

Tipo de Documento: Ata de Projeto Final

Data da Emissão: 14/08/2025

Código de Autenticação: 634aa4



DEDICATÓRIA

Dedico este estudo à minha família, amigos, estudantes e investidores iniciantes. Para aqueles que assim como eu, buscam compreender as complexidades do mercado financeiro. Que o conhecimento aqui partilhado sirva como ferramenta para a tomada de decisões informadas, promovendo uma literacia financeira que os capacite a aplicar com segurança e inteligência no universo dos investimentos. Que este trabalho inspire a curiosidade, o pensamento crítico e a busca por autonomia financeira, desmistificando a percepção de que a renda fixa é estática e revelando as oportunidades inerentes à sua dinâmica de mercado.

AGRADECIMENTOS

O começo de uma jornada é muito bom, as novas amizades, a curiosidade e a empolgação foram elementos que permearam o início da minha graduação. O final desta etapa também não é diferente, possui o mesmo grau de importância mas além disso, é carregado por um sentimento de nostalgia, saudade, maturidade recém-adquirida, bagagem de vivências renovadas e gratidão. A pessoa que conclui esta graduação não é a mesma que a iniciou, o que demonstra o quanto este período foi transformador, impulsionando mudanças e novas direções.

Na conclusão desta fase, o reconhecimento e a gratidão se voltam para aqueles que acompanharam e apoiaram este processo. Em primeiro lugar, agradeço à minha família. Papai, mamãe e irmãos, obrigada por todo afeto, zelo, paciência, compreensão, incentivo, orações e palavras de afirmação. É uma dádiva compartilhar a vida com vocês. Amo sem medidas!

Aos amigos, que compartilho risadas, alegrias e lágrimas. Vocês, durante boas horas de conversa, me concederam uma escuta ativa enquanto eu borbulhava o que aprendia, e derramava lágrimas pelo que ainda precisava compreender e alcançar. A amizade de vocês com certeza é um dos ritmos da graça de Deus. Obrigada por me permitirem conhecê-Lo mais por meio da vida de vocês!

A todos os professores que moldaram minha formação nessa graduação. Vocês dedicaram seu tempo a ensinar, orientar e expandir meus horizontes, para que eu não apenas assimilasse fórmulas e conteúdos, mas me apropriasse desse conhecimento com autonomia e responsabilidade, em consonância com o aprendizado destes quatro anos de graduação. Agradeço especialmente ao meu professor orientador Wesley Barreto. O tempo das orientações e conversas foi fundamental para compreender o quanto o mercado financeiro é interessante e que coragem e estudo são elementos fundamentais para construir uma carteira diversificada em um mercado financeiro cada vez mais desafiador. Obrigada por me apresentar uma faceta tão instigante da matemática aplicada. Embora não possa citar todos os docentes, agradeço profundamente o tempo e a paciência investidos em suas aulas. Obrigada pela generosidade de cada um de vocês.

Por último, e mais importante, a Jesus, o Bom Mestre. Sem Ele, nenhum dos presentes citados acima seriam possíveis. Pois Dele, por Ele e para Ele são todas as coisas!

*“ Juros compostos são a oitava maravilha do mundo.
Quem entende, ganha; quem não entende, paga”*

Albert Einstein (atribuído)

RESUMO

Este trabalho apresenta uma análise da marcação a mercado aplicada aos títulos públicos do Tesouro Direto, com foco nos Tesouros Prefixados 2026 e 2029, e nos Tesouros IPCA+ 2026 e 2029. Embora a renda fixa seja frequentemente percebida como um investimento de retornos previsíveis, a dinâmica da marcação a mercado evidencia uma flutuação que muitos investidores, especialmente os iniciantes, desconhecem ou compreendem de forma limitada, o que pode comprometer suas decisões de investimento e levar a prejuízos inesperados ou perda de oportunidades de ganho ao se desfazerem dos títulos antes do vencimento. A pesquisa adota uma abordagem quantitativa, descritiva e longitudinal, coletando e analisando dados históricos diários de Preço Unitário (PU) dos títulos, bem como de indicadores macroeconômicos como a Taxa Selic, o CDI e o IPCA, no período de 2020 a 2025. Os resultados demonstram que a marcação a mercado é um mecanismo crucial que atualiza diariamente o preço dos ativos e reflete as condições de mercado, revelando que a renda fixa não é inerentemente "fixa". Verificou-se uma relação inversamente proporcional entre as taxas de juros de mercado (influenciadas pela Selic) e o PU dos títulos prefixados: quando as taxas sobem, o PU cai, e vice-versa, gerando oportunidades de lucro ou prejuízo em resgates antecipados. Para os títulos IPCA +, a rentabilidade é influenciada tanto pela correção inflacionária (IPCA) quanto pela parcela prefixada, que também sofre marcação a mercado, tornando-os sensíveis às expectativas de juros reais. A análise comparativa evidenciou que títulos com prazos de vencimento mais longos tendem a apresentar maior flutuação e são mais suscetíveis aos efeitos da marcação a mercado. Conclui-se que a compreensão aprofundada da marcação a mercado e da inter-relação entre os indicadores econômicos é fundamental para a gestão ativa de carteiras de renda fixa, capacitando investidores a identificar janelas de oportunidade para maximizar retornos e mitigar riscos, contribuindo para o fortalecimento da educação financeira no Brasil.

Palavras-chave: Tesouro Direto; Marcação a Mercado; Renda Fixa; Matemática Financeira; Títulos Públicos.

ABSTRACT

This study presents an analysis of mark-to-market applied to Brazilian Treasury Direct public bonds, focusing on the Fixed-Rate Treasury Bonds (Tesouros Prefixados) 2026 and 2029, and the IPCA-linked Treasury Bonds (Tesouros IPCA+) 2026 and 2029. Although fixed income is often perceived as an investment with predictable returns, the dynamics of mark-to-market reveal a fluctuation that many investors, especially beginners, are unaware of or have limited understanding of. This lack of comprehension can compromise their investment decisions and lead to unexpected losses or missed gain opportunities when disposing of bonds before maturity. The research adopts a quantitative, descriptive, and longitudinal approach, collecting and analyzing daily historical Unit Price (PU) data for these bonds, as well as macroeconomic indicators such as the Selic rate, CDI, and IPCA, over the period from 2020 to 2025. The results demonstrate that mark-to-market is a crucial mechanism that daily updates asset prices and reflects market conditions, revealing that fixed income is not inherently "fixed." An inversely proportional relationship was observed between market interest rates (influenced by the Selic rate) and the PU of fixed-rate bonds: when rates rise, the PU falls, and vice-versa, generating opportunities for profit or loss in early redemptions. For IPCA-linked bonds, profitability is influenced by both inflation adjustment (IPCA) and the fixed-rate component, which also undergoes mark-to-market, making them sensitive to real interest rate expectations. Comparative analysis showed that bonds with longer maturity periods tend to exhibit greater fluctuation and are more susceptible to the effects of mark-to-market. It is concluded that a deep understanding of mark-to-market and the interrelation among economic indicators is fundamental for active management of fixed income portfolios, empowering investors to identify windows of opportunity to maximize returns and mitigate risks, and contributing to the strengthening of financial education in Brazil.

Keywords: Tesouro Direto; Mark-to-Market Adjustment; Fixed Income; Financial Mathematics; Government Securities.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: PU Fim Mês e IPCA Acumulado - Título Prefixado 2026	46
Gráfico 2: Selic Meta e PU Fim Mês - Prefixado 2026	47
Gráfico 3: Lucro Nominal Acumulado Prefixado 2026	49
Gráfico 4: PU Fim Mês e IPCA Acumulado - Prefixado 2029	56
Gráfico 5: PU Fim Mês e Selic Meta - Prefixado 2029	57
Gráfico 6: Lucro Nominal Acumulado - Prefixado 2029	58
Gráfico 7: PU Fim do Mês e IPCA Acumulado - Tesouro IPCA+ 2026	61
Gráfico 8: PU Fim do Mês e Selic Meta - Tesouro IPCA+ 2026	63
Gráfico 9: Lucro Nominal Acumulado - Tesouro IPCA+ 2026	65
Gráfico 10: PU Fim do Mês e IPCA Acumulado - Tesouro IPCA+ 2029	71
Gráfico 11: PU Fim do Mês e Selic Meta - Tesouro IPCA+ 2029	72
Gráfico 12: Lucro Nominal Acumulado - Tesouro IPCA+ 2029	73
Gráfico 13: Série Histórica do IPCA	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tesouro Prefixado 2026	44
Tabela 2: Tesouro Prefixado 2029	54
Tabela 3: Tesouro IPCA + 2026	59
Tabela 4: Tesouro IPCA + 2029	70
Tabela 5: Cenários de valorização e desvalorização	76

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANBIMA	Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais	p. 23
[B] ³	Bolsa, Brasil, Balcão	p. 28
BCB	Banco Central do Brasil	p. 24
CDB	Certificado de Depósito Bancário	p. 20
CDI	Certificado de Depósito Interbancário	p. 16
CETIP	Central de Custódia e de Liquidação Financeira de Títulos Privados	p. 24
COPOM	Comitê de Política Monetária	p. 23
CPF	Cadastro de Pessoas Físicas	p. 29
CRA	Certificado de Recebíveis do Agronegócio	p. 27
CRI	Certificado de Recebíveis Imobiliários	p. 27
DI	Taxa DI – referente ao Certificado de Depósito Interbancário	p. 37
FAC	Fator Acumulado IPCA	p. 43
Focus	Relatório Focus – projeções de mercado do Banco Central	p. 42
FV	Future Value – Valor Futuro	p. 33
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	p. 24
IPCA	Índice de Preços ao Consumidor Amplo	p. 24
LCA	Letra de Crédito do Agronegócio	p. 27
LCI	Letra de Crédito Imobiliário	p. 27
LFT	Letra Financeira do Tesouro	p. 30
LNA	Lucro Nominal Acumulado	p. 45
LNМ	Lucro Nominal Mensal	p. 44
LTN	Letras do Tesouro Nacional	p. 29
NTN-B	Notas do Tesouro Nacional – Série B	p. 31

PIB	Produto Interno Bruto	p. 21
PRM	Preço Real no Fim do Mês	p. 45
PU	Preço Unitário	p. 18
PV	Present Value – Valor Presente	p. 20
RNA	Rentabilidade Nominal Acumulada	p. 40
RNP	Rentabilidade Nominal do Período	p. 54
RRAn	Rentabilidade Real Acumulada	p. 41
RRM	Rentabilidade Real Mensal	p. 40
Selic	Sistema Especial de Liquidação e Custódia	p. 23
SGS	Sistema Gerenciador de Séries Temporais	p. 37
SIDRA	Sistema IBGE de Recuperação Automática	p. 37
STN	Secretaria do Tesouro Nacional	p. 28
TSE	Tribunal Superior Eleitoral	p. 69
VNA	Valor Nominal Atualizado	p. 45

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 REVISÃO DA LITERATURA	20
2.1 RENDA FIXA	20
2.2 HISTÓRICO DA RENDA FIXA	21
2.3 TÍTULOS PÚBLICOS, TAXA SELIC, CDI e IPCA.	22
2.4 RENDA FIXA NO PROCESSO DE INVESTIMENTO	26
2.4.1 CDB	26
2.4.2 LCI e LCA	26
2.4.3 CRI e CRA	27
2.4.4 DEBÊNTURES	27
2.5 TESOIRO DIRETO	27
2.5.1 HISTÓRICO DO TESOIRO DIRETO	28
2.5.2 TESOIRO PREFIXADO	29
2.5.3 TESOIRO PÓS-FIXADO	30
2.5.4 TESOIRO HÍBRIDO	31
2.6 MARCAÇÃO A MERCADO	32
2.6.1 A MATEMÁTICA FINANCEIRA APLICADA A MARCAÇÃO A MERCADO	32
2.6.2 A MATEMÁTICA DOS JUROS COMPOSTOS NA MARCAÇÃO A MERCADO	34
3 METODOLOGIA	35
4. ANÁLISE DE TÍTULOS PREFIXADOS, TÍTULOS HÍBRIDOS E EVENTOS	42
4.1 TESOIRO PREFIXADO 2026	45
4.2 TESOIRO PREFIXADO 2029	56
4.3 IPCA+ 2026	61
4.4 IPCA+ 2029	71
5 RENDA FIXA NÃO É “FIXA”.	76
6 CONCLUSÃO	78
7 REFERÊNCIAS	80
ANEXOS	83
ANEXO A – Tabela: IPCA - Variação Mensal	83
ANEXO B - Tabela 2: Selic Meta	86
ANEXO C – Tabela 3: Taxa de Juros - CDI	88
ANEXO D - Tabela Valor Nominal Atualizado	90

1 INTRODUÇÃO

A temática financeira, bem como o mercado financeiro, constitui um sistema essencial para a economia, cuja complexidade e dinamicidade possibilita a troca de ativos financeiros entre diferentes agentes. Sob a perspectiva de Samanez (2014), compreende-se que o mercado financeiro engloba diversos tipos de operações, instrumentos e participantes, objetivando viabilizar a captação de recursos, a gestão financeira e o investimento, abrangendo as operações de curto e longo prazo. Nesse ínterim, o mercado financeiro consolida-se como um ambiente em que ocorrem negociações de ativos financeiros, como títulos de renda variável e fixa, com o objetivo de intermediar recursos entre agentes que possuem capital disponível e aqueles que necessitam de recursos. Esse espaço contribui para a alocação eficiente de recursos, promovendo liquidez, segurança e rentabilidade para os participantes.

No que tange à renda fixa, compreende-se que ela representa o modelo de investimento mais seguro no mercado financeiro. Essa aplicação é uma classe de ativos com rentabilidade previsível, cujas taxas de juros podem ser prefixadas, pós-fixadas ou híbridas e seus títulos podem ser emitidos pelo governo, empresas ou instituições financeiras, como também englobam outros papéis (Trindade; Malaquias, 2014). No Brasil, o desenvolvimento do mercado de renda fixa ganhou impulso com a estabilização macroeconômica após 1994, especialmente com o lançamento do Tesouro Direto em 2002, que democratizou o acesso aos títulos públicos.

Nos últimos anos, a renda fixa tem sido investigada sob diferentes perspectivas, com estudos focando na influência das taxas de juros, no *rating* das instituições emissoras e na marcação a mercado. Esta, por sua vez, é um mecanismo crucial que atualiza diariamente o preço dos ativos e reflete as condições de mercado. No entanto, ainda há uma falta de clareza no entendimento de como a marcação a mercado dos títulos do Tesouro Direto é influenciada pelas taxas de juros e pelo Certificado de Depósito Interbancário (CDI), no sentido de compreender quais os melhores momentos de entrada e saída nas negociações dos títulos no mercado secundário.

Frente a esse panorama, o presente trabalho é provocado pela seguinte pergunta: como a marcação a mercado dos títulos do Tesouro Direto, influenciada pelas taxas de juros, impacta a identificação das janelas de oportunidade de entrada e saída nas aplicações em títulos públicos do Tesouro Direto?

A importância dessa pesquisa reside na relevância da renda fixa para a estabilidade das carteiras de investimento e para a estruturação financeira de projetos públicos e privados. A compreensão da dinâmica desses títulos, especialmente do Tesouro Direto, é indispensável para investidores, gestores de fundos e formuladores de políticas financeiras, permitindo a tomada de decisões mais informadas, a composição de estratégias de gestão ativa de títulos e, por fim, a contenção de riscos.

A gestão ativa e a marcação a mercado são ferramentas que, se bem compreendidas, ampliam o horizonte de ganhos acima da rentabilidade inicialmente contratada. Marília Fontes (2017) afirma que o investidor que usa a marcação a mercado a seu favor, pode se beneficiar de uma rentabilidade acima da prometida antes do prazo de vencimento do título. A autora pontua também que a gestão ativa de um ativo de renda fixa é uma estratégia superior a manter o título até sua data de vencimento.

Diante disso, a gestão ativa e a marcação a mercado, ao contrário do que muitos pensam, mostram que é possível especular na renda fixa atentando-se aos movimentos do mercado e acompanhando o reflexo da variação das taxas de rentabilidade na precificação do título. Portanto, fazendo coro ao que Fontes (2017) afirma, a renda fixa não é fixa.

O presente estudo visa analisar a marcação a mercado dos títulos do Tesouro Direto, entre os anos de 2020 a 2025, comparando taxas de juros para identificar períodos favoráveis de investimento.

A análise compreenderá os seguintes ativos do Tesouro Direto: Tesouro Prefixado 2026, Tesouro Prefixado 2029, Tesouro IPCA+ 2026 e Tesouro IPCA+ 2029. Os objetivos específicos, por sua vez, incluem compreender a renda fixa, apresentar títulos públicos e privados, analisar o Tesouro Direto, explicar a marcação a mercado e simular cenários especulativos. A pesquisa consiste em uma abordagem quantitativa, coletando dados numéricos de taxas de juros do Banco Central do Brasil e dados de títulos públicos do Tesouro Direto. A análise será feita por meio da correlação entre taxas de juros, IPCA e preço dos títulos.

O estudo em questão justifica-se pela relevância que o mercado de renda fixa possui no cenário econômico brasileiro, especialmente no que diz respeito a títulos públicos federais e baseia-se no fato de que essa categoria de ativos compõe a carteira de investimento de milhões de brasileiros, desde pequenos poupadores até grandes investidores institucionais.

Esses títulos são negociados na plataforma do Tesouro Direto, um programa que, desde 2002, é responsável por ampliar significativamente a participação de pessoas físicas no mercado de capitais e promove uma maior inclusão financeira. Para investidores pessoa física, a negociação acontece por meio de bancos e corretoras, no mercado secundário, onde os títulos podem ser comprados ou vendidos antes do vencimento. Entretanto, apesar da maior acessibilidade, muitos investidores desconhecem ou compreendem de forma limitada o mecanismo de marcação a mercado, fundamental na dinâmica de precificação desses ativos.

A compreensão parcial dessa dinâmica pode comprometer a tomada de decisões de investimento, gerando prejuízos inesperados ou perda de oportunidades de ganho, especialmente quando o investidor escolhe se desfazer do título antes da data de vencimento.

Diante disso, é necessário capacitar o investidor pessoa física, pois muitos deles, apesar de acessarem o mercado, são pouco familiarizados com o funcionamento da marcação a mercado. Nesse sentido, é importante que o investidor popular compreenda os efeitos que as variações na taxa Selic e na inflação exercem sobre o valor de mercado dos títulos públicos. Tais variações possuem implicações significativas no patrimônio de indivíduos que escolhem alocar recursos em instrumentos considerados seguros, como o Tesouro Direto, afetando diretamente o resultado financeiro e o patrimônio do investidor.

Portanto, compreender a marcação a mercado é fundamental não apenas para mitigar riscos, mas também para ampliar o potencial de ganhos, contribuindo para a autonomia e segurança financeira dos investidores brasileiros. Em um cenário macroeconômico volátil, a habilidade de identificar janelas de oportunidade, ou seja, momentos vantajosos de entrada e saída do investimento, assume um papel estratégico na gestão ativa da carteira de renda fixa.

O estudo se propõe a analisar, sob uma perspectiva quantitativa e longitudinal, a marcação a mercado dos títulos Tesouro Prefixado e Tesouro IPCA +, com vencimentos em 2026 e 2029, no período de 2020 a 2025. A investigação pretende evidenciar, por meio da coleta e análise de dados históricos do Preço Unitário (PU), IPCA e taxa Selic, como a flutuação desses índices impacta a precificação dos títulos e a rentabilidade final dos

investimentos. Dessa maneira o estudo produz conhecimentos com potencial de uso prático, ao fornecer parâmetros reais e simulações especulativas baseadas em dados históricos, orientando a tomada de decisões.

É importante considerar que embora a literatura já tenha abordado a relação inversa entre taxas de juros e preço dos títulos, e reconheça a importância da marcação a mercado na transparência e na gestão de risco, ainda há uma escassez de estudos que exploram essa dinâmica de maneira integrada, considerando a correlação entre múltiplos indicadores econômicos e a performance de diferentes tipos de ativos em um período contínuo e extenso.

Marília Fontes (2017, 2024) é uma autora que se debruçou sobre a temática da marcação a mercado e apresentou contribuições significativas e esclarecedoras que orientam bem o investidor na compreensão de que a renda fixa não é fixa. Porém, no que tange ao conhecimento matemático-financeiro, a exposição foi introdutória.

A presente monografia busca aprofundar a discussão matemática da rentabilidade nominal e real dos títulos públicos prefixados e híbridos com recortes temporais dentro do intervalo de 2020 a 2025, proporcionando uma leitura crítica e contextualizada do comportamento desses ativos no mercado financeiro.

Além disso, evidencia-se a possibilidade de promover mudanças na forma como a renda fixa é tradicionalmente percebida, ao demonstrar que esses ativos não são, necessariamente, estáveis ou previsíveis quando considerados sob o regime de marcação a mercado.

Dessa forma, a pesquisa almeja contribuir para o fortalecimento da educação financeira no Brasil, mostrando a possibilidade de especulação nos ativos de renda fixa, observando que a renda fixa não necessariamente é fixa e ampliando a conscientização sobre os mecanismos de precificação e fomentando a cultura do planejamento financeiro entre investidores pessoa física.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo abordará uma revisão de literatura pertinente aos conceitos abordados neste trabalho. Iniciaremos com uma exploração da renda fixa, um tipo de investimento considerado o mais seguro dentro do mercado financeiro. Serão detalhadas as características, os diferentes tipos de títulos que a compõem - tanto públicos, como os do Tesouro Direto, quanto os privados, como CDB (Certificado de Depósito Bancário), LCI (Letras de Crédito Imobiliário) e LCA (Letras de Crédito do Agronegócio) - e como o mecanismo da marcação a mercado é um fator crucial para a atualização diária dos seus preços, refletindo as condições de mercado e permitindo a identificação de janelas de oportunidade.

Para complementar essa compreensão e fornecer o embasamento teórico matemático necessário, a revisão também abordará os conceitos essenciais da matemática financeira. Será apresentado o regime de capitalização composta, reconhecido como o sistema mais usual do mercado financeiro (Samanez, 2014), e como o cálculo do valor presente ou *present value* (PV), é fundamental na determinação do preço de mercado dos títulos pela marcação a mercado. Esse enfoque permitirá entender a relação inversa entre a taxa de juros e o preço dos títulos, fundamental para a análise das flutuações de valor e a identificação dos melhores momentos para entrada e saída nas aplicações.

2.1 RENDA FIXA

A renda fixa compreende um tipo de investimento do mercado financeiro que no momento da compra possui uma taxa de juros acordada. Essa taxa, por sua vez, remunera o investidor pelo empréstimo do seu capital a uma instituição financeira, podendo ser pré-fixada, pós-fixada ou híbrida. Essa classe de ativos, portanto, possui uma rentabilidade previsível como também apresenta um menor risco se comparado à renda variável (Trindade; Malaquias, 2014). A grosso modo, ao investir em renda fixa, o investidor atua como um credor, pois empresta seus recursos e recebe em troca uma remuneração previamente definida ou vinculada a um indicador de mercado, que é uma referência usada para avaliar o desempenho de ativos financeiros ou a situação econômica geral.

Além disso, os variados títulos de renda fixa podem ser emitidos pelo governo, bancos ou empresas. Os papéis de renda fixa, portanto, compreendem títulos públicos e privados. De acordo com Fontes (2024) a previsibilidade oferecida pelos títulos de renda fixa, garantem ao

investidor segurança e estabilidade nos retornos. Entretanto é necessário que esse investidor compreenda as diferentes formas de remuneração existentes.

Carvalho (2016) ressalta que embora haja previsibilidade, a renda fixa não é livre de riscos. Existe a necessidade de analisar o *rating* da instituição emissora dos títulos. De acordo com Fontes (2024) o *rating* consiste em uma avaliação qualitativa e quantitativa do risco de crédito de um devedor, seja ele um governo, uma empresa ou uma emissão específica. Essa análise, feita por agências de classificação de risco, resulta em uma nota que reflete a probabilidade de o devedor honrar suas obrigações financeiras. Dessa forma, quanto maior o risco percebido, menor será a nota atribuída.

2.2 HISTÓRICO DA RENDA FIXA

Compreende-se que a essência da renda fixa está em operações de empréstimo, em que o investidor empresta recursos em troca de um retorno predeterminado. Essa dinâmica é a base para o funcionamento e compreensão dos ativos de renda fixa.

No Brasil, o desenvolvimento do mercado de renda fixa teve impulso com a estabilização macroeconômica após 1994. O Plano Real, agente dessa estabilidade, aumentou a confiança dos agentes econômicos e permitiu o surgimento de uma estrutura a termo das taxas de juros. Dessa forma, o cenário da economia tornou-se favorável para o desenvolvimento de papéis com prazos de vencimentos longos e maior liquidez, o que tornava a renda fixa uma opção popular para investidores conservadores e outros que buscavam diversificar seu patrimônio. Além disso, de acordo com Carvalho (2016), o otimismo econômico impulsionado pelo crescimento do PIB acima de 7,5% em 2010 também contribuiu para o interesse em investimentos que incluem a renda fixa.

O Tesouro Direto foi um marco fundamental na história da renda fixa brasileira. Esse programa nacional do governo foi lançado em 2002, a fim de democratizar o acesso aos títulos públicos, uma vez que eram oferecidos apenas a grandes investidores institucionais, passaram a ser acessíveis a pessoas físicas, conforme Souza (2019), Fortuna (2015) e informações do próprio Tesouro Direto (2023). É válido ressaltar que o diferencial significativo para o progresso e a popularidade desse sistema foi a possibilidade de fazer aplicações com menor aporte e a transparência oferecida pela plataforma.

Concomitante ao desenvolvimento dos títulos públicos, o mercado de títulos privados

também teve sua expansão. Os papéis emitidos por bancos e outras instituições financeiras, atrelados a indexadores como o Certificado de Depósito Interbancário (CDI), colaboraram para a competição entre títulos públicos e privados, diversificando o mercado de renda fixa e trazendo mais opções para os investidores.

No panorama histórico da renda fixa no Brasil, a caderneta de poupança emerge como um elemento significativo (Sousa, 2019). Ela, por muitos anos, foi amplamente conhecida por sua facilidade de resgate e baixo risco. Fortuna (2015), por sua vez, descreve a poupança como tendo uma “popularidade longa”. Porém, o cenário histórico de renda fixa no Brasil passou por transformações.

O surgimento de outros produtos com rentabilidade superior deu à caderneta de poupança uma viabilidade insalubre para investimentos, além da educação financeira em ascensão, que concedeu aos investidores habilidades para avaliar os produtos do mercado e fazer escolhas mais adequadas e alinhadas aos seus objetivos financeiros (Sousa, 2019). Nesse contexto de desenvolvimento da renda fixa, Carvalho (2016) aponta que a partir de 2014, os índices e taxas apresentaram projeções promissoras para a economia brasileira, o que aumentou o interesse pelos investimentos.

Em suma, esse contexto histórico revela que a evolução do mercado de renda fixa demanda por uma diversificação maior dos produtos financeiros. Consequentemente faz-se necessário uma maior criticidade financeira por parte do investidor para fazer boas escolhas.

2.3 TÍTULOS PÚBLICOS, TAXA SELIC, CDI E IPCA.

Os títulos públicos são considerados ativos de renda fixa, caracterizados por um baixo risco de crédito, uma vez que são emitidos pelo governo. A emissão desses títulos ocorre no mercado primário, já a negociação, por sua vez, ocorre no mercado secundário, onde investidores negociam diretamente entre si, sem a intervenção do emissor do título (Fontes, 2024), o que permite que investidores comprem e vendam esses papéis a qualquer momento. A liquidez desses papéis varia de acordo com o tipo de título e o prazo de vencimento.

No Brasil, o mercado de títulos públicos oferece diversas opções, cada um possui características específicas no que diz respeito a prazos e rentabilidade. Existem os títulos prefixados, em que a taxa de juros é definida no momento da compra; os títulos pós-fixados, cuja rentabilidade é atrelada a um indexador; e os títulos híbridos, que possuem um

componente pré-fixado e outro componente pós-fixado (Fontes, 2017).

Na economia e nas finanças a taxa de juros é um conceito fundamental, pois representa o custo do dinheiro ao longo do tempo, definindo quanto será pago pelo uso de recursos emprestados ou a taxa de crescimento de um investimento. A variação da taxa de juros influencia o custo dos empréstimos e a rentabilidade das aplicações financeiras, afetando decisões de consumo, investimento e alocação de recursos.

Um cenário de investimento em renda fixa que apresenta atuação das taxas de juros, especialmente a Taxa Selic, à escolha do investidor, é o Tesouro Direto. Esse programa do governo federal lançado em 2002, é resultado da parceria entre o Tesouro Nacional e a [B]³ (Bolsa, Brasil, Balcão). O programa objetiva democratizar o acesso de pessoas físicas à compra e venda de títulos públicos federais. Além disso, ele funciona como plataforma 100% online permitindo que o pequeno investidor tenha acesso aos títulos pela internet. Essa característica é um diferencial, pois elimina o intermédio de um fundo e torna o investimento mais transparente.

No Brasil, uma das taxas de juros mais conhecidas é a taxa *overnight* do Sistema Especial de Liquidação e Custódia (Selic), sendo mais conhecida como Taxa Selic Over ou Taxa Selic Efetiva. Segundo a Associação Brasileira das Entidades de Mercados e de Capitais (ANBIMA, 2024), esse índice é a taxa média das operações de financiamento de um dia, chamadas de operações compromissadas lastreadas em títulos públicos federais, são feitas no Selic e ponderadas pelo volume de operações.

Há também a taxa Selic Meta, que é a taxa básica de juros da economia brasileira definida pelo Comitê de Política Monetária (COPOM) do Banco Central (BC) a cada 45 dias, em reuniões periódicas entrando em vigor no dia seguinte à deliberação (Fontes, 2017). A Selic Meta é a taxa referencial para empréstimos de curto prazo e uma das ferramentas fundamentais da política monetária para controle da inflação (Fortuna, 2015). É válido ressaltar também a diferença entre a Taxa Selic Efetiva e a Taxa Selic Meta, ao passo que a taxa efetiva é uma média baseada nas operações de mercado, a Selic Meta é a taxa convencionada pelo COPOM.

Entre os índices mais conhecidos, há destaque para o Certificado de Depósito Interbancário (CDI), que é uma forma de transação rápida realizada entre os bancos para equilibrar as contas, pois um acaba tendo dinheiro em caixa sobrando e outro em falta. Dessa forma o CDI é um instrumento essencial para manter o equilíbrio nas reservas bancárias, viabilizando transações diárias entre bancos que buscam otimizar sua liquidez de curto prazo.

Nesse sentido, são feitos depósitos interbancários para voltar ao equilíbrio (Grupo Suno, 2021).

De acordo com a XP Investimentos (2021) o CDI nasceu na década de 80 com o intuito de regular a liquidez dos bancos brasileiros e solidificar o sistema bancário, pois antes muitos bancos quebravam sem dinheiro em caixa. Nesse contexto, a Central de Custódia e de Liquidação Financeira de Títulos Privados (CETIP) realizava o registro e a compensação dos empréstimos interbancários, até que, após a sua fusão com a [B]³, em 2017, esta assumiu tais atribuições.

Os Títulos Públicos por sua vez, possuem seu rendimento vinculado à Taxa Selic, taxa básica de juros da economia, que serve como referência para os juros dos Certificados de Depósito Interbancários, fazendo com que o CDI siga de perto as variações da Taxa Selic (Grupo Suno, 2021). Dessa maneira, as duas taxas caminham juntas para evitar desajustes na demanda por títulos públicos e transações interbancárias.

No que diz respeito ao IPCA, um componente econômico consolidado nas finanças brasileiras, o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) é apurado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e calculado sistematicamente desde dezembro de 1979. Seu objetivo central é "medir a inflação de um conjunto de produtos e serviços comercializados no varejo, referentes ao consumo pessoal das famílias" (IBGE, 2025a).

A coleta de dados para sua apuração, ocorre, via de regra, entre o primeiro e o vigésimo dia do mês de referência (IBGE, 2025a) e a população alvo para o cálculo desse índice compreende famílias residentes em áreas urbanas das principais regiões metropolitanas e capitais do país, com rendimento mensal situado na faixa de 1 a 40 salários mínimos (IBGE, 2025a), conferindo-lhe uma considerável representatividade do custo de vida para uma vasta parcela da população urbana brasileira.

O IPCA também atua como o principal termômetro da variação do custo de vida para a população alvo delimitada. Portanto, em um dado intervalo de tempo, a variação percentual corresponde, efetivamente, à taxa de inflação oficial. Dessa maneira a inflação, caracterizada pelo aumento contínuo e generalizado no nível de preços de bens e serviços resultando na depreciação do poder aquisitivo da moeda, é oficialmente quantificada no contexto brasileiro, pelo IPCA.

A política monetária, conduzida pelo Banco Central do Brasil (BCB), tem como um de seus fundamentos a inter- relação entre o IPCA e a Taxa Selic, (IBGE, 2025a). A taxa básica de juros da economia, a Selic Meta, definida pelo Comitê de Política Monetária

(Copom) reflete em todas as taxas de juros praticadas no país (Banco Central do Brasil, 2025), nesse sentido o IPCA é uma referência prioritária para o Copom ao estabelecer a meta para a taxa Selic. O regime de metas para a inflação no Brasil, estabelecido desde 1999, define um objetivo numérico para a inflação, aferida precisamente pelo IPCA, e a taxa Selic é o principal instrumento para garantir que a inflação se mantenha em níveis controlados (IBGE, 2025a).

Desse modo, Fortuna (2015) destaca uma dinâmica importante nessa inter-relação entre IPCA e Taxa Selic. Se o IPCA indica uma trajetória ascendente, sinalizando pressões inflacionárias que podem ultrapassar a meta, o Copom tende a elevar a taxa Selic, o que onera o custo do crédito e desincentiva o consumo e o investimento, para conter a demanda agregada e mitigar a pressão sobre os preços. Por outro lado, em um cenário de inflação controlada, com o IPCA convergindo para a meta, o Copom pode reduzir a Selic para estimular a atividade econômica.

A dinâmica que ocorre entre as expectativas inflacionárias do IPCA e a Taxa Selic exerce uma influência expressiva sobre a precificação dos títulos públicos negociados no Tesouro Direto, conhecida como marcação a mercado. Essa atualização diária de preços dos ativos de renda fixa no mercado secundário, é um reflexo das expectativas dos investidores sobre as taxas de juros futuras e a inflação (Sousa, 2019).

Como veremos adiante, no que diz respeito à títulos mistos, indexados à inflação, como o Tesouro IPCA + , que tem o IPCA como referência (Fortuna, 2015; Fontes 2024), embora o valor nominal seja corrigido monetariamente pelo IPCA, o componente prefixado da taxa está sujeito a marcação a mercado (Sousa, 2019). Como comentado no contexto do Tesouro Direto, o preço do título flutua em função das taxas de juros. Essa relação inversa entre taxas de juros de mercado e o preço dos títulos é um aspecto central: quando há uma queda dos juros, os preços dos títulos aumentam, gerando ganhos por marcação a mercado e vice-versa (Sousa, 2019).

Em resumo, o IPCA não se restringe apenas a função primordial de medir inflação, ele se firma como um notável indicador macroeconômico para a compreensão da dinâmica econômica e financeira nacional, sua abrangência e metodologia de cálculo fornecem uma estrutura coerente para guiar as metas de inflação (IBGE, 2025a). E como afirma Sousa (2019), sua influência se estende à dinâmica de precificação dos títulos públicos através da marcação a mercado, em que a expectativa sobre a inflação futura impactam diretamente no valor dos títulos detidos por investidores.

2.4 RENDA FIXA NO PROCESSO DE INVESTIMENTO

Como dito anteriormente, a evolução da renda fixa no Brasil colaborou com a expansão e diversificação de produtos no mercado financeiro. Com isso, no processo de investimento, ela desempenha um papel multifacetado pois é um pilar para diversas estratégias e objetivos financeiros, uma vez que a renda fixa é versátil e possui uma certa segurança para alocar recursos. Nesse contexto, Carvalho (2016) ressalta que a diversificação de produtos financeiros é uma medida fundamental para evitar riscos.

No âmbito de títulos privados existem diversos produtos que contemplam a necessidade do investidor segundo seus objetivos. Esses títulos podem ser pós-fixados, prefixados ou híbridos. No título prefixado, a taxa de juros é definida no momento da compra; no título pós-fixado, a rentabilidade é atrelada a um indexador; e no título híbrido, há um componente pré-fixado e outro componente pós-fixado (Fontes, 2017).

2.4.1 CDB

O Certificado de Depósito Bancário (CDB), por exemplo, é um título emitido por bancos para captar dinheiro de investidores e financiar suas atividades (XP Investimentos, 2024).

Segundo o site da XP Investimentos:

Existem três tipos de CDB: pré-fixado, quando a taxa de juros já é definida no momento da aplicação, sendo possível determinar quanto renderá o investimento antes do vencimento do prazo do título; pós-fixado, em que a rentabilidade é determinada através de um percentual sobre um índice, como o Certificado de Depósito Interbancário (CDI); e híbrido, que é a união dos dois anteriores: uma parte da rentabilidade é estabelecida no momento da aplicação e a outra parte é atrelada a um índice econômico, como o IPCA (XP Investimentos, 2024).

Dessa forma, o CDB oferece diferentes modalidades de rentabilidade que se adaptam a objetivos e perfis variados. Esse título permite ao investidor escolher a melhor estratégia de acordo com o cenário econômico e metas financeiras.

2.4.2 LCI E LCA

As LCI (Letra de Crédito Imobiliário) e LCA (Letra de Crédito do Agronegócio) funcionam como mecanismos de captação de recursos para o financiamento de projetos nos setores imobiliário e agrícola, respectivamente. Quando o investidor adquire uma dessas letras, estará, basicamente, concedendo um empréstimo a essas instituições financeiras, que por sua vez destinam os recursos captados para o desenvolvimento desses setores e oferecem ao investidor a oportunidade de obter retornos atrativos e isentos de Imposto de Renda (XP Investimentos, 2024).

2.4.3 CRI E CRA

O Certificado de Recebíveis Imobiliários (CRI) e o Certificado de Recebíveis do Agronegócio (CRA) são títulos privados lastreados em créditos sobre operações específicas dos setores imobiliário e do agronegócio, respectivamente. Ao aplicar nesses papéis o investidor está financiando atividades desses setores. Ambos os títulos possuem condições de pagamento e remuneração previamente definidas, sendo atreladas a índices como o CDI ou a taxas fixas, além de serem isentos de imposto de renda para pessoas físicas (XP Investimentos, 2024).

2.4.4 DEBÊNTURES

São títulos de dívida emitidos por empresas, podendo ser públicas ou privadas, com o objetivo de captar recursos financeiros para suas atividades. Quando uma empresa emite uma debênture, ela obtém um capital para investir, pagar suas dívidas ou outra finalidade. Aos investidores que aplicam em uma debênture recebem em troca uma remuneração pré definida e assumem o papel de credores da empresa emissora. A tributação varia de acordo com o tipo de debênture e o perfil do investidor, podendo, em alguns casos, ser isenta (Genial Investimentos, 2022).

2.5 TESOIRO DIRETO

O Tesouro Direto é um programa do Tesouro Nacional do Brasil que permite a pessoas físicas comprarem títulos públicos federais. Como explica Fontes (2017), nesta plataforma de investimento de baixo risco, o investidor “empresta” dinheiro ao governo em troca de juros, que são pagos no vencimento do título ou periodicamente, dependendo do título escolhido. Essa modalidade de investimento é acessível, com aplicações que podem ser baixas e oferece diferentes tipos de títulos com variadas características de rentabilidades e prazos.

Os investimentos no Tesouro Direto são considerados seguros por terem a garantia do governo federal e terem rendimentos superiores à poupança (Fontes, 2017). Os títulos emitidos pelo governo podem ser prefixados, pós-fixados ou híbridos e se adequam a diversos objetivos financeiros, desde a formação de uma reserva de emergência até planejamentos de longo prazo, como a aposentadoria. Outro ponto forte é a liquidez, pois apesar de os títulos terem vencimentos definidos, é possível vendê-los antecipadamente de acordo com a necessidade do investidor.

2.5.1 HISTÓRICO DO TESOIRO DIRETO

O Programa Tesouro Direto, lançado em 2002, representa um marco na democratização dos títulos públicos federais no Brasil (Tesouro Direto, s.d). Antes desse programa ser criado, o mercado dos títulos públicos possuía acesso exclusivo apenas a investidores institucionais, como bancos e fundos de investimento. Nesse sentido, a iniciativa do Tesouro Direto, em parceria com a [B]³ (Brasil, Bolsa, Balcão), uma entidade administradora de mercados organizados de valores mobiliários, permitiu que pessoas físicas pudessem investir de forma direta nesses títulos de maneira online, por meio da internet, sem a necessidade de intermediação de grandes instituições financeiras (Tesouro Direto, s.d).

De acordo com o Regulamento do Tesouro Direto (2023, p. 7), o programa foi desenvolvido com a finalidade de “disciplinar as atividades da [B]³, da Secretaria do Tesouro Nacional (STN), dos agentes de Custódia e dos Investidores relacionadas à compra, venda, liquidação e custódia de títulos públicos federais do Tesouro Direto”.

A [B]³ é responsável por operacionalizar os sistemas do Tesouro Direto, bem como a custódia dos títulos (Tesouro Direto, s.d). Nesse processo, os agentes de custódia, compreendidos em sociedades corretoras, distribuidoras e bancos, realizam um papel fundamental, pois cadastram e habilitam investidores, como também são responsáveis pela administração das Contas de Custódia (BRASIL, 2023, p. 7). O papel da Secretaria do Tesouro Nacional (STN), por sua vez, é de emitir os títulos de acordo com a definição de suas características, como prazos de vencimento, preço, e quantidades disponíveis para compra e venda (BRASIL, 2023, p. 20).

Como aponta Fortuna (2015), a [B]³ é o resultado da fusão da Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa) com a Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM & F) e opera nesses dois segmentos. No âmbito do Tesouro Direto, a [B]³ atua em parceria com os agentes de custódia, fazendo seu cadastro e habilitação, organiza o cadastro simplificado de novos investidores e monitora os limites de investimento por CPF. Além disso, credita e bloqueia títulos em garantia no Sistema Especial de Liquidação e Custódia (Selic), de acordo com o previsto no regulamento do Tesouro Direto (2023). Por fim, também disponibiliza informações sobre movimentações, posições e eventos de custódia para agentes investidores.

Ao longo do tempo, o Tesouro Direto passou por diversas atualizações e aprimoramentos, com o objetivo de facilitar o acesso e a experiência do investidor, um exemplo disso foi a remoção da barreira de aplicações, em que só eram possíveis a partir de R\$30,00, a partir de 18/11/2024, foi permitido realizar investimentos sem valor mínimo (Tesouro Direto, s.d.).

Outro avanço notável da plataforma, foi a criação do cadastro simplificado, realizado em parceria com os agentes de custódia e utilizando dados do Gov.br, o que simplificou o processo de cadastro de novos investidores (Brasil, 2023, p. 8). Por conseguinte, o Tesouro Direto se estabeleceu como um importante meio de investimento, sendo um dos principais componentes do mercado de renda fixa no Brasil.

2.5.2 TESOIRO PREFIXADO

Também conhecidos como Letras do Tesouro Nacional (LTN), os títulos prefixados têm sua taxa de juros definida no momento da compra, permitindo ao investidor conhecer a rentabilidade do investimento até o vencimento. Essa previsibilidade atrai investidores que

buscam segurança e estabilidade. O Regulamento do Tesouro Direto (2023, p. 6) os destaca como um dos principais ativos disponíveis, juntamente com o Tesouro Selic (pós-fixado) e o Tesouro IPCA+ (híbrido).

Pelo fato de o título ter uma taxa de juros fixa, esse papel é mais sensível à variação das taxas de juros do mercado. De acordo com Sousa (2019), a mudança na rentabilidade de um título prefixado afeta seu preço de mercado, de modo que, quando a sua remuneração sobe, seus preços caem e o inverso também acontece. É crucial que os investidores compreendam a relação inversa entre taxas de juros e preço dos títulos prefixados, pois a flutuação diária dos juros gera um impacto significativo no preço dos títulos negociados, afetando o valor das carteiras de renda fixa pela marcação a mercado.

Esse processo de ajuste, que reflete as condições atuais do mercado, é fundamental para a transparência e a segurança do investimento em renda fixa. Títulos de longo prazo são particularmente sensíveis a essa dinâmica, pois o efeito da taxa de juros em seu preço é amplificado pelo tempo (Sousa, 2019). Consequentemente, investidores que buscam retornos no longo prazo precisam estar atentos a essas oscilações e considerar a marcação a mercado como um fator importante na avaliação de seus investimentos.

Nesse contexto, procuramos entender a dinâmica da marcação a mercado incidente sobre o preço dos títulos prefixados e como ela é fundamental para compreender esse papel.

2.5.3 TESOIRO PÓS-FIXADO

Diferentemente dos títulos prefixados, os títulos pós-fixados têm sua rentabilidade atrelada a um ou mais indicadores econômicos, como o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) ou a Taxa Selic. Esse título é uma opção interessante pois oferece uma proteção contra a inflação ou acompanhamento das taxas de juros do mercado. Logo, a rentabilidade desses papéis não é previsível, uma vez que está atrelada a indicadores econômicos que variam ao longo do tempo. A atenção a essas variações é fundamental para gerir o risco e para compreender a dinâmica da duração e do valor de mercado dos títulos (Sousa, 2019).

O Tesouro Selic, também conhecido como Letra Financeira do Tesouro (LFT), é um papel que se destaca, pois é um investimento de baixo risco, com liquidez alta e rentabilidade pós fixada. Esse tesouro é um dos títulos públicos disponíveis na plataforma do Tesouro Direto e tem sua rentabilidade atrelada à taxa Selic, sendo a taxa básica de juros da economia

brasileira (Tesouro Direto, 2023). Esse título é visto como uma boa alternativa para os investidores que buscam segurança e acompanhamento da variação da taxa básica de juros. Segundo o Regulamento do Tesouro Direto (2023, p.6), o Tesouro Selic está entre os três principais títulos do programa, ao lado do Tesouro Prefixado e do Tesouro IPCA+.

A dinâmica do Tesouro Selic é simples. Pelo fato de a rentabilidade do papel acompanhar de perto a variação da taxa Selic, se a taxa sobe, a rentabilidade do título também cresce. O contrário também ocorre: se a taxa desce, a rentabilidade do título também decresce (Tesouro Direto, s.d.). Outra característica válida nesse título é a sua liquidez diária, permitindo ao investidor resgatar o valor que foi aplicado a qualquer momento, tendo a rentabilidade proporcional ao período em que ficou investido. Esse resgate, por sua vez, só é permitido dentro do horário de funcionamento da plataforma do Tesouro Direto e em dias úteis.

Como destaca Samanez (2014), o Tesouro Selic tem como principal vantagem a segurança, por ser um título emitido pelo governo federal, considerado o emissor de menor risco no mercado financeiro brasileiro. A transparência também é uma característica desse título, visto que os preços dos títulos são divulgados diariamente no site do Tesouro Direto. Em suma, as características do Tesouro Selic fazem desse título um dos mais significativos dentro do mercado financeiro brasileiro.

2.5.4 TESOIRO HÍBRIDO

Os títulos híbridos, possuem uma combinação de elementos prefixados e pós-fixados em um único instrumento financeiro. Essa junção tem o objetivo de oferecer uma rentabilidade que se beneficie tanto das taxas de juros fixas quanto da proteção contra a inflação ou outras variáveis econômicas. De acordo com Fontes (2024), os títulos possuem um componente pós-fixado somado a uma taxa prefixada. Portanto, a rentabilidade final do título é definida pela variação do índice ao longo do período até o vencimento, acrescida da taxa prefixada estabelecida no momento da compra.

Um exemplo válido desse tipo de papel é o Tesouro IPCA +, também chamado de Notas do Tesouro Nacional - Série B (NTN-B), no qual a rentabilidade é composta por uma taxa prefixada mais a variação do IPCA. Essa característica do título é válida pois o investidor protege seu capital contra a inflação, garantindo um ganho real acima dela, como também já tem uma parcela de rentabilidade definida no momento da compra. Nesse sentido, é válido

destacar que a taxa prefixada desse título varia ao longo do tempo, sofrendo marcação a mercado, ou seja, se o título for vendido antes do vencimento, o valor do resgate pode ser afetado. Sousa (2019) ressalta que a marcação a mercado é um conceito fundamental na compreensão desse tipo de papel, pois reflete a variação do preço do título conforme as condições de mercado.

2.6 MARCAÇÃO A MERCADO

No contexto de títulos de renda fixa, a marcação a mercado é um mecanismo fundamental. Essencialmente, ela consiste na atualização diária do preço de um ativo, seja de cotas de um fundo de investimento, de um título público ou privado, refletindo o valor que seria obtido caso o ativo fosse vendido no mercado naquele momento. De acordo com Sousa (2019), a marcação a mercado permite conhecer o valor atual real de fluxos futuros que compõem uma carteira. Assim, esse processo é importante para compreender a dinâmica de precificação dos ativos e o impacto das condições de mercado sobre o valor de um investimento.

A importância desse conceito também ressoa no Tesouro Direto, em que os preços dos títulos podem variar diariamente devido a flutuações nas taxas de juros e outros fatores de mercado. Fontes (2024) explica que quando a taxa de juros diminui, o preço do título aumenta e gera ganhos para o investidor na marcação a mercado e vice-versa. A relação inversa entre taxas de juros e preços dos títulos é um aspecto central dessa dinâmica. Desta forma, a marcação a mercado permite que o investidor acompanhe a valorização ou a desvalorização de seus investimentos em tempo real, ajudando na tomada de decisões.

A marcação a mercado afeta diversos tipos de investimentos de renda fixa. Em um estudo feito por Braga (2005), há uma análise do desempenho de uma das maiores administradoras de fundos de investimento do Brasil avaliando o impacto da precificação no mercado. Em suma, esse processo dinâmico reflete as condições de mercados nos preços dos títulos da renda fixa, permitindo que investidores acompanhem a evolução de seus investimentos, tomem decisões informadas e gerenciem riscos.

2.6.1 A MATEMÁTICA FINANCEIRA APLICADA A MARCAÇÃO A MERCADO

Em termos de investimento, o regime de capitalização composta, também conhecido como regime exponencial, destaca-se por ser a modalidade mais usual no sistema financeiro e em diversas operações econômicas. Conforme aponta Samanez (2014), a capitalização composta possibilita que os prazos sejam fracionados, o que garante a manutenção da equivalência entre capitais em qualquer data focal.

A característica essencial desse regime consiste no fato de que os juros gerados em cada período são incorporados ao capital principal para o cálculo dos juros subsequentes. O processo contínuo de adição de juros ao montante é denominado de capitalização dos juros. Ou seja, ao final de cada intervalo de tempo definido, os juros não são retirados, mas sim somados ao valor investido ou devido.

O contraste entre juros simples e compostos reside no tipo de crescimento do montante. No regime de juros simples, os juros são calculados sempre sobre o valor inicial aplicado, de modo que o crescimento do montante segue uma progressão aritmética (PA), portanto linear. Já no regime composto, a base de cálculo varia a cada período, pois incide sobre o montante acumulado, fazendo com que o crescimento seja exponencial e descrito por uma progressão geométrica (PG).

Do ponto de vista técnico, o regime de capitalização composta tende a ser mais vantajoso do que o de juros simples em horizontes de tempo superiores a uma unidade do período de capitalização. Contudo, em prazos fracionários menores que um período de referência, os juros simples podem apresentar resultados iguais ou até superiores aos compostos. Em $t = 1$, ambos os regimes coincidem, mas para $t > 1$ prevalece a superioridade do regime composto.

No regime de juros compostos a determinação do valor futuro (FV), ou montante, de um capital inicial, também conhecido como valor presente (PV), investido ou emprestado sob o regime de juros compostos por um determinado número de períodos (n), a uma taxa de juros i por período, pode ser realizada por meio de uma fórmula matemática fundamental que reflete o crescimento exponencial do capital:

$$FV = PV \cdot (1 + i)^n. \quad (1)$$

Nesta expressão, PV representa o capital inicial, i é a taxa de juros por período de capitalização, e n é o número total de períodos. É crucial que a taxa de juros (i) e o número de períodos (n) estejam sempre expressos na mesma unidade de tempo (por exemplo, se a taxa for mensal, o número de períodos deve ser em meses). O termo $(1 + i)^n$ é frequentemente chamado de fator de capitalização ou fator de valor futuro para aplicação única, pois ele indica o múltiplo pelo qual o capital inicial deve ser multiplicado para se obter o montante futuro ou valor de resgate.

2.6.2 A MATEMÁTICA DOS JUROS COMPOSTOS NA MARCAÇÃO A MERCADO

Sabe-se que a marcação a mercado é dada pela atualização diária dos preços dos títulos públicos, sendo o valor que o mercado está negociando no momento (Fontes, 2019). Nesse sentido, a pergunta fundamental que a marcação a mercado propõe é: quanto esse título está valendo hoje?

A resposta é encontrada no cálculo do valor presente, a partir de um valor futuro definido, a saber o valor de resgate do título na data do seu vencimento, usando a taxa de juros de mercado vigente na data da avaliação.

O cálculo do valor presente (PV) é encontrado manipulando a equação (1) e é dado por:

$$PV = \frac{FV}{(1+i)^n} , \quad (2)$$

onde:

- PV : present value ou valor presente é o valor do título na data de hoje, o preço de mercado.
- FV : Future Value ou valor futuro é o valor de resgate título na data de vencimento.
- i : é a taxa de juros de mercado vigente na data do cálculo. É importante que a taxa esteja na mesma unidade de tempo do número de períodos.
- n : é o número de períodos restantes até a data de vencimento do título.

A dinâmica da marcação a mercado e a flutuação do preço dos títulos ocorre porque a taxa de juros de mercado (i) muda todos os dias. Como a taxa está no denominador da fórmula, temos uma dinâmica inversamente proporcional, isto é, quando a taxa de mercado (i) sobe, o valor presente (PV) do título diminui e quando a taxa de mercado (i) cai, o valor presente (PV) do título aumenta.

A passagem de tempo (n), dada pela diminuição de n , contribui para a variação do PV . Entretanto, a flutuação da taxa de juros (i) é o principal fator que gera oportunidades de ganhos ou perdas no curto prazo com a marcação a mercado.

3 METODOLOGIA

Este capítulo tem como objetivo detalhar os procedimentos metodológicos adotados para alcançar os objetivos estabelecidos neste trabalho de conclusão de curso. A análise contempla a marcação a mercado de diferentes títulos públicos, considerando os respectivos períodos de disponibilidade no Tesouro Direto. Assim, o Tesouro Prefixado 2026 (LTN) será examinado entre fevereiro de 2020 e fevereiro de 2025, enquanto o Tesouro Prefixado 2029 (LTN) será analisado de fevereiro de 2022 a fevereiro de 2025. No que se refere aos títulos indexados à inflação, o Tesouro IPCA+ 2026 (NTN-B) será avaliado no período de fevereiro de 2020 a fevereiro de 2025, ao passo que o Tesouro IPCA+ 2029 (NTN-B) será analisado entre janeiro de 2023 e fevereiro de 2025. Ressalta-se que tais recortes temporais foram definidos a partir das datas em que cada título passou a ser ofertado na plataforma do Tesouro Direto. Ademais, a investigação buscará comparar as rentabilidades nominais e reais dos referidos títulos, relacionando-as com as taxas de juros, notadamente a taxa Selic, e com a inflação, representada pelo IPCA, de modo a identificar potenciais momentos favoráveis para a entrada e a saída dos investimentos.

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa quantitativa, de natureza descritiva e longitudinal. É quantitativa porque é baseada na coleta e análise de dados numéricos, preços unitários, taxas e índices, para mensurar rentabilidades e identificar relações entre variáveis.

Possui caráter descritivo ao buscar detalhar o comportamento da marcação a mercado nos títulos selecionados ao longo do período analisado (Gil, 2008). Adicionalmente, configura-se como longitudinal, acompanhando a evolução das variáveis ao longo de um intervalo de tempo definido (Sampieri; Collado; Lucio, 2013).

3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população do estudo compreende todos os títulos públicos federais negociados no âmbito do programa Tesouro Direto. Para a amostra, foram selecionados intencionalmente quatro títulos específicos, abrangendo duas categorias principais: Tesouro Prefixado (Letras do Tesouro Nacional - LTN) e Tesouro IPCA + (Notas do Tesouro Nacional - Série B - NTN-B Principal). Ressalta-se que este estudo não contemplou a análise do Tesouro Selic. Por ser um título pós-fixado, a marcação a mercado nesse título mostra-se quase imperceptível e pouco praticada. Portanto, a análise se restringirá aos títulos prefixados – com vencimentos em 2026 e 2029, e títulos mistos – com vencimentos em 2026 e 2029.

Da categoria Tesouro Prefixado, foram escolhidos o Tesouro Prefixado 2026 e o Tesouro Prefixado 2029. O Tesouro Prefixado 2026 é um título com prazo de vencimento considerado de médio prazo dentro do período de análise, enquanto o Tesouro Prefixado 2029, com um prazo de vencimento mais longo, tende a apresentar maior volatilidade e, consequentemente, um efeito mais acentuado da marcação a mercado.

A decisão pela análise de títulos prefixados é justificada por apresentarem o efeito da marcação a mercado de maneira mais direta e evidente, uma vez que sua taxa de retorno é definida no momento da compra e seus preços flutuam inversamente às taxas de juros de mercado. Dessa forma, a seleção de dois títulos com vencimentos distintos permite comparar como a marcação a mercado afeta títulos de prazos diferentes dentro do mesmo cenário econômico.

Para a categoria Tesouro IPCA+, foram selecionados o Tesouro IPCA+ 2026 e o Tesouro IPCA+ 2029. O Tesouro IPCA+ 2026 representa um vencimento de médio prazo, e o Tesouro IPCA+ 2029, um vencimento mais longo, ambos permitindo a observação da marcação a mercado em diferentes horizontes temporais.

A escolha desses títulos híbridos se baseia em suas características de rentabilidade, que combinam uma taxa de juros prefixada com a variação do Índice de Preços ao

Consumidor Amplo (IPCA). Essa composição os torna sensíveis tanto às expectativas de mercado sobre as taxas de juros futuras quanto às projeções inflacionárias, oferecendo uma proteção contra a inflação e, ao mesmo tempo, expondo-os à dinâmica da marcação a mercado de forma particular. A inclusão de títulos com vencimentos distintos nesta categoria permite uma análise comparativa de como a marcação a mercado se manifesta em diferentes prazos, considerando a influência da inflação.

O período de análise para os títulos Tesouro Prefixado, com vencimentos em 2026 e 2029, compreende os dados de fevereiro de 2020 a fevereiro de 2025 e de fevereiro de 2022 a fevereiro de 2025, respectivamente. Este recorte temporal foi estabelecido a partir das datas de disponibilização dos títulos na plataforma do Tesouro Direto e, ao mesmo tempo, permite abarcar diferentes ciclos de política monetária no Brasil, incluindo fases de redução e elevação da taxa Selic, bem como eventos econômicos de grande impacto, possibilitando uma investigação mais consistente acerca das oscilações da marcação a mercado.

No que se refere aos títulos Tesouro IPCA+, os vencimentos em 2026 e 2029 serão analisados nos períodos de fevereiro de 2020 a fevereiro de 2025 e de janeiro de 2023 a fevereiro de 2025, respectivamente. A escolha desses recortes está diretamente relacionada à data de lançamento de cada papel, mas também reflete a intenção de observar contextos distintos: enquanto o Tesouro IPCA+ 2026 abrange praticamente todo o ciclo de forte elevação da taxa Selic iniciado em 2021 e sua posterior estabilização, o Tesouro IPCA+ 2029 contempla um intervalo mais recente, em que já se consolidaram expectativas de flexibilização monetária. Essa diferenciação temporal permite evidenciar como a interação entre expectativas de juros e inflação se materializa de forma distinta na precificação e rentabilidade desses ativos.

Em ambos os casos, garantiu-se que os títulos selecionados tivessem data de vencimento posterior ao final de seus respectivos períodos de análise, a fim de evitar que o efeito da convergência do Preço Unitário (PU) para R\$ 1.000,00 (para prefixados) ou para o Valor Nominal Atualizado (VNA) (para IPCA+) próximo ao vencimento distorcesse a análise da marcação a mercado durante os períodos estudados.

3.3 COLETA DE DADOS

Os dados utilizados nesta pesquisa foram obtidos de fontes secundárias oficiais e de acesso público.

Os preços unitários de venda (PU) e taxas de juros de venda são dados históricos diários coletados diretamente no site oficial do Tesouro Direto (Tesouro Nacional, 2025). Já o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) corresponde a uma série histórica mensal do IPCA que foi obtida junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2025), por meio do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), com base na Tabela 1737 – ilustrada neste trabalho no Anexo A: *Tabela 1: IPCA - Variação Mensal*.

A série histórica da meta da Taxa Selic, definida pelo Copom, foi obtida junto ao Banco Central do Brasil (BCB, 2025), através do Sistema Gerenciador de Séries Temporais (SGS), código 432. Essa tabela também está ilustrada no Anexo B intitulado como *Tabela 2: Selic Meta*. Importa destacar que todos os dados foram coletados para o período de 10/02/2020 a 12/02/2025.

A Taxa DI (CDI) por sua vez, é uma série histórica diária do Certificado de Depósito Interbancário, utilizada como *benchmark* de comparação, foi coletada junto ao Banco Central do Brasil (BCB, 2025), por meio do Sistema Gerenciador de Séries Temporais (SGS), sob o código 12. Essa série encontra-se no Anexo C identificada como *Tabela 3: Taxa de Juros - CDI*.

3.4 TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

Os dados coletados foram organizados e tratados utilizando planilhas eletrônicas no Google Sheets.

Primeiramente, foi feita a organização dos dados. Os dados diários de PU e taxas dos títulos foram consolidados. Em seguida, os dados mensais do IPCA foram replicados para cada dia útil do respectivo mês para permitir cálculos diários ou mensais consistentes. Logo depois, as taxas DI e Selic diárias também foram organizadas.

A etapa inicial e crucial do processo de pesquisa envolveu a organização e tratamento dos dados, empregando as planilhas eletrônicas do Google Sheets. A escolha dessa ferramenta foi estratégica, pois permite não apenas o gerenciamento eficiente de um grande volume de informações numéricas, mas também a integração e a visualização gráfica dos resultados, elementos que complementam e enriquecem significativamente o tratamento dos dados. Os

procedimentos de análise, portanto, partiram de uma organização de dados estruturada, fundamental para a consistência das etapas subsequentes.

Foram consolidados os dados diários referentes aos Preços Unitários de venda (PU), dando ênfase às datas de início e fim de cada mês. Quanto às taxas de juros de venda dos títulos públicos, estas informações foram coletadas diretamente do site oficial do Tesouro Direto. A frequência diária dessa coleta é essencial para capturar as nuances das flutuações do mercado, que são diretamente impactadas pelas variações das taxas de juros, conforme o mecanismo de marcação a mercado. Tal detalhamento permite uma análise dos diferentes ciclos de política monetária no Brasil, incluindo períodos de queda e alta da Taxa Selic, e outros eventos econômicos relevantes.

Em um segundo momento, o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), reconhecido como o índice oficial de acompanhamento da inflação no país, foi incorporado ao conjunto de dados. Por se tratar de uma série histórica mensal, obtida do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e visando garantir a consistência para cálculos diários e mensais da rentabilidade real, os dados do IPCA foram replicados para cada dia útil do respectivo mês.

Por fim, as séries históricas diárias da Taxa DI (Certificado de Depósito Interbancário) – um importante *benchmark*, ou seja, um parâmetro de referência de comparação para a renda fixa – e da Taxa Selic Meta, a taxa básica de juros da economia definida pelo Comitê de Política Monetária (Copom), foram cuidadosamente organizadas. Ambas as séries foram obtidas junto ao Banco Central do Brasil (BCB).

A inclusão desses dados diários é fundamental para contextualizar as oscilações do mercado financeiro e para identificar, com precisão, os momentos mais ou menos favoráveis de investimento, correlacionando-os com os movimentos dos preços dos títulos públicos.

Uma importante análise é o cálculo da Rentabilidade Nominal Mensal (RNM), uma vez que essa métrica muito nos diz quanto ao que já se conquistou em uma aplicação. Segundo a obra de Alexandre Assaf Neto:

A rentabilidade nominal, ou taxa de juro nominal, representa o crescimento do capital em termos monetários. Ela expressa o ganho bruto de uma aplicação, sem descontar o efeito da perda de poder de compra do dinheiro provocado pela inflação no mesmo período (Neto, 2018).

Na etapa do cálculo da Rentabilidade Nominal Mensal, a rentabilidade nominal de cada título foi calculada mês a mês, com base na variação do Preço Unitário (PU) de venda entre o último dia útil do mês anterior e o último dia útil do mês corrente. Para calcular a RNM no mês i temos:

$$RNM_i = \left(\frac{PU_i}{PU_{i-1}} - 1 \right) \cdot 100, \quad (3)$$

onde

- PU_i : Preço unitário no mês i ;
- PU_{i-1} : Preço unitário no mês anterior ao mês i .
- RNM_i : dado relativamente, isto é, em porcentagem.

Após fazer a RNM é significativamente importante olhar a rentabilidade acumulada desses investimentos para se ter uma dimensão da rentabilidade desde o início até o momento em que se quer analisar.

A Rentabilidade Nominal Acumulada (RNA) foi calculada desde o início do período fevereiro de 2020, até cada mês subsequente, utilizando a multiplicação dos fatores mensais de rentabilidade $(1 + RNM_i)$, em outras palavras, temos que a RNA_i é dada por

$$RNA_i = \prod_{i=1}^n \left(1 + \frac{RNM_i}{100} \right), \quad (4)$$

onde

- RNM_i : rentabilidade nominal mensal dado em porcentagem.

Outra análise importante é o cálculo da Rentabilidade Real Mensal (RNM), uma vez que essa métrica muito nos diz quanto ao que já se conquistou em uma aplicação descontando a inflação (IPCA) mensal. Segundo a obra de Alexandre Assaf Neto:

A rentabilidade real (ou taxa de juro real) é a que efetivamente representa o ganho de poder de compra do investidor. Ela é apurada ao se expurgar (remover) o efeito da inflação da

rentabilidade nominal. Em outras palavras, é o retorno que excede a taxa de inflação do período..(Neto, 2018).

O cálculo da Rentabilidade Real Mensal (RRM), em porcentagem, é feito descontando-se a inflação do período (IPCA mensal) da rentabilidade nominal mensal. Dessa maneira,

$$RRM_i = \left(\frac{(100+RNM_i)}{(100+IPCA_i)} - 1 \right) \cdot 100, \quad (5)$$

onde

- RNM_i : rentabilidade nominal mensal no mês i , em porcentagem
- $IPCA_i$: inflação no mês i , em porcentagem.

Mensurar a Rentabilidade Real Acumulada tem uma importância central para avaliar precisamente o desempenho de rendimentos de renda fixa, uma vez que permite descontar integralmente os efeitos da inflação e aferir o ganho de poder de compra efetivo obtido pelo investidor ao longo do tempo.

Enquanto a rentabilidade nominal somente retrata a variação de preços dos títulos, a rentabilidade real acumulada absorve o caráter cumulativo das atualizações pelo IPCA, o que possibilita comparações consistentes entre diferentes períodos e ativos, independentemente das oscilações do nível de preços.

A Rentabilidade Real Acumulada (RRA_n) foi calculada desde o início do período até cada mês subsequente, utilizando a multiplicação dos fatores mensais de rentabilidade.

$$RRA_n = \left[\prod_{i=1}^n \left(1 + \frac{RRM_i}{100} \right) - 1 \right] \times 100, \quad (6)$$

onde

- RRM_i : rentabilidade mensal no mês i .

O produto $\prod_{i=1}^n \left(1 + \frac{RRM_i}{100} \right)$ acumula todos os fatores mensais de rentabilidade real.

3.5 ANÁLISE DESCRITIVA

No que diz respeito à análise gráfica, foram elaborados gráficos de linha para visualizar a evolução dos Preços Unitários, das taxas, das rentabilidades nominais e reais acumuladas dos títulos ao longo do período, comparando-os também com a evolução da taxa Selic Meta e do IPCA acumulado.

No âmbito de análise comparativa, as rentabilidades dos dois títulos – prefixados e IPCA+ – foram comparadas para identificar o impacto do prazo na marcação a mercado.

Na etapa de identificação dos momentos de entrada e saída, a análise gráfica e das rentabilidades acumuladas foi utilizada para identificar visualmente períodos em que a marcação a mercado gerou ganhos ou perdas significativas, correlacionando-os com os movimentos da taxa Selic e das expectativas de mercado, refletidas nas taxas dos próprios títulos.

Reconhece-se que este estudo possui limitações. Apesar da análise concentrar-se em dois títulos prefixados e dois títulos híbridos, a escolha desses títulos foi suficiente para a proposta do estudo, uma vez que o cálculo é igual para os demais. O período de análise, embora superior a cinco anos, representa um recorte temporal específico e os resultados podem não ser generalizáveis para outros períodos.

É válido acrescentar também que a análise a mercado se dá para o futuro, em que a tomada de decisão trata-se do estudo de mercado, por meio de métricas da área de economia. Por fim, a análise de rentabilidade não considera os custos de transação (taxa de custódia da [B]³) nem a incidência de Imposto de Renda sobre os ganhos, focando-se no efeito bruto da marcação a mercado sobre os preços dos títulos.

4. ANÁLISE DE TÍTULOS PREFIXADOS, TÍTULOS HÍBRIDOS E EVENTOS

Retomando os objetivos anteriormente apresentados, este capítulo dedica-se a detalhar os procedimentos metodológicos adotados neste trabalho de conclusão de curso. Trata-se de apresentar o caminho seguido para alcançar os propósitos delineados, estabelecendo as estratégias de análise e os critérios utilizados ao longo da investigação.

Como já exposto, a pesquisa tem como foco a marcação a mercado dos títulos do Tesouro Prefixado (LTN), com vencimentos em 2026 e 2029 e dos títulos IPCA+ (NTN-B), com vencimentos nos mesmos anos. A proposta é comparar as rentabilidades nominais e reais desses ativos, relacionando-as com indicadores econômicos, como a taxa Selic e a inflação, medida pelo IPCA, com o objetivo de identificar os momentos mais propícios para entrada e saída dos investimentos.

O propósito central da análise é identificar os períodos de maior lucro e prejuízo, observar o desempenho dos títulos e correlacionar a performance desses ativos com os eventos políticos e econômicos do Brasil entre 2020 e 2025, com destaque às variações da taxa Selic e às expectativas de juros e inflação.

Além disso, ao se observarem alguns recortes desses títulos, busca-se mostrar que a renda fixa pode não ser fixa em determinados momentos. Isto é, existem situações desfavoráveis e favoráveis para a venda de um título do Tesouro Direto antes do seu prazo de vencimento.

A análise foi conduzida a partir de dados históricos de performance dos títulos prefixados e híbridos supracitados. No que diz respeito à contextualização macroeconômica e política, foram utilizadas informações sobre o histórico da taxa Selic, projeções de mercado, como o Relatório Focus, para juros e inflação, e cronologia de eventos econômicos relevantes no Brasil. Ressalta-se que a análise de dois títulos com vencimentos distintos, permite comparar como a marcação a mercado afetou ativos de prazos diferentes no mesmo período. Títulos mais longos, como o Tesouro Prefixado 2029, tendem a apresentar maior volatilidade.

Dois conjuntos de dados históricos foram obtidos para a análise: os Preços Unitários (PU) Históricos dos Títulos e os Preços Unitários (PU) diários de Venda, foram coletados do site oficial do Tesouro Direto. O período de coleta abrangeu de janeiro de 2020 a maio de 2025. Todavia, a análise dos Títulos Prefixados se restringiu ao intervalo de fevereiro de 2020 a fevereiro de 2025 e dos títulos IPCA +, entre janeiro de 2023 e fevereiro de 2025. Já os

dados históricos de inflação, no caso do IPCA, foram obtidos no site do IBGE para o período de fevereiro de 2020 a fevereiro de 2025.

Os dados foram organizados em uma planilha, com colunas para Data, PU Venda Diário e IPCA Mensal. Para a análise mensal foram extraídos os valores para Preço Inicial do Mês (PU Início Mês) – que corresponde ao PU de venda do primeiro dia útil de cada mês, Preço Final do Mês (PU Fim Mês) – correspondente ao PU de venda do último dia útil de cada mês e por último, o Preço de Compra Inicial (PU Compra Inicial). Para estabelecer um ponto de partida para o investimento simulado, utilizou-se o PU de venda do primeiro dia útil do mês em que o título foi disponibilizado para compra no tesouro Direto.

Para a construção das tabelas e análise detalhada, as seguintes métricas financeiras foram calculadas mensalmente da seguinte forma:

Lucro Nominal Mensal (LNM) (%): Esse percentual reflete a variação percentual do preço de um título em um dado mês, sem considerar o ajuste pela inflação. É um indicador essencial para a identificação de períodos caracterizados por maior volatilidade nos preços dos títulos.

$$L_{n,m} = \left(\frac{PU_{f,m} - PU_{i,m}}{PU_{i,m}} \right) \times 100, \quad (7)$$

onde:

- $L_{n,m}$: Lucro nominal no mês m (em %);
- $PU_{i,m}$: preço unitário do título no início do mês m ;
- $PU_{f,m}$: preço unitário do título no fim do mês m (em %).

Fator Acumulado IPCA (FAC) (desde o início): é essencial para ajustar valores monetários pela inflação, permitindo a comparação do poder de compra ao longo do tempo, visto que a inflação é um processo composto.

$$\begin{cases} F_0 = 1 \\ F_m = F_{m-1} \left(1 + \frac{IPCA_m}{100} \right), \text{ para } m \geq 1 \end{cases} \quad (8)$$

onde:

- F_m : Fator Acumulado IPCA no mês m ;

- $IPCA_m$: Variação Percentual do IPCA no mês m .

Lucro Nominal Acumulado (LNA) (%): calcula o retorno total, ganho ou perda, do investimento desde o ponto de compra inicial até o final do mês atual, sem considerar a inflação.

$$L_{n, acum} = \left(\frac{PU_{f, m} - PU_0}{PU_0} \right) \times 100, \quad (9)$$

onde:

- PU_0 : Preço unitário na data de compra;
- $PU_{f, m}$: Preço Unitário no fim do mês m ;
- $L_{n, acum}$: Lucro nominal acumulado até o mês m .

Preço Real no fim do Mês (PRM): Por ser ajustado pelo IPCA acumulado, desinflaciona o preço final do título, convertendo-o para um valor que representa seu poder de compra em relação à data de compra inicial.

$$PU_m^{real} = \frac{PU_{f, m}}{F_m}, \quad (10)$$

onde:

- PU_m^{real} : Preço real do título no mês m , ajustado pela inflação;
- F_m : Fator acumulado IPCA até o mês m .

Valor Nominal Atualizado (VNA): é o valor de face do título (inicialmente R\$ 1.000,00) corrigido diariamente pela inflação (IPCA). É o componente que garante a reposição do seu poder de compra. Como o IPCA é divulgado mensalmente pelo IBGE, o Tesouro Nacional utiliza uma projeção para atualizar o VNA nos dias entre a divulgação do último dado e o mês corrente. Para o cálculo leva-se em consideração o último IPCA conhecido (VNA do último dia 15) e o corrige pelo fator de inflação acumulado. Para a projeção diária o Tesouro Direto projeta o VNA com a seguinte fórmula:

$$VNA_{projetado} = VNA_{anterior} \times (1 + IPCA_{projetado})^{\frac{Nc}{Nt}}, \quad (11)$$

onde:

- $VNA_{anterior}$: Valor Nominal Atualizado no último dia 15.
- $IPCA_{projetado}$: projeção da inflação para o mês corrente, geralmente baseada no último Boletim Focus.
- Nc : número de dias corridos desde o último dia 15.
- Nt : número total de dias corridos no mês de referência.

Felizmente, para o trabalho, não é necessário calcular o VNA do zero. O Tesouro Nacional e diversas fontes de dados financeiros (como a ANBIMA) divulgam o VNA diário histórico — como ilustrado na tabela intitulada *Valor Nominal Atualizado*, presente no Anexo D — onde é possível coletar essa série de dados para utilizar nos cálculos.

Os resultados dos cálculos acima foram organizados em tabelas resumo mensais. A abordagem analítica foi organizada de forma sequencial no tempo, possibilitando o cruzamento da performance dos títulos com os eventos macroeconômicos e políticos ocorridos em períodos selecionados. A metodologia adotada, portanto, permitiu a identificação de relação de causa e efeito, promovendo maior clareza de como as expectativas de mercado, influenciadas por esses eventos, se traduziram em movimentos de preço decorrentes da marcação a mercado.

4.1 TESOURO PREFIXADO 2026

A Tabela 1 apresenta os dados coletados a respeito do Tesouro Prefixado 2026, contendo os valores do Preço Unitário (PU) tanto no fim quanto no início do mês. Esses dados foram extraídos da Secretaria do Tesouro Nacional, por meio da base disponível no portal Tesouro Transparente (BRASIL, [s.d.]). A tabela apresenta também, os dados mensais do IPCA, que foram obtidos no Sistema SIDRA do IBGE (2025b).

As colunas correspondentes ao Fator Acumulado do IPCA (FAC), Lucro Nominal Acumulado (LNA) e Preço Real no Fim do Mês (PRM) foram obtidas pelos cálculos abordados no início do tópico.

Tabela 1: Tesouro Prefixado 2026						
Mês/Ano	PU Início Mês	PU Fim Mês	IPCA do Mês (%)	FAC	LNA	PRM
02/20	691,42	690,08	0,25	1,00	-0,19	688,36
03/20	698,62	664,76	0,07	1,00	-3,86	662,64
04/20	661,41	674,19	-0,31	1,00	-2,49	674,13
05/20	669,06	698,04	-0,38	1,00	0,96	700,64
06/20	699,68	708,35	0,26	1,00	2,45	709,14
07/20	712,19	731,16	0,36	1,00	5,75	729,35
08/20	732,45	709,73	0,24	1,00	2,65	706,28
09/20	709,21	685,47	0,64	1,01	-0,86	677,80
10/20	689,02	687,61	0,86	1,02	-0,55	674,12
11/20	689,13	693,55	0,89	1,03	0,31	673,94
12/20	692,44	732,99	1,35	1,04	6,01	702,78
01/21	734,2	711,96	0,25	1,05	2,97	680,92
02/21	716,74	692,66	0,86	1,05	0,18	656,81
03/21	688,23	670,78	0,93	1,06	-2,99	630,20
04/21	669,25	684,92	0,31	1,07	-0,94	641,50
05/21	681,32	686,07	0,83	1,08	-0,77	637,28
06/21	687,45	691,07	0,53	1,08	-0,05	638,54
07/21	689,01	685,1	0,96	1,09	-0,91	627,01
08/21	678,16	665,82	0,87	1,10	-3,70	604,11
09/21	661,37	653,19	1,16	1,11	-5,53	585,85
10/21	650,94	609,38	1,25	1,13	-11,87	539,81
11/21	615,34	635,68	0,95	1,14	-8,06	557,81
12/21	641,34	664,67	0,73	1,15	-3,87	579,02
01/22	664,96	653,57	0,54	1,15	-5,47	566,29
02/22	658,47	661,45	1,01	1,17	-4,33	567,39
03/22	657,87	665,22	1,62	1,18	-3,79	561,53
04/22	666,18	657,15	1,06	1,20	-4,96	548,90
05/22	655,94	654,45	0,47	1,20	-5,35	544,09
06/22	656,22	652,54	0,67	1,21	-5,62	538,89
07/22	656,11	658	-0,68	1,20	-4,83	547,12
08/22	661,72	681,73	-0,36	1,20	-1,40	568,90
09/22	684,48	694,11	-0,29	1,19	0,39	580,91
10/22	701,51	697,75	0,59	1,20	0,92	580,53

11/22	702,42	682,18	0,41	1,21	-1,34	565,26
12/22	682,33	696,63	0,62	1,21	0,75	573,68
01/23	691,76	699,24	0,53	1,22	1,13	572,79
02/23	700,48	707,88	0,84	1,23	2,38	575,04
03/23	708,04	730,1	0,71	1,24	5,59	588,91
04/23	729	738,73	0,61	1,25	6,84	592,26
05/23	738,18	761,31	0,23	1,25	10,11	608,96
06/23	761,63	780,48	-0,08	1,25	12,88	624,79
07/23	783,81	789,18	0,12	1,25	14,14	631,00
08/23	788,79	796,9	0,23	1,25	15,26	635,71
09/23	794,35	794,26	0,26	1,26	14,87	631,96
10/23	793,29	795,4	0,24	1,26	15,04	631,35
11/23	793,87	814,93	0,28	1,26	17,86	645,05
12/23	817,11	828,38	0,56	1,27	19,81	652,04
01/24	829	835,05	0,42	1,28	20,77	654,54
02/24	835,65	838,58	0,83	1,29	21,28	651,90
03/24	840,59	844,55	0,16	1,29	22,15	655,49
04/24	844,73	845,69	0,38	1,29	22,31	653,89
05/24	844,36	847,73	0,46	1,30	22,61	652,47
06/24	847,84	848,34	0,21	1,30	22,70	651,57
07/24	846,52	853,51	0,38	1,31	23,44	653,06
08/24	855,19	859,78	-0,02	1,31	24,35	657,99
09/24	860,98	863,84	0,44	1,31	24,94	658,20
10/24	864,63	869,05	0,56	1,32	25,69	658,48
11/24	869,2	865,72	0,39	1,32	25,21	653,41
12/24	867,99	864,96	0,52	1,33	25,10	649,46
01/25	866,1	880,73	0,16	1,33	27,38	660,24
02/25	880,51	884	1,31	1,35	27,85	654,13

A partir dos dados da tabela 1 foram gerados gráficos para visualizar a performance e evolução do Tesouro Prefixado 2026.

O Gráfico 1 relaciona o Preço Unitário do fim do mês com o fator Acumulado IPCA. Embora a precificação desses títulos seja determinada pelas taxas de juros vigentes para o respectivo prazo, o uso do IPCA acumulado, neste caso, visa fornecer uma variável aproximadora do ambiente macroeconômico, considerando que a inflação impacta

diretamente as expectativas de política monetária, e consequentemente, as taxas de juros.

O Gráfico 1 foi elaborado com base nos dados do Preço Unitário (PU) no fim do mês e do Fator IPCA Acumulado (FAC) apresentados na tabela 1 e usando a equação (8).

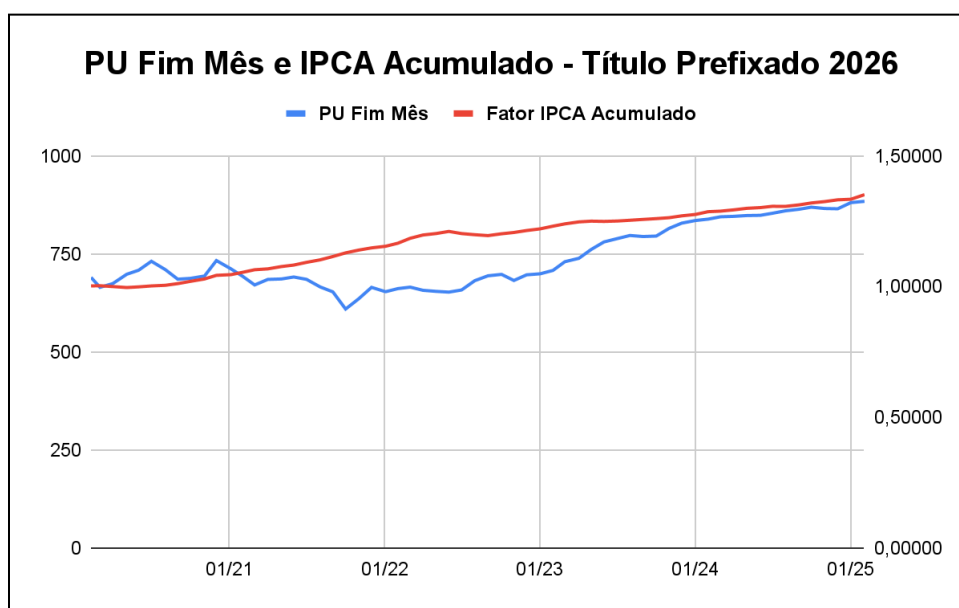


Gráfico 1

Fonte: elaborado pela autora (2025)

O uso do fator acumulado do IPCA como variável de comparação, ainda que não seja um representante direto da taxa de juros, ajuda a perceber tendências conjunturais da economia, uma vez que a inflação elevada conduz à adoção de políticas monetárias mais restritivas, com consequente elevação da taxa Selic. Nesse contexto, é possível observar que os altos valores acumulados de IPCA tendem a coincidir com quedas no Preço Unitário (PU), ao passo que os períodos de menor inflação acumulada tendem a ser acompanhados por valorização do Preço Unitário (PU), como o gráfico 1 evidencia.

Essas dinâmicas são fundamentais para a marcação a mercado na gestão dos investimentos. Compreender essa relação ajuda o investidor no processo decisório, visto que os momentos de quedas nas taxas de juros de mercado representam oportunidades estratégicas para venda, visto que o PU tende a estar valorizado, o que maximiza o ganho nominal do investimento.

O Gráfico 2 explora a relação inversa entre o preço unitário do título e as taxas de juros de mercado, outro conceito fundamental na marcação a mercado. Ele foi gerado a partir dos dados do PU no fim do mês, presentes na Tabela 1 e dos dados da Taxa Selic Meta, representados no Anexo B deste trabalho.

O Gráfico 2 permite a visualização conjunta do comportamento da Selic Meta e do preço unitário (PU) de venda ao final de cada mês do título do Tesouro Prefixado com vencimento em 2026, no período de janeiro de 2020 a janeiro de 2025. A curva azul representa a evolução da Selic, plotada com base no eixo secundário à direita, enquanto a curva vermelha retrata o PU mensal do referido título, associado ao eixo primário à esquerda.

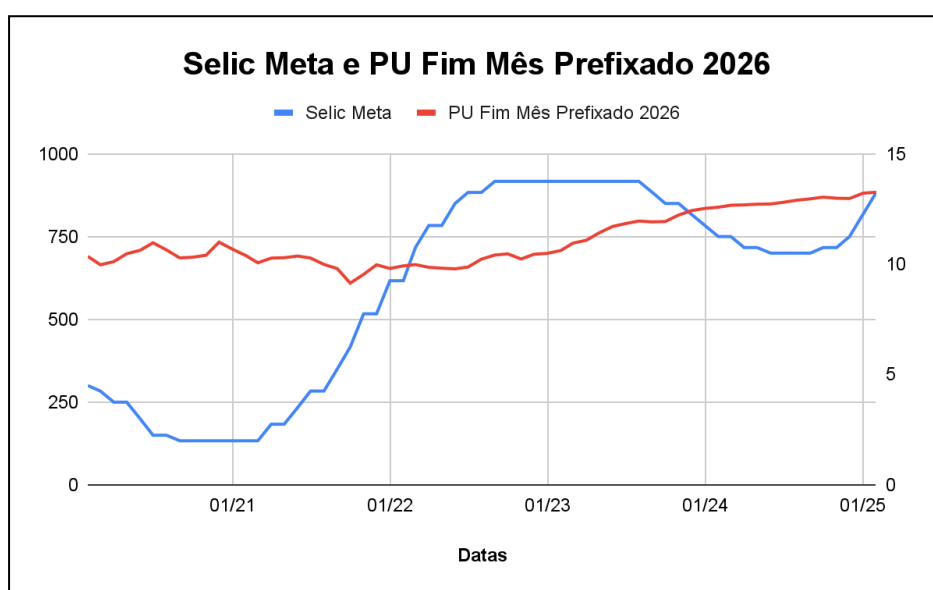


Gráfico 2

Fonte: elaborado pela autora (2025)

A análise do Gráfico 2 destaca a existência de uma relação inversamente proporcional entre as duas variáveis. No período compreendido entre 2020 e o início de 2021, a taxa Selic permaneceu em patamares historicamente baixos, atingindo o mínimo de 2% ao ano, o que favoreceu uma relativa valorização do PU do título prefixado, uma vez que a taxa de desconto utilizada na precificação no mercado secundário encontrava-se reduzida.

Esse movimento se inverteu a partir da segunda metade de 2021, com o início de um ciclo agressivo de aumento da taxa Selic por parte do Banco Central, que elevou a taxa básica

de juros de 2% ao ano para 13,75% ao ano até meados de 2022. Tal elevação provocou uma desaceleração ou mesmo uma redução no PU do Tesouro Prefixado 2026, mostrando a sensibilidade da marcação a mercado às expectativas de juros futuros.

A partir de 2023, com a estabilização e posterior redução da taxa Selic, observa-se um novo ciclo de valorização no PU do título prefixado. Isso sugere que momentos em que o mercado antecipa cortes na taxa de juros se revelam mais vantajosos para a venda do título, pois o aumento no preço unitário proporciona ganhos de capital ao investidor que optar por se desfazer do papel antes do vencimento. Em contrapartida, períodos de alta da Selic, como o observado entre 2021 e 2022, constituem momentos desfavoráveis para a venda, dado que o preço de mercado do título tende à queda.

A análise conjunta dos gráficos supracitados, permite identificar momentos para a venda antecipada do título. O fator principal a ser considerado é a expectativa de queda nas taxas de juros. Quando o mercado precifica uma redução na taxa Selic ou nas taxas de juros futuras, o PU dos títulos prefixados tende a subir.

Portanto, períodos de alta do PU indicam um cenário de queda ou estabilidade das taxas de juros, tornando os prefixados mais atrativos e gerando ganhos para o investidor que adquiriu o título em momentos de taxas mais elevadas. A flutuação do PU ressalta a importância da marcação a mercado e da gestão ativa da carteira de investimentos.

O Gráfico 3 foi gerado a partir dos dados de Lucro Nominal Acumulado (LNA), obtidos na tabela 1 e através da equação (7). Ele diz respeito ao desempenho do investimento em termos percentuais, sem o ajuste pela inflação. O Lucro Nominal Acumulado é uma métrica importante para compreender o retorno bruto gerado pelo título sem considerar a perda do poder de compra da moeda ao longo do período analisado.

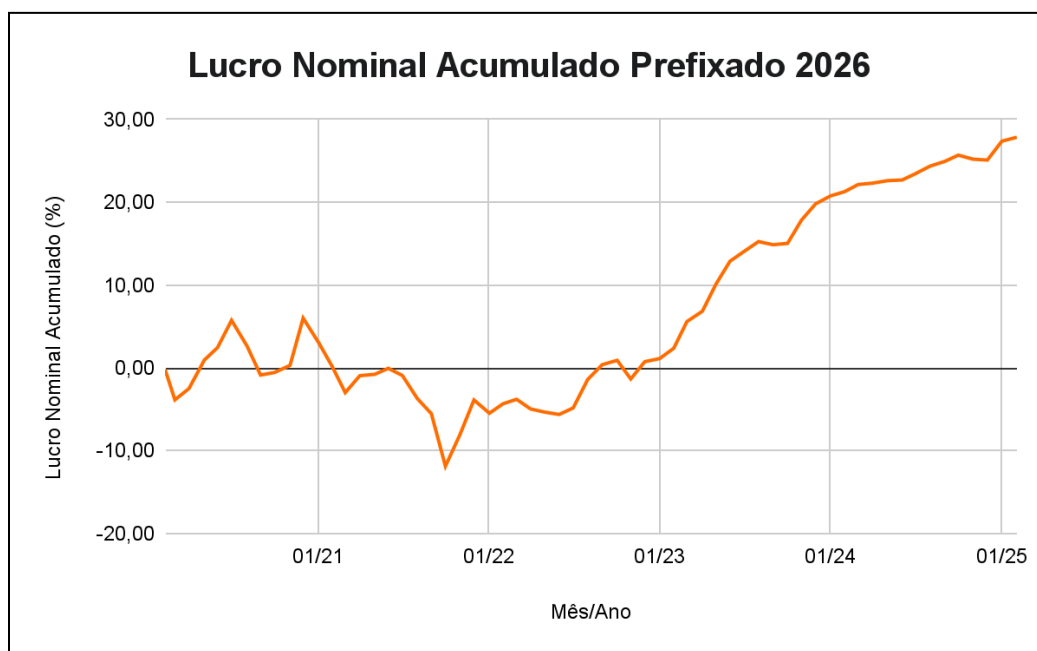


Gráfico 3

Fonte: elaborado pela autora (2025)

Dessa forma, o gráfico 3 expressa apenas a rentabilidade bruta do investimento, sendo útil para uma avaliação preliminar de sua valorização financeira, mas não necessariamente de seu ganho real. Observa-se que o lucro nominal acumulado pode flutuar significativamente, refletindo tanto as variações do preço unitário quanto o tempo de permanência do investimento.

Períodos de forte valorização do PU (a partir de 2023, por exemplo) resultam em um aumento acentuado do lucro nominal, enquanto as quedas do PU podem levar a um lucro nominal menor ou até um prejuízo nominal acumulado, caso o título seja vendido antes do vencimento em um cenário desfavorável. É importante observar que um lucro nominal positivo não garante um ganho real, pois a inflação pode corroer parte ou a totalidade desse ganho.

Entretanto, analisar o Lucro ou Prejuízo Nominal é importante para avaliar a performance do título em termos absolutos e para identificar picos e vales que indicam momentos de maior e menor rentabilidade nominal. A maximização do lucro nominal acumulado está diretamente ligada à capacidade do investidor de antecipar os movimentos das taxas de juros e realizar a venda do título em momentos de alta do PU. Para maximizar o lucro nominal acumulado, o investidor precisa saber antecipar as variações nas taxas de juros e vender o título quando seu preço de mercado (PU) estiver em alta.

É importante também considerar o preço real. Ainda que o lucro nominal esteja alto, se a inflação estiver elevada, o ganho real pode ser insignificante ou até negativo. Portanto, o momento ideal para finalizar um papel se dá pela combinação de dois fatores: a alta do PU, o que indica uma queda nas taxas de juros, e a inflação controlada, o que preserva o poder de compra do lucro. Nesse sentido, o investidor deve observar de perto as decisões do Banco Central, os indicadores de inflação e as expectativas do mercado para as taxas de juros. Antecipar esses movimentos ajuda a otimizar retornos.

4.1.1 EXEMPLO PRÁTICO DA MARCAÇÃO A MERCADO NO TESOIRO PREFIXADO 2026

Para ficar bem didático, considere o exemplo do Tesouro Prefixado 2026, que é possível acompanhar pelo Gráfico 2 e pelas fórmulas matemáticas revisadas no início do texto. Julgue que um investidor comprou um título do Tesouro Prefixado 2026, com vencimento em 01/01/2026, no dia 16/01/2023 (segunda-feira), com a promessa de serem pagos 12,5 % a.a. Já se sabe que o valor do título no vencimento é sempre R\$ 1.000,00, considerado o valor de face.

Após um ano e meio, no dia 16/07/2024 (terça-feira), observa-se a seguinte situação (marcação a mercado): a Taxa Selic baixou para 10,5% a.a., de modo a influenciar no valor da taxa exigida pelo mercado para o mesmo título (Tesouro Prefixado 2026), onde caiu para 11,06% ao ano.

Lembre-se que a taxa do título prefixado não é a Selic. Ela é influenciada pela Selic, mas reflete as expectativas do mercado para a curva de juros futura. Por isso usamos 10% no nosso exemplo, um valor realista para o novo cenário.

A equação para calcular o Preço Unitário (PU) de um título prefixado sem pagamentos de juros semestrais vem da equação (2) e é dada por

$$PU = \frac{VF}{(1+i)^{n/252}}, \quad (12)$$

onde:

- PU: Preço Unitário (o que queremos descobrir).
- VF: Valor de Face (R\$ 1.000,00).

- i: Taxa de juros anual negociada no momento
- n: Número de dias úteis entre a data do cálculo e a data do vencimento.
- 252: Número de dias úteis em um ano, conforme a convenção do mercado financeiro brasileiro.

No primeiro momento calcula-se quanto vale o PU do título em janeiro de 2023. Observa-se que há 747 dias úteis 16/01/2023 a 01/01/2026 e que a taxa prometida é de 12,5% a.a. Aplicando a equação (12) tem-se

$$PU = \frac{1000}{(1+0,125)^{747/252}} = 705,29.$$

O preço pago pelo título em janeiro de 2023 foi R\$705,29. É possível ver no Gráfico 2 o valor da taxa e o valor do PU para os pontos específicos.

Agora, avança-se no tempo, para 16 de julho de 2024. As taxas de juros do mercado caíram e quer-se saber o valor do título atual. Sabe-se que há 369 dias úteis de 16/07/2024 até 01/01/2026 e que nesse período a nova taxa de juros do mercado é de 11,06 % a.a. Aplicando a mesma fórmula com os novos dados tem-se

$$PU = \frac{1000}{(1+0,1106)^{369/252}} = 857,61.$$

O PU do título em 16 de julho de 2024, após a queda dos juros, é de R\$ 857,61.

Nesse momento é possível fazer a marcação a mercado e verificar a rentabilidade do título nesse período de um ano e meio. Essa é a parte mais interessante do trabalho, na qual se mostra a possibilidade de especular na renda fixa.

Tem-se que o PU em 16/01/2023 é R\$705,29 e o PU em 16/07/2024 é R\$857,61. Da equação (3) tem-se a rentabilidade nominal do período (RNP) dada por

$$RNP = \left(\frac{PU_f}{PU_i} - 1 \right) \cdot 100.$$

Aplicando os valores:

$$RNP = \left(\frac{857,61}{705,29} - 1 \right) \cdot 100 = 21,60\%.$$

Aqui tem-se que em 1,5 anos, o título teve uma rentabilidade de aproximadamente 21,60%. Se convertemos a taxa "prometida" de 12,5% a.a. para o período de 1,5 anos, o ganho esperado seria em torno de 19,32% a.a. Ou seja, comparando a rentabilidade do recorte de 16/01/2023 a 16/07/2024, com as mudanças de taxas, tem-se 21,60% a.a. e se olharmos apenas para o prometido desde o início da compra tem-se 19,32% a.a.. Isso mostra um ganho superior do papel, onde podemos tirar proveito da situação se vendermos o papel antecipadamente.

Essa valorização se explica em duas frentes: o ganho natural pela passagem do tempo, com seu dinheiro rendendo à taxa contratada de 12,5% a.a. e na marcação a mercado, isto é, o ganho extra e expressivo gerado pela queda das taxas de juros futuras. Como o título pagava uma taxa "gorda" de 12,5% em um cenário onde os novos títulos pagam apenas 11,06%, o título se tornou muito mais valioso no mercado, e o preço subiu para refletir isso.

Essa é uma situação onde vale a pena vender o título antecipadamente, pois o ganho está acima do prometido. Essa é uma situação de especulação segura e que os ganhos, nesse momento, são mais vantajosos do que o inicial. Se o investidor que comprou o papel não ficar atento ao mercado e esperar o vencimento chegar, ele perde a oportunidade de valorização que o seu título teve e irá receber apenas o valor combinado.

Considere agora um período diferente nesse mesmo título. Considere uma pessoa que comprou um título do Tesouro Prefixado 2026, com vencimento em 01/01/2026, no dia 15/03/2021 (segunda-feira), com a promessa de serem pagos 8,08 % a.a. Após um ano e meio, no dia 13/09/2022 (terça-feira), observa-se que a taxa Selic subiu para 13,75%, e temos que a taxa exigida pelo mercado para o mesmo título (Tesouro Prefixado 2026, segundo a plataforma do Tesouro Direto) subiu para 11,61% ao ano.

No primeiro momento calcula-se o PU do título em março de 2021. Observa-se que há 1225 dias úteis entre 15/03/2021 a 01/01/2026 e que a taxa prometida é de 8,08% a.a. Aplicando a equação (12) tem-se

$$PU = \frac{1000}{(1+0,0808)^{1225/252}} = 685,42.$$

O preço pago pelo título em março de 2021 foi R\$ 685,42.

Agora, avança-se no tempo, para 13 de setembro de 2022. As taxas de juros do mercado subiram e queremos saber o valor do título atual. Sabe-se que há 870 dias úteis de 13/09/2022 até 01/01/2026 e que nesse período a nova taxa de juros do mercado é de 11,61 % a.a. Aplicando a mesma fórmula com os novos dados tem-se

$$PU = \frac{1000}{(1+0,1161)^{870/252}} = 684,40.$$

O preço pago pelo título em 13 de setembro de 2022, após a subida dos juros, é de R\$ 684,40.

Tem-se que o PU em 15/03/2021 é R\$685,42 e o PU em 13/09/2022 é R\$684,40.

Aplicando a equação (3), encontra-se a rentabilidade do período, dada por

$$RNP = \left(\frac{684,40}{685,42} - 1 \right) \cdot 100 = - 0,15\%.$$

Aqui, tem-se que em 1,5 anos, o título teve uma desvalorização (valorização negativa) de aproximadamente 0,15%. Ou seja, não houve rentabilidade. Pelo contrário, houve desvalorização do título. Observe ainda que a taxa de juros esperado para esse mesmo período, um ano e meio, é de 12,36%. Nesse caso, a melhor estratégia seria manter o título até o vencimento ou até uma situação que o mercado virasse o jogo, isto é, esperar que os juros diminuam o suficiente para ter lucro acima do combinado na hora da compra.

Este exemplo ilustra perfeitamente como a marcação a mercado pode gerar lucros significativos (ou prejuízos, se as taxas tivessem subido) ao vender um título prefixado antes do vencimento.

Diante dessas constatações, compreende-se, por fim, que a marcação a mercado é um processo fundamental para a precificação de títulos de renda fixa, especialmente os prefixados, cuja compreensão exige o uso de conceitos de matemática financeira.

A marcação a mercado, portanto, é o reflexo diário dessa dinâmica, ajustando o valor do título no portfólio do investidor para o seu valor de mercado atual e não para o valor de face ou custo de aquisição. O que garante uma visão precisa do valor do investimento a qualquer momento ao mesmo tempo que expõe o investidor ao risco de mercado, caso precise vender o título antes do vencimento em um cenário de alta de juros.

Portanto, a matemática financeira é a base para entender como as variações nas taxas

de juros se traduzem em ganhos ou perdas no valor do título, e como o risco de mercado é precificado e gerenciado.

4.2 TESOIRO PREFIXADO 2029

Considere agora o título prefixado 2029 com vencimento em 01/01/2029. A Tabela 2 também retrata os dados coletados a respeito do Tesouro Prefixado 2029, contendo os valores do Preço Unitário (PU) tanto no fim quanto no início do mês que foram extraídos da Secretaria do Tesouro Nacional, por meio da base disponível no portal Tesouro Transparente (BRASIL, [s.d.]). Como também os dados mensais do IPCA, foram obtidos no Sistema SIDRA do IBGE (2025b). As colunas correspondentes ao Fator Acumulado do IPCA (FAC), Lucro Nominal Acumulado (LNA) e Preço Real no Fim do Mês (PRM) foram obtidas pelos cálculos abordados no início do tópico 4.

Tabela 2: Tesouro Prefixado 2029						
Mês/Ano	PU Início Mês	PU Fim Mês	IPCA do Mês (%)	FAC	LNA	PRM
02/22	470,36	474,07	1,01	1,01	0,79	469,33
03/22	471,1	476,89	1,62	1,03	1,39	464,60
04/22	478,54	464,29	1,06	1,04	-1,29	447,58
05/22	464,23	458,96	0,47	1,04	-2,42	440,37
06/22	460,25	450,65	0,67	1,05	-4,19	429,52
07/22	453,72	453,49	-0,68	1,04	-3,59	435,18
08/22	458,87	481,25	-0,36	1,04	2,32	463,49
09/22	483,64	491,07	-0,29	1,04	4,40	474,32
10/22	502,34	495	0,59	1,04	5,24	475,32
11/22	501,78	473,82	0,41	1,05	0,74	453,12
12/22	474,56	484,57	0,62	1,05	3,02	460,54
01/23	479,93	478,1	0,53	1,06	1,65	452,00
02/23	480,59	479,44	0,84	1,07	1,93	449,49
03/23	478,94	502,5	0,71	1,07	6,83	467,79
04/23	501,21	516,35	0,61	1,08	9,78	477,77
05/23	516,59	544,72	0,23	1,08	15,81	502,86

06/23	544,96	570,43	-0,08	1,08	21,28	527,02
07/23	576,06	574,19	0,12	1,08	22,07	529,86
08/23	575,27	577,38	0,23	1,09	22,75	531,58
09/23	572,12	565,39	0,26	1,09	20,20	519,19
10/23	564,05	566,09	0,24	1,09	20,35	518,59
11/23	563,73	595	0,28	1,09	26,50	543,55
12/23	595,78	614,27	0,56	1,10	30,60	558,03
01/24	613,36	612,68	0,42	1,11	30,26	554,25
02/24	614,28	612,51	0,83	1,11	30,22	549,54
03/24	615,96	614,06	0,16	1,12	30,55	550,05
04/24	613,27	604,01	0,38	1,12	28,41	539,00
05/24	601,76	600,59	0,46	1,13	27,69	533,49
06/24	600,61	593,7	0,21	1,13	26,22	526,27
07/24	591,37	600,74	0,38	1,13	27,72	530,49
08/24	603,13	610,82	-0,02	1,13	29,86	539,50
09/24	607,13	607,48	0,44	1,14	29,15	534,20
10/24	606,85	602,47	0,56	1,14	28,09	526,85
11/24	601,45	580,52	0,39	1,15	23,42	505,68
12/24	588,5	558,25	0,52	1,15	18,69	483,76
01/25	556,42	582,99	0,16	1,16	23,95	504,40
02/25	581,93	584,39	1,31	1,17	24,24	499,07

A partir dos dados da Tabela 2 foram gerados gráficos para visualizar a performance e evolução do Tesouro Prefixado 2029.

O Gráfico 4 foi elaborado com base nos dados do Preço Unitário (PU) de fechamento mensal e do Fator IPCA Acumulado (FAC), apresentados na Tabela 2 e usando a equação (8). Esse gráfico ilustra a performance do investimento após o ajuste pela inflação, medida pelo IPCA. Nota-se que, em diversos períodos, o preço do título pode apresentar flutuação significativa, refletindo a dinâmica inflacionária da economia.

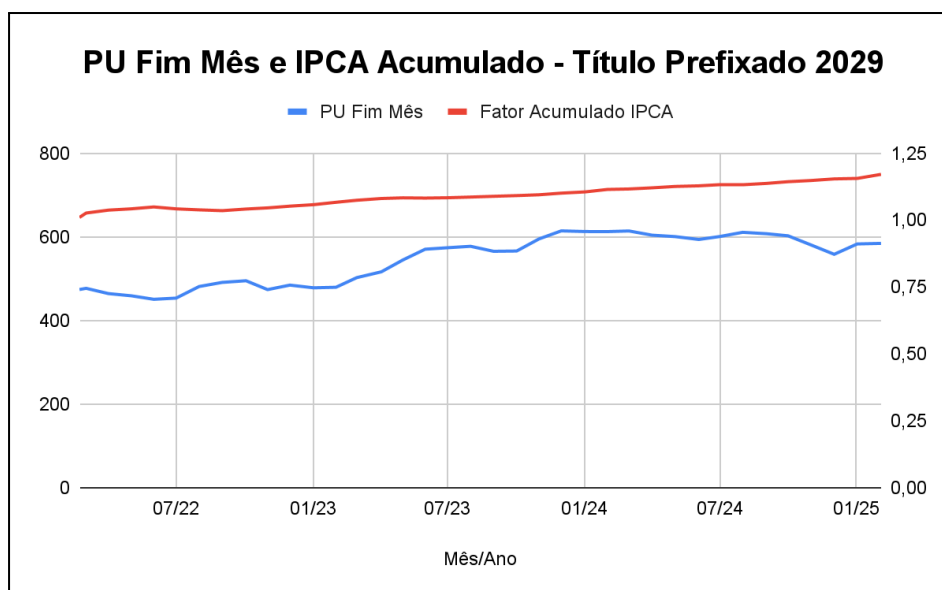


Gráfico 4

Fonte: elaborado pela autora (2025)

Nota-se, por exemplo, de julho de 2022 a janeiro de 2023, que o PU Fim Mês oscila em determinado momento, enquanto o Fator Acumulado IPCA sobe, indicando que a inflação ou as expectativas de juros decorrentes dela, pressiona o PU para baixo. Entretanto, em outro período, como de janeiro a julho de 2023, o PU Fim Mês sobe mesmo com o Fator Acumulado IPCA em ascensão. Esse movimento pode ser interpretado como uma resposta positiva do mercado às expectativas de queda nas taxas de juros ou à melhora das condições macroeconômicas. Tal ocorrência pode indicar que, apesar da inflação, as expectativas de queda da Selic ou outros fatores de mercado, superaram o impacto inflacionário direto, valorizando o preço unitário.

No entanto, ao longo de 2024, o PU mostra sinais de estagnação e leve queda, sugerindo deterioração nas expectativas de mercado, possível elevação das taxas de juros futuras ou aumento do risco percebido pelo mercado.

A comparação entre o PU nominal e o fator acumulado do IPCA revela que, embora o valor de mercado do título tenha oscilado, o seu poder de compra efetivo pode ter se deteriorado em determinados períodos, especialmente quando o PU cresce em ritmo inferior ao da inflação acumulada.

A análise do Gráfico 4 é importante para o investidor que busca proteger seu patrimônio da inflação, pois um alto lucro nominal pode ser ilusório se o preço estiver em

declínio. Dessa forma, a flutuação do preço destaca a importância de considerar a inflação ao avaliar a rentabilidade de títulos prefixados, especialmente em horizontes de investimento mais longos. A evolução do Preço Unitário (PU) do Tesouro Prefixado 2029 reflete as expectativas do mercado em relação às taxas de juros futuras.

O Gráfico 5 demonstra essa dinâmica inversa entre taxas de juros e preço unitário, com períodos de valorização e desvalorização acentuadas. As quedas no PU, como as observadas em 2022, podem ser atribuídas ao ciclo de alta da taxa Selic pelo Banco Central, visando combater a inflação. O gráfico foi construído com base nos dados mensais de fechamento do PU, disponíveis na Tabela 2 e nas informações da Selic Meta, presentes no Anexo B deste trabalho.

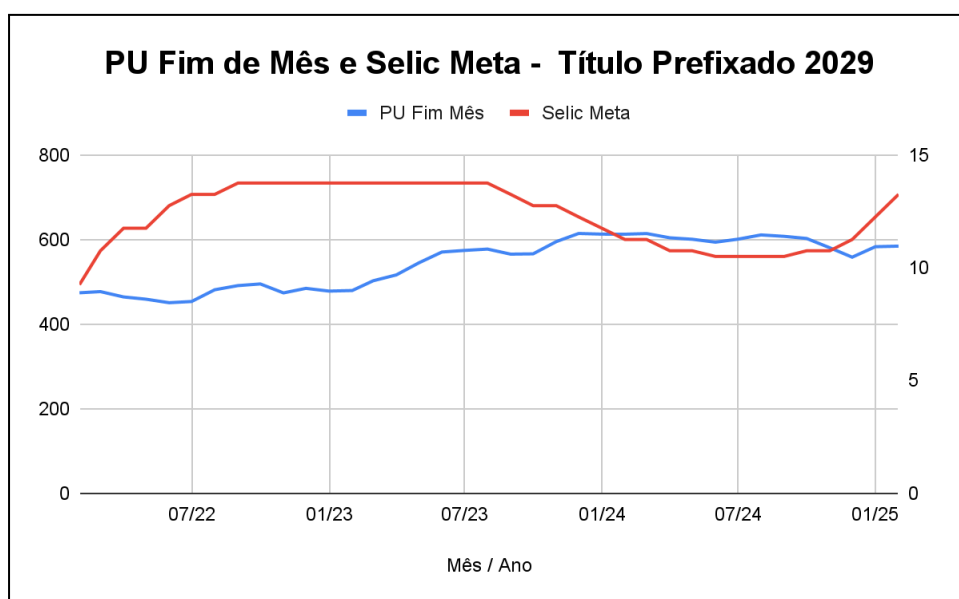


Gráfico 5

Fonte: elaborado pela autora (2025)

Os períodos de alta do PU indicam um cenário de queda ou estabilização das taxas de juros, tornando o título mais atrativo e gerando ganhos para quem o adquiriu em momentos de taxas mais elevadas. O gráfico 5 mostra, por exemplo, uma recuperação e subida do PU de janeiro a julho de 2023.

A volatilidade do PU é uma característica intrínseca dos títulos prefixados e ressalta a importância de uma análise cuidadosa do cenário macroeconômico antes de investir e, principalmente, antes de decidir pela venda antecipada. A compreensão dessa dinâmica é fundamental para o investidor que busca maximizar seus retornos e minimizar riscos.

O Gráfico 6 foi elaborado a partir dos dados de Lucro Nominal Acumulado (LNA), presentes na Tabela 2, e usando a equação (7). Ele ilustra o desempenho bruto do investimento em termos percentuais, sem qualquer ajuste pela inflação. Este indicador é crucial para avaliar o retorno bruto gerado pelo título ao longo do tempo.

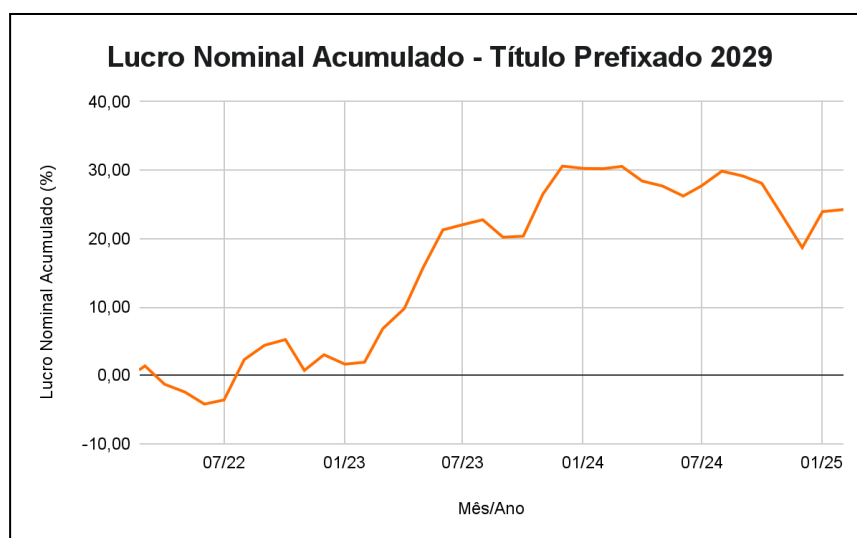


Gráfico 6

Fonte: elaborado pela autora (2025).

Nota-se que o Lucro Nominal Acumulado pode apresentar variações negativas. Isso reflete diretamente as oscilações do PU e o tempo do investimento. Períodos de valorização do preço unitário resultam em um aumento acentuado do lucro nominal. Isso é visto, por exemplo, em um momento entre janeiro e julho de 2024, o lucro acumulado registrou uma subida, que pode ser correlacionada com a queda da Selic Meta nesse período.

Em contrapartida, quedas no preço unitário podem levar a uma redução do lucro ou até mesmo a um prejuízo nominal acumulado se o título for resgatado antes do vencimento em um cenário desfavorável. É possível observar isso em uma queda acentuada de julho de 2024 a janeiro de 2025, período associado a uma Selic Meta alta ou em ascensão.

A análise do lucro nominal é indispensável para identificar os momentos de maior e menor rentabilidade em termos absolutos e ajuda a compreender a trajetória de valorização do investimento, mas deve ser sempre complementada pela análise do lucro real para uma tomada de decisão verdadeiramente informada.

4.3 IPCA+ 2026

Após fazer a análise de dois papéis do tesouro prefixado, olhemos para o tesouro híbrido que tem uma parte de seus juros prefixados e outra parte pós fixada, atrelada ao IPCA. A Tabela 3 retrata os dados coletados a respeito do Tesouro IPCA+ 2026, extraídos da Secretaria do Tesouro Nacional, por meio da base disponível no portal Tesouro Transparente (BRASIL, [s.d.]). A tabela contém os valores do Preço Unitário (PU) tanto no fim quanto no início do mês e os dados mensais do IPCA, que foram obtidos no Sistema SIDRA do IBGE (2025b). As colunas correspondentes ao Fator Acumulado do IPCA (FAC), Lucro Nominal Acumulado (LNA) e Preço Real no Fim do Mês (PRM) foram obtidas pelos cálculos abordados no início do tópico 4.

Tabela 3: Tesouro IPCA+ 2026						
Mês/Ano	PU Início Mês	PU Fim Mês	IPCA do Mês (%)	FAC	LNA	PRM
02/20	2764.5	2762.47	0.25	1,00	-0,07	2755,58
03/20	2799.54	2616.26	0.07	1,00	-5,36	2607,91
04/20	2611.94	2659.11	-0.31	1,00	-3,81	2658,87
05/20	2644.83	2765.85	-0.38	1,00	0,05	2776,15
06/20	2760.76	2797.5	0.26	1,00	1,19	2800,63
07/20	2804.72	2903.02	0.36	1,00	5,01	2895,84
08/20	2901.91	2850.23	0.24	1,00	3,10	2836,38
09/20	2850.71	2799.48	0.64	1,01	1,27	2768,16
10/20	2816.23	2808.82	0.86	1,02	1,60	2753,71
11/20	2813.04	2859.52	0.89	1,03	3,44	2778,69
12/20	2857.43	2984.97	1.35	1,04	7,98	2861,95
01/21	2994.6	2951.66	0.25	1,05	6,77	2822,96
02/21	2968.18	2923.07	0.86	1,05	5,74	2771,78
03/21	2894.93	2884.78	0.93	1,06	4,35	2710,27
04/21	2884.56	2941.34	0.31	1,07	6,40	2754,86
05/21	2921.08	2945.87	0.83	1,08	6,56	2736,39
06/21	2951.39	2932.95	0.53	1,08	6,09	2710,03
07/21	2933.96	2940.83	0.96	1,09	6,38	2691,47

08/21	2926.58	2915.48	0.87	1,10	5,46	2645,26
09/21	2905.6	2922.94	1.16	1,11	5,73	2621,62
10/21	2920.6	2821.36	1.25	1,13	2,06	2499,27
11/21	2859.51	2953.46	0.95	1,14	6,84	2591,67
12/21	2968.36	2992.85	0.73	1,15	8,26	2607,20
01/22	2999.06	2988.62	0.54	1,15	8,11	2589,53
02/22	3000.07	3009.44	1.01	1,17	8,86	2581,50
03/22	3008.76	3099.76	1.62	1,18	12,13	2616,58
04/22	3096.52	3127.03	1.06	1,20	13,11	2611,92
05/22	3119.18	3135.49	0.47	1,20	13,42	2606,73
06/22	3144.27	3154.49	0.67	1,21	14,11	2605,07
07/22	3165.81	3132.38	-0.68	1,20	13,31	2604,53
08/22	3147.84	3148.46	-0.36	1,20	13,89	2627,35
09/22	3157.07	3168.89	-0.29	1,19	14,63	2652,09
10/22	3189.48	3204.64	0.59	1,20	15,92	2666,28
11/22	3228.84	3183.17	0.41	1,21	15,14	2637,60
12/22	3186.73	3207.53	0.62	1,21	16,03	2641,41
01/23	3193.42	3245.1	0.53	1,22	17,38	2658,26
02/23	3242.16	3306.61	0.84	1,23	19,61	2686,09
03/23	3309.36	3381.19	0.71	1,24	22,31	2727,31
04/23	3371.52	3418.9	0.61	1,25	23,67	2741,00
05/23	3420.02	3461.96	0.23	1,25	25,23	2769,16
06/23	3463.12	3489.09	-0.08	1,25	26,21	2793,09
07/23	3504.03	3530.34	0.12	1,25	27,70	2822,73
08/23	3530.13	3564.44	0.23	1,25	28,94	2843,45
09/23	3551.49	3540.84	0.26	1,26	28,08	2817,30
10/23	3535.06	3518.37	0.24	1,26	27,27	2792,72
11/23	3509.38	3590.5	0.28	1,26	29,88	2842,02
12/23	3596.25	3646.34	0.56	1,27	31,90	2870,14
01/24	3653.51	3673.99	0.42	1,28	32,90	2879,81
02/24	3675.21	3685.37	0.83	1,29	33,31	2864,95
03/24	3693.2	3717.55	0.16	1,29	34,47	2885,35
04/24	3721.99	3713.14	0.38	1,29	34,32	2871,02
05/24	3708.47	3741.27	0.46	1,30	35,33	2879,52
06/24	3742.88	3753.83	0.21	1,30	35,79	2883,14
07/24	3748.38	3770.21	0.38	1,31	36,38	2884,75

08/24	3775.91	3787.88	-0.02	1,31	37,02	2898,85
09/24	3797.91	3819.51	0.44	1,31	38,16	2910,26
10/24	3819.1	3848.9	0.56	1,32	39,23	2916,32
11/24	3849.99	3858.38	0.39	1,32	39,57	2912,14
12/24	3865.64	3870.41	0.52	1,33	40,00	2906,11
01/25	3877.48	3925.18	0.16	1,33	41,99	2942,53
02/25	3926.95	3936.94	1.31	1,35	42,41	2913,18

A partir dos dados da tabela 3 foram gerados gráficos para visualizar a performance e evolução do Tesouro IPCA+ 2026.

O Gráfico 7 foi elaborado com base nos dados do PU de fechamento mensal e do Fator IPCA Acumulado (FAC), apresentados na Tabela 3 e calculados usando a equação (8). Esse gráfico ilustra a trajetória do Preço Unitário de Venda (PU) do Tesouro IPCA+2026, ao longo do período de fevereiro de 2020 a fevereiro de 2025. A trajetória do PU ao longo desse período pode ser dividida em ciclos de valorização e desvalorização, sendo associados ao comportamento da taxa Selic e às condições de risco percebidas pelo mercado.

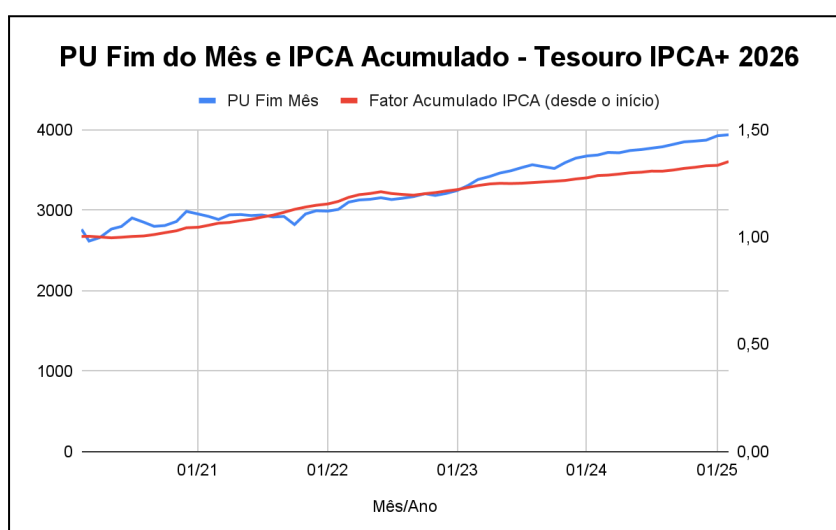


Gráfico 7

Fonte: elaborado pela autora (2025)

O Gráfico 7 apresenta, ainda, a evolução simultânea do PU de Venda no fim do mês e do fator acumulado do IPCA, ao longo do período compreendido entre fevereiro de 2020 e fevereiro de 2025. O objetivo do gráfico é evidenciar a contribuição relativa da inflação e da marcação a mercado na valorização total do título Tesouro IPCA+ 2026.

Tanto o PU quanto o Fator Acumulado do IPCA partem de uma base comum, permitindo a comparação direta entre os efeitos da correção inflacionária contratada e das variações de preço no mercado secundário.

Logo no início da série, entre 2020 e o começo de 2021, observa-se que o Preço Unitário (PU) do título ficou consistentemente acima do fator acumulado do IPCA. Esse desempenho indica que, nesse período, o título se valorizou acima da inflação. Esse ganho real é explicado pela marcação a mercado, impulsionada pela forte queda da taxa Selic ao longo de 2020, o que aumentou o valor dos títulos no mercado secundário.

Ao longo de 2022, nota-se que as curvas do PU e do fator IPCA se aproximam, e em alguns momentos o IPCA acumulado chega a superar o preço do título. Isso indica que, nesse intervalo, a inflação cresceu mais do que a valorização do título no mercado, resultando em uma rentabilidade real bastante reduzida ou até nula. Esse comportamento está diretamente ligado ao ciclo de alta da Selic, iniciado em 2021, e ao avanço da inflação, ambos fatores que pressionaram negativamente os preços dos títulos no mercado secundário.

A partir de 2023, observa-se um novo afastamento entre as curvas, com o Preço Unitário (PU) retomando sua trajetória de alta e voltando a superar o fator acumulado do IPCA. Esse descolamento indica o retorno da valorização real do título, favorecida pela reversão da política monetária e pelo início do ciclo de cortes na taxa Selic. Com a redução dos juros, o mercado passou a exigir taxas menores para os novos títulos, o que aumentou o valor dos papéis já emitidos (Banco Central do Brasil, 2023). Como resultado, os investidores que adquiriram o título anteriormente passaram a registrar um rendimento nominal superior à inflação acumulada no período.

Em síntese, o gráfico 7 evidencia de forma clara a dinâmica do Tesouro IPCA+ ao longo do tempo. A linha vermelha representa a preservação do poder de compra via correção pelo IPCA, enquanto a linha azul reflete os efeitos da marcação a mercado sobre o valor do título. Quando o PU (linha azul) se afasta positivamente do fator IPCA (linha vermelha), observa-se uma rentabilidade real positiva. Já nos momentos em que as curvas se aproximam ou se cruzam, os ganhos se limitam à reposição inflacionária, sem acréscimos reais ao capital investido.

O Gráfico 8 apresenta a evolução conjunta do Preço Unitário (PU) do Tesouro IPCA+ 2026 e da taxa Selic meta acumulada no mês (% a.a.). Ele foi elaborado a partir dos dados mensais de fechamento do PU, disponíveis na Tabela 3 e dos dados da Selic Meta, presentes no Anexo B deste trabalho. É possível identificar, de forma visual, a relação inversa entre a taxa básica de juros e o preço de mercado dos títulos públicos, sendo essa uma das manifestações mais claras do mecanismo de marcação a mercado. Ambas as curvas traduzem o comportamento da política monetária e seus efeitos sobre o valor presente dos fluxos de pagamento futuros dos títulos públicos.

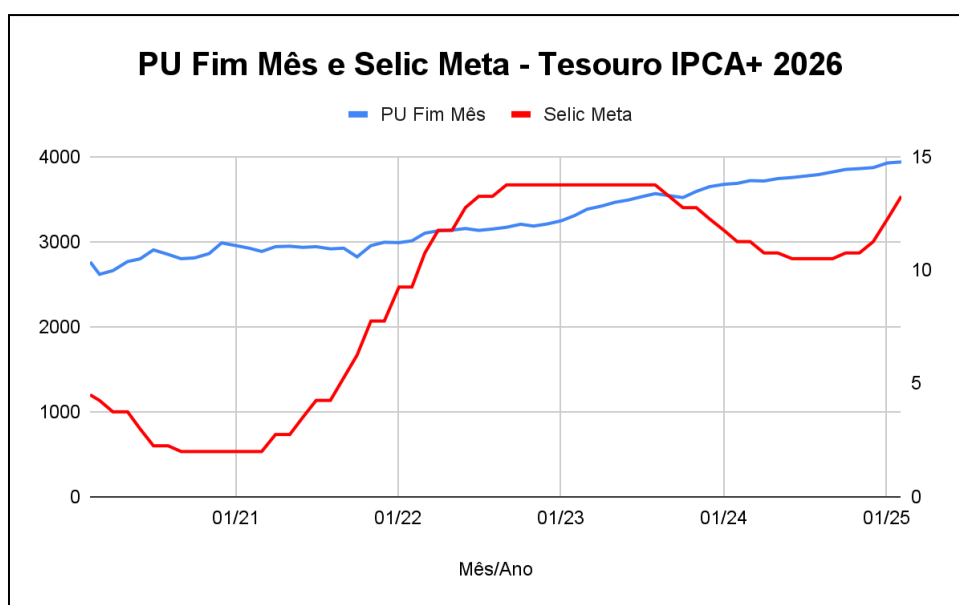


Gráfico 8

Fonte: elaborado pela autora (2025)

Entre o início de 2020 e o primeiro bimestre de 2021, a curva da Selic apresenta trajetória descendente, atingindo o valor mínimo de 2,00% a.a. em agosto de 2020. Nesse mesmo intervalo, observa-se um movimento de valorização gradual do PU, impulsionado pela política monetária expansionista adotada pelo Banco Central em resposta à recessão provocada pela pandemia da COVID-19.

A partir do segundo trimestre de 2021, inicia-se um intenso ciclo de alta da taxa Selic, que passa de 2,75% ao ano em março para 13,75% em agosto de 2022. Essa elevação, implementada como medida de contenção da inflação, impactou diretamente o comportamento da curva azul do PU, que passou a apresentar sinais de estagnação e leve retração.

Tal movimento reflete o aumento na taxa de desconto exigida pelo mercado.

Considerando que o Tesouro IPCA+ 2026 possui uma parcela prefixada em sua estrutura, o encarecimento dos juros compromete o valor presente dos seus fluxos de pagamento futuros, resultando em uma pressão negativa sobre seu preço de mercado.

Entre o fim de 2022 e meados de 2023, mesmo com a Selic em patamar elevado, o PU apresenta leve valorização. Isso indica que o mercado já antecipava uma possível reversão na política monetária, o que suavizou os efeitos negativos da alta dos juros sobre o preço do título.

A partir do segundo semestre de 2023, com o início efetivo dos cortes na Selic, o gráfico mostra uma valorização mais evidente do PU. Esse movimento foi impulsionado pela queda da inflação e pela melhora nas expectativas econômicas, conforme apontado nas atas do COPOM (Banco Central do Brasil, 2023). O ambiente de juros em queda favoreceu a recuperação dos preços dos títulos no mercado secundário.

Em fevereiro de 2025, observa-se uma nova alta da Selic, ainda abaixo dos níveis de 2022. Mesmo assim, o PU segue em trajetória ascendente, refletindo a confiança do mercado em um cenário fiscal mais sólido e em taxas de juros futuras mais estáveis (Banco Central do Brasil, 2025).

De forma geral, o gráfico 8 ilustra como a marcação a mercado reflete os efeitos da política monetária sobre os preços dos títulos públicos. A relação inversa entre Selic e PU mostra que, ao acompanhar as expectativas de juros, o investidor pode aproveitar oportunidades de valorização antes do vencimento, principalmente em títulos como o Tesouro IPCA+, cuja rentabilidade depende tanto da inflação quanto do cenário de juros reais.

O Gráfico 9 apresenta a evolução do Lucro Nominal Acumulado, em percentual, do Tesouro IPCA+ 2026 entre fevereiro de 2020 e fevereiro de 2025, tomando como base o valor do título na data inicial de aquisição. Como também ele permite uma avaliação clara dos efeitos da marcação a mercado sobre a rentabilidade nominal de investidores que mantiveram o título ao longo do tempo, considerando apenas os efeitos monetários diretos, sem ajuste inflacionário. O gráfico abaixo foi construído a partir dos dados de Lucro Nominal Acumulado (LNA), obtidos através da equação (7), presentes na Tabela 3.

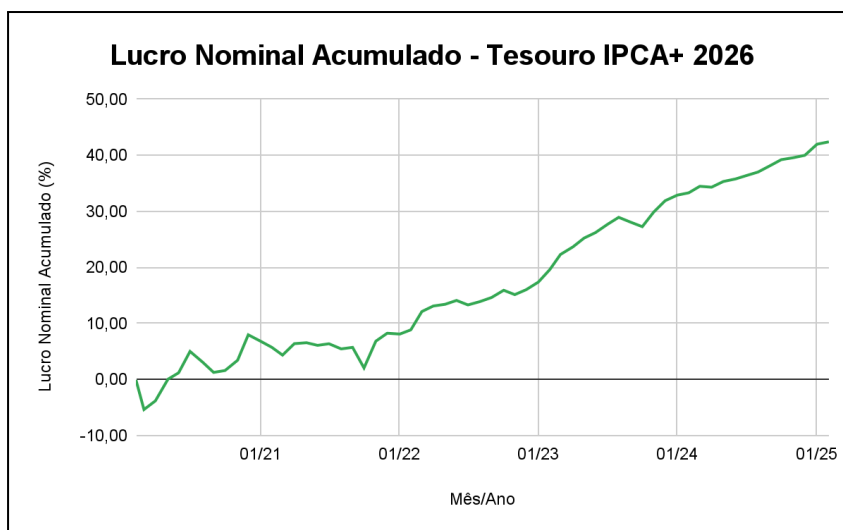


Gráfico 9

Fonte: elaborado pela autora (2025)

No início da série, percebe-se uma queda acentuada no rendimento acumulado, que chega a ultrapassar -5% em março de 2020. Esse resultado negativo está diretamente relacionado ao impacto inicial da pandemia de COVID-19, que provocou forte instabilidade nos mercados financeiros. O cenário de incerteza, tanto em relação às medidas sanitárias quanto à condução da política fiscal, aumentou a percepção de risco por parte dos investidores.

Como consequência, houve uma reprecificação imediata dos ativos de renda fixa, especialmente dos títulos públicos prefixados e atrelados à inflação, como o Tesouro IPCA+ 2026, que sofreram desvalorização significativa naquele momento (Brasil, 2020).

A partir de abril de 2020, inicia-se uma recuperação do lucro acumulado, impulsionada pelas sucessivas reduções na taxa Selic promovidas pelo Banco Central para estimular a economia diante do cenário recessivo causado pela pandemia. Em agosto de 2020, a Selic atingiu seu menor patamar histórico, o que favoreceu a valorização dos títulos públicos, incluindo o Tesouro IPCA+ 2026, devido à queda nas taxas de juros futuras exigidas pelo mercado (Banco Central do Brasil, 2020).

Durante o ano de 2021, observa-se certa estabilidade no rendimento nominal acumulado, com variação entre 10% e 15%, reflexo da manutenção da política monetária e de expectativas inflacionárias relativamente controladas ao longo do período. Contudo, a partir do final de 2021, o lucro acumulado passa a apresentar quedas pontuais, influenciado pelo início do ciclo de alta da Selic, implementado pelo COPOM para conter a inflação. O aumento dos juros eleva o desconto dos fluxos futuros dos títulos, o que reduz seus preços no

mercado secundário (Banco central do Brasil, 2022).

Esse movimento perde força no segundo semestre de 2022, em meio ao período eleitoral, quando a incerteza política elevou o risco fiscal percebido e aumentou a volatilidade dos mercados (TSE, 2022). Como consequência, o lucro acumulado sofreu uma leve desaceleração e oscilou, sem, contudo, registrar perdas nominais para quem manteve o título. No entanto, investidores que venderam durante os momentos de maior incerteza poderiam ter obtido retornos abaixo do potencial.

A partir de 2023 ocorre a inflexão positiva e sustentada no gráfico, nesse momento a taxa Selic entra em trajetória de queda, diante da melhoria das expectativas inflacionárias e do controle dos preços internos. Ao final de fevereiro de 2025, o lucro nominal avança progressivamente ultrapassando a marca de 40%. Esse movimento evidencia o efeito da redução da taxa de juros do mercado sobre a valorização dos títulos via marcação a mercado.

4.3.1 EXEMPLO PRÁTICO DA MARCAÇÃO A MERCADO NO TESOIRO IPCA+ 2026

Considere um exemplo onde se compra um título IPCA+ 2026, com vencimento na data de 15/08/2026, cujo valor de face no vencimento é de R\$ 1.000,00. Considere ainda que a compra do título foi efetuada em 15/03/2021 (segunda-feira) com taxa de compra IPCA + 3,20% a.a. Faça a marcação a mercado no dia 15 de setembro de 2022 (quinta-feira), um ano e meio depois, cuja a nova taxa de mercado é IPCA + 5,70% a.a.

Diferente do título prefixado, para um título IPCA+, precisamos do VNA, dado pela equação (11), que é o valor do título corrigido pela inflação. Porém, este pode-se consultar nos dados históricos do mercado em Tesouro Direto, tem-se que o VNA em 15/03/2021 era de R\$ 3.482,20 e o VNA em 15/09/2022: R\$ 3940,72. Note como o VNA subiu, refletindo a inflação acumulada no período.

Da equação (3) e (11) encontra-se o preço único do título híbrido, muito parecida com a do título prefixado, mas usamos o VNA no lugar do valor de face (VF) fixo.

$$PU = \frac{VNA}{(1+i)^{n/252}}, \quad (13)$$

onde:

- PU: Preço Unitário.
- VNA: Valor Nominal Atualizado na data do cálculo.
- Taxa i : parte prefixada da taxa de juros anual
- n : número de dias úteis até o vencimento.
- 252 é a convenção de dias úteis no ano.

Para calcular o PU em março de 2021 temos 1366 dias úteis de 15/03/2021 até 15/08/2026, com VNA da data: R\$ 3.482,20 e taxa de 3,20% a.a. Aplicando na fórmula tem-se

$$PU = \frac{3482,20}{(1+0,032)^{1366/252}} = 2935,62.$$

O preço pago por cada título em março de 2021 foi R\$ 2.935,62.

Agora, avança-se para setembro de 2022. A inflação fez o VNA subir para R\$ 3940,72, mas o mercado agora exige uma taxa de juros muito maior (5,70% a.a. em vez de 3,20% a.a.) para o mesmo título. Nessa situação faltam 979 dias úteis, intervalo de 15/09/2022 até 15/08/2026. Assim temos,

$$PU = \frac{3940,72}{(1+0,057)^{979/252}} = 3177,21.$$

O preço do seu título em setembro de 2022, mesmo com a alta dos juros, é de R\$ 3177,21.

Calcula-se o retorno total do investimento nesse período. Temos PU Inicial de R\$ 2935,62 e PU Final de R\$ 3177,21. Calculando o RNP temos

$$RNP = \left(\frac{PU_f}{PU_i} - 1 \right) \cdot 100 = \left(\frac{3177,21}{2935,62} - 1 \right) \cdot 100 = 8,22\%.$$

Em 1,5 anos, o título teve uma valorização de 8,22%. Ou se preferir, uma valorização de 5,41% a.a.

Perceba que a inflação acumulada no período (medida pela variação do VNA de R2935,62 para R3177,21) foi de aproximadamente 8,22% a.a. Como o rendimento total foi de

apenas 8,22%, houve uma perda real, ou seja, o retorno conseguiu apenas igualar a inflação do período, sem o ganho da parte prefixada de 3,2% a.a.

Neste recorte temporal do IPCA+ 2026, vimos uma batalha entre duas forças opostas: a força positiva da inflação que ocorreu e aumentou o VNA do título em mais de 10% a.a., e a força negativa dada pela marcação a mercado onde houve o aumento brusco na taxa de juros exigida pelo mercado (de 3,2% a.a. para 5,7% a.a.) "massacrrou" o preço do seu título. O mercado passou a pagar muito menos por um título que tinha uma taxa prefixada considerada baixa para o novo cenário.

Se ocorresse a venda desse título nesta data, teria sido um resultado muito abaixo do esperado. Este exemplo ilustra perfeitamente o risco da marcação a mercado em um cenário de alta de juros.

Agora tome um novo recorte do mesmo título IPCA + 2026, considerando o período de 15/12/2022 a 15/12/2023, período de um ano após a compra. Nesse caso, tem-se uma taxa de IPCA + 6,58% a.a. no ato da compra em 15/12/2022, com VNA de R\$ 4115,54. Observa-se que há 924 dias úteis de 15/12/2022 até 15/08/2026.

Usando a equação 13 para calcular o Preço Unitário (PU) do Tesouro IPCA+ tem-se

$$PU = \frac{4115,54}{(1+0,0658)^{924/252}} = 3257,99.$$

O preço de compra de cada título em dezembro de 2022 seria de R\$ 3.257,99.

Agora, considere a data em dezembro de 2023. A inflação atuou sobre o VNA e, crucialmente, as taxas de mercado caíram. Tem-se uma taxa de IPCA+ 5,10 % a.a. no ato da compra em 15/12/2023, com VNA de R\$ 4307,74. Observa-se que há 672 dias úteis de 15/12/2023 até 15/08/2026. Aplicando a fórmula com os novos dados:

$$PU = \frac{4307,74}{(1+0,0510)^{672/252}} = 3772,61.$$

O preço do título em dezembro de 2023, impulsionado pela queda dos juros, saltou para R\$ 3.772,61.

O retorno total do investimento nesse período de 1 ano é

$$RNP = \left(\frac{PU_f}{PU_i} - 1 \right) \cdot 100 = \left(\frac{3775,89}{3266,82} - 1 \right) \cdot 100 = 15,58\%.$$

Em apenas um ano, o título teve uma valorização de 15,58%.

Analisando o resultado, a promessa de retorno era de IPCA + 6,58%. No período, o IPCA foi de aproximadamente 4,67%. Portanto, o retorno esperado seria algo em torno 4,67% (IPCA) mais 6,58% (prefixada) totalizando 11,25 % a.a. Por outro lado, o ganho real de 15,58% foi significativamente maior que o esperado.

Essa valorização foi a combinação perfeita de dois fatores: o ganho da inflação, na qual o VNA do título foi corrigido pela inflação de 4,67% a.a., protegendo o poder de compra e o ganho com a marcação a mercado, na qual a queda na taxa de juros exigida pelo mercado (de 6,58% a.a. para 5,10% a.a.) fez com que o título, que pagava uma taxa "antiga" e mais alta, se tornasse extremamente valioso. Essa valorização extra, puramente pela marcação a mercado, impulsionou o retorno final para bem além do que era "prometido" para o período.

Este exemplo demonstra o cenário ideal para quem investe em títulos de inflação e os vende antes do prazo, um ambiente de queda nas taxas de juros futuras.

4.4 IPCA+ 2029

A Tabela 4 retrata os dados coletados a respeito do Tesouro IPCA + 2029, contendo os valores do Preço Unitário (PU) tanto no fim quanto no início do mês, além dos dados mensais do IPCA que foram obtidos no Sistema SIDRA do IBGE (2025b). As colunas correspondentes ao Fator Acumulado do IPCA (FAC), Lucro Nominal Acumulado (LNA) e Preço Real no Fim do Mês (PRM) foram obtidas por meio dos cálculos abordados no início do tópico 4. Os dados deste título foram extraídos da Secretaria do Tesouro Nacional, por meio da base disponível no portal Tesouro Transparente (BRASIL, [s.d.]).

Tabela 4: Tesouro IPCA+ 2029						
Mês/Ano	PU Início Mês	PU Fim Mês	IPCA do Mês (%)	FAC	LNA	PRM
01/23	2705.45	2737.78	0.53	1,01	1,19	2723,35
02/23	2737.33	2775.95	0.84	1,01	2,61	2738,31
03/23	2775.77	2863.11	0.71	1,02	5,83	2804,38
04/23	2852.73	2910.8	0.61	1,03	7,59	2833,81
05/23	2916.9	3003.37	0.23	1,03	11,01	2917,22
06/23	2999.3	3053.84	-0.08	1,03	12,88	2968,61
07/23	3076.32	3085.7	0.12	1,03	14,05	2995,99
08/23	3089.78	3094.82	0.23	1,03	14,39	2997,95
09/23	3075.76	3038.3	0.26	1,03	12,30	2935,57
10/23	3038.33	3028.31	0.24	1,04	11,93	2918,91
11/23	3016.69	3095.53	0.28	1,04	14,42	2975,37
12/23	3096.51	3164.58	0.56	1,05	16,97	3024,80
01/24	3171.62	3152.78	0.42	1,05	16,53	3000,92
02/24	3155.42	3177.35	0.83	1,06	17,44	2999,41
03/24	3186.71	3182.36	0.16	1,06	17,63	2999,34
04/24	3182.49	3145.68	0.38	1,07	16,27	2953,55
05/24	3139.75	3172	0.46	1,07	17,24	2964,62
06/24	3171.08	3163.05	0.21	1,07	16,91	2950,06
07/24	3156.14	3195.3	0.38	1,08	18,11	2968,86
08/24	3197.87	3222.41	-0.02	1,08	19,11	2994,65
09/24	3217.6	3215.33	0.44	1,08	18,85	2974,98
10/24	3218.03	3208.25	0.56	1,09	18,58	2951,89
11/24	3208.33	3172.49	0.39	1,09	17,26	2907,65
12/24	3201.96	3150.28	0.52	1,10	16,44	2872,36
01/25	3146.25	3223.51	0.16	1,10	19,15	2934,43
02/25	3214.79	3231.76	1.31	1,11	19,45	2903,90

A partir dos dados da tabela foram gerados gráficos para visualizar a performance e evolução do Tesouro IPCA+ 2029.

O Gráfico 10 foi elaborado a partir dos dados do PU de fechamento mensal e do Fator IPCA Acumulado (FAC), apresentados na Tabela 4 e usando a equação (8). Essa representação gráfica estabelece uma comparação entre o PU no fim do mês e o fator acumulado IPCA, percebe-se que durante todo o período, a linha vermelha permanece acima

da linha azul, indicando que a inflação acumulada superou a valorização do PU.

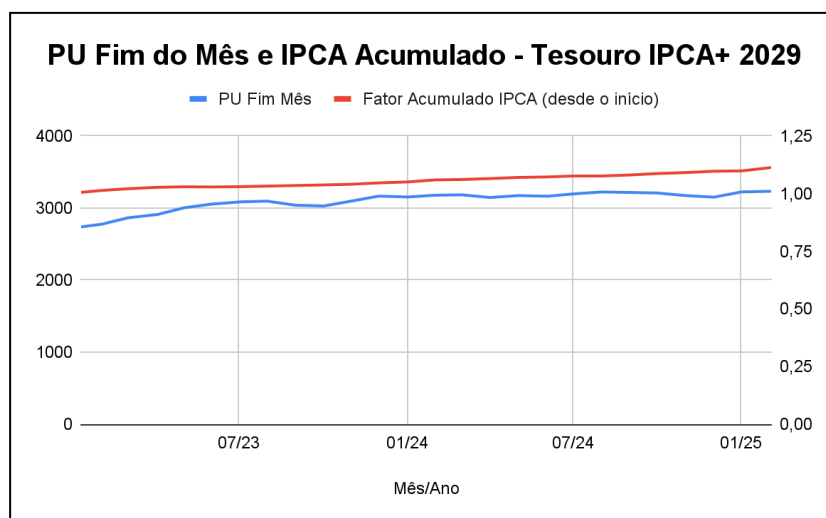


Gráfico 10

Fonte: elaborado pela autora (2025)

A diferença entre as curvas pode ser explicada pelo aumento dos juros reais no mercado. Quando o mercado passa a exigir uma taxa maior do que a que foi combinada no título, o valor atual dos pagamentos futuros diminui, mesmo que a inflação continue alta. Isso está ligado à chamada "curva de juros", que mostra como títulos com vencimentos mais longos reagem com mais força a mudanças nas taxas de juros ao longo do tempo.

O Gráfico 10 ainda apresenta a evolução do PU de venda do Tesouro IPCA+ 2029 entre maio de 2023 e setembro de 2023. A evolução mostra um movimento de valorização moderada entre maio e setembro de 2023, seguido por uma fase de estagnação e pequenas oscilações, com ligeiras desvalorizações a partir do segundo semestre de 2024.

O gráfico 10 deixa claro que, apesar da proteção contra a inflação garantida pelo IPCA, o investidor pode ter perdas se vender o título antes do vencimento, principalmente se os juros reais subirem. Por isso, quem pensa em resgatar o investimento antes da data final precisa ficar atento ao cenário econômico e às expectativas sobre os juros no futuro.

O Gráfico 11 foi elaborado a partir dos dados de fechamento mensal do PU, disponíveis na Tabela 4, e dos dados da Selic Meta, presentes no Anexo B deste trabalho. O gráfico abaixo apresenta o comportamento do conjunto PU e taxa Selic Meta. Essa correlação inversa é evidente entre as duas variáveis: entre maio de 2023 e o início de 2024, a queda na Selic, de 13,75% para cerca de 11,75%, coincidindo com a valorização do PU. Isso acontece

porque, com a queda dos juros, o desconto aplicado aos pagamentos futuros do título diminui, o que faz seu preço de mercado subir.

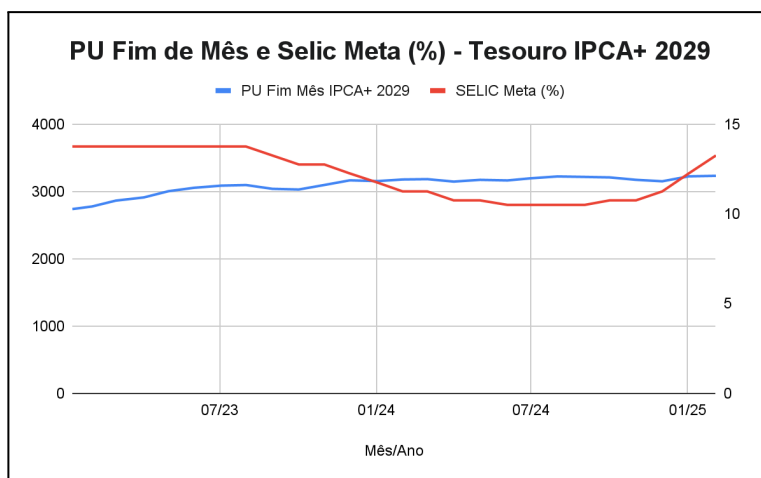


Gráfico 11

Fonte: elaborado pela autora (2025)

Já entre a metade de 2024 e o início de 2025, a Selic volta a subir, chegando perto de 13% ao ano novamente. Essa alta pode estar relacionada ao aumento da inflação nesse período, o que ajuda a explicar a queda no valor do título no final do gráfico.

Ou seja, quando a taxa de juros influenciada pela Selic sobe, o valor do título tende a cair. Isso mostra como o Tesouro IPCA+ responde às mudanças nas expectativas do mercado sobre o “preço do dinheiro” ao longo do tempo. Para quem investe, entender essa dinâmica é essencial para escolher os melhores momentos de compra ou venda no mercado secundário.

O Gráfico 12 mostra a trajetória do Lucro Nominal Acumulado, desde o momento de aquisição, em maio de 2023, até fevereiro de 2025. Ele foi elaborado a partir dos dados de Lucro Nominal Acumulado (LAN) obtidos através da equação (7), presentes na Tabela 4.

Inicialmente percebe-se uma forte valorização, com destaque para crescimento contínuo até setembro de 2023, a rentabilidade sobre rapidamente de 2% para 14% nesse período, refletindo a combinação de juros prefixados e ganho de capital derivado da valorização do PU.

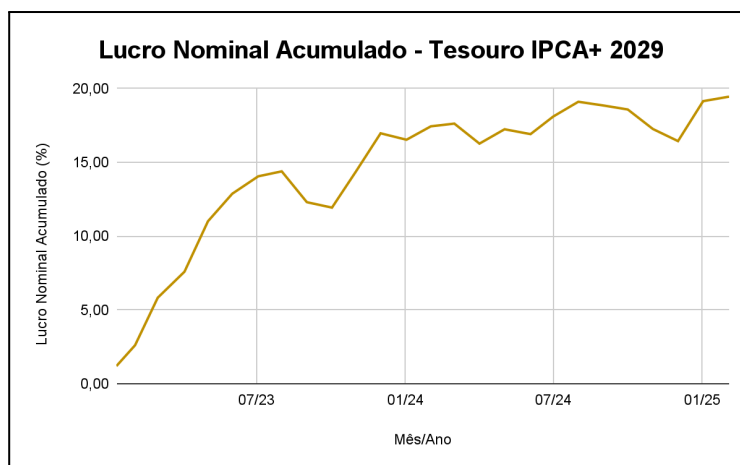


Gráfico 12

Fonte: elaborado pela autora (2025)

A valorização é explicada pela antecipação do mercado em relação ao ciclo de cortes da Selic. Como o título foi adquirido antes da queda efetiva da taxa, o investidor que optou por vendê-lo após a redução dos juros capturou o ganho de marcação a mercado — um movimento típico em contextos de inflexão monetária. Segundo o próprio Banco Central, esse movimento foi impulsionado pelo arrefecimento da inflação e melhora nas expectativas fiscais durante o segundo semestre de 2023 (Banco Central do Brasil, 2019).

A partir de outubro de 2023, o gráfico passa a mostrar um caminho mais instável, porém com ascendência, ao longo do tempo. Isso acontece por causa da oscilação natural do mercado secundário e das mudanças nas expectativas sobre inflação e juros reais. Mesmo com essas variações, o título terminou o período com um lucro acumulado em torno de 20%, o que representa um bom resultado — especialmente para quem investiu antes da virada na trajetória da Selic.

Finalmente, a análise desenvolvida nessa seção evidenciou a relevância da marcação a mercado na precificação dos títulos públicos, sublinhando sua influência tanto nos títulos prefixados quanto nos atrelados ao IPCA. Verificou-se que a variação das taxas de juros impacta diretamente o preço unitário (PU), gerando oportunidades ou riscos conforme o momento da saída do investimento.

Enquanto nos títulos prefixados o PU responde de forma mais direta às oscilações da Selic, nos títulos IPCA+ a parcela prefixada da remuneração também se mostra sensível ao mercado, mesmo com a proteção inflacionária garantida pelo VNA. Além disso, observou-se

que os títulos mais longos apresentam maior volatilidade e são mais suscetíveis aos efeitos da marcação a mercado.

5 RENDA FIXA NÃO É “FIXA”.

A concepção de que a renda fixa oferece retornos previsíveis ao longo do tempo, ao conservar o título até seu vencimento, por exemplo, é desconstruída quando se compreende a marcação a mercado. Esse mecanismo permite trazer o valor futuro de um título para o presente, considerando a taxa de juros praticada naquele momento no mercado. Essa reprecificação contínua, baseada nas expectativas de juros e na inflação, afeta diretamente o preço dos títulos prefixados e híbridos, gerando variações positivas ou negativas antes do vencimento.

Por exemplo, nos casos em que as taxas de juros caem após a compra de um título, observa-se a valorização do seu preço, pois o valor que será pago no futuro torna-se mais valorizado no presente. Portanto, se o investidor quiser vender o título antes do seu vencimento, realizará lucro. Em contraposição, quando as taxas de mercado sobem, o título desvaloriza, pois ele passa a pagar menos do que os títulos recém-lançados. Nesse caso, se o investidor resolver vender o título antes do vencimento, pode ter prejuízo.

A tabela abaixo ilustra com clareza os cenários de valorização e desvalorização de títulos prefixados e IPCA+ devido a variações na taxa Selic e nos índices de inflação. Foram escolhidos períodos que ilustram a valorização de acordo com as taxas prometidas.

Tabela 5: Cenários de valorização e desvalorização			
Título	Período	Taxa prometida (a.a.)	Valorização (a.a.)
Prefixado 26	15/03/21 a 13/09/22	12,36 %	-0,025 %
Prefixado 26	16/01/23 a 16/07/24	19,32 %	21,61 %
Prefixado 29	21/02/22 a 15/06/22	11,67%	-4,79%
Prefixado 29	28/02/23 a 29/02/24	13,46%	28,01%
IPCA+ 26	15/03/21 a 15/09/22	3,2% + 10,4 (IPCA)	5,68 %
IPCA+ 26	15/02/22 a 15/02/23	6,58% + 4,67(IPCA)	15,58 %
IPCA+ 29	15/07/24 a 10/02/25	6,26% + 4,33(IPCA)	0,5 %
IPCA+ 29	09/01/23 a 11/08/23	6,38 % + 6,01(IPCA)	16,53 %

Ao observar os dados, percebe-se que os títulos com prazos mais longos são mais sensíveis às oscilações. Isso acontece porque nos cálculos usados para calcular o valor atual do título, quanto maior o tempo, maior o impacto das mudanças nas taxas de juros.

Esse comportamento evidencia que, para quem acompanha o cenário macroeconômico, como as decisões do COPOM sobre as taxas de juros, pode encontrar momentos oportunos para compra ou venda dos títulos. Portanto, ao acompanhar as movimentações do mercado é possível se beneficiar dessas informações para gerir ativamente os investimentos em renda fixa.

Por conseguinte, compreender como a marcação a mercado afeta o preço dos títulos em tempo real é fundamental para perceber que a renda fixa não é fixa. Ao contrário, ela é dinâmica e sensível ao contexto econômico e, de maneira estratégica, pode ser usada para maximizar retornos ou mitigar perdas.

6 CONCLUSÃO

Este estudo buscou investigar, por meio de uma análise matemática, o mecanismo da marcação a mercado aplicado aos títulos públicos do tesouro Direto, especificamente os Tesouros Prefixados 2026 e 2029 e os Tesouros IPCA+ 2026 e 2029. Para isso, foi realizada uma revisão de literatura panorâmica sobre a renda fixa, títulos públicos e privados e os fundamentos da matemática financeira, com foco no regime de capitalização composta e o cálculo do valor presente. Esse arcabouço teórico foi essencial para compreender como os preços desses ativos são determinados.

As análises empíricas consistiram no acompanhamento diário dos Preços Unitários (PU) e das taxas de juros dos títulos selecionados. A partir desses dados, foi possível avaliar a rentabilidade nominal mensal e acumulada dos papéis, além de observar sua sensibilidade a variações nas taxas de juros e na inflação. Essa abordagem permitiu identificar como oscilações nas expectativas do mercado afetam diretamente o valor dos títulos, mesmo antes do vencimento.

De maneira clara, os resultados demonstraram a influência significativa da marcação a mercado na rentabilidade dos títulos do Tesouro Direto. As variações nas taxas de juros do mercado impactam diretamente o valor dos títulos antes do seu vencimento.

Para os títulos prefixados, notou-se uma relação inversa entre taxa de juros e preço. Ou seja, quando as taxas de juros do mercado sobem, o preço do título desvaloriza-se e vice-versa. Já nos títulos híbridos (Tesouro IPCA+), a rentabilidade é afetada não apenas pela sensibilidade às taxas de juros reais, mas também pela componente inflacionária (IPCA). A correção pela inflação é essencial, pois protege o poder de compra do investidor.

Embora a pesquisa tenha se concentrado em títulos específicos, os princípios da marcação a mercado, a relação inversa entre taxas de juros e preços e a dinâmica da proteção contra a inflação são características comuns a todos os títulos prefixados e híbridos do Tesouro Direto, independente dos prazos de vencimento.

As conclusões deste estudo oferecem contribuições importantes para investidores, principalmente para os iniciantes. Para os investidores a compreensão da marcação a mercado e da sensibilidade dos títulos às oscilações das taxas de juros é fundamental para compor carteiras de investimentos resilientes e otimizar estratégias, principalmente em caso de resgate antecipado. Nota-se que a habilidade de identificar

momentos propícios de entrada e saída de investimentos pode aumentar significativamente os retornos.

Embora a análise presente no estudo seja relevante, ela possui limitações. O uso de dados históricos, por exemplo, apesar de essenciais, ajudam a compreender tendências passadas e não garantem o desempenho futuro dos títulos. Como também a pesquisa focou em um período específico e as condições de mercado mudam significativamente ao longo do tempo.

Em resumo, este trabalho não somente elucidou a complexidade da marcação a mercado em títulos públicos, mas reafirmou a importância de conhecer os mecanismos financeiros para otimizar investimentos. Ao esclarecer as questões sobre a dinâmica de precificação e rentabilidade dos ativos de renda fixa, o estudo oferece uma base coerente para que investidores administrem ativamente seus investimentos no Tesouro Direto.

A análise matemática aliada à contextualização prática, sublinha a ideia de que o conhecimento é um ativo imprescindível para o progresso consistente no mercado financeiro, permitindo que as decisões sejam baseadas em dados e análises consistentes, não apenas em expectativas.

7 REFERÊNCIAS

ANBIMA – Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais. **Conceito Básicos de Economia e Finanças:** Material de Estudos da certificação, Capítulo 3 CPA-10. [S.l.]: ANBIMA, 2024. Disponível em: <https://www.anbima.com.br/data/files/42/40/0C/33/466A4810EA926748882BA2A8/CPA-10-Cap3.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2025.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Histórico da Taxa Selic.** Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/historicotaxasjuros>. Acesso em: 25 jun. 2025.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Relatório de Mercado Focus.** Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/publicacoes/focus/cronologicos>. Acesso em: 25 jun. 2025.

BANCO CENTRAL DO BRASIL (BCB). **Sistema Gerenciador de Séries Temporais.** Série 12 - Taxa DI. Brasília: BCB, 2025a. Disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/sgspub/consultarvalores/consultarValoresSeries.do?method=consultarGrafico>. Acesso em: 31 maio 2025.

BANCO CENTRAL DO BRASIL (BCB). **Sistema Gerenciador de Séries Temporais.** Série 432 - Meta Selic. Brasília: BCB, 2025b. Disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/sgspub/localizarseries/localizarSeries.do?method=prepararTelaLocalizarSeries>. Acesso em: 31 maio 2025.

BANCO CENTRAL DO BRASIL (BCB). **Taxa Selic: como funciona e qual seu impacto.** Brasília: BCB, [2025]. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/taxaselic>. Acesso em: 31 jul. 2025.

BRAGA, A. X. V. **Análise de desempenho das maiores administradoras de fundos de investimentos de renda fixa no Brasil.** 2005. 101 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2005. Disponível em: <http://repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/2795/Analise%20de%20de%20desempenho.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 13 fev. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Coronavírus COVID-19.** Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/obter-informacoes-atualizadas-sobre-o-corona-virus-covid-19>. Acesso em: 25 jun. 2025.

BRASIL. Ministério da Fazenda. **Portaria Normativa MF nº 650, de 30 de junho de 2023.** Dispõe sobre o Regulamento do Programa Tesouro Direto. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 de jul. de 2023. Seção 1, p. 1-39.

BRASIL. Ministério da Fazenda. Secretaria do Tesouro Nacional. **Taxas dos Títulos**

ofertados pelo Tesouro Direto. Brasília: Tesouro Transparente, [s.d.]. Disponível em: <https://www.tesourotransparente.gov.br/ckan/dataset/taxas-dos-titulos-ofertados-pelo-tesouro-direto/resource/796d2059-14e9-44e3-80c9-2d9e30b405c1>. Acesso em: 31 jul. 2025.

CARVALHO, Felipe Costa. **Perspectivas de Investimentos de Renda Fixa oferecidos para uma nova segmentação de pequenos investidores emergentes.** Rio de Janeiro, 2016. Trabalho de Conclusão de Curso – Departamento de Administração. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

FONTES, Marília. **Renda fixa não é fixa!** [S. l.: s. n.], 2017. Disponível em: <https://www.exemplo.com.br/renda-fixa-nao-e-fixa.pdf>. Acesso em: 25 maio 2024.

FONTES, Marília. **E-book: Renda Fixa.** [S.l.]: Fin Class, 2024. Disponível em: https://assets.finclass.com/app/_l/ff254bc4-602a-46b7-9021-7b3fd701e639/files/Ebook-Renda_Fixa.pdf. Acesso em: 10 fev. 2025.

FONTES, Marília. **Glossário de Termos – Renda Fixa.** [S.l.]: Fin Class, 2024. Disponível em: https://content.finclass.com/finclasses/Marilia/Glossa%CC%81rio_Marilia-Fontes.pdf. Acesso em: 10 fev. 2025.

FORTUNA, Eduardo. **Mercado financeiro: produtos e serviços.** 20. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2015.

GENIAL INVESTIMENTOS. **Renda Fixa.** [S.l.]: Blog da Genial Investimentos, [2024]. Disponível em: <https://blog.genialinvestimentos.com.br/renda-fixa/>. Acesso em: 10 fev. 2025.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRUPO SUNO. **CDI: o que é, como funciona e como essa taxa afeta seus investimentos.** 2021. Disponível em: <https://www.suno.com.br/guias/cdi/>. Acesso em: 09 fev. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo: O que é.** Rio de Janeiro: IBGE, 2025a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9256-indice-nacional-d-e-precos-ao-consumidor-amplo.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 30 maio 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. **Tabela 1737: IPCA - Variação mensal, acumulada no ano, acumulada em 12 meses e peso mensal, por índice geral, grupos,**

subgrupos, itens e subitens de produtos e serviços - geral. Rio de Janeiro: IBGE, 2025b. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1737> . Acesso em: 31 maio 2025

NETO, Alexandre Assaf. **Mercado financeiro**. 14. ed. São Paulo: Atlas, 2018. 383 p. ISBN 978-85-9701-779-3.

SAMANEZ, Carlos Patrício. **Matemática financeira**. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2014.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, María del Pilar Baptista. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL. **Valor Nominal de NTN-B – 2025 – Julho**. Tesouro Transparente, 10 jul. 2025. Disponível em: <<https://www.tesourotransparente.gov.br/publicacoes/valor-nominal-de-ntn-b/28715>>. Acesso em: 21 jul. 2025.

SOUSA, Verônica Aparecida de. **Avaliação da sensibilidade do valor do preço de um título público com as variações na taxa de juros, no menor patamar na história do Brasil**. 2019. 41 f. Monografia (Especialização) - Universidade Federal de Minas Gerais, Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração, Belo Horizonte, 2019.

TESOURO DIRETO. **Regulamento do Tesouro Direto**. [S. l.], 2023. Disponível em: https://www.tesourodireto.com.br/data/files/A0/E0/0A/79/69A49810A81F1098894D49A8/Regulamento%20Publicado%20no%20Site%20_1_.pdf . Acesso em: 05 jun. 2024.

TESOURO DIRETO. **Institucional**. Disponível em: <https://www.tesourodireto.com.br/conheca/institucional.htm>. Acesso em: 24 jul. 2025.

TESOURO NACIONAL. **Tesouro Direto: Histórico de Preços e Taxas**. Brasília: Tesouro Nacional, [2025]. Disponível em: <https://www.tesourodireto.com.br/titulos/historico-de-precos-e-taxas.htm>. Acesso em: 31 maio 2025.

TRIBUNAL SUPERIOR ELEITORAL. **Calendário Eleitoral**. Disponível em: <https://www.tse.jus.br/eleicoes/calendario-eleitoral/calendario-eleitoral>. Acesso em: 25 jun. 2025.

TRINDADE, João Antônio Souza; MALAQUIAS, Rodrigo Fernandes. **Análise de desempenho de fundos de investimento de renda fixa e renda variável**. Revista de Auditoria Governança e Contabilidade (RAGC), v. 3, n. 5, p. 1-15, 2015. Disponível em: [_https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/ragc/article/view/546](https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/ragc/article/view/546). Acesso em: 11 fev. 2025.

XP INVESTIMENTOS. **Produtos de Renda Fixa**. XP Investimentos, [2024]. Disponível em: <https://www.xpi.com.br/produtos/renda-fixa/>. Acesso em: 10 fev. 2025.

ANEXOS

ANEXO A – TABELA 1: IPCA - VARIAÇÃO MENSAL

Tabela 1737 - IPCA - Série histórica com número-índice - variação mensal	
Mês	Variação mensal (%)
02/20	0,25
03/20	0,07
04/20	-0,31
05/20	-0,38
06/20	0,26
07/20	0,36
08/20	0,24
09/20	0,64
10/20	0,86
11/20	0,89
12/20	1,35
01/21	0,25
02/21	0,86
03/21	0,93
04/21	0,31
05/21	0,83
06/21	0,53
07/21	0,96
08/21	0,87
09/21	1,16
10/21	1,25
11/21	0,95
12/21	0,73
01/22	0,54
02/22	1,01
03/22	1,62
04/22	1,06
05/22	0,47
06/22	0,67
07/22	-0,68
08/22	-0,36
09/22	-0,29

10/22	0,59
11/22	0,41
12/22	0,62
01/23	0,53
02/23	0,84
03/23	0,71
04/23	0,61
05/23	0,23
06/23	-0,08
07/23	0,12
08/23	0,23
09/23	0,26
10/23	0,24
11/23	0,28
12/23	0,56
01/24	0,42
02/24	0,83
03/24	0,16
04/24	0,38
05/24	0,46
06/24	0,21
07/24	0,38
08/24	-0,02
09/24	0,44
10/24	0,56
11/24	0,39
12/24	0,52
01/25	0,16
02/25	1,31
Fonte: IBGE - Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo	

A Tabela do anexo A apresenta a variação mensal do IPCA no período de fevereiro de 2020 a fevereiro de 2025, permitindo observar os movimentos de alta e queda da inflação mês a mês. Esses dados numéricos ficam mais evidentes quando representados visualmente no Gráfico 13, que reproduz a mesma série histórica. O conjunto da tabela e o gráfico facilitam a análise da trajetória da inflação no período, tornando possível perceber as mudanças no ritmo de aumento dos preços e as fases de maior estabilidade.. Assim, a leitura conjunta da tabela e do gráfico permite uma compreensão mais completa da evolução do IPCA no período analisado.

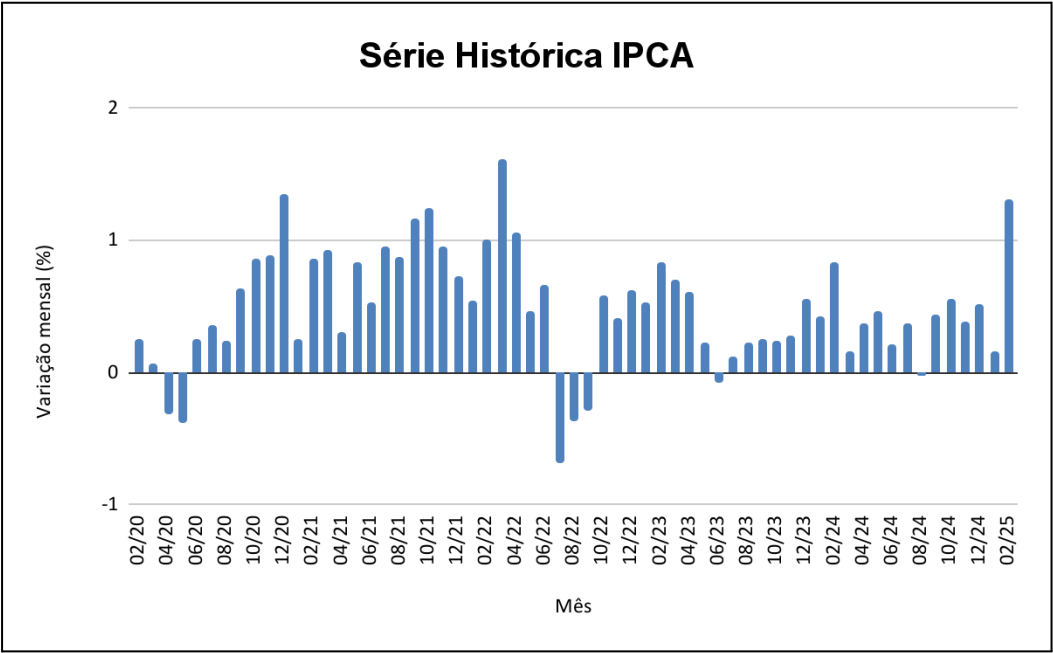


Gráfico 13
Fonte: Adaptado de IBGE- Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo

ANEXO B - TABELA 2: SELIC META

Datas	Selic Meta
02/20	4,5
03/20	4,25
04/20	3,75
05/20	3,75
06/20	3
07/20	2,25
08/20	2,25
09/20	2
10/20	2
11/20	2
12/20	2
01/21	2
02/21	2
03/21	2
04/21	2,75
05/21	2,75
06/21	3,5
07/21	4,25
08/21	4,25
09/21	5,25
10/21	6,25
11/21	7,75
12/21	7,75
01/22	9,25
02/22	9,25
03/22	10,75
04/22	11,75
05/22	11,75
06/22	12,75
07/22	13,25
08/22	13,25
09/22	13,75
10/22	13,75
11/22	13,75

12/22	13,75
01/23	13,75
02/23	13,75
03/23	13,75
04/23	13,75
05/23	13,75
06/23	13,75
07/23	13,75
08/23	13,75
09/23	13,25
10/23	12,75
11/23	12,75
12/23	12,25
01/24	11,75
02/24	11,25
03/24	11,25
04/24	10,75
05/24	10,75
06/24	10,5
07/24	10,5
08/24	10,5
09/24	10,5
10/24	10,75
11/24	10,75
12/24	11,25
01/25	12,25
02/25	13,25

Fonte: Adaptado de Banco Central do Brasil (2025).

ANEXO C – TABELA 3: TAXA DE JUROS - CDI

Data	Taxa de juros - CDI acumulada no mês - % a.m.
02/2020	0,29
03/2020	0,34
04/2020	0,28
05/2020	0,24
06/2020	0,21
07/2020	0,19
08/2020	0,16
09/2020	0,16
10/2020	0,16
11/2020	0,15
12/2020	0,16
01/2021	0,15
02/2021	0,13
03/2021	0,2
04/2021	0,21
05/2021	0,27
06/2021	0,31
07/2021	0,36
08/2021	0,43
09/2021	0,44
10/2021	0,49
11/2021	0,59
12/2021	0,77
01/2022	0,73
02/2022	0,76
03/2022	0,93
04/2022	0,83
05/2022	1,03
06/2022	1,02
07/2022	1,03
08/2022	1,17
09/2022	1,07

10/2022	1,02
11/2022	1,02
12/2022	1,12
01/2023	1,12
02/2023	0,92
03/2023	1,17
04/2023	0,92
05/2023	1,12
06/2023	1,07
07/2023	1,07
08/2023	1,14
09/2023	0,97
10/2023	1
11/2023	0,92
12/2023	0,89
01/2024	0,97
02/2024	0,8
03/2024	0,83
04/2024	0,89
05/2024	0,83
06/2024	0,79
07/2024	0,91
08/2024	0,87
09/2024	0,84
10/2024	0,93
11/2024	0,79
12/2024	0,93
01/2025	1,01
02/2025	0,99

Fonte: BCB-Demab

ANEXO D - TABELA VALOR NOMINAL ATUALIZADO

Tabela – Valores nominais de NTN-B	
DATA	VALORES NOMINAIS DE NTN-B
02/20	3,301.97
03/20	3,310.22
04/20	3,312.54
05/20	3,302.27
06/20	3,289.72
07/20	3,298.27
08/20	3,310.15
09/20	3,318.09
10/20	3,339.33
11/20	3,368.05
12/20	3,398.03
01/21	3,443.90
02/21	3,452.51
03/21	3,482.20
04/21	3,514.59
05/21	3,525.48
06/21	3,554.74
07/21	3,573.58
08/21	3,607.89
09/21	3,639.28
10/21	3,681.49
11/21	3,727.51
12/21	3,762.92
01/22	3,790.39
02/22	3,810.86
03/22	3,849.35
04/22	3,911.71
05/22	3,953.18
06/22	3,971.76
07/22	3,998.37

08/22	3,971.18
09/22	3,956.89
10/22	3,945.41
11/22	3,968.69
12/22	3,984.96
01/23	4,009.67
02/23	4,030.92
03/23	4,064.78
04/23	4,093.64
05/23	4,118.61
06/23	4,128.08
07/23	4,124.78
08/23	4,129.73
09/23	4,139.23
10/23	4,149.99
11/23	4,159.95
12/23	4,171.60
01/24	4,194.96
02/24	4,212.58
03/24	4,247.54
04/24	4,254.34
05/24	4,270.50
06/24	4,290.15
07/24	4,299.16
08/24	4,315.50
09/24	4,314.64
10/24	4,333.62
11/24	4,357.89
12/24	4,374.88
01/25	4,397.63
02/25	4,404.66

Fonte: Adaptado da Secretaria do Tesouro Nacional (2025).

