



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO –
CAMPUS DE SINOP
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM
REDE NACIONAL – PROFMAT



VANESSA MACHADO DE LARA

O MERCADO FINANCEIRO BRASILEIRO E OS INVESTIMENTOS DE RENDA
FIXA: Uma Abordagem Didático-Pedagógica

SINOP
2021

VANESSA MACHADO DE LARA

O MERCADO FINANCEIRO BRASILEIRO E OS INVESTIMENTOS DE RENDA

FIXA: Uma Abordagem Didático-Pedagógica

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, do departamento de Matemática da Universidade Estadual do Mato Grosso – UNEMAT, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Matemática.

Orientador: Dr. Giovane Maia do Vale

Coorientador: Dr. João Gabriel Ribeiro

Coorientador: Me Diogo Albino de Queiroz

**Sinop
2021**

L318o	<p>LARA, Vanessa Machado De. O Mercado Financeiro Brasileiro e os Investimentos de Renda Fixa Uma Abordagem Didático-Pedagógica / Vanessa Machado de Lara - Sinop, 2021. 108 f.; 30 cm. (ilustrações) Il. color. (sim)</p> <p>Trabalho de Conclusão de Curso (Dissertação/Mestrado) - Curso de Pós-graduação Stricto Sensu (Mestrado Profissional) Profmat, Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas, Câmpus de Sinop, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2021. Orientador: Giovane Maia do Vale Coorientador: João Gabriel Ribeiro</p> <p>1. Aplicações. 2. Educação Financeira. 3. Investimentos. 4. Matemática Financeira. 5. Mercado Financeiro. I. Vanessa Machado de Lara. II. O Mercado Financeiro Brasileiro e os Investimentos de Renda Fixa: Uma Abordagem Didático-Pedagógica.</p> <p>CDU 338.1</p>
-------	---



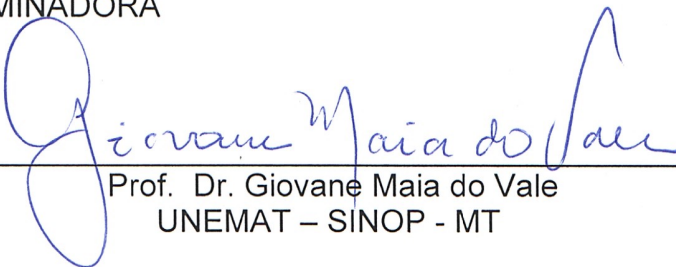
VANESSA MACHADO DE LARA

**O MERCADO FINANCEIRO BRASILEIRO E OS INVESTIMENTOS DE RENDA FIXA:
UMA ABORDAGEM DIDÁTICO-PEDAGÓGICA**

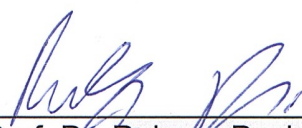
Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – Profmat da Universidade do Estado de Mato Grosso/UNEMAT – Campus Universitário de Sinop, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Giovane Maia do Vale
Aprovado em 06/10/2021

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Giovane Maia do Vale
UNEMAT – SINOP - MT


Profª. Dra. Adriana Souza Resende
UNEMAT – SINOP - MT


Prof. Dr. Rubens Pazim Carnevarollo Júnior
UFMT – SINOP - MT

Sinop/MT
2021



Dedico este trabalho à minha avó Maria (*in memoriam*) e ao meu avô Joaquim (*in memoriam*), que partiram durante o percurso do meu Mestrado, mas que sempre foram minha fonte de incentivo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, pela dádiva da vida.

Aos meus avós Maria (*in memoriam*) e Joaquim (*in memoriam*) que sempre celebraram minhas vitórias e hoje se fazem presentes em minha memória.

À minha mãe Eliane, por nunca ter medido esforços para me proporcionar tudo que se fez necessário para ser quem sou.

Aos professores do programa PROFMAT/UNEMAT-SINOP que contribuíram para a minha formação acadêmica e profissional. Em especial ao meu orientador Dr. Giovane Maia do Vale, pela paciência, orientação e pelo companheirismo.

Aos meus colegas e amigos do Mestrado, com quem compartilhei momentos de alegrias e angústias e com quem tive troca de experiências que contribuíram para a minha formação acadêmica. Eles tornaram possíveis os momentos de descontração durante a minha estadia em Sinop, em especial Ivo, Onalda, Jonas e João.

Ao meu grande amigo Adilson, por sempre me assistir quando precisei. À minha amiga Patrícia, por me substituir na escola, quando precisava me fazer presente em Sinop e que muito me ajudou durante esta caminhada.

Enfim, agradeço a todos que de modo especial contribuíram, direta ou indiretamente, para que esse momento fosse possível. Muito obrigada! Nagyon szépen köszönöm!

RESUMO

Este trabalho tem o objetivo de contribuir para com o ensino de Educação Financeira e de Matemática Financeira, trabalhada em sala de aula, por meio de uma abordagem didático-pedagógica envolvendo conceitos inerentes ao mercado financeiro brasileiro e aos investimentos de renda fixa. Nessa perspectiva, o material didático-pedagógico elaborado contempla, de forma detalhada, os investimentos de renda fixa disponíveis no mercado financeiro segundo critérios de segurança e liquidez, a fim de contribuir com o cenário atual, no qual a Educação Financeira se faz necessária. Além disso, este material busca auxiliar professores, alunos e investidores iniciantes a compreenderem as nuances do mercado financeiro. Para tanto, a elaboração deste trabalho se deu por meio de uma pesquisa bibliográfica e documental sobre o tema, sendo possível estabelecer a dinâmica do Mercado Financeiro e delinear a Matemática Financeira necessária para se entender as aplicações financeiras de renda fixa. Os resultados decorrentes deste trabalho mostram a) A importância da Matemática Financeira para a compreensão das aplicações financeiras de renda fixa; b) A relevância de se compreender a dinâmica do mercado financeiro e como as medidas adotadas pelo Sistema Financeiro Nacional impactam os investimentos de renda fixa e a sociedade; c) Os princípios das aplicações de renda fixa e seu potencial de aplicação prática nas políticas de implementação da Educação Financeira da Educação Básica.

Palavras-chave: Aplicações; Educação Financeira; Investimentos; Matemática Financeira; Mercado Financeiro.

ABSTRACT

This work aims to contribute to teaching of Financial Education and Financial Mathematics, worked in the classroom, through a didactic-pedagogical approach involving concepts inherent to the Brazilian financial market and to fixed income investments. In this perspective, didactic-pedagogical material elaborated contemplates, in detail, the fixed income investments available in the financial market according to safety and liquidity criteria, in order to contribute to the current scenario, in which Financial Education is necessary. In addition, this material seeks to help teachers, students and beginning investors to understand nuances of the financial market. Therefore, preparation of this work took place through a bibliographical and documental research on the subject, making it possible to establish the dynamics of the Financial Market and outline the Financial Mathematics necessary to understand financial investments of fixed income. The effects resulting from this work show a) The importance of Financial Mathematics for understanding financial applications of fixed income; b) The relevance of understanding financial market dynamics and how the measures adopted by National Financial System impact fixed Income investments and society; c) The principles of fixed income investments and their potential for practical application in the implementation policies of Financial Education in Basic Education.

Keywords: Applications; Financial education; Investments; Financial Mathematics; Financial market.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Gráfico da regra dos 80 para uma pessoa aos 20 anos.....	21
Figura 2 – Gráfico da regra dos 80 para uma pessoa aos 45 anos.....	21
Figura 3 – Operação Financeira.....	24
Figura 4 – Esquema da operação financeira do Exemplo 3.1	25
Figura 5 – Juros Simples x Juros Compostos	26
Figura 6 – Fluxo de caixa	27
Figura 7 – Fluxo de caixa modelo-padrão	27
Figura 8 – PV do fluxo de caixa modelo-padrão.....	28
Figura 9 – Fluxo de caixa de Título de Cupom Zero.....	28
Figura 10 – Resolução do Exemplo 3.2.....	29
Figura 11 – Gráfico da relação preço/retorno.....	31
Figura 12 – Alteração o tempo de uma taxa	35
Figura 13 – Esquema descritivo da organização do SFN.....	41
Figura 14 – Organograma do SFN	42
Figura 15 – Topologia do mercado financeiro	48
Figura 16 – Organograma das Taxas Prefixadas e Pós-fixadas	54
Figura 17 – Meta para a taxa Selic % a.a.	56
Figura 18 – Efeitos da mudança da Selic na prática.....	57
Figura 19 – Taxa DI x Taxa SELIC (% a.a.).....	58
Figura 20 – Fluxograma dos procedimentos para a garantia da estabilidade da economia.....	60
Figura 21 – Preços - IPCA e meta para a inflação: var. % em 12 meses, ocorrido, expectativas de mercado (Focus), meta para a inflação; dados mensais.....	61
Figura 22 – Variação (%) mensal do IPCA.....	62
Figura 23 – Organograma dos principais títulos de Renda Fixa	65
Figura 24 – Preços e taxas de títulos públicos federais	67
Figura 25 – Evolução do Preço	68
Figura 26 – Fluxo de Pagamento do Tesouro Prefixado	69
Figura 27 – Fluxo de Pagamentos do Tesouro Prefixado com Juros Semestrais.....	72
Figura 28 – Fluxo de pagamento do Tesouro Selic	75
Figura 29 – Fluxo de pagamento do Tesouro IPCA ⁺ sem Juros Periódicos.....	77
Figura 30 – Fluxo de pagamento do Tesouro IPCA ⁺ com Juros Periódicos	81
Figura 31 – Principais características dos títulos públicos emitidos pelo Tesouro Direto.....	84

Figura 32 – Fluxo de pagamento de um CDB	88
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Exemplo de taxa percentual e taxa unitária equivalentes	32
Tabela 2 – Tabela do coeficiente “b” em relação à TBF	38
Tabela 3 – Imposto de Renda regressivo	64
Tabela 4 – IOF regressivo	65
Tabela 5 – Aplicação no Tesouro Prefixado	70
Tabela 6 – Inflação por período.....	70
Tabela 7 – Fluxo de caixa da aplicação no Tesouro Prefixado com Juros Semestrais.....	73
Tabela 8 – Panorama de uma aplicação no Tesouro Selic	76
Tabela 9 – Comparativo da rentabilidade sobre a venda antecipada.....	78
Tabela 10 – Aplicação do Tesouro IPCA+ sem Juros Semestrais, indexado ao IPCA+3,75% a.a.	79
Tabela 11 – Aplicação do Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais, indexado ao IPCA+3,99% a.a.....	83
Tabela 12 – Aplicação na caderneta de poupança.....	86
Tabela 13 – Exemplo do cálculo do Fator DI.....	90
Tabela 14 – Exemplo de cálculo do Fator de Spread e Fator de Correção.....	91
Tabela 15 – Panorama da aplicação de um CDB DI + 2%	91
Tabela 16 – Exemplo de cálculo do Fator de Correção.....	92
Tabela 17 – Panorama da aplicação de um CDB 102%DI.....	92

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resumo dos conceitos de negociação ao par, ágio e deságio	29
Quadro 2 – Organização do SFN detalhado de cada segmento.....	42
Quadro 3 – Estrutura do Mercado Financeiro.	50
Quadro 4 – Índices Gerais de Preço	59
Quadro 5 – Nomenclatura dos títulos públicos federais.....	66
Quadro 6 – Títulos Privados de Renda Fixa.....	85
Quadro 7 – Prazo mínimo de emissão de LCI e LCA	107

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

B3	Brasil, Bolsa e Balcão
BCB	Banco Central do Brasil
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CDI	Certificado de Depósito Interbancário
CEF	Caixa Econômica Federal
CETIP	Central de Custódia e de Liquidação Financeira de Títulos Privados
CMN	Conselho Monetário Nacional
CNC	Confederação Nacional do Comércio
CNCP	Conselho Nacional de Previdência Complementar
CNSP	Conselho Nacional de Seguros Privados
CTVM	Sociedades Corretoras de Títulos e Valores Mobiliários
CVM	Comissão de Valores Mobiliários
DI	Depósito Interbancário
DTVM	Sociedades Distribuidoras de Títulos e Valores Mobiliários
FGC	Fundo Garantidor de Crédito
FGTS	Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
FV	Valor Futuro
IF	Instituição Financeira
IGP	Índice Geral de Preços
IOF	Imposto sobre Operação Financeira
IPCA	Índice de Preços ao Consumidor Amplo
IR	Imposto de Renda
LC	Letras de Câmbio
LCA	Letras de Crédito do Agronegócio
LCI	Letras de Crédito Imobiliário
LH	Letras Hipotecárias
LTN	Letras do Tesouro Nacional
NTN	Nota do Tesouro Nacional
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PREVIC	Superintendência Nacional de Previdência Complementar
PV	Valor Presente
TBF	Taxa Básica Financeira

TD	Tesouro Direto
TPF	Título Público Federal
TR	Taxa Referencial
RDB	Recibo de Depósito Bancário
SELIC	Sistema Especial de Liquidação e Custódia
SF	Sistema Financeiro
SFH	Sistema Financeiro Habitacional
SFN	Sistema Financeiro Nacional
STN	Secretaria do Tesouro Nacional
SUSEP	Superintendência de Seguros Privados
VNA	Valor Nominal Atualizado

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	Estrutura do trabalho	18
2	POUPAR E/OU INVESTIR	20
3	MATEMÁTICA FINANCEIRA	23
3.1	Conceitos básicos de uma operação financeira	23
3.1.1	<i>Regime de capitalização simples</i>	24
3.1.2	<i>Regime de capitalização composta</i>	25
3.2	Fluxo de Caixa	26
3.3	Taxa de Juro	31
3.3.1	<i>Taxas Proporcionais versus Taxas Equivalentes</i>	33
3.3.2	<i>Taxa Nominal e Taxa Efetiva</i>	35
3.3.3	<i>Taxa Real</i>	36
3.4	Indexadores	37
3.4.1	<i>Taxa Referencial – TR</i>	37
3.4.2	<i>Taxa SELIC</i>	38
3.4.3	<i>Taxa DI (ou taxa do CDI)</i>	39
4	SISTEMA FINANCEIRO NACIONAL	41
4.1	Estrutura do Sistema Financeiro Nacional	41
4.1.1	<i>Mercado</i>	43
4.1.1.1	Órgão Normativo	43
4.1.1.2	Órgão Supervisor	43
4.1.1.2.1	<i>Banco Central do Brasil – BCB</i>	43
4.1.1.3	Órgãos Operadores supervisionados pelo BCB	44
4.1.1.3.1	<i>Comissão de Valores Mobiliários – CVM</i>	46
4.1.1.4	Órgãos Operadores supervisionados pela CVM	47
4.1.2	<i>Seguros Privados</i>	47
4.1.3	<i>Previdência Fechada</i>	48
4.2	Mercado Financeiro	48
4.2.1	<i>Mercado Monetário</i>	48
4.2.2	<i>Mercado de Câmbio</i>	49
4.2.3	<i>Mercado de Crédito</i>	49
4.2.4	<i>Mercado de Capitais</i>	50

4.2.5	<i>Tipos de mercado</i>	51
4.2.5.1	Meios de Negociação	51
5	RENDA FIXA	52
5.1	Definição de Renda Fixa	52
5.2	Formas de remuneração	53
5.2.1	<i>Indexadores</i>	54
5.2.1.1	Taxa Referencial (<i>TR</i>)	55
5.2.1.2	Sistema Especial de Liquidação e de Custódia (<i>Selic</i>)	55
5.2.1.3	Taxa de Depósito Interbancário (ou interfinanceiro) (<i>DI</i>)	57
5.2.1.4	Índice de Preços ao Consumidor Amplo – <i>IPCA</i>	59
5.3	Riscos	62
5.3.1	<i>Risco de Taxa de Juros</i>	62
5.3.2	<i>Risco de reinvestimento</i>	63
5.3.3	<i>Risco de resgate antecipado</i>	63
5.3.4	<i>Risco de crédito</i>	63
5.3.5	<i>Risco de Inflação</i>	64
5.3.6	<i>Risco de Liquidez</i>	64
5.4	Tributação	64
5.5	Títulos Públicos	66
5.5.1	<i>Títulos Públicos Prefixados</i>	68
5.5.1.1	Tesouro Prefixado (<i>LTN</i>).....	69
5.5.1.2	Tesouro Prefixado com Juros Semestrais (<i>NTN – F</i>)	71
5.5.2	<i>Títulos Públicos Pós-fixados</i>	74
5.5.2.1	Tesouro <i>Selic</i> (<i>LFT</i>).....	74
5.5.2.2	Tesouro <i>IPCA+</i> sem Juros Periódicos (<i>NTN – B Principal</i>)	77
5.5.2.3	Tesouro <i>IPCA+</i> com Juros Semestrais (<i>NTN – B</i>).....	80
5.5.3	<i>Taxas</i>	84
5.6	Títulos Privados	85
5.6.1	<i>Caderneta de Poupança</i>	85
5.6.2	<i>CDB/RDB</i>	87
6	CONCLUSÃO	94
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95
	APÊNDICE I - GLOSSÁRIO	103
	APÊNDICE II – Precificação dos Títulos Públicos	105

APENDICE III – Letras Hipotecárias (LH), Letras de Crédito Imobiliário (LCI) e Letra de Crédito do Agronegócio (LCA).....	107
--	------------

1 INTRODUÇÃO

O dinheiro, segundo Moreira (2002), participa de todos os momentos da vida econômica cotidiana das pessoas e, esta constitui parte significativa da vida social, o que faz com que ele seja uma variável de estudo importante para que se possa compreender como os fenômenos econômicos afetam a vida do indivíduo.

Nas últimas décadas, alguns fatores fundamentaram mudanças na economia mundial, dos quais destacam-se alterações regulatórias e institucionais neoliberais que levaram países desenvolvidos a reduzirem o escopo e o dispêndio de seus programas de seguridade social (SARAIVA 2017; SAVOIA, SAITO & SANTANA, 2007). Desse modo, a necessidade de maior capacitação financeira para gerir seus próprios recursos vai se tornando cada vez mais evidente. Ademais, diante da fauna de investimentos, hoje presentes no mercado financeiro, e dos diferentes interesses envolvidos entre quem busca informações e quem as fornece, Eid Junior (2007) afirma que é importante que cada pessoa cuide das suas próprias finanças. No entanto, para um investidor inexperiente, o cenário financeiro não é acessível tanto quanto se imagina e, nesse sentido, a melhor maneira de lidar com o mercado é informando-se, envolvendo-se e estudando (CERBASI, 2019).

Nessa perspectiva, o cunho educacional deste trabalho objetiva de elucidar aos leitores, desde os princípios básicos inerentes à Matemática Financeira, tais como, capital, taxas de juros simples e compostos, regime de capitalização, até o fortalecimento dos conhecimentos necessários para a compreensão das aplicações financeiras de renda fixa. Além disso, neste trabalho buscou-se esclarecer a dinâmica de funcionamento do Sistema Financeiro Nacional cujas medidas impactam diretamente na vida da sociedade.

Reconhecendo a importância da Educação Financeira e a necessidade de se melhorar o entendimento dos indivíduos sobre produtos financeiros, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) criou o “*Financial Education Project*” para estudar a Educação Financeira e propor programas aos seus países-membros (OCDE, 2004). Como resultado do programa, foi publicado o primeiro livro de estudo de Educação Financeira a nível internacional, intitulado *Improving Financial Literacy: Analysis of Issues and Policies*, que define a Educação Financeira como:

Processo pelo qual consumidores/investidores financeiros aprimoram sua compreensão sobre produtos, conceitos e riscos financeiros e, por meio de informação, instrução e/ou aconselhamento objetivo, desenvolvem as habilidades e a confiança para se tornarem mais conscientes de riscos e oportunidades financeiras, a

fazer escolhas informadas, a saber onde buscar ajuda, e a tomar outras medidas efetivas para melhorar seu bem-estar financeiro. (OECD, 2005).

Nesse sentido, a Educação Financeira assume um importante papel nas relações de planejamento, gerenciamento e proteção, estando intimamente associada às escolhas assertivas.

O artigo 205, da Constituição Federal de 1988, qualifica a Educação Financeira como o direito de todos, dever do Estado e da família, e expressa que esta deve ser promovida com a colaboração da sociedade (BRASIL, 1988). No entanto, somente após uma ampla discussão envolvendo educadores de todo o país é que a Educação Financeira de fato ganhou lugar na Base Nacional Comum Curricular (BNCC)¹ como tema transversal. Logo, a BNCC expressa:

Por fim, cabe aos sistemas e redes de ensino, assim como às escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora. Entre esses temas, destacam-se: [...] bem como saúde, vida familiar e social, educação para o consumo, **educação financeira** e fiscal, trabalho, ciência e tecnologia e diversidade cultural (Parecer CNE/CEB nº 11/2010 e Resolução CNE/CEB nº 7/201023). Na BNCC, essas temáticas são contempladas em habilidades dos componentes curriculares, cabendo aos sistemas de ensino e escolas, de acordo com suas especificidades, tratá-las de forma contextualizada. (BRASIL, 2017, p. 19 e 20. grifo nosso).

A BNCC propõe cinco unidades temáticas para o ensino da Matemática que se correlacionam ao longo do Ensino Fundamental e Ensino Médio, são elas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, e Probabilidade e Estatística. Cada uma das unidades temáticas pode receber maior destaque, dependendo do ano de escolarização.

Com referência aos anos finais do Ensino Fundamental, a unidade temática Números enfatiza o estudo de conceitos básicos de Economia e finanças, visando a Educação Financeira dos alunos:

Assim, podem ser discutidos assuntos como taxas de juros, inflação, aplicações financeiras (rentabilidade e liquidez de um investimento) e impostos. Essa unidade temática favorece um estudo interdisciplinar envolvendo as dimensões culturais, sociais, políticas e psicológicas, além da econômica, sobre as questões do consumo, trabalho e dinheiro. Essa unidade temática favorece um estudo interdisciplinar [...], além de promover o desenvolvimento de competências pessoais e sociais dos alunos, podem se constituir em excelentes contextos para as aplicações dos conceitos da Matemática Financeira e também proporcionar contextos para ampliar e aprofundar esses conceitos. (BRASIL, 2017, p. 269).

¹ Documento normativo que define habilidades e competências que todos alunos devem desenvolver ao longo da Educação Básica.

Esses assuntos se estendem ao Ensino Médio de maneira mais objetiva e são agregados às habilidades específicas. Assim, neste novo cenário se propõem a interpretação de situações econômicas, utilização de planilhas eletrônicas (para controle de orçamento familiar, simulação de cálculos de juros simples e compostos, entre outros), interpretação de taxas e índices de natureza socioeconômica (índice de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros), estudos de funções exponenciais, por meio de aplicação de juros compostos (ou função a fim, por meio de juros simples) e funções quadráticas em contextos da Matemática Financeira, entre outros exemplos.

Em razão do grande desenvolvimento tecnológico, observam-se grandes mudanças nas relações de produção, trabalho e consumo. Resultado disso, é o aumento global de riquezas, que proporciona mais autonomia aos indivíduos para empreender, o que faz com que a Educação Financeira seja indispensável para inserção consciente e crítica das relações financeiras e sociais do indivíduo no mundo atual (BRASIL, 2017). Nesse sentido a preocupação da inserção da Educação Financeira na escola ultrapassa objetivos propedêuticos e elementares, e se fundamentam na construção do ser onisciente em aspectos econômicos, políticos e sociais.

Nesse sentido, objetivou-se neste trabalho a elaboração de um material didático-pedagógico, alicerçado na Matemática Financeira, que trata da relação do ambiente financeiro brasileiro com as aplicações de investimentos de renda fixa, a fim de contribuir para com o cenário educacional e econômico do qual a Educação Financeira faz parte. Mais do que apenas um material didático, neste trabalho se propôs apresentar as nuances do mercado financeiro, a fim de que a pesquisa fosse útil a professores que almejam trabalhar a Matemática Financeira de maneira contextualizada, considerando as situações financeiras do mercado. Além disso, o carácter didático deste trabalho deve inspirar os futuros investidores que buscam dar um primeiro passo em seus investimentos, auxiliando-os a gerir melhor seus recursos e aplicar seu dinheiro com segurança.

1.1 Estrutura do trabalho

O presente trabalho foi estruturado em 6 capítulos. No Capítulo 1 (Introdução), buscou-se realizar considerações iniciais acerca da Educação Financeira, com o objetivo de mostrar sua importância no cenário atual. Além disso, evidenciou-se a relevância do tema para o currículo escolar, fazendo do trabalho uma resposta lógica e condizente com os cenários apresentados.

No Capítulo 2, considera-se o paradigma de que “investir não é parte do dia a dia da maior parte das pessoas”. Para tanto, propôs-se a estabelecer algumas alternativas iniciais de gestão dos próprios recursos.

O Capítulo 3 destina-se à fundamentação teórica no que tange a Matemática Financeira, necessária à compreensão da dinâmica das aplicações de renda fixa. Para tanto, definiu-se conceitos basilares, tais como, capital, taxas, montante, operação financeira, fluxo de caixa, juros simples e compostos, regime de capitalização entre outros conceitos importantes sobre taxas de juros.

No Capítulo 4 apresentou-se a estrutura do Sistema Financeiro Nacional, evidenciando os agentes normativos, supervisores e operadores do segmento de Mercado. Neste capítulo, também buscou-se sintetizar a dinâmica do Mercado Financeiro, o qual é dividido em quatro mercados (monetário, câmbio, crédito e capitais), a fim de se estabelecer as relações de interação deles com o Sistema Financeiro como um todo. Além disso, tratou-se dos ambientes de negociação dos títulos públicos e privados, a fim de se gerar a compreensão acerca da cadeia de lançamento, negociação e liquidação destes.

O Capítulo 5 destina-se às aplicações de renda fixa. O início do capítulo destina-se à apresentação de uma visão panorâmica sobre o conceito e formas de remuneração da renda fixa. Diante disso, buscou-se trazer à baila, de maneira um pouco mais detalhada, os principais indexadores dos títulos tratados neste trabalho. Na sequência, são elencadas as tributações que incidem sobre os investimentos, além de se apresentar os possíveis riscos atrelados a eles. Por fim, discorre-se sobre as principais características de títulos públicos e privados no anseio de se esclarecer as vantagens e desvantagens de cada uma destas aplicações. Em complemento a isso, determinou-se as formas de rentabilidade de cada um dos títulos elencados e, em consequência, foram trazidos exemplos com característica similares de aplicação, com a intenção de se estabelecer um comparativo entre os diferentes tipos de investimentos. Além disso, ao final de cada aplicação foram propostos dois exercícios a fim de fortalecer os conhecimentos relacionados à Matemática Financeira trabalhados nessa dissertação.

Por fim, o Capítulo 6 destina-se a apresentação das considerações finais e das principais conclusões relativas ao trabalho.

2 POUPAR E/OU INVESTIR

A Confederação Nacional do Comércio (CNC) mostra que cerca de 66,5% dos brasileiros estão endividados. Dentre as principais causas de endividamento encontra-se o cartão de crédito (78,5%) e, na sequência, vêm os carnês (16,4%) e financiamentos de carro (9,9%) (CNC, 2020).

Equilibrar as receitas e despesas pode não ser algo tão simples de ser colocado em prática, visto os altos índices de endividamento atuais. Tal realidade torna o ato de investir mais difícil e improvável.

Segundo Cerbasi (2019, p. 63), “investir só faz sentido quando é parte de um projeto de vida de longo prazo e/ou quando o dinheiro sobra de maneira consistente”. Quando os valores investidos constituem uma pequena parcela da fonte de renda principal de um indivíduo, os retornos significativos levariam muito tempo para prosperar. No entanto, existem estratégias de ganho, por meio de pequenas quantias, em que a rentabilidade é proporcional ao risco de investimento. Porém, alcançar resultados mais expressivos, demanda um conhecimento demasiadamente bom de finanças e de Economia, como é o caso de investimentos em bolsa de valores. Entretanto, esse tema não será objeto de estudo desse trabalho dada a sua complexidade e por, na maior parte das vezes, não estar no horizonte de possibilidades da maior parte dos propensos investidores.

Para Nigro (2018, p. 26) é preciso considerar que o indivíduo “está inserido em uma cultura em que poupar não faz parte do dia a dia, nem é ensinado de forma programada nas escolas ou em casa”. Algumas práticas, no entanto, podem ajudar o indivíduo a trilhar caminhos mais assertivos em busca da independência financeira, ainda que sua renda não seja suficiente para gerar proventos tão significativos.

Por exemplo, para aqueles que possuem uma única fonte de renda, considerada “apertada”, é importante poupar recursos financeiros para possíveis imprevistos. Ou seja, é necessário construir uma “reserva de emergência”, equivalente à quantia que seja suficiente para cobrir as despesas de 3 ou 4 meses de consumo (podendo chegar a 12 meses em casos que o sujeito não possui estabilidade profissional) (CERBASI, 2019). Essa é uma estratégia que pode ser utilizada por qualquer família brasileira. Nesse sentido, os indivíduos precisam que seus recursos sejam investidos com segurança e com rápida liquidez, caso em que os investimentos de renda fixa seriam uma opção a ser considerada.

Segundo Cerbasi (p. 116, 2019) o perfil do investidor “deve variar ao longo da vida”, isto porque, quando se é jovem o investidor dispõe de tempo para absorver os altos e baixos do

mercado financeiro. Nesse sentido, a participação em investimentos de alto risco pode fazer parte da maior parcela da sua carteira. Ainda segundo o autor, à medida que o tempo passa, o investidor com mais idade, tende a ter um espaço limitado para erros e isso faz com que a maior parcela de sua carteira seja composta por investimentos conservadores.

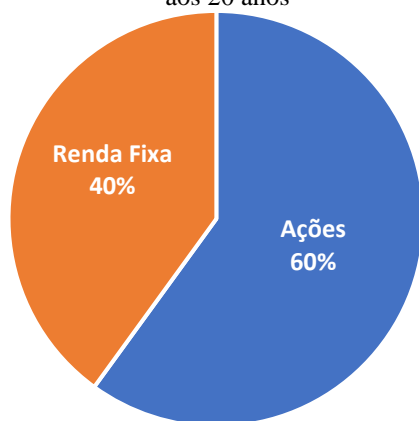
Uma maneira de se adequar à essa realidade é utilizar a “Regra dos 80”, que determina a porcentagem que os investimentos de renda fixa e variável devem fazer parte da carteira do investidor. A regra consiste em estipular o percentual em renda variável, que compõe a carteira de investimentos de uma pessoa com base na sua idade, ou seja (CERBASI, 2019):

$$80 - idade = \% \text{ de renda variável} \quad (1)$$

Da Equação (1) depreende-se que, quanto maior for a idade de um indivíduo, menor será o percentual de seu dinheiro que ele deverá aplicar em investimentos de renda variável.

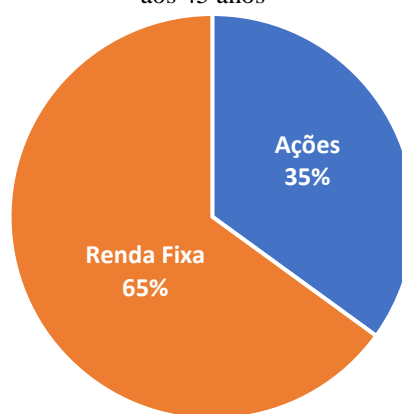
A Figura 1 e a Figura 2 apresentam graficamente um comparativo da composição da carteira de investimento de uma pessoa com 20 anos e de um indivíduo com 45 anos, respectivamente, com base na Regra dos 80. Verifica-se que, no caso da pessoa com 45 anos, o setor em azul, que representa as aplicações em investimentos de renda variável, é consideravelmente menor do que seu homólogo, relativo ao indivíduo com 20 anos.

Figura 1 – Gráfico da regra dos 80 para uma pessoa aos 20 anos



Fonte: Adaptado da regra dos 80

Figura 2 – Gráfico da regra dos 80 para uma pessoa aos 45 anos



Fonte: Adaptado da regra dos 80

Cabe esclarecer que, a busca pela independência financeira não se trata apenas de ganância ou amor pelo dinheiro, como muitas pessoas pensam. Ela transcende os bens materiais, e atinge estados de bem-estar e equilíbrio emocional (NIGRO, 2018). Complementa Nigro (2018):

Estar de bem com o dinheiro nos permite usufruir bens e coisas que vão além do essencial para sobreviver, tornam nossa rotina muito mais prazerosa e abre caminhos para que exploremos mais lugares, hobbies e experiências. É poder ter um conforto

extra em casa, alimentar-se bem todos os dias, ter a possibilidade de planejar uma viagem diferente em família. Em um grau mais avançado, permite que a pessoa não dependa de emprego algum para o próprio sustento. (NIGRO, 2018, p. 27).

Entender a relação do dinheiro nas diversas situações cotidianas pode ser um diferencial para que o indivíduo dê um passo a mais na busca do objetivo que almeja. Explica Nigro (2018):

Em termos práticos, a fórmula matemática da independência financeira é muito simples. Trata-se de uma engrenagem contínua em que os valores dos rendimentos de sua carteira de aplicações provêm mais ou a mesma coisa que seus gastos, incluindo os fixos e variáveis de todos os meses. Quando isso acontece, é possível afirmar que essa pessoa não é mais obrigada a trabalhar pelo dinheiro, pois nesse estágio o seu próprio capital acumulado fará o exercício de gerar uma renda mensal capaz de cobrir quaisquer despesas recorrentes. (NIGRO, 2018, p. 27).

Deste modo, a busca pela independência financeira é mais que acúmulo de capital, é passar do estado no qual o indivíduo trabalha pelo dinheiro, para o estado no qual o dinheiro trabalhe para o indivíduo².

² Vale ressaltar que o sucesso financeiro não é uma garantia iminente, isto porquê qualquer investimento está sujeito às intempéries do Mercado Financeiro. Nesse sentido os riscos relativos aos investimentos em Renda Fixa serão tratados na seção 1.10.

3 MATEMÁTICA FINANCEIRA

Neste capítulo são abordados conceitos básicos de Matemática Financeira que serão imprescindíveis para a compreensão dos próximos capítulos. Logo, aqui são apresentados os regimes de capitalização, as taxas de juros, o fluxo de caixa, bem como, a variação do dinheiro no tempo, que são temas importantes tratados pela Matemática Financeira e que estão intrinsecamente ligados ao tema deste trabalho. Além disso, neste capítulo consta, em termos matemáticos, uma breve explicação sobre as determinações das taxas que são comumente utilizadas, como indexadores para títulos de renda fixa pós-fixados, e que estão relacionadas aos assuntos tratados no Capítulo 5. E mais, alguns jargões encontram-se no Apêndice I.

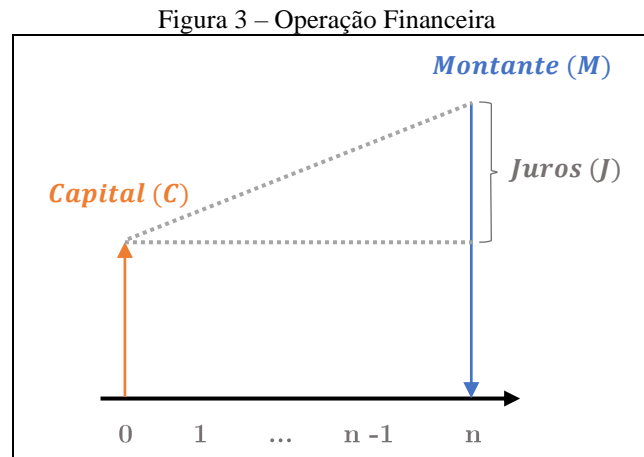
1.2 Conceitos básicos de uma operação financeira

Inicialmente, cabe estabelecer dois conceitos basilares, os quais serão fundamentais para a compreensão dos conteúdos que seguem. Assim, tem-se as seguintes definições:

- **Operação Financeira:** é a transferência de recurso entre quem possui capital – denominado credor – e quem necessita desse capital – denominado tomador – mediante as condições necessárias para a realização da operação. Tais condições estabelecem: valor da operação, prazo, taxa de juros contratada, garantias por parte do tomador etc. (MACÊDO, 2014).
- **Capital:** também conhecido como principal, valor atual, valor presente (do inglês, *Present Value* – PV) ou valor aplicado, é o valor disponível representado por moeda (dinheiro), ou outro bem, que uma pessoa ou uma empresa possui como, uma máquina, mercadorias, um imóvel, enfim, tudo que pode ser convertido em dinheiro. Este capital permite que aconteçam as trocas entre bens, possibilitando os eventos financeiros (MACÊDO, 2014).

De posse dos conceitos acima, verifica-se que a operação financeira representada na Figura 3, considera que um credor cede um capital (C) ao tomador por um tempo constituído de (n) períodos unitários, ao fim do qual o tomador devolverá ao credor a soma do capital e da remuneração acordada. Essa remuneração acordada entre as partes é chamada de **Juros** (J). Já a soma do capital e dos juros é denominada **Montante** (M ou C_n) e pode ser expressa pela fórmula $M = C + J$. A razão $i = \frac{J}{C}$, por sua vez, que é a taxa de crescimento do capital, é chamada de taxa de juros, indicada por i (inicial da palavra inglesa “*interest*”, que significa

juros), será sempre referida ao período da operação, podendo ser indicada das seguintes maneiras: ao dia (a.d.), ao mês (a.m.), ao trimestre (a.t.), ao semestre (a.s.), ao ano (a.a.) etc. A taxa de juros é o que, basicamente, define o custo do dinheiro no tempo.



Fonte: Adaptado de Puccini (2011, p.16).

Nesse sentido, é chamado de regime de capitalização a operação na qual se aplica um capital a uma certa taxa de juros por vários intervalos ou períodos de tempo. O valor do montante pode ser obtido segundo duas convenções de cálculo: capitalização simples (ou juros simples) e capitalização composta (ou juros compostos) (IEZZI, HAZZAN & DEGENSZAJN, 2004). Por sua importância, estas formas de capitalização são detalhadas na seção que segue.

1.2.1 Regime de capitalização simples

São poucas as situações nas quais se utiliza o regime de juros simples. Geralmente, ele é utilizado quando os prazos da cobrança de juros são inferiores a um período a que se refere a taxa de juro. De acordo com esse regime, os juros (J) gerados em cada período não sofrem alteração de valor e são dados pelo produto do capital (C) pela taxa de juros (i), isto é:

$$J = C \cdot i \quad (2)$$

Como consequência, o total de juros acumulados ao final de n períodos é dado por:

$$J = C \cdot i \cdot n \quad (3)$$

O exemplo que segue ilustra o assunto.

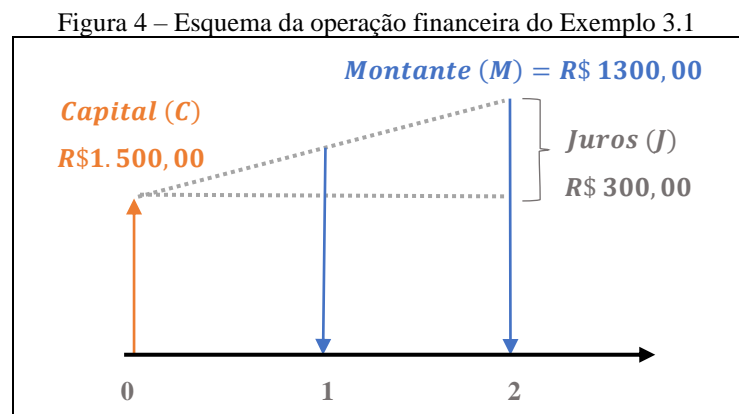
Exemplo 3.1 O banco concedeu à Lúcia um empréstimo de R\$ 1.000,00 a uma taxa de juros simples de 15% a.a., que deverá ser pago em uma única parcela ao final de dois anos. Qual o montante que Lúcia deverá pagar ao banco ao final da operação financeira?

Tem-se que o capital foi aplicado à capitalização de juros simples. Logo, os juros gerados ao final do 1º ano são de: $1.000,00 \times 0,15 = 150,00$; e os juros gerados ao final do 2º ano são de: $1.000,00 \times 0,15 = 150,00$.

Vale ressaltar que, no cálculo dos juros de cada ano a taxa incide apenas sobre o capital inicial, assim o montante após 2 (dois) anos é de:

$$\underbrace{1.000,00}_{\text{Capital}} + \underbrace{150,00 + 150,00}_{\text{juros}} = 1.300,00 \text{ ou seja, R\$ 1.300,00.}$$

A Figura 4 traz o esquema da operação financeira do **Exemplo 3.1**.



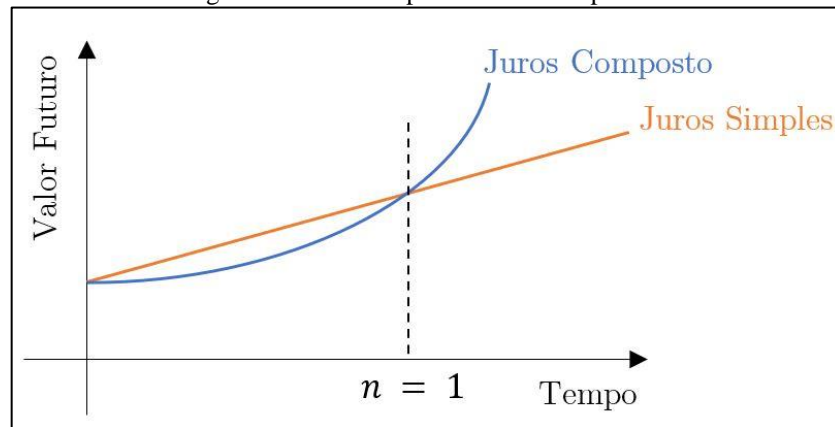
Fonte: Autora

1.2.2 Regime de capitalização composta

Esta modalidade de regime é a mais utilizada pelo Sistema Financeiro (SF). No regime de juros compostos de taxa i , o capital C_0 transforma-se, depois de n períodos de tempo, em um montante ($C_n = C_0(1 + i)^n$)³. Para isso, basta observar que os valores do capital crescem a uma taxa constante i e, portanto, formam uma progressão geométrica de razão $1 + i$ (MORGADO & CARVALHO, 2015; MACÊDO, 2014). Cabe ressaltar que, ao final do primeiro período, independentemente do regime de capitalização, o valor do juro será o mesmo, como mostra a Figura 5.

³ O cálculo do montante também pode ser utilizado para o sistema de amortização de pagamento único.

Figura 5 – Juros Simples x Juros Compostos



Fonte: Autora

Uma característica importante do regime de juros compostos é a determinação do *PV* em função do Valor Futuro (do inglês, *Future Value – FV*), nesse caso também representado por C_n . Ou seja, apesar da substituição de variáveis, a fórmula é a mesma utilizada no cálculo do montante no regime composto. Assim:

$$PV = \frac{FV}{(1 + i)^n} \quad (4)$$

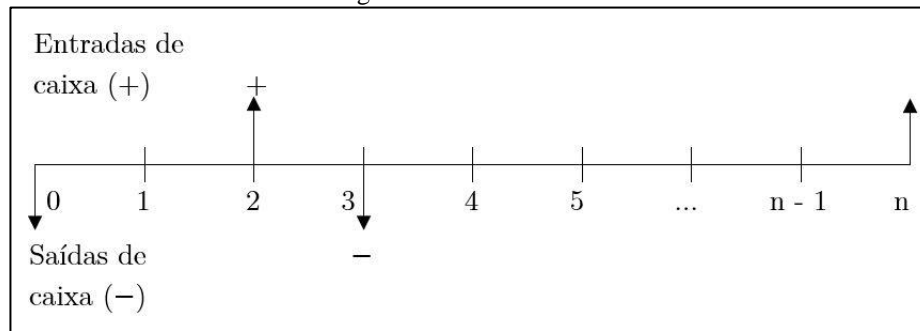
Logo, o quociente, presente no segundo membro da equação acima, expressará o valor do capital (*PV*), considerando n períodos de tempo.

1.3 Fluxo de Caixa

A essência do que trata a Matemática Financeira é a variação do dinheiro no tempo (PUCCINI, 2011; ASSAF NETO, 2012; MORGADO & CARVALHO, 2015). Ou seja, se for considerada uma possível inflação ou deflação, R\$ 100,00 hoje não terá o mesmo valor que R\$ 100,00 daqui a um ano, pois seu poder de compra não será o mesmo. Nesse sentido, não se pode considerar o dinheiro em momentos diferentes como se houvesse uma equivalência direta e constante do dinheiro ao longo do tempo. Assim, deve-se considerar o “custo” do dinheiro no tempo.

A movimentação do dinheiro no tempo pode ser representada por um conjunto de entradas e saídas definido como “fluxo de caixa”, conforme o esquematizado na Figura 6.

Figura 6 – Fluxo de caixa



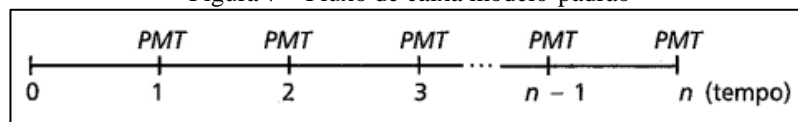
Fonte: Autora

São diversas as operações financeiras que podem ser representadas por um fluxo de caixa como, por exemplo, empréstimos e financiamentos, recebimentos/pagamentos de aluguéis, prestações provenientes de compras a prazo, recebimentos de dividendos ou de investimentos entre outros (ASSAF NETO, 2012).

Segundo Assaf Neto (2012, p. 105) os fluxos de caixa podem ser apresentados de diferentes maneiras em termos de “*períodos de ocorrência* (postecipados, antecipados ou diferidos), de *periodicidade* (períodos iguais entre si ou diferentes), de *duração* (limitados ou indeferidos) e de *valores* (constantes ou variáveis)”.

A depender das especificidades adotadas quanto ao período de ocorrência, periodicidade, duração e valor, o fluxo de caixa segue um modelo-padrão por quanto, ao mesmo tempo, seguem as seguintes classificações: postecipado, periódicos, limitados e constantes. A Figura 7 exemplifica a estrutura do fluxo de caixa modelo-padrão, seguindo a lógica estabelecida anteriormente. Ou seja, o PMT^4 é recebido ao final do primeiro período e a diferença entre as datas dos termos é constante: periódica, o prazo do fluxo é limitado e os valores de PMT são constantes.

Figura 7 – Fluxo de caixa modelo-padrão

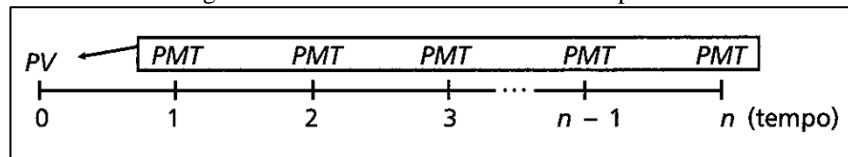


Fonte: ASSAF NETO (2012, p. 106)

O PV do fluxo de caixa é determinado pela somatória do valor presente de cada um dos termos do fluxo, como ilustra a Figura 8, e é o que expressa matematicamente a Equação (5).

⁴ Termos do fluxo de caixa que, equivale aos cupons de juros quando tratado sob a perspectiva de investimentos em renda fixa.

Figura 8 – PV do fluxo de caixa modelo-padrão



Fonte: ASSAF NETO (2012, p. 106).

Logo:

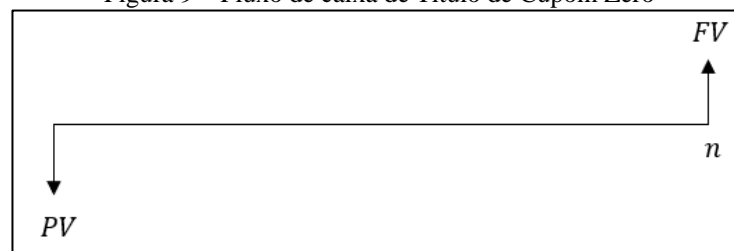
$$PV = \frac{PMT}{(1+i)^1} + \frac{PMT}{(1+i)^2} + \dots + \frac{PMT}{(1+i)^{n-1}} + \frac{PMT}{(1+i)^n} \quad (5)$$

Deste modo, no que se refere ao cunho desse trabalho, os fluxos de caixa de títulos de renda fixa prefixada, com ou sem pagamentos de juros periódicos, dar-se-ão por meio do modelo-padrão com precificação dos títulos em mercado.

Sob a perspectiva de investimentos de renda fixa, são diversas as formas de pagamento de juros e do capital investido. Segundo Assaf Neto (2012, p. 195), os títulos conhecidos como *zero coupon bond* (título de cupom zero) “não emitem cupons de juros⁵”, ou seja, são lançados no mercado com desconto, desse modo, o rendimento se dá pelo deságio (valor de resgate – valor pago pelo título). O preço de negociação de títulos com essa característica⁶, equivale ao valor presente de seu valor de face, descontada uma taxa de juros que reflete o risco do investimento.

A Figura 9 representa graficamente o fluxo de caixa de um título de cupom zero onde, PV é o valor de negociação do título e FV é o valor de resgate no vencimento, também conhecido como valor de face.

Figura 9 – Fluxo de caixa de Título de Cupom Zero



Fonte: Autora

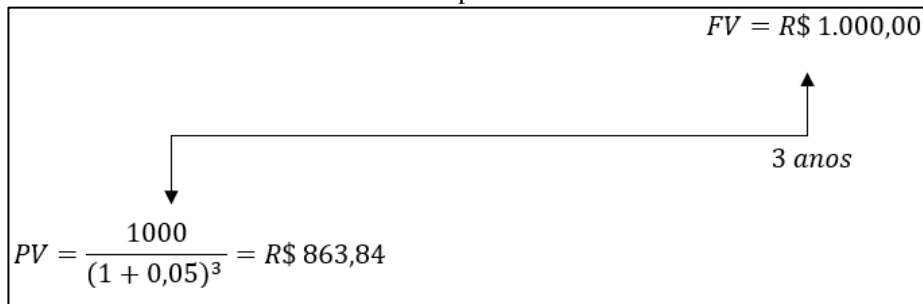
Exemplo 3.2 Admita um título de cupom zero, com vencimento para 3 anos e valor de face de R\$ 1.000,00 à uma taxa de desconto fixada em 5% a.a. Deste modo, aplicando a fórmula da

⁵ Juro pago periodicamente sobre o valor nominal.

⁶ Um exemplo de título com essa característica será visto na seção 1.12.1.

Equação (4), o preço de negociação no mercado é de R\$ 863,84 como mostra a Figura 10 a seguir.

Figura 10 – Resolução do Exemplo 3.2



Fonte: Autora

Por outro lado, existem títulos que preveem pagamentos periódicos de cupons de juros. De acordo com Assaf Neto (2012, p. 195) os rendimentos destes títulos são “padronizados pelo mercado em taxas nominais, geralmente expressas em taxas anuais com capitalização semestral”. Títulos com essa característica são negociados em mercado pelo valor presente dos fluxos, descontados por taxas de juros prometidas na aquisição do título, que garantem ao investidor um fluxo de rendimento periódico e constante.

Os títulos de renda fixa podem ser negociados de três formas: ao par, com deságio e com ágio. Isto é, se um título é negociado ao par, isso significa que a taxa de mercado é a mesma que a taxa do cupom. Se o título é negociado com deságio, a taxa de mercado é maior que a taxa prometida pelo cupom de juros e, nesse caso, o preço do título em mercado é menor que o seu valor nominal. Por fim, quando um título é negociado com ágio, a taxa de mercado é menor que a taxa do cupom, de modo que o título sofre uma valorização em relação ao seu valor nominal (ASSAF NETO, 2018).

O Quadro 1 traz um resumo da negociação dos títulos, onde K representa a remuneração do investidor.

Quadro 1 – Resumo dos conceitos de negociação ao par, ágio e deságio

Forma de negociação	Valor do título	Retorno
Ágio	Valor de negociação > Valor de resgate	K < cupom
Ao par	Valor de negociação = Valor de resgate	K = cupom
Deságio	Valor de negociação < Valor de resgate	K > cupom

Fonte: Adaptado de Assaf Neto (2012, p. 196)

A determinação do preço de mercado pago pelo título com pagamentos periódicos de cupons é obtida de maneira similar à formulação da Equação (5), tal como segue:

$$PV = \left[\frac{C_1}{(1+i)^1} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \frac{C_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{C_n}{(1+i)^n} + \frac{FV}{(1+i)^n} \right] \quad (6)$$

Onde:

- C_1, C_2, \dots, C_n são os rendimentos periódicos (cupons de juros);
- i é a taxa de juros negociada;
- FV é o valor de face do título.

Exemplo 3.3 Um título cujo valor de face é R\$ 1.000,00 paga cupons de juros semestrais a uma taxa efetiva de 10% a.a., cujo vencimento será após 2 anos. Assim se o investidor decidir descontar o título:

- a) Com deságio, à uma taxa efetiva em mercado de 12% a.a. o preço de negociação será menor que o valor de face.

$$PV = \left[\frac{48,81}{(1 + 0,0583)^1} + \frac{48,81}{(1 + 0,0583)^2} + \frac{48,81}{(1 + 0,0583)^3} + \frac{48,81}{(1 + 0,0583)^4} + \frac{1000}{(1 + 0,0583)^4} \right] = R\$ 966,98$$

- b) Ao par, ou seja, a uma taxa efetiva de 10% a.a., o preço de negociação será igual ao valor de face.

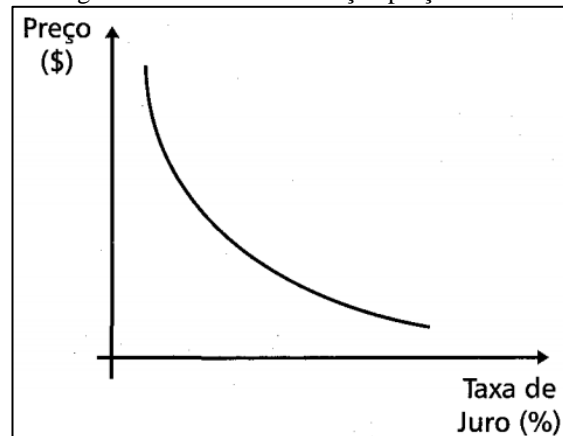
$$PV = \left[\frac{48,81}{(1 + 0,0488)^1} + \frac{48,81}{(1 + 0,0488)^2} + \frac{48,81}{(1 + 0,0488)^3} + \frac{48,81}{(1 + 0,0488)^4} + \frac{1000}{(1 + 0,0488)^4} \right] = R\$ 1.000,00$$

- c) Com ágio, à uma taxa efetiva em mercado de 8% a.a., o preço de negociação será maior que o valor de face.

$$PV = \left[\frac{48,81}{(1 + 0,0392)^1} + \frac{48,81}{(1 + 0,0392)^2} + \frac{48,81}{(1 + 0,0392)^3} + \frac{48,81}{(1 + 0,0392)^4} + \frac{1000}{(1 + 0,0392)^4} \right] = R\$ 1.034,83$$

Assim como o visto no exemplo imediatamente anterior, quanto maior a taxa de juros a mercado, menor será o preço de negociação. Já a diminuição da taxa provocará o efeito contrário. Essa relação entre o valor do título e a taxa de retorno é ilustrada pelo gráfico presente na Figura 11, no qual pode-se verificar que, com o aumento da taxa, ocorre um decréscimo do preço de negociação.

Figura 11 – Gráfico da relação preço/retorno



Fonte: ASSAF NETO (2012, p. 199)

1.4 Taxa de Juro

A taxa de juros define o valor do custo do dinheiro no tempo. Ou seja, por meio dela é possível determinar o juro, que se refere à remuneração de uma aplicação em determinado intervalo de tempo, seja ele, em dias, meses ou ano⁷. Nesse sentido, Varanda Neto, Santos e Mello (2019, p. 16) afirmam que “é importante não confundir o intervalo para o qual a taxa foi cotada, com o prazo de capitalização”. Por exemplo, existem Títulos Públicos que são cotados em percentual ao ano. Porém, são convertidos em fator de capitalização semestral.

Segundo Varanda Neto, Santos e Mello (2019, p. 16), a taxa de juros é expressa em percentual por unidade de tempo e, de modo geral, ela “fornece a velocidade com que o montante cresce ao longo do tempo”. Entretanto, existem duas maneiras equivalentes de se expressar as taxas de juros, são elas: taxa percentual e taxa unitária.

Assaf Neto (2012, p. 01) define a **taxa percentual** como sendo os “centos” do capital, isto é, “o valor dos juros para cada centésima parte do capital”. Por exemplo, um capital de R\$ 1.000,00 aplicado a uma taxa de juros de 5% a.a. rende de juros, ao final deste período:

$$Juros = \frac{1000}{100} \cdot 5 \Rightarrow Juros = 10 \cdot 5 \Rightarrow Juros = 50, \text{ ou seja, R\$ } 50,00$$

O capital de R\$ 1.000,00 tem dez centos. Como cada um deles rende 5, a remuneração total da aplicação no período é, portanto, de R\$ 50,00.

Já a **taxa unitária** considera a unidade de capital. Ou seja, segundo Assaf Neto (2012, p. 01), ela indica o “rendimento de cada unidade de capital em certo período de tempo”.

⁷ A unidade de tempo ano é comumente a mais utilizada em operações realizadas no mercado financeiro.

Tomando o exemplo acima, a taxa de 5% a.a. indica um rendimento de 0,05 (5%/100) por unidade de capital aplicado, isto é:

$$Juros = 1000 \cdot \frac{5}{100} \Rightarrow Juros = 1000 \cdot 0,05 \Rightarrow Juros = 50, \text{ ou seja, R\$ } 50,00$$

Desse modo, para transformar taxa percentual em taxa unitária, basta dividir por 100, e, para a transformação inversa, ou seja, de taxa unitária para taxa percentual, basta multiplicar por 100. Na Tabela 1 é possível constatar a aplicação dessa transformação.

Tabela 1 – Exemplo de taxa percentual e taxa unitária equivalentes

Taxa Percentual	Taxa Unitária
5% a.a.	0,05 a.a.
12% a.s.	0,12 a.s.
21% a.m.	0,21 a.m.

Fonte: Autora

Para efeitos de cálculos em Matemática Financeira, utiliza-se a taxa unitária. Já a taxa percentual é utilizada para enunciar problemas e situações que envolvem taxa de juros (ASSAF NETO, 2012).

De acordo com Assaf Neto (2012, p. 01), as taxas de juros devem ser efetivas a ponto de pagar:

- a) o risco envolvido na operação (empréstimo ou aplicação), representado genericamente pela incerteza com relação ao futuro;
- b) a perda do poder de compra do capital motivada pela inflação. A inflação é um fenômeno que corrói o capital, determinando um volume cada vez menor de compra com o mesmo montante;
- c) o capital emprestado/aplicado. Os juros devem gerar um lucro (ou ganho) ao proprietário do capital como forma de compensar a sua privação por determinado período de tempo. Este ganho é estabelecido basicamente em função das diversas outras oportunidades de investimentos e definido por custo de oportunidade. (ASSAF NETO, 2012, p. 01).

Diante do exposto, tem-se que a determinação da taxa de juros transcende a concepção da remuneração pelo empréstimo de capital e, com isso, deve-se levar em consideração outros pressupostos para sua determinação.

Vieira Sobrinho (1981, p. 77) argumenta que a falta de entendimento sobre diversos conceitos dentro do mercado financeiro, mesmo entre os mais entendidos sobre o assunto, pode ser um obstáculo para os negócios. Ou seja:

No mercado financeiro brasileiro, mesmo entre os técnicos e executivos, reina muita confusão no que se refere aos conceitos de taxas de juros nominal, efetiva e real. O desconhecimento generalizado desses conceitos tem dificultado o fechamento de negócios pela consequente falta de entendimento entre as partes. Dentro dos

programas dos diversos cursos de matemática financeira existe uma verdadeira “poluição” de taxas de juros. Além das mencionadas, tem-se ainda a simples (ou linear), composta (ou exponencial), equivalente, proporcional, aparente, antecipada etc., sem se falar nas taxas de desconto “por fora” (ou comercial ou bancário) e “por dentro” (ou racional), simples e compostos. (VIEIRA SOBRINHO, 1981, p. 77).

Além disso, Vieira Sobrinho (1981, p. 77) define que as taxas de juros podem ser classificadas de duas maneiras: “a) quanto ao regime de capitalização: simples (ou linear) e composto (ou exponencial)⁸; b) quanto ao valor do capital inicial tomado como base de cálculo: nominal, efetiva e real”. Neste sentido as próximas subseções tratarão da caracterização das taxas nominais, taxas efetivas e taxas reais, a fim de trazer maior esclarecimentos sobre alguns desses conceitos.

1.4.1 Taxas Proporcionais versus Taxas Equivalentes

Segundo Morgado & Carvalho (2015, p. 91), existe um hábito em Matemática Financeira de “anunciar taxas proporcionais como se fossem equivalentes”, mas nem sempre isso é verdade. Existe uma diferença entre taxas proporcionais e taxas equivalentes ao qual é delimitada pelos juros compostos:

Um erro muito comum é achar que 4% ao mês equivalem a juros anuais de $12 \times 4\% = 48\%$ ao ano. Taxas com 4% ao mês e 48% ao ano são chamadas de taxas proporcionais, pois a razão entre elas é igual à razão dos períodos aos quais elas se referem. [...] Uma frase como “48% ao ano, com capitalização mensal” significa que a taxa usada na operação não é a taxa de 48% anunciada e sim a taxa mensal que lhe é proporcional. Portanto a tradução da expressão “48% ao ano, com capitalização mensal” é “4% ao mês”. As pessoas menos educadas matematicamente podem pensar que os juros sejam realmente de 48% ao ano, mas isso não é verdade. [...] os juros são de 60% ao ano⁹. (MORGADO & CARVALHO, 2015, p. 91).

Nesse sentido, o conceito de **taxas proporcionais** é utilizado, sem nenhuma exceção, em situações em que são aplicados o regime simples (juros simples, descontos simples e equivalência simples de capital), isso porque, o valor dos juros é linearmente proporcional ao tempo (VIEIRA SOBRINHO, 1981; CARVALHO & CAMPOS, 2016).

Exemplo 3.4 Juros simples de 2% ao mês, equivalem em 12 meses, o mesmo que 24% ao ano.

⁸ Este item foi tratado na seção 1.2.1 e 1.2.2.

⁹ No caso citado, 48% ao ano é chamado de taxa nominal e a taxa de 60% ao ano é chamado de taxa efetiva, esses dois conceitos serão tratados na seção 1.4.2.

As **taxas equivalentes**¹⁰, são aquelas que aplicadas em períodos diferentes de capitalização, produzem o mesmo montante de um mesmo capital, em um mesmo intervalo de tempo. Desse modo, tem-se que o conceito de taxas equivalente pode ser aplicado, tanto para regime simples, quanto composto. Todavia, para o regime simples, as taxas equivalentes e as taxas proporcionais são sinônimas (VIEIRA SOBRINHO, 1981; CARVALHO & CAMPOS, 2016).

Dito isto, para calcular a taxa equivalente em diferentes períodos de capitalização no regime composto, basta utilizar a fórmula a seguir que fornece a equivalência entre as duas taxas:

$$1 + i_n = (1 + i)^n \quad (7)$$

Onde, i é a taxa de juros de um determinado período e i_n é a taxa equivalente à n períodos de tempo.

Exemplo 3.5 Ao considerar o regime composto, quanto uma taxa de 21% ao bimestre equivale ao mês?

Considere-se que a taxa (i) a ser calculada, quando capitalizada em um período (n) de 2 meses, equivale à uma taxa (i_2) de 21% ao bimestre, dessa forma, substituindo tais valores na Equação (7), tem-se que:

$$1 + i_2 = (1 + i)^2 \Leftrightarrow 1 + 0,21 = (1 + i)^2 \Rightarrow i = 0,10$$

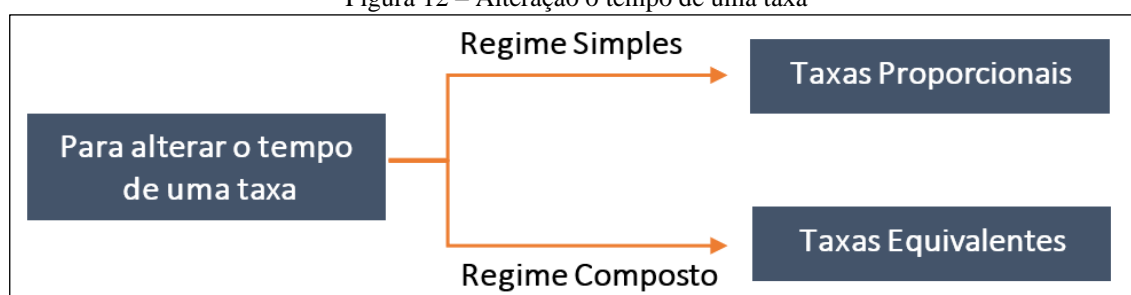
Ou seja, uma taxa de 21% ao bimestre, equivale à uma taxa de 10% ao mês, considerando o regime composto.

Exemplo 3.6 Uma taxa de 3% ao mês equivale – aproximadamente – a uma taxa de 42,57% ao ano.

Segundo Vieira Sobrinho (1981), “diversos autores, e o mercado em geral, ao mencionarem taxas equivalentes, estão se referindo implicitamente à capitalização composta”. Nesse sentido, a Figura 12 traz um esquema que resume a condição de aplicação do conceito de taxas proporcionais e de taxas equivalentes, quando é necessário alterar a unidade de tempo de uma taxa qualquer.

¹⁰ Taxas equivalentes não são proporcionais no regime de juros compostos.

Figura 12 – Alteração o tempo de uma taxa



Fonte: Adaptado de Carvalho & Campos (2016, p. 202).

Diferente do regime simples, existe uma única exceção em que estando no regime composto utilizar-se-á o conceito de taxas proporcionais para alterar a unidade de uma taxa, e isso é o que será apresentado na seção a seguir.

1.4.2 Taxa Nominal e Taxa Efetiva

A Taxa Nominal é aquela em que o período de formação e incorporação dos juros não coincide com o período definido pela taxa de juros. Isto é, a unidade de tempo do período de capitalização não é o mesmo que o tempo de referência para o qual a taxa foi definida (ASSAF NETO, 2012).

Exemplo 3.7 Considere a expressão: taxa nominal de 6% a.a. capitalizados mensalmente.

Nota-se no exemplo dado que, os prazos não coincidem, ou seja, o prazo de capitalização é mensal e o prazo a que se refere a taxa de juros é anual (12 meses).

Desse modo, a taxa referente ao período de capitalização, conhecida por **Taxa Efetiva**, é obtida proporcionalmente ao período definido pela taxa. Para Carvalho & Campos (2016), em Matemática Financeira, este é o único momento que é utilizado o conceito de taxas proporcionais, estando no regime composto de juros. Nesse sentido, ao se basear nos dados ilustrados acima tem-se que, 6% a.a. capitalizados mensalmente, representa uma taxa efetiva mensal de 0,5% a.m.;

Assim, ao capitalizar a taxa efetiva mensal para o período em que a taxa foi definida, tem-se a taxa efetiva anual. Ou seja, para o mesmo exemplo citado, a taxa nominal de 6% a.a. representa uma taxa efetiva anual de 6,16% a.a., que é ligeiramente superior àquela declarada na operação.

1.4.3 Taxa Real

A taxa real é calculada a partir da taxa efetiva, considerando a inflação do período da operação (VIEIRA SOBRINHO, 1981). De acordo com Assaf Neto (2012), o cálculo da taxa real¹¹ tem o objetivo de determinar o retorno real da operação.

[...] o termo real para as operações de Matemática Financeira denota um resultado apurado livre dos efeitos inflacionários. Ou seja, quanto se ganhou (ou perdeu) verdadeiramente, sem a interferência das variações verificadas nos preços (ASSAF NETO, 2012, p. 68).

De maneira geral, a fórmula de apuração da taxa real é a seguinte:

$$1 + i_{real} = \frac{1 + i_{efet}}{1 + i_{infl}} \quad (8)$$

Onde:

- i_{real} : taxa real;
- i_{efet} : taxa efetiva;
- i_{infl} : taxa de inflação.

Exemplo 3.8 Considerando uma taxa efetiva de 12,6% em um determinado período, tal que a taxa de inflação neste mesmo intervalo de tempo tenha sido de 6,3%, tem-se uma taxa real de 5,9%.

$$1 + i_{real} = \frac{1+0,126}{1+0,063} \Leftrightarrow i \cong 0,059, \text{ ou seja, } 5,9\%$$

Descontar a inflação da taxa efetiva, como uma subtração simples é um erro recorrente (VIEIRA SOBRINHO, 1981; NIGRO, 2018). Neste sentido, ao tomar os dados do Exemplo 3.8 e descontar da taxa efetiva a inflação, o que é errado, se teria como resultado uma “taxa real” de 6,3% que, à primeira vista, pode não causar muito efeito em comparação com taxa de 5,9%, mas a diferença entre essas duas taxas aplicadas no tempo sobre a interferência dos juros compostos pode causar um grande impacto.

Se tratando de aplicações financeiras, Nigro (2018) destaca que pode haver a incidência do imposto de renda sobre o rendimento, de tal modo que, esta também seria uma questão a ser considerada para a determinação da taxa real.

¹¹ A taxa real também pode ser negativa, para isso basta que a inflação supere a taxa efetiva (ASSAF NETO, 2012).

1.5 Indexadores

Nas próximas subseções, será abordada, de maneira sucinta e a título de conhecimento, a forma como são determinados os indexadores utilizados para a remuneração de títulos prefixados e pós-fixados.

1.5.1 Taxa Referencial – TR

A taxa referencial (*TR*) é utilizada como um indexador em diversos contratos de financiamentos e aplicações financeira, como é o caso da caderneta de poupança (ASSAF NETO, 2012). Segundo a Resolução Nº 4.624, de 18 de janeiro de 2018, a *TR* será expressa mensalmente, com quatro casa decimais e, definida da seguinte maneira:

$$TR = \max \left\{ 0 ; 100 * \left\{ \left[\frac{1 + \frac{TBF}{100}}{R} \right] - 1 \right\} \right\} (\%) a. m. \quad (9)$$

Onde:

- TBF^{12} é a Taxa Básica Financeira obtida a partir de taxas de juros negociados com Letras do Tesouro Nacional (LTN);
- “*R*” é o fator redutor, obtido a partir da fórmula: $R = \left(a + b * \frac{TBF}{100} \right)$, em que:
 - i) *TBF* corresponde à *TBF* relativa ao dia de referência;
 - ii) “*a*” corresponde a 1,005; e
 - iii) “*b*” corresponde ao valor obtido na Tabela 2 em função da *TBF* relativa ao dia de referência, expressa em termos percentuais ao ano, considerando a convenção de 252 dias úteis.

¹² A TBF é calculada a partir das taxas de juros das LTNs apuradas conforme o artigo 3 e de acordo com a metodologia expressa no artigo 5, ambos os artigos referidos à Resolução nº 4.624, de 18 de janeiro de 2018.

Tabela 2 – Tabela do coeficiente “b” em relação à TBF

TBF (% a.a.)	b
TBF maior que 16,0	0,48
TBF menor ou igual a 16,0 e maior que 15,0	0,44
TBF menor ou igual a 15,0 e maior que 14,0	0,40
TBF menor ou igual a 14,0 e maior que 13,0	0,36
TBF menor ou igual a 13,0 e maior ou igual a 10,5	0,32
TBF menor que 10,5 e maior ou igual a 10,0	0,31
TBF menor que 10 e maior ou igual a 9,5	0,26
TBF menor que 9,5	0,23

Fonte: Resolução nº 4.624, de 18 de janeiro de 2018.

De acordo com Fortuna (2020), essa metodologia de cálculo tende a equilibrar investimentos feitos na caderneta de poupança, isenta de Imposto de Renda (IR), com outros investimentos, além de, na prática, reduzir a instabilidade da TR.

1.5.2 Taxa SELIC

A Taxa Selic é a taxa média de juros, obtida pelas operações de financiamento lastreadas por Títulos Públicos Federais (TPF), que são realizadas diariamente entre as instituições financeiras (ASSAF NETO, 2018).

Segundo a Resolução Nº 46, de 24 de novembro de 2020, para fins de cálculo da Taxa Selic, serão consideradas as operações de compra/venda, recompra/revenda de TPF e essa será expressa sob forma anual, com duas casas decimais. Ela é calculada por meio da seguinte fórmula¹³:

$$Taxa\ Selic = \left\{ \left[\left(\frac{\sum_{j=1}^n R_j}{\sum_{j=1}^n I_j} \right)^{252} - 1 \right] \times 100 \right\} \% a. a. \quad (10)$$

Onde:

- n corresponde ao número de operações que compõem a base de cálculo;
- R_j corresponde ao valor financeiro da recompra/revenda da j -ésima operação compromissada; e
- I_j corresponde ao valor financeiro da compra/venda da j -ésima operação compromissada.

Segundo o artigo 3, ainda da resolução citada acima, na hipótese do somatório dos valores das recompras e vendas serem inferiores à 50% da média aritmética simples

¹³ As exceções, quanto a não aplicação da fórmula da taxa Selic, são tratadas no § 1º do artigo 2 da referida resolução.

determinada com referências aos 5 (cinco) dias anteriores, ou na ausência de dados para o cálculo, a Taxa Selic será definida com base na seguinte fórmula:

$$\text{Taxa Selic} = \text{Meta para a Taxa Selic} + \text{Diferença Residual} \quad (11)$$

Em que:

- *Meta para a Taxa Selic* corresponde à meta definida pelo Comitê de Política Monetária (Copom) vigente na data de referência; e
- *Diferença Residual* corresponde à média aritmética simples da diferença, apurada nos 5 (cinco) dias úteis anteriores ao de referência, entre a Taxa Selic efetiva e a respectiva meta.

1.5.3 Taxa DI (ou taxa do CDI)

A Taxa DI, também conhecida por Taxa DI *over*, é obtida por meio da média ponderada das operações realizadas entre as Instituições Financeiras (IF), lastreada pelos Certificados de Depósitos Interbancários (CDI) pelo prazo de 1 dia, e registradas e liquidadas pelo sistema B3¹⁴ (B3, 2021).

Segundo a B3 (2021), a taxa DI *over*, expressa de forma anual, de cada operação é determinada com arredondamento de 2 (duas) casa decimais com valores de resgate/emissão informados também com 2 (duas) casas decimais que, para efeito de cálculo, é determinada como segue:

$$DI_i = \left[\left(\frac{VR_i}{VE_i} \right)^{252} - 1 \right] \times 100 \quad (12)$$

Onde:

- DI_i : Taxa DI da i-ésima operação;
- VR_i : Valor de Resgate da i-ésima operação;
- VE_i : Valor de Emissão da i-ésima operação.

¹⁴ Em 2017 houve a fusão da Bolsa de Valores de São Paulo (BM&FBOVESPA) com a Central de Custódia e de Liquidação Financeira de Títulos Privados (CETIP) – esta última funciona de maneira análoga para títulos privados o que o SELIC funciona para títulos públicos – esse novo conglomerado hoje é conhecido como B3 (Brasil, Bolsa Balcão) (ASSAF NETO, 2018).

No entanto, uma nova metodologia foi adotada a partir de 01/10/2018, tal que a baixa liquidez dos CDI tem tornado essa a principal fonte de determinação para a taxa DI¹⁵. A metodologia adotada tem a seguinte regra¹⁶:

“Se, no dia da apuração da taxa DI: (i) o número de operações elegíveis para o cálculo da Taxa DI for inferior a 100 (cem); ou (ii) o somatório dos volumes das operações elegíveis para o cálculo da Taxa DI for inferior a R\$ 30 (trinta) bilhões; então a Taxa DI será igual a Taxa Selic *Over* divulgada no dia (B3, 2021).”

Ou seja:

$$\text{Taxa DI} = \text{Taxa Selic Over}^{17} \quad (13)$$

¹⁵ Desde 01/10/2018 a Taxa DI tem sido igual à Taxa Selic *Over* (B3, 2021).

¹⁶ Para o caso em que a apuração da Taxa DI não seguir a regra supracitada, o cálculo leva em consideração outros pormenores – como o “peso” em relação ao volume depositado – que podem ser consultados com mais detalhes na metodologia de apuração da taxa DI, disponível em: http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/indices/indices-de-segmentos-e-setoriais/di/metodologia-de-apuracao-da-taxa/

¹⁷ Em caso de não divulgação da Taxa Selic *Over* até às 21h00, a B3 poderá adotar, para fins de apuração da Taxa DI, a Taxa Selic *Over* divulgada no dia útil imediatamente anterior. Se tal falha na divulgação ocorrer no dia útil imediatamente posterior à divulgação da Taxa Selic Meta pelo Comitê de Política Monetária (COPOM), poderá ser adotada a Taxa Selic *Over* divulgada no dia útil imediatamente anterior, com os eventuais ajustes decorrentes da variação da Taxa Selic Meta decidida na reunião do COPOM. Uma vez divulgada a Taxa DI, mesmo que a Taxa SELIC *Over* do dia venha a ser divulgada, a Taxa DI não será recalculada (B3, 2021).

4 SISTEMA FINANCEIRO NACIONAL

O Sistema Financeiro Nacional (SFN) é composto por instituições e entidades que realizam o trabalho intermediário na economia nacional entre agentes deficitários (que precisam de capital) e agentes superavitários (que dispõem de capital). É por meio do SFN que as pessoas, as empresas e o governo realizam as operações dos seus ativos. Além disso, o pagamento de dívidas e a realização de investimentos também são veiculadas por este sistema (BCB, 2021).

As instituições que compõem o SFN são divididas em três segmentos: mercado, seguros privados e previdência fechada; que por sua vez, são subdivididos em órgãos normativos, órgãos supervisores e as instituições financeiras no papel de operadores. No esquema da Figura 13 é possível identificar a hierarquização da organização do SFN.

Figura 13 – Esquema descritivo da organização do SFN.



Fonte: Autora

1.6 Estrutura do Sistema Financeiro Nacional

Para entender um pouco mais sobre cada segmento que constitui o SFN e suas responsabilidades, o Quadro 2 traz um resumo das entidades e instituições que fazem parte de cada grupo que constitui o sistema.

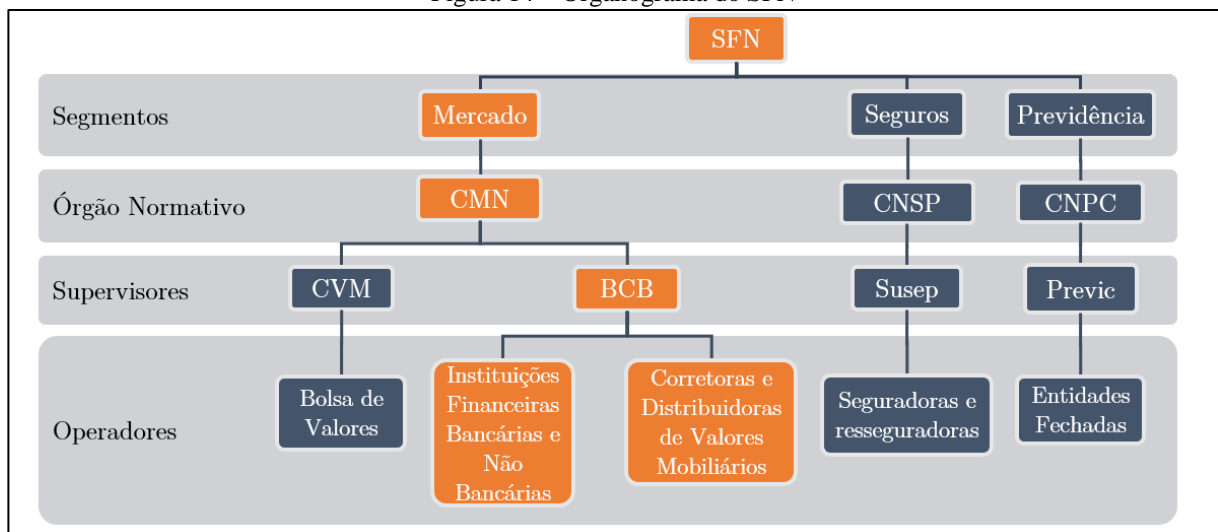
Quadro 2 – Organização do SFN detalhado de cada segmento

	Órgãos Normativos	Supervisores	Operadores
Mercado	CMN Conselho Monetário Nacional	BCB Banco Central do Brasil	Instituições Financeiras Bancárias
			Instituições Financeiras não Bancárias
			Corretoras e Distribuidoras*
		CVM Comissão de Valores Mobiliários	Instituições
			Bolsa de Valores
Bolsa de Mercadorias e Futuros			
Seguros Privados	CNSP Conselho Nacional de Seguros Privados	SUSEP Superintendência de Seguros Privados	Seguradoras e Resseguradoras
			Entidades Abertas de Previdência
			Sociedade de Capitalização
Previdência Fechada	CNPC Conselho Nacional de Previdência Complementar	PREVIC Superintendência Nacional de Previdência Complementar	Entidades Fechadas de Previdência Complementar (fundos de pensão)

Fonte: Adaptado de Fortuna (2020, p.18); BCB (2021).

Cada um dos segmentos apresentados acima será detalhado nas próximas subseções, dando-se destaque maior ao segmento de Mercado e enfatizando a estrutura em destaque, apresentada na Figura 14, haja vista sua importância na delimitação do tema desse trabalho.

Figura 14 – Organograma do SFN



Fonte: Autora

1.6.1 Mercado

O segmento de mercado é o principal eixo do SFN, o qual lida diretamente com quatro tipos de mercados¹⁸, são eles: mercado monetário, mercado de crédito e mercado de câmbio e mercado de capitais. A seguir, se traz e se descreve, na ordem que segue, a função dos órgãos normativos, supervisores e operadores desse segmento.

1.6.1.1 Órgão Normativo

O Conselho Monetário Nacional (CMN) é o órgão deliberativo máximo do SFN. Foi criado junto com o Banco Central pela Lei nº 4.595, de 31 de dezembro de 1964 e tem a responsabilidade de formular a política da moeda e do crédito com o objetivo de manter a estabilidade da moeda e garantir o desenvolvimento, tanto econômico, quanto social do país. Para isso, o CMN estabelece as regras gerais para o bom funcionamento das instituições que atuam nos mercados de moeda, crédito capitais e câmbio. Entre os membros do CMN está o Ministro da Economia que recebe destaque como presidente do conselho e ao lado dele estão o Presidente do Banco Central e o Secretário Especial de Fazenda do Ministério da Economia.

1.6.1.2 Órgão Supervisor

Os órgãos supervisores do segmento de mercado são divididos em dois grupos: o Banco Central do Brasil¹⁹ (BC, BACEN ou BCB) e a Comissão de Valores Mobiliários (CVM). Devido à importância desses segmentos para o SFN, cada um dos órgãos supervisores será detalhado separadamente neste trabalho, seguido imediatamente, com seus respectivos órgãos operadores.

1.6.1.2.1 Banco Central do Brasil – BCB

O BCB é o órgão responsável por autorizar, fiscalizar e disciplinar as instituições financeiras, além de assumir um papel muito importante na economia do país, pois, entre as suas atribuições, está a responsabilidade de assegurar a estabilidade do poder de compra da

¹⁸ A pormenorização de cada um desses segmentos será abordada da seção 1.7.

¹⁹ Para este trabalho será utilizado a sigla BCB

moeda nacional, a fim de manter a inflação sob controle, além de zelar pela solidez do SFN e atuar como agente executivo do CMN.

Para manter a inflação sob controle e em torno da meta de inflação estabelecida pelo CMN, o Banco Central do Brasil utiliza as ações da Política Cambial e da Política Monetária como estratégia. Nesse sentido, o controle inflacionário do país é uma questão de saúde econômica, ou seja, se a inflação está sob controle, as famílias, empresas e o próprio governo conseguem gerir melhor seus recursos, a fim de manter o crescimento econômico.

Entre as principais ações do BCB estão o controle de emissão de moeda e as alterações na taxa Selic²⁰, essa última são estabelecidas pelo Comitê de Política Monetária²¹ (Copom). Em síntese, Fortuna (2020, p. 21) afirma que “é por meio do BC que o Estado intervém diretamente no sistema financeiro e, indiretamente, na economia”.

1.6.1.3 Órgãos Operadores supervisionados pelo BCB

As instituições financeiras são as entidades operadoras que compõem a ponta do SFN, elas funcionam como fio condutor entre produtos e serviços financeiros, e o público. Nesse sentido, a Lei da Reforma Bancária N° 4.595 de 31 de dezembro de 1964, de acordo como artigo 17 caracteriza as IF da seguinte maneira:

Consideram-se instituições financeiras, para os efeitos da legislação em vigor, as pessoas jurídicas públicas ou privadas, que tenham como atividade principal ou acessória a coleta, intermediação ou aplicação de recursos financeiros próprios ou de terceiros, em moeda nacional ou estrangeira e a custódia de valor de propriedade de terceiros. (BRASIL, 1964).

De acordo com Fortuna (2020, p. 17), as instituições financeiras podem ser qualificadas “pela capacidade que elas têm de criar ou não moeda escritural²²”. Nessa perspectiva, supervisionadas pelo BCB estão as Instituições Financeiras Bancárias e Não Bancárias. Além disso, existe uma gama de outros agentes que constituem e realizam a intermediação do Mercado Financeiro, são eles: as Instituições Auxiliares, as Instituições Administradoras de Recursos e Instituições Não Financeiras. Um resumo das principais atividades e características de cada uma das operadoras do segmento de mercado é apresentado a seguir.

²⁰ Esse tema será tratado de maneira mais aprofundada na seção 1.5.2, devido sua importância para o presente trabalho.

²¹ De acordo com a Resolução BCB N° 61, de 13 de janeiro de 2021, o Copom é formado pelo Presidente e os Diretores do BCB.

²² Depósito à vista realizados nos bancos comerciais.

As **Instituições Financeiras Bancárias** – também conhecidas por Instituições Financeiras Monetárias – caracterizam-se por possuírem depósitos à vista. Entre estas instituições, os **Bancos Comerciais** são os mais conhecidos, tal que, possuem a função de intermediar diretamente operações entre credores e tomadores de recursos financeiros, além de oferecer outros serviços como empréstimos e investimentos. Nessa mesma categoria, as **Caixas Econômicas** exercem atividades muito similares a dos bancos comerciais, diferenciando-se pelas ações de natureza social, como os programas de financiamento habitacional, entre outros projetos de fomento nas áreas da saúde, educação, trabalho e esporte. Atualmente, a Caixa Econômica Federal (CEF) é a única instituição desse segmento em atividade (FORTUNA, 2020).

As **Cooperativas de Crédito** também são Instituições Financeiras Bancárias e oferecem produtos e serviços similares aos oferecidos pelos bancos. No entanto, diferentemente dos bancos, no quais os donos são sócios e acionistas, os proprietários das cooperativas são os próprios cooperados que, por sua vez, são os próprios usuários da cooperativa. Independente da cota de participação no capital social da cooperativa, todos os cooperados têm direito de voto e recebem sobras dos lucros da cooperativa, proporcionais à sua participação.

Por sua vez, as **Instituições Financeiras Não Bancárias** – também conhecidas como Instituições Financeiras Não Monetárias – são aquelas que não operam com dinheiro depositado em conta corrente e não podem criar moedas por meio de operações de crédito, de modo que, essas instituições trabalham com ativos não monetários tais como CDB, Debêntures, Letras de Câmbio (LC), Letras Hipotecárias (LH) etc. São exemplos de Instituições Financeiras Não Bancárias: os Bancos de Investimentos; Bancos de Desenvolvimento; Bancos de Câmbio; Bancos Múltiplos²³; Sociedades de Crédito, Financiamento e Investimento; Sociedade de Crédito ao Microempreendedor e à Empresa de Pequeno Porte; Sociedades de Arrendamento Mercantil; Agência de Fomento ou Desenvolvimento; Companhia Hipotecária; Sociedade de Crédito Imobiliário; e Associação de Poupança e Empréstimo (FORTUNA, 2020).

²³ Prevê sua formação instituída com base nas atividades de no mínimo duas das quatro instituições: banco comercial, banco de investimento e desenvolvimento, sociedade de crédito, financiamento e investimento e sociedade de crédito imobiliário. De modo que uma delas, seja necessariamente, comercial ou de investimento, de maneira que se possuir a carteira comercial o banco múltiplo se enquadraria como uma Instituição Financeira Monetária e, caso não a possua, será caracterizado como uma Instituição Financeira Não Monetária (FORTUNA, 2020).

Entre as **Instituições Auxiliares** estão as Sociedades Corretoras de Câmbio²⁴; Sociedades Corretoras de Títulos e Valores Mobiliários (CTVM); Sociedades Distribuidoras de Títulos e Valores Mobiliários (DTVM)²⁵; Agentes Autônomos.

As CTVM e DTVM também são supervisionadas pela CVM e são as Instituições Auxiliares que recebem maior destaque para este trabalho, uma vez que, entre as principais atividades dessas entidades estão a compra, a venda e a distribuição de títulos e valores mobiliários, a administração de carteiras e custódia de títulos e valores mobiliários, a operação em bolsa de valores e bolsa de mercadorias e futuros. Além disso, as corretoras e as distribuidoras de valores também podem intermediar negociações no mercado financeiro, de capitais e câmbio (FORTUNA, 2020; BCB, 2021).

As **Instituições Administradoras de Recursos** são formadas pelas Sociedades de Investimento, Fundos de Investimento e Clubes de Investimento. E, por fim, entre as Instituições classificadas como **Não-Financeiras** estão as Instituições de Pagamentos e Arranjos de Pagamentos; Empresas de *Factoring*; Administradoras de Consórcio (FORTUNA, 2020).

1.6.1.3.1 Comissão de Valores Mobiliários – CVM

A Comissão de Valores Mobiliários é o órgão responsável por fiscalizar, normatizar, disciplinar e desenvolver o mercado de valores mobiliários. Segundo o artigo 2, da lei nº 6.385, de 07 de dezembro de 76, são definidos como valores mobiliários sob tutela da CVM as ações, as debêntures e os bônus de subscrição, os certificados de depósitos de valores mobiliários, as cédulas de debêntures, as cotas de fundos de investimentos em valores mobiliários ou de clubes de investimento em quaisquer ativos, os contratos futuros, de opções e outros derivativos, cujos ativos subjacentes sejam valores mobiliários, entre outros produtos financeiros. Vale ressaltar que, os títulos de dívida pública, sejam eles federais, estaduais ou municipais, não são considerados valores mobiliários.

²⁴ Atuam exclusivamente no Mercado de Câmbio.

²⁵ A Decisão Conjunta do BCB e CVM, nº 17 de 02 de março de 2009, autorizou as DTVM a operar diretamente nos ambientes e sistemas de negociação dos mercados organizados de bolsa de valores, logo, a partir disso, extinguiu-se aquilo que era a maior diferença entre uma CTVM e DTVM (FORTUNA, 2020).

1.6.1.4 Órgãos Operadores supervisionados pela CVM

Entre as Instituições Auxiliares do Mercado Financeiro supervisionadas pela CVM está a **Brasil Bolsa Balcão (B3)**, que é o sistema que viabiliza a negociação, a liquidação e a custódia de investimentos realizados pela **Bolsa de Valores e Bolsa de Mercadorias e Futuros**.

Desse modo, a Bolsa de Valores é um ambiente eletrônico onde ocorrem as negociações de ativos financeiros e valores mobiliários entre empresas e investidores, por intermédio das corretoras ou distribuidoras de títulos e valores mobiliários. Entre os diversos ativos negociados na bolsa de valores estão as ações, as opções, as debêntures, os fundos imobiliários e os fundos de índices (ETFs), entre outros. Por sua vez, a Bolsa de Mercadoria e Futuros é o ambiente eletrônico onde acontecem as negociações de *commodities* agropecuários, moedas, taxas de juros e índices, bem como, qualquer outra variável que possa gerar incertezas futuras de preço.

1.6.2 Seguros Privados

O Conselho Nacional de Seguros Privados (CNSP) é o órgão responsável por estabelecer as normas e diretrizes da política de seguros privados. Os ramos do mercado de seguros, afetados pelas decisões do CNSP, incluem produtos e serviços destinados àqueles que estão em busca de seguros, resseguros, capitalização e previdência complementar aberta.

As atividades, exercidas por cada uma das entidades operadoras do segmento de seguro, são autorizadas pela Superintendência de Seguros Privados – SUSEP, cuja função é autorizar, controlar e fiscalizar o mercado de seguros, na qualidade de executora das políticas traçadas pelo CNSP.

As três instituições operadoras desse segmento são Seguradoras e Resseguradoras, Entidades Abertas de Previdência e Sociedade de capitalização, cujas atividades e serviços funcionam da seguinte maneira respectivamente:

- As Seguradoras oferecem serviços de proteção contra riscos e são responsáveis pela indenização de qualquer prejuízo previsto na apólice do seguro, enquanto as Resseguradoras são contratadas a fim de reduzir a responsabilidade de uma seguradora em assumir um risco considerado excessivo.
- A previdência complementar aberta funciona como um plano de aposentadoria privada, operada fora dos regimes gerais de previdência e acessível a quaisquer pessoas físicas.
- Os títulos ou contratos de capitalização são negociados à prazos determinados e dão ao investidor o direito de resgatar o valor depositado, corrigido por uma taxa de juros

estabelecida. Além disso, quando previsto, eles asseguram a participação do investidor em sorteios de prêmios em dinheiro.

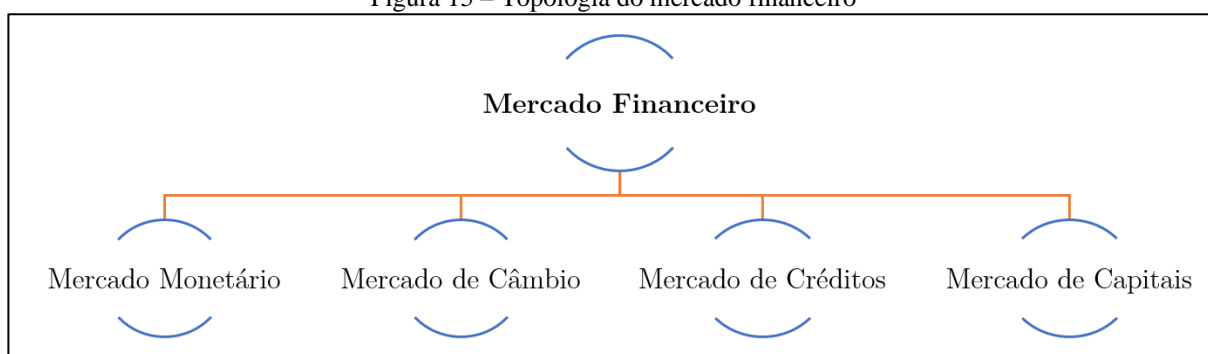
1.6.3 *Previdência Fechada*

O Conselho Nacional de Previdência Complementar (CNPc) é o órgão responsável por regular o regime de previdência complementar fechada, também conhecido como fundos de pensão. Diferente do regime de previdência complementar aberta, as atividades regulamentadas pelo CNPC são voltadas para funcionários de empresas e organizações, e supervisionadas e fiscalizadas pela Superintendência Nacional de Previdência Complementar (PREVIC).

1.7 Mercado Financeiro

O mercado financeiro é dividido em quatro segmentos, são eles, mercado monetário, mercado de câmbio, mercado de crédito e mercado de capitais. Cada mercado atua para atender prazos, produtos e serviços financeiros, volume de recursos e objetivos específicos que visam garantir o controle da inflação e a solidez econômica do SFN. O esquema na Figura 15 ilustra a topologia do Mercado Financeiro.

Figura 15 – Topologia do mercado financeiro



Fonte: Autora

1.7.1 *Mercado Monetário*

O Mercado Monetário é o principal responsável pela liquidez da economia, uma vez que, por meio dele são realizadas as operações de curto e curtíssimo prazo (com duração de até um ano), com o objetivo de controlar a circulação de moeda e crédito. As operações realizadas no mercado monetário sofrem influências do BCB, quando este faz a emissão do Bônus do Banco Central (BBC), por exemplo, ou quando realiza a compra ou venda de títulos públicos

(no caso daqueles emitidos pelo Tesouro Nacional). Estas influências também são provenientes das instituições financeiras, quando elas fazem a emissão de títulos privados entre si, como é o caso dos Certificados de Depósitos Interbancário (CDI), Certificado de Depósitos Bancários (CDB) e debêntures. Na prática, se o BCB deseja aumentar a liquidez do mercado, ele intervém comprando títulos e como consequência disso acaba inserindo dinheiro no mercado. Ao contrário disso, se o volume de moeda em circulação estiver maior do que o desejado, o BCB vende títulos e isso acarreta a redução da liquidez da economia. Essa é a maneira por meio da qual o BCB intervém na economia nacional através das políticas monetárias (FONSECA, 2009).

1.7.2 Mercado de Câmbio

O Mercado de câmbio é o ambiente onde são feitas a compra e venda de moeda estrangeira, além de pagamentos, recebimentos e transferências de moedas para o exterior e do exterior (BCB, 2008). Todas essas operações são regulamentadas pela política cambial. A política cambial também é aplicada ao mercado de câmbio quando o BCB faz operações de *swap* cambial com o objetivo de garantir a estabilidade da moeda nacional e evitar movimentos disfuncionais do mercado de câmbio.

1.7.3 Mercado de Crédito

O mercado de crédito é o sistema no qual acontecem as intermediações de recursos entre credores e tomadores de recursos. Esse mercado atende as necessidades de pessoas físicas e jurídica por meio de empréstimos e financiamentos de curto e médio prazo, oferecidos pelos bancos e demais instituições fornecedoras de crédito. As principais soluções oferecidas por estas instituições visam atender as necessidades de consumo para as pessoas físicas, como crédito consignado, cartão de crédito, cheque especial, *leasing*, entre outros. Para as pessoas jurídicas, as necessidades são atendidas no que tange o financiamento para equipamentos e máquinas, financiamento de projetos, empréstimos para capital de giro, entre outros (CVM, 2019).

Os bancos e instituições financeiras assumem um papel importante nesse mercado, uma vez que, eles são responsáveis pelo elo entre os agentes superavitários e deficitários, garantindo as diferentes expectativas dos tomadores de recursos em relação ao volume financeiro e prazo. Além disso, é garantido por estas instituições o risco de crédito entre as operações.

1.7.4 Mercado de Capitais

O mercado de capitais é uma estrutura por meio da qual ocorrem operações financeiras com prazos mais logos e volumes financeiros demasiadamente altos, que resultam em investimentos importantes na economia. É por meio do mercado de capitais que as empresas e o governo captam recursos financeiros a partir da venda de títulos de dívida, como é o caso das debêntures e do tesouro direto, ou por meio de títulos patrimoniais, como as ações. Diferente do mercado de crédito, as instituições financeiras não assumem as responsabilidades pelas operações realizadas no mercado de capitais, elas atuam apenas como prestadoras de serviços e os riscos das operações são assumidos pelos próprios investidores, isso porque, espera-se que a rentabilidade seja superior à comparada com os investimentos tradicionais, embora o risco assumido nas operações também seja alto.

Do ponto de vista das empresas de grande porte, o mercado de capitais é uma das alternativas estratégicas para captação de recursos e, por isso, esse mercado passou a ter importância para a economia, uma vez que, viabiliza a liquidez dos títulos emitidos pelas empresas. Outras alternativas de captação de recurso realizadas pelas empresas envolvem a reutilização de recurso próprio²⁶ ou financiamento por meio de linhas de crédito que, em alguns casos, podem ter custos mais elevados (SINATORA, 2016).

Para melhor compressão dos principais eixos de funcionamento de cada um dos mercados citados anteriormente, o Quadro 3 traz um resumo da atuação e dos prazos de maturação das operações realizadas em cada um deles.

Quadro 3 – Estrutura do Mercado Financeiro.

Mercado	Atuação	Prazo
Monetário	Controle dos meios de pagamento (liquidez) da economia	Curtíssimo Curto
Câmbio	Conversão de Moedas e Financiamento à exportação e importação	Curtíssimo Curto
Crédito	Concessão de Crédito para Pessoa Física e Capital de giro para Pessoa Jurídica	Curto Médio
Capitais	Investimentos, Financiamento e outras operações	Médio Longo

Fonte: Adaptado de Assaf Neto (2018, p. 81).

²⁶ A reutilização dos próprios recursos pode acontecer por aporte financeiro ou retenção de lucros. Esta última tende a privar os acionistas dos recebimentos de lucros ou dividendos. Segundo Sinatora (2016, p. 156) “no Brasil os dividendos têm muita importância aos acionistas minoritários e sua não distribuição poderá acarretar em falta de atratividade aos investidores”.

1.7.5 Tipos de mercado

Como o visto anteriormente, uma das estratégias utilizadas pelas empresas para a captação de recursos se dá pela sua inserção no mercado de capitais, seja através da emissão de debêntures ou por meio da abertura de capital por oferta pública de ações, as chamadas IPO (*Initial Public Offering*). Esses tipos de operações acontecem no mercado primário, mas não são só as empresas privadas que lançam mão desse instrumento para captação de recursos, o BCB, como executor da política monetária brasileira, também se utiliza do mercado primário, no chamado leilão primário, para fazer ofertas e vendas de títulos públicos. Nesse sentido, o mercado primário nada mais é do que o ambiente onde ocorrem as primeiras negociações das vendas dos títulos para investidores, na busca por recursos monetários para diferentes necessidades (SANTOS & SILVA, 2019; FORTUNA, 2020).

O mercado secundário, por sua vez, é caracterizado por dar liquidez aos títulos ofertados no mercado primário, já que nele é que ocorrem todas as negociações subsequentes com os ativos financeiros. Ou seja, é nesse mercado que os investidores fazem a transferência de propriedade de títulos e valores mobiliários entre si, ajustam suas carteiras de investimento dando liquidez ao mercado financeiro, como é o caso das ações negociadas na bolsa de valores, títulos públicos e privados, entre outros ativos operados na bolsa de derivativos, mercado aberto entre outros (SANTOS & SILVA, 2019).

1.7.5.1 Meios de Negociação

As diversas negociações de valores mobiliários, que acontecem no mercado financeiro e que são regulamentadas pela CVM, são realizadas em dois tipos distintos de mercado organizado: de bolsa e de balcão.

Em ambos os mercados as negociações podem ser centralizadas em um único sistema, de modo que, seja possível a interação entre as ofertas de compras e de vendas de valores mobiliários. O mercado de bolsa mantém o mecanismo de ressarcimento de prejuízo decorrentes de ação ou omissão em relação à intermediação das operações. Além disso, informações das negociações, tais como, preços, quantidade e horários, devem ser publicadas de maneira contínua ao longo dos pregões diários com, no máximo, 15 min de atraso, diferentemente do mercado de balcão em que essas informações podem ou não serem divulgadas de forma contínua durante os pregões, uma vez que, nesse mercado podem acontecer negociações sem a participação direta do sistema de distribuição (CVM, 2007).

5 RENDA FIXA

Segundo Santos & Silva (2019, p. 71), “o tipo mais comum de ativo de renda fixa é o Título, uma obrigação escrita, demonstrando uma relação de dívida entre devedor e credor”. Essa relação pode ser entendida como um empréstimo, assim quem investe em títulos de renda fixa, na verdade está emprestando dinheiro a alguém e quem emite um título está contraindo uma dívida (CERBASI, 2019).

São diversos os títulos públicos e privados disponíveis no mercado financeiro. No entanto, neste trabalho serão abordados, de maneira mais aprofundada, àqueles que possuem:

- a) Facilidade de acesso e maior segurança, isto é, que possuem garantias do Fundo Garantidor de Crédito²⁷ (FGC), no caso dos títulos privados, e os títulos emitidos pelo Tesouro Direto (TD)²⁸, no caso de títulos públicos que, por sua vez, possuem a garantia do Tesouro Nacional; e
- b) Alta liquidez (liquidez diária ou D+1).

No sentido de se estabelecer tais conteúdos, tem-se as explicações que se seguem.

1.8 Definição de Renda Fixa

Renda fixa é um tipo de investimento no qual a forma de recebimento dos rendimentos é conhecida desde o momento inicial da negociação e o pagamento prometido em documentos formais, na maioria dos casos, acontece independentemente de qualquer que seja a situação do emissor. O pagamento dos rendimentos pode ser realizado periodicamente ou de uma só vez ao final do período contratado, dependendo do tipo de investimento.

Os títulos são os principais investimentos de renda fixa disponíveis no mercado financeiro. Eles são chamados de títulos públicos quando emitidos pelos governos federal, estaduais e municipais, e títulos privados, quando emitidos por instituições financeiras e empresas privadas (não financeira). Em linhas gerais, os títulos são instrumentos de dívida, para

²⁷ O FGC é uma entidade privada, que contribui para a manutenção da estabilidade do SFN, além de assegurar aos depositantes e investidores a preservação dos seus investimentos até o valor de R\$ 250 mil por CPF ou CNPJ e conglomerado financeiro. Para investimentos contratados ou repactuados após 21 de dezembro de 2021, aplica-se um limite de R\$ 1 milhão, a cada período de 4 anos, por CPF ou CNPJ (FGC, 2021).

²⁸ Programa desenvolvido pelo Tesouro Nacional em parceria com a B3, para a venda de títulos públicos.

os quais quem emite um título está contraindo uma dívida e quem adquire um título está, na verdade, fazendo um empréstimo do seu dinheiro a esse emissor, que em contrapartida, recebe juros pelos valores aplicados (VARANDA NETO, SANTOS & MELLO, 2019).

Entre as características principais dos investimentos de renda fixa está a alta liquidez, uma vez que, os títulos podem ser negociados no mercado secundário em menor fração e com valores acessíveis²⁹, o que acaba facilitando a troca desses títulos entre os investidores.

1.9 Formas de remuneração

O nome “Renda Fixa” pode pressupor a previsibilidade da remuneração obtida com o investimento, no entanto, isso só acontece quando o tipo do investimento é atrelado a taxas (nominais) prefixadas. Ou seja, nessa classe da renda fixa é possível deduzir o valor a ser resgatado no momento do contrato³⁰ (CERBASI, 2019). Por exemplo, ao fazer uma aplicação de R\$ 1.000,00, durante 12 meses, em um CDB, cuja taxa de juros é de 8% a.a., o investidor sabe que receberá R\$ 1.080,00³¹ ao final de um ano.

Para os investimentos de renda fixa pós-fixada, a rentabilidade é indexada a algum indicador econômico, como por exemplo a taxa SELIC, IPCA, CDI (ou simplesmente DI) entre outros, que podem variar ao longo do tempo e, nesse caso, não é possível determinar a remuneração de maneira exata no ato da contratação do título, diferente da modalidade prefixada.

O desempenho de cada uma das modalidades de aplicação depende do cenário econômico do país. Isto é, se a taxa de juros da economia aumentar e o investimento estiver atrelado à uma taxa de juros prefixada, o valor presente necessário para se conseguir o mesmo rendimento diminui, ou seja, há uma perda a mercado no valor do título. Note que, a recíproca também é verdadeira, mas, nesse caso, quando há uma previsibilidade de quedas dos juros, os emissores tendem a oferecer taxas de juros menores para investimentos de renda fixa remunerada à uma taxa prefixada. Nesse sentido, para garantir maior segurança sobre o investimento, a melhor escolha é optar por investimentos de renda fixa atrelados a taxas pós-fixadas, uma vez que, se houver um desequilíbrio econômico, a taxa de juros da economia tende

²⁹ Como são os casos de títulos do Tesouro Direto. Esse tema será abordado na seção 1.12.

³⁰ O valor pode variar caso o título seja resgatado antes do prazo de vencimento.

³¹ Considere que sobre esse valor há a incidência do imposto de renda.

a aumentar para desaquecer a economia e é certo de que os rendimentos também vão crescer (CERBASI, 2019).

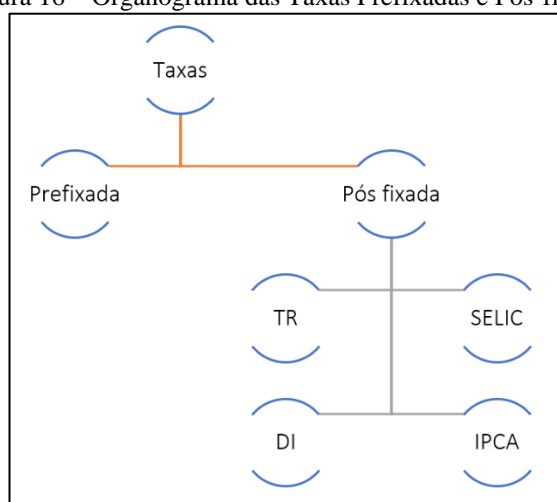
Considerando a influência dos indexadores sobre os títulos, cabe falar brevemente sobre eles.

1.9.1 Indexadores

Os indexadores dos títulos de renda fixa são derivados de indicadores econômicos que, por sua vez, são formados por dados que refletem a saúde econômica do país. Segundo Almeida e Cunha (2017), os principais indexadores de renda fixa são: taxa de juros do Sistema Especial de Liquidação e Custódia (SELIC), taxa de depósito interbancário (DI), Índice Geral de Preços (IGP)³², Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) e Taxa Referencial de Juros (TR). Desse modo, mesmo não sendo possível determinar o valor exato do rendimento, obtido no resgate do título, é possível acompanhá-los a partir das oscilações do mercado financeiro.

A Figura 16 traz um organograma das taxas que serão objetos de estudo desse trabalho.

Figura 16 – Organograma das Taxas Prefixadas e Pós-fixadas



Fonte: Autora

As próximas subseções tratarão, com um pouco mais de detalhes, cada um desses indexadores.

³² Títulos vinculados a variação do IGP-M – Tesouro IGP-M, conhecido também por NTN-C (Notas do Tesouro Nacional da Série C) – pararam de ser disponibilizados para compra pelo Tesouro Direto em 2006, no entanto, ainda existem alguns títulos para recompra com vencimento para janeiro de 2031, o que faz com que os títulos só estejam disponíveis para negociação via mercado secundário (SUNO, 2020). Diante do exposto, o índice IGP não será trago à baila.

1.9.1.1 Taxa Referencial (TR)

A TR³³ foi criada pela Medida Provisória N° 294, de 31 de janeiro de 1991, que então foi convertida na Lei N° 8.177, de 1 de março de 1991, durante o governo de Fernando Collor de Mello, período em que o Brasil sofria com a hiperinflação. Com o objetivo de servir como taxa básica de juros e estimular aplicações por períodos maiores de tempo, ela se baseava nas médias dos CDBs prefixados de 30 dias e, desde a sua criação, sofreu várias alterações, tanto na metodologia de cálculo, quanto na sua aplicação (BURLE, 1992; FRALETTI, 2004, FORTUNA, 2020). A TR é um parâmetro adotado em diferentes modalidades financeiras, como é o caso de aplicações da caderneta de poupança, saldos em conta do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), financiamento de imóveis que fazem parte do Sistema Financeiro Habitacional (SFH), entre outros (FORTUNA, 2020).

1.9.1.2 Sistema Especial de Liquidação e de Custódia (Selic)

O Sistema Especial de Liquidação e Custódia – Selic – é uma infraestrutura do mercado financeiro administrado pelo BCB, por onde são transacionados e custodiados a maioria dos títulos públicos federais emitidos pela Secretaria do Tesouro Nacional (STN)³⁴.

Para a obtenção de recursos de curtíssimo prazo, normalmente, pelo prazo de um dia útil, as instituições financeiras fazem a venda de títulos públicos federais, com o compromisso de recompra, para outra instituição financeira que, por sua vez, fazem o compromisso de revenda dos títulos no dia seguinte, tal que, a diferença entre essas transações corresponde aos juros pactuados, de modo que, a média diária desses juros registrados no Selic, formam a taxa Selic (VARANDA NETO, SANTOS & MELLO, 2019). Ou seja, a taxa média de juros dos financiamentos realizados diariamente entre as instituições financeiras que utilizam dos títulos públicos federais como garantia, corresponde à taxa Selic.

A taxa Selic é considerada a taxa básica de juros da economia, já que ela influencia todas as outras taxas de juros como, as taxas de juros dos financiamentos, empréstimos e aplicações financeiras.

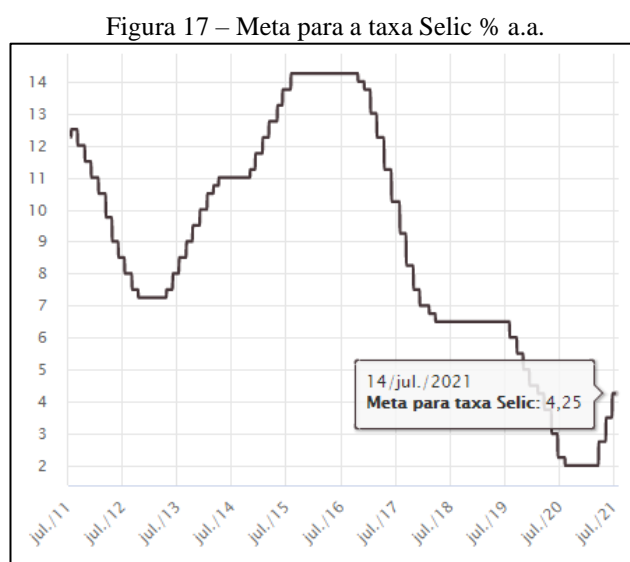
³³ Desde 09/2017 a TR está determinada em 0,0000% (DEBIT, 2021).

³⁴ O STN é responsável por toda a dívida pública interna e externa, mobiliária ou contratual, além de, operar a administração das receitas e despesas públicas, centralizando em uma única unidade governamental os compromissos do governo federal (ASSAF NETO, 2018).

O Copom é responsável por definir as diretrizes da política monetária e definir a meta da taxa Selic³⁵, visando manter a inflação, medida pelo IPCA, próximo à meta estabelecida pelo CMN. Para isso, o Copom se reúne³⁶ oito vezes ao ano, para decidir se reduz, aumenta ou mantém a taxa, com base na:

[...] conjuntura econômica internacional; [...] conjuntura econômica doméstica e expectativas de analistas para variáveis macroeconômicas; [...] avaliação prospectiva da inflação; [...] condições de liquidez e de funcionamento do sistema bancário; [...] mercado monetário e operações de mercado aberto; [...] mercados financeiros internacionais e de câmbio. (BRASIL, 2021).

Na Figura 17 é possível observar a variação da meta da taxa Selic³⁷ determinada pelo Copom entre os anos de 2011 e 2021.



Fonte: BCB (2021)

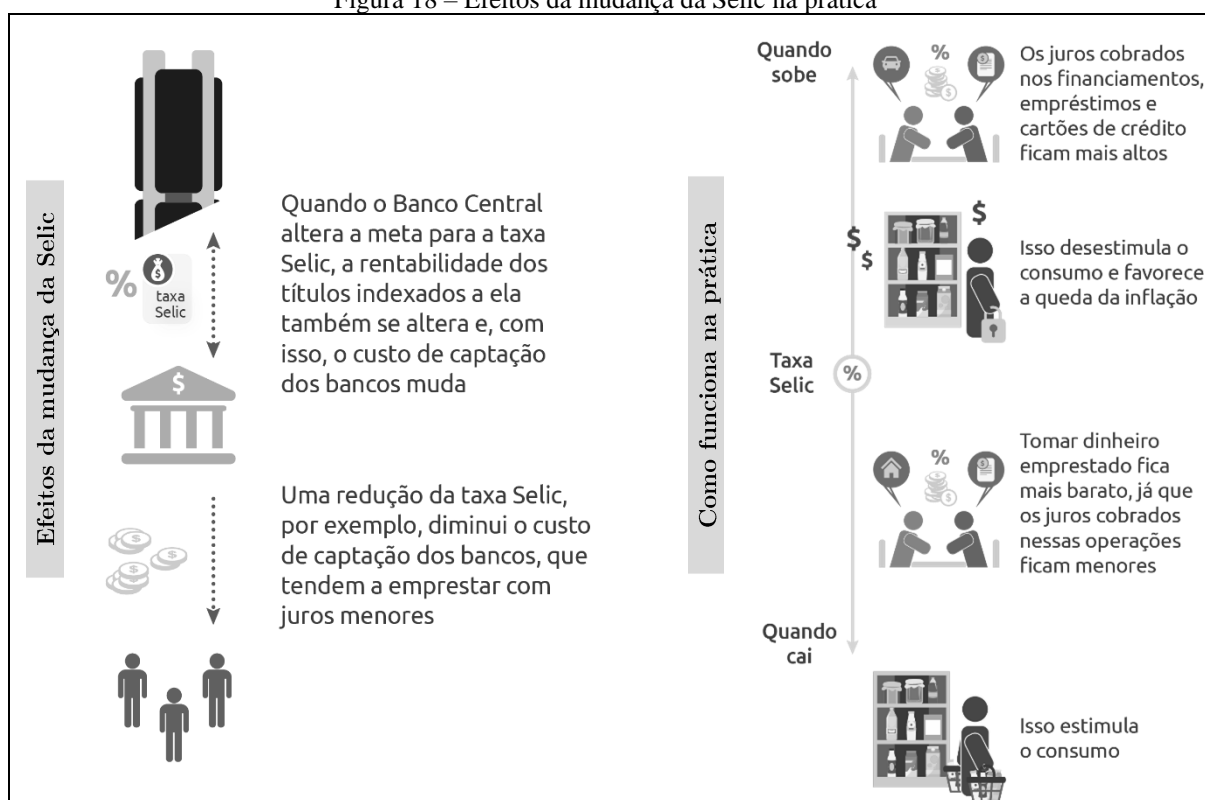
O BCB, como executor das políticas monetárias, tem o papel de monitorar a taxa Selic para deixá-la próxima à meta estabelecida pelo Copom. Isto é, na prática o BCB atua diariamente comprando e vendendo títulos públicos com o objetivo de manter a taxa de juros próxima à taxa definida em reunião pelo Copom (ASSAF NETO, 2018). A Figura 18 estabelece um comparativo das medidas adotadas pelo BCB e o efeito dessas medidas na prática.

³⁵ A meta da taxa Selic foi estipulada em 3,50% a.a., cujo período de vigência entrou em vigor no dia 06/05/2021 (BCB, 2021).

³⁶ As reuniões normalmente ocorrem em dois dias seguidos e o calendário de reuniões de um determinado ano é divulgado até o mês de junho do ano imediatamente anterior (BCB, 2021).

³⁷ No dia 16/06/2021 a meta da taxa Selic foi definida em 4,25% a.a. (BCB, 2021).

Figura 18 – Efeitos da mudança da Selic na prática



Fonte: Adaptado de BCB (2021).

1.9.1.3 Taxa de Depósito Interbancário (ou interfinanceiro) (DI)

O Depósito Interbancário – também conhecido por Certificado de Depósito Interbancário (CDI)³⁸ – é um título privado de renda fixa que funciona como uma aplicação, para aquelas IF que possuem recursos excedentes, e captação de recursos, para aquelas que possuem déficit, com o objetivo de auxiliar os bancos no fechamento de caixa. Os CDI são negociados exclusivamente entre instituições financeiras. Ou seja, não podem ser negociados entre outros investidores. A taxa DI^{39,40}, ou taxa do CDI, representa o custo de empréstimo que uma instituição financeira faz à outra, normalmente pelo prazo de 1 dia (B3, 2021). Segundo Fortuna (2020, p. 121) a taxa DI “é a principal taxa de juros do mercado interbancário ou interfinanceiro”.

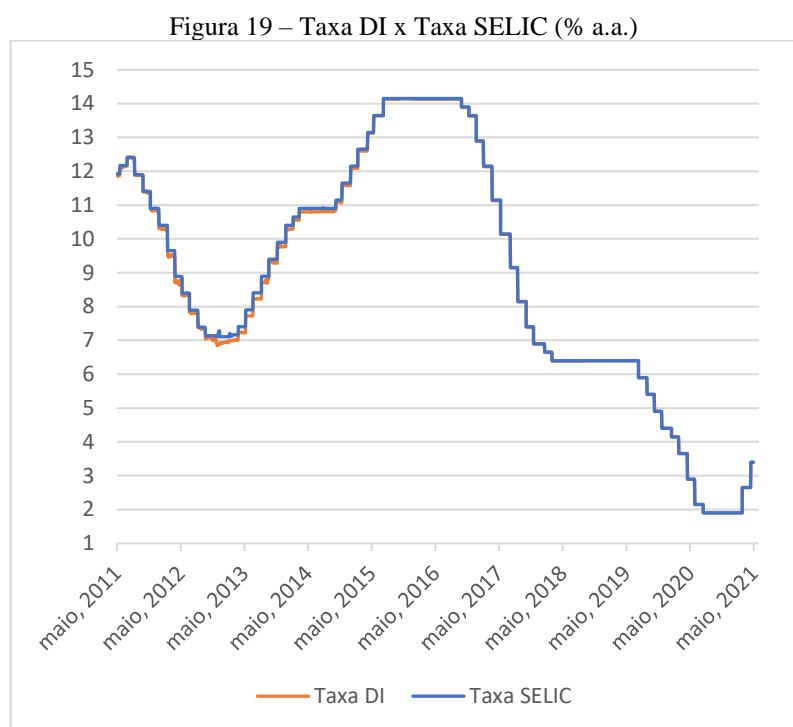
O mercado de troca por meio da taxa DI é muito menor em volume de recursos, quando comparado com as operações compromissadas por meio da taxa SELIC, o que seria uma razão

³⁸ Por ser um título negociado exclusivamente entre IF, ele será tratado no trabalho apenas como conceito de determinação para taxa DI.

³⁹ Como o valor da taxa DI para o prazo de 1 dia é muito pequena, convencionou-se divulgá-la anualizada (B3, 2021).

⁴⁰ A taxa DI está calculada em 4,15% a.a., referência 07/2021 (B3, 2021).

para que a taxa DI fosse ligeiramente maior que a taxa SELIC devido à baixa liquidez, mas não é o que acontece na prática. Haja vista que, se a taxa DI fosse maior que a SELIC, seria mais vantajoso para as instituições financeiras fazerem a venda de títulos públicos ao invés de recorrer à outra IF. Pelo mesmo motivo, por outro lado, seria mais vantajoso que as IF que possuíssem recursos de sobra em caixa fizessem a venda de seus títulos públicos e aplicassem esses valores em recursos de DI. Isso gera uma contradição financeira e, do ponto de vista do Estado, não é uma alternativa atraente, visto que, este perderia seu maior comprador de títulos públicos e, com isso, não teria como financiar as dívidas públicas com a emissão de novos títulos, nem pagar o resgate dos títulos vencidos. Além disso, como ao comprar títulos públicos as IF estão, na verdade, a emprestar dinheiro ao Estado – que, por sua vez, tende a ser o seu cliente de menor risco – e para isso utilizam recursos que foram captados a um custo menor no mercado, que tem como referência a taxa DI, tem-se então uma razão lógica para esta ser no seu limite igual à taxa SELIC (FORTUNA, 2020). Neste contexto, a diferença entre a taxa DI e a taxa SELIC é de 0,00% desde outubro de 2018 (B3, 2021).



Fonte: Dados compilados da série da taxa DI (B3, 2021).

Na Figura 19 é possível observar a diferença quase nula da Taxa DI com a Taxa SELIC entre os anos de 2011 e 2021. No referido gráfico, pode-se verificar que a maior diferença foi de -0,39% em dezembro de 2012.

1.9.1.4 Índice de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA

Segundo Assaf Neto (2018, p. 42), a inflação é um “fenômeno econômico e pode ser interpretada como uma variação (aumento) contínua nos preços gerais da economia durante certo período de tempo” que, como consequência, resulta na perda do poder de compra. Sob a ótica de uma visão clássica, o autor afirma que, a inflação pode ser causada pelo custo, pela demanda, ou pela combinação desses dois fatores. Ou seja:

A inflação de custos é um processo de elevação das taxas de juros, salários, câmbio etc. que determina um acréscimo nos custos de produção. A inflação de demanda, por outro lado, é determinada pela expansão dos meios de pagamentos acima da capacidade de crescimento apresentada pela economia, produzindo um excesso de recursos (rendimentos) em oferta na economia. Diante de maior pressão sobre a demanda de bens e serviços, ocorrem aumentos nos salários e preços em geral, dando origem a um processo inflacionário. (ASSAF NETO, 2018, p. 43).

Para medir a inflação são construídos índices de preço que se diferem bastante em escopo. No Brasil, há uma gama diversificada de índices e, nesse sentido, para a concepção deste trabalho, o Quadro 4 traz um resumo dos principais índices e de suas respectivas aplicações, de tal modo que, o enfoque do trabalho é voltado para títulos indexados pelo IPCA.

Quadro 4 – Índices Gerais de Preço

Índices	Principais Aplicações
IPCA	Mais relevante do ponto de vista da política econômica, sendo o índice de preços selecionado pelo Conselho Monetário Nacional como referência para o sistema de metas de inflação, implementado no Brasil em 1999.
INPC	Mais utilizado em dissídios salariais, pois mede a variação de preços para quem está na faixa salarial de até 6 salários-mínimos
IGP-DI	Bastante tradicional, sua história remonta a 1944. Ele foi no passado à medida oficial de inflação do Brasil. Nos dias atuais, o índice é usado contratualmente para a correção de determinados preços administrados.
IGP-M	É o índice mais utilizado como indexador financeiro, principalmente para títulos de dívida pública federal. Também corrige preços administrados. Foi criado em 1989 pelo mercado financeiro com o intuito de ser um índice mais independente e livre da interferência governamental.
IPC-FIPE	Apesar de restrito ao município de São Paulo, tem peculiaridades metodológicas e de divulgação que reforçam sua importância.

Fonte: ASSAF NETO (2018, p.43).

O índice de inflação é um dos principais mecanismos utilizados pelo governo a fim de monitorar a “saúde” econômica do país, além de subsidiar diversas atividades econômicas, como é o caso do reajuste salarial, indexadores de títulos públicos, correção de contratos, entre outros.

Desde 1999, a política monetária incorporou a meta para inflação para a definição de políticas, ao passo que o índice oficialmente utilizado para isso é o IPCA (FORTUNA, 2020).

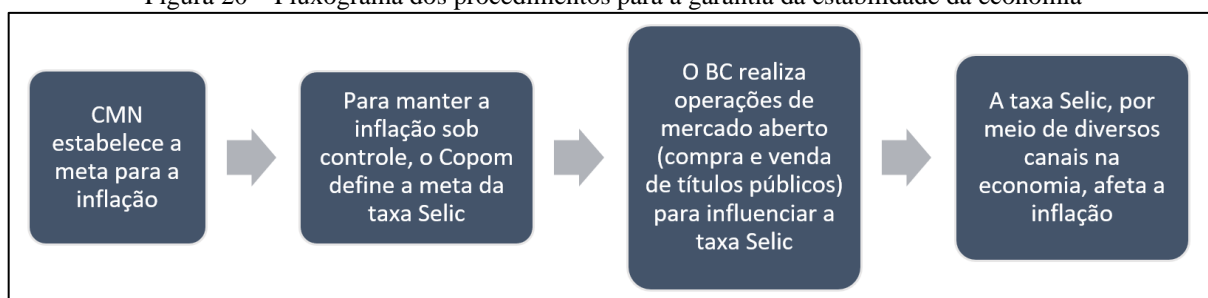
O IPCA⁴¹ é o índice que estima a variação de preço de um mês para o outro, de uma cesta de produtos e serviços consumidos pela população. A cesta definida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) reflete o padrão de consumo das famílias brasileiras com renda mensal de 1 a 40 salários-mínimos. Entre produtos e serviços definidos na cesta estão, transporte, alimentação e bebidas, habitação, saúde e cuidados pessoais, comunicação, educação e vestuário. Além de verificar a variação do preço, também são levados em conta o peso que cada item assume no orçamento familiar (IBGE, 2021).

Segundo Fortuna (2020, p. 118) o cálculo do IPCA se baseia em uma pesquisa realizada da forma que segue:

[...] entre os dias 1º e 30 de cada mês, em 11 regiões metropolitanas (Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Brasília, Goiânia, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba e Porto Alegre), coletando 200 mil preços de 1.360 produtos, sem expurgos, abrangendo 40% da população urbana e 30% da população total do País [...]. (FORTUNA, 2020, p. 118).

Com o objetivo de assegurar a estabilidade econômica e o crescimento do país, o BCB atua para manter a inflação em torno da meta de inflação definida pelo CMN. Manter a inflação baixa e estável traz inúmeros benefícios para a sociedade, além de possibilitar o crescimento da economia, uma vez que, com a inflação previsível, as incertezas da economia são menores e isso faz com que as pessoas possam planejar melhor o futuro assegurando, por exemplo, o poder de compra da renda familiar (BCB, 2021). A Figura 20 exemplifica o fluxo dos procedimentos adotados para a estabilidade da economia.

Figura 20 – Fluxograma dos procedimentos para a garantia da estabilidade da economia



Fonte: Adaptado de BCB (2021).

Para o ano de 2021 em diante, a meta de inflação deve ser definida até o dia 30 de junho de cada terceiro ano imediatamente anterior (BRASIL, 1999). Ou seja, a meta de inflação para

⁴¹ Tem data limite de divulgação o dia 15 do mês seguinte ao de referência.

2021⁴² foi definida em 2018 em 3,75%, com intervalo de tolerância de 1,5 ponto percentual (p.p.) para cima ou para baixo.

A Figura 21 apresenta um panorama da meta de inflação entre os anos de 2011 e 2023, tal que a inflação acumulada dos últimos 12 meses, tomando o mês de maio de 2021 como referência, é de 8,06%, e 3,22%, acumulado no ano de 2021.

Figura 21 – Preços - IPCA e meta para a inflação: var. % em 12 meses, ocorrido, expectativas de mercado (Focus), meta para a inflação; dados mensais



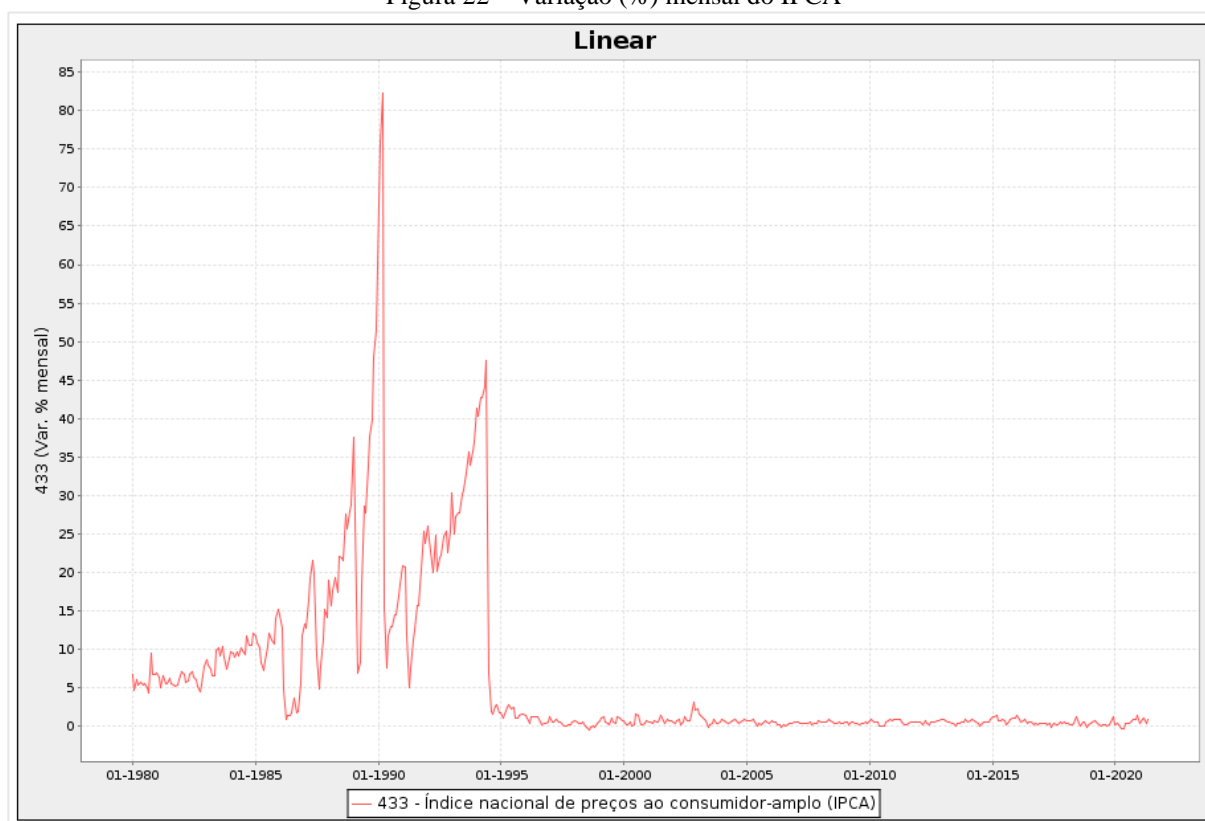
A maior variação positiva do índice da inflação foi de 82,39% em março de 1980 e a menor variação aconteceu em agosto de 1998 quando o índice atingiu -0,51%⁴³ (deflação).

A Figura 22 traz a variação mensal do IPCA entre os anos de 1980 e 2021. A partir do gráfico da Figura 22, é possível notar as abruptas e intensas variações do índice durante o período de hiperinflação até a então implantação do Plano Real em 1994. A partir de 1995, a inflação se manteve aproximadamente estável, possuindo apenas pequenas variações.

⁴² 2022: 3,50% (BRASIL, 2019); 2023: 3,25% (BRASIL, 2020); 2024: 3,00% (BRASIL, 2021).

⁴³ A deflação – fenômeno inverso à inflação – surge em quedas nos índices gerais de preço, nesse caso, os agentes dispõem menos dinheiro para adquirir a mesma quantidade de bens e serviço, no entanto, por outro lado, em situações como essa, o vendedor perde a margem de lucro e problemas tão graves, quanto a hiperinflação, podem ocorrer em períodos como esse (ASSAF NETO, 2018). Por isso a necessidade da adoção de políticas econômicas para o equilíbrio de preços a fim de garantir a estabilidade da economia.

Figura 22 – Variação (%) mensal do IPCA



Fonte: BCB (2021).

1.10 Riscos

Sobre os investimentos de renda fixa, Assaf Neto (2018) argumenta que a taxa de juros representa o risco dos investimentos ao mesmo tempo que reflete o custo do dinheiro a ser pago pela captação. Além disso, outras variáveis como, liquidez do mercado, aspectos tributários e indicadores econômicos, tendem a influenciar os preços de mercado dos títulos.

Nessa perspectiva, ao fazer um investimento de renda fixa, o investidor está exposto a diversos riscos. Nas próximas subseções, serão abordados os principais riscos de se investir em títulos de renda fixa.

1.10.1 Risco de Taxa de Juros

O preço de mercado de um título cai à medida que a taxa de juros sobe e vice-versa. Assim, se um investidor deseja realizar a venda antecipada de um título, ele está exposto a estas variações de preço (ASSAF NETO, 2018; SANTOS & SILVA, 2019). Nesse sentido, pode ser que o investidor tenha ganhos ou não, devido às oscilações das taxas de juros durante o período do investimento. Por exemplo, em caso de um resgate antecipado não programado, o

investimento fica sujeito ao risco desses movimentos, o que pode acarretar perdas no valor do título quando comparado ao caso no qual o investidor permanecesse com o título na carteira até a data de vencimento.

1.10.2 Risco de reinvestimento

O risco de reinvestimento se dá à medida que o investidor decide reinvestir os fluxos intermediários de caixa, isto porque, se as taxas de juros caírem, o título tende a ter seu deságio reduzido. Conseqüentemente, o rendimento obtido com o reinvestimento desse título também diminui. Porém, caso as taxas de juros aumentem, o retorno obtido com o reinvestimento também aumenta (ASSAF NETO, 2018).

1.10.3 Risco de resgate antecipado

Santos & Silva (2019) argumentam que muitos títulos incluem uma cláusula no contrato de emissão do título, concedendo ao emissor a possibilidade de quitar antecipadamente toda, ou parte, da emissão da dívida. Nesse caso, essa incerteza gerada ao investidor é compensada com uma maior rentabilidade, visto que ele também passa a estar exposto a outros tipos de risco, como o risco de reinvestimento. Por outro lado, Assaf Neto (2018) aponta que o risco do resgate antecipado está atrelado aos juros de mercado, uma vez que, quanto mais voláteis estiverem as taxas de juros, maior é o risco assumido pelo investidor em caso de antecipação do resgate do título.

1.10.4 Risco de crédito

O risco de crédito está relacionado com a possibilidade de uma instituição não arcar com suas obrigações diante da emissão de um título, de forma que, quanto maior o risco de inadimplência, maior tende a ser a rentabilidade oferecida por esse emissor. Segundo Santos & Silva (2019), existem quatro empresas internacionais de classificação que avaliam esse tipo de risco, são elas: Moody's Investors Service, Standard & Poor's Corporation, Duff & Phelps Credit Rating Company e Fitch Investors Service.

1.10.5 Risco de Inflação

A inflação afeta diretamente a rentabilidade real do título, isto porque, as taxas nominais são compostas pelos juros reais mais a inflação. Logo, quando ocorre um aumento da inflação, a taxa real de juros tende a diminuir e a rentabilidade do título passa a ser corroída pela inflação.

1.10.6 Risco de Liquidez

O risco de liquidez decorre da redução do valor de um título em função da necessidade de venda, quando a oferta do título é maior que sua demanda. De acordo com Assaf Neto (2018), a liquidez de um título afeta o seu risco. Assim, um título de alta liquidez mantém certa estabilidade de preço, sem que seja necessário deprimir o preço para a liquidação do título.

Como pode-se perceber, em linhas gerais, os títulos estão sujeitos à influência de vários riscos. Com isso, para uma tomada de decisão mais assertiva, o investidor deve avaliar o risco ao qual o seu investimento está exposto, seja ele causado por um cenário de alta inflação, credibilidade da instituição financeira, necessidades de venda antecipada decorrentes de eventos programados ou não programados, ou pelo reinvestimento de fluxo de caixa.

1.11 Tributação

Considerando o aspecto tributário, independentemente do valor aplicado, a data do resgate dos investimentos pode influenciar as perdas significativas de rendimento, uma vez que, os impostos que incidem sobre os investimentos de renda fixa levam em consideração a variável tempo (CERBASI, 2019).

Segundo Cerbasi (2019, p. 153), os dois impostos que impactam os investimentos de renda fixa no Brasil são: “imposto sobre operação financeira (IOF) e imposto de renda (IR)”.

O IR é aplicado somente sobre o rendimento. Já a alíquota depende do prazo de permanência no investimento. Ou seja, conforme mostra a Tabela 3, quanto mais tempo o dinheiro ficar aplicado, menos imposto o seu proprietário pagará.

Tabela 3 – Imposto de Renda regressivo

Prazo de Aplicação	Alíquota
Até 180 dias	22,50%
De 181 dias até 360 dias	20,00%
De 361 dias até 720 dias	17,50%
Acima de 720 dias	15,00%

Fonte: Receita Federal (2004)

O IOF, por sua vez, também incide sobre o lucro e é aplicado apenas para resgates de investimentos com menos de 30 dias após a contratação. Assim como o IR, o IOF também segue uma tributação regressiva, como mostra a Tabela 4.

Tabela 4 – IOF regressivo

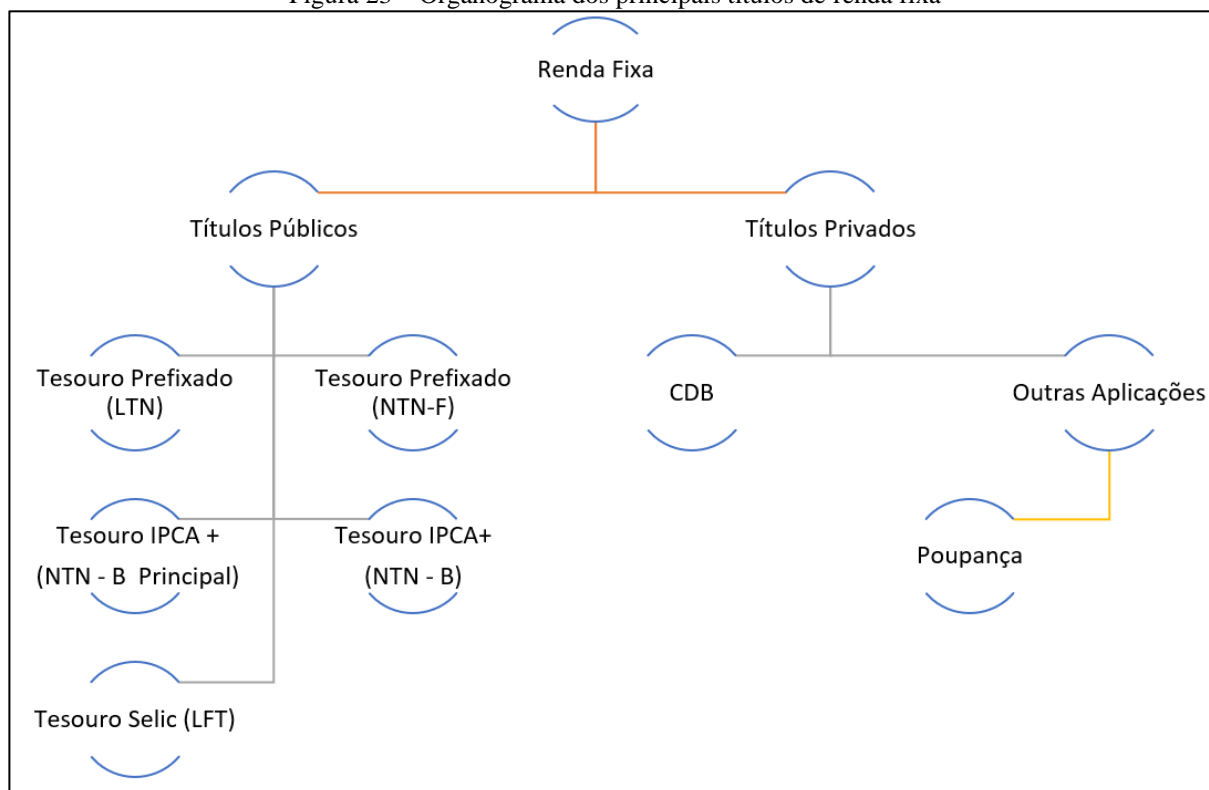
Nº Dias	Alíquota	Nº Dias	Alíquota	Nº Dias	Alíquota
1	96%	11	63%	21	30%
2	93%	12	60%	22	26%
3	90%	13	56%	23	23%
4	86%	14	53%	24	20%
5	83%	15	50%	25	16%
6	80%	16	46%	26	13%
7	76%	17	43%	27	10%
8	73%	18	40%	28	6%
9	70%	19	36%	29	3%
10	66%	20	33%	30	0%

Fonte: Receita Federal (1999)

Em caso de regaste antes de completados os 30 dias, primeiro é aplicado o IOF sobre o rendimento e, sobre o valor remanescente, aplica-se o IR.

Da Figura 23 verifica-se que os títulos de renda fixa, a serem abordados nas próximas subseções, estão divididos em dois grandes grupos: títulos públicos e títulos privados.

Figura 23 – Organograma dos principais títulos de renda fixa



Fonte: Autora

1.12 Títulos Públicos

Os títulos da dívida pública ou, simplesmente, títulos públicos, podem ser emitidos pelo governo federal, estadual e/ou municipal, com o objetivo de captar recursos e financiar diversas atividades provisionadas pelo poder público, sejam elas para antecipar receitas, financiar a dívida pública ou para serem utilizadas como instrumento de política monetária. No entanto, títulos emitidos pelos estados e municípios possuem baixa liquidez, ao contrário dos títulos públicos emitidos pelo governo federal, que possuem alta liquidez e que, por sua vez, possuem risco de inadimplência quase que inexistente por parte de quem os emite: o governo (ASSAF NETO, 2018).

As negociações de títulos públicos federais são intermediadas pelas instituições financeiras no mercado secundário que, por sua vez, adquirem tais títulos no mercado primário por meio dos leilões promovidos pelo BCB (ASSAF NETO, 2018). Atualmente, somente a Secretaria do Tesouro Nacional (STN) está autorizada a emitir títulos públicos federais. Em paralelo a isso, os indivíduos que desejam investir em tais títulos precisam possuir CPF e uma conta bancária, corrente ou poupança, em qualquer banco ou corretora habilitada pelo Tesouro Direto. Além disso, o resgate dos títulos pode ser feito em qualquer dia, inclusive finais de semanas e feriados, e todas as operações podem ser realizadas pela *Internet* (TESOURO NACIONAL, 2019).

O programa do TD foi criado em 2002 com o objetivo de democratizar o acesso aos títulos públicos e, desde então, houve várias melhorias implementadas, dentre as quais está a alteração da nomenclatura dos títulos, como consta no Quadro 5. Entretanto, apesar das alterações realizadas, ainda é comum a menção das siglas da antiga nomenclatura junto à nomenclatura atual.

Quadro 5 – Nomenclatura dos títulos públicos federais

Nomenclatura Antiga	Nomenclatura Atual
Letras do Tesouro Nacional (LTN)	Tesouro Prefixado
Notas do Tesouro Nacional Série F (NTN – F)	Tesouro Prefixado com Juros Semestrais
Notas do Tesouro Nacional Série B (NTN – B)	Tesouro IPCA ⁺ com Juros Semestrais
Notas do Tesouro Nacional Série B (NTN – B Principal)	Tesouro IPCA ⁺ sem Juros Periódicos
Letra Financeira do Tesouro (LFT)	Tesouro Selic
Nota do Tesouro Nacional Série C (NTN – C)	Tesouro IGP-M*

Fonte: Adaptado de Assaf Neto (2018, p. 243); Tesouro Nacional (2016, p. 62).

*Este título não está autorizado para investimento, somente para resgate.

Os investimentos em títulos do TD, possuem garantia do Tesouro Nacional, sendo considerados o investimento mais seguro do país. As aplicações no TD devem ser múltiplas 0,01 (ou seja, 1%) do preço unitário de cada título, com limite mínimo de R\$30,00 (trinta reais) e limite máximo de investimento de R\$ 1.000.000,00⁴⁴ (um milhão de reais) por mês (TESOURO NACIONAL, 2019).

A Figura 24 traz um resumo dos títulos disponíveis hoje no TD, considerando a regra mínima de aplicação, o que implica que, com pouco mais de R\$ 30,00 (trinta reais), já é possível investir no TD. Além disso, é notório que os títulos possuem diferentes prazos de vencimentos, que se adequam a diferentes objetivos e diferentes tipos de rentabilidades: prefixada ou pós-fixada (indexados à taxa Selic ou ao IPCA).

Figura 24 – Preços e taxas de títulos públicos federais

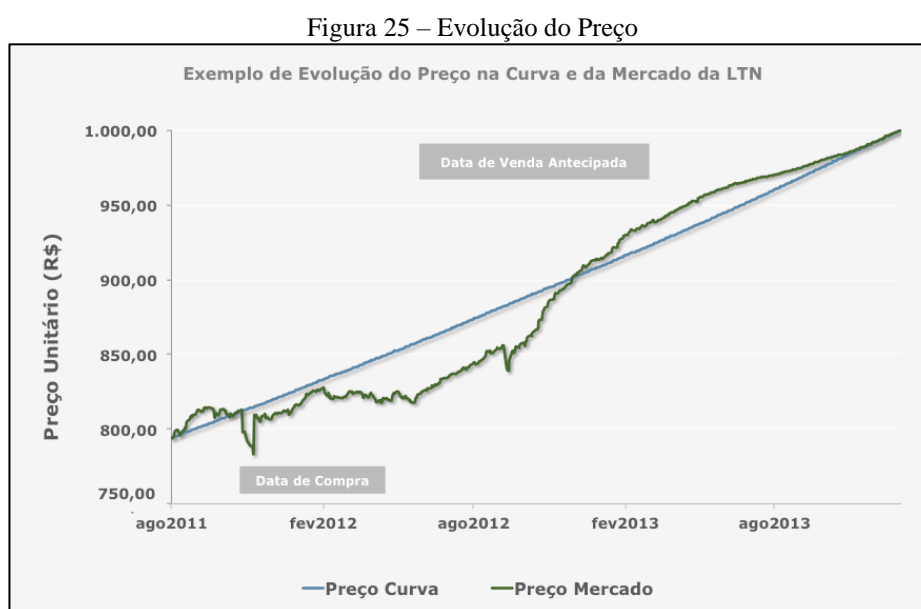
Título		Rentabilidade anual	Investimento mínimo	Preço Unitário	Vencimento
TESOURO PREFIXADO 2024	?	8,17%	R\$ 31,66	R\$ 791,57	01/07/2024
TESOURO PREFIXADO 2026	?	8,57%	R\$ 34,54	R\$ 690,95	01/01/2026
TESOURO PREFIXADO com juros semestrais 2031	?	9,15%	R\$ 31,60	R\$ 1.053,38	01/01/2031
TESOURO SELIC 2024	?	SELIC + 0,2329%	R\$ 108,22	R\$ 10.822,00	01/09/2024
TESOURO SELIC 2027	?	SELIC + 0,2998%	R\$ 107,19	R\$ 10.719,24	01/03/2027
TESOURO IPCA+ 2026	?	IPCA + 3,75%	R\$ 59,12	R\$ 2.956,41	15/08/2026
TESOURO IPCA+ 2035	?	IPCA + 4,10%	R\$ 40,96	R\$ 2.048,12	15/05/2035
TESOURO IPCA+ 2045	?	IPCA + 4,10%	R\$ 41,15	R\$ 1.371,93	15/05/2045
TESOURO IPCA+ com juros semestrais 2030	?	IPCA + 3,99%	R\$ 41,84	R\$ 4.184,55	15/08/2030
TESOURO IPCA+ com juros semestrais 2040	?	IPCA + 4,22%	R\$ 44,65	R\$ 4.465,52	15/08/2040
TESOURO IPCA+ com juros semestrais 2055	?	IPCA + 4,38%	R\$ 46,03	R\$ 4.603,02	15/05/2055

Fonte: Tesouro Direto (2021).

A partir da Figura 24 também é possível perceber que, quanto maior o prazo do investimento, maior é a rentabilidade atrelada a ele, o que faz com que o tempo seja a chave para melhores rendimentos.

⁴⁴ Esse valor equivale a uma carteira de investimento com um ou mais títulos.

Apesar da condição de rentabilidade ser estabelecida no ato do contrato do investimento, o resgate antes do prazo de vencimento faz com que os preços dos títulos fiquem sujeitos às oscilações diárias do mercado. No entanto, a rentabilidade dos títulos converge para a rentabilidade contratada quanto mais próximo da data do vencimento se estiver. A Figura 25 traz um exemplo gráfico entre a rentabilidade obtida com o resgate antecipado (Preço à Mercado), que pode ser superior ou inferior àquela contratada (Preço na Curva). Nota-se que, ao longo do tempo, as oscilações do preço de mercado podem ser favoráveis ou desfavoráveis para o investidor, dependendo da época em foco. Porém, ao final do período, os valores, expressos pelas curvas, tendem a se igualarem.



Fonte: Tesouro Direto (2021).

São muitas as vantagens de se investir no Tesouro Direto. Como o mencionado anteriormente, este investimento possui: alta liquidez, segurança, custo baixo de investimento, flexibilidade para se investir, comodidade e acessibilidade.

1.12.1 Títulos Públicos Prefixados

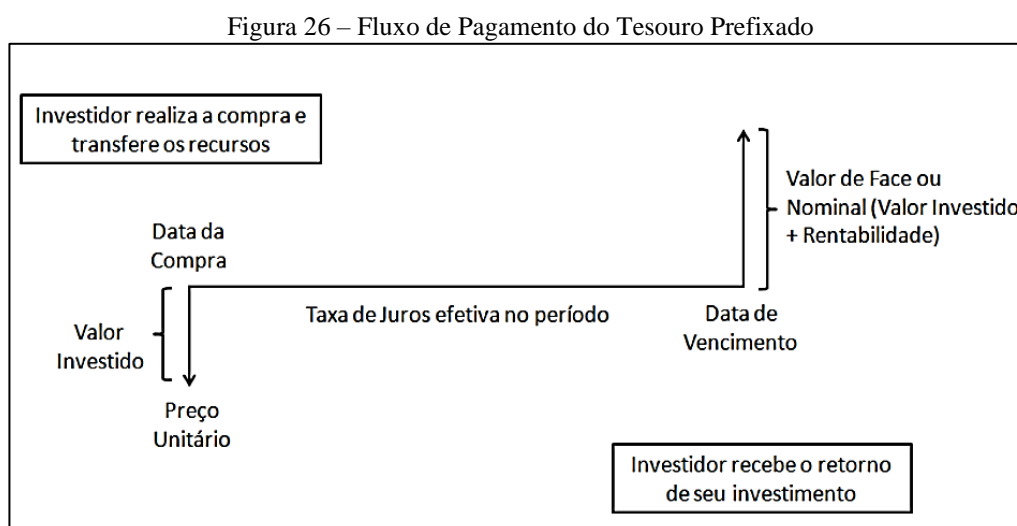
Os títulos públicos prefixados são aqueles nos quais a rentabilidade é definida no momento do investimento. Ou seja, para este tipo de título, é possível saber exatamente o rendimento nominal⁴⁵ que será recebido se o título for mantido até a data de vencimento. Títulos com essa característica estão sujeitos ao efeito negativo da inflação. Isto é, para saber a

⁴⁵ Rendimento sem descontar a inflação.

rentabilidade real do título, é preciso se descontar a inflação, como é o caso do Tesouro Prefixado e Tesouro Prefixado com Juros Semestrais. Nesse sentido, o título é considerado um bom investimento quando a previsão das taxas desses títulos forem maiores que taxa Selic.

1.12.1.1 Tesouro Prefixado (LTN)

O **Tesouro Prefixado** possui fluxo de pagamento simples e, desde que o investimento seja mantido até a data de vencimento, a rentabilidade é aquela definida no momento da compra. Tal rentabilidade é dada pela diferença do valor face do título – também conhecido como valor nominal ou valor de resgate – e o valor pago. O valor de face do Tesouro Prefixado é sempre de R\$ 1.000,00 (um mil reais). Assim, é preciso calcular o valor presente do título para determinar o valor que será pago pelo investidor (TESOURO NACIONAL, 2019). Abaixo, segue a Figura 26 que apresente um fluxo de pagamento do Tesouro Prefixado.



Fonte: Tesouro Direto [2013].

Exemplo 5.1 Considera-se uma aplicação de R\$ 1.000,00 no Tesouro Prefixado com rentabilidade de 8,17% a.a.⁴⁶ (taxa efetiva), com vencimento para 2 anos⁴⁷, uma inflação de 4,76% a.a. e taxa de custódia de 0,25% a.a. provisionada diariamente. Com o objetivo de

⁴⁶ A taxa utilizada tende a refletir a rentabilidade oferecida pelo TD no Tesouro Prefixado 2024 para a data de 03/07/2021.

⁴⁷ Este e os demais exemplos apresentados na seção 1.12 e 1.13 consideram para o cálculo de capitalização um mês contendo 21 dias úteis, o que corresponde a um ano com 252 dias úteis, isto porque o número de dias úteis pode variar dependendo do ano e do período. Além disso, a fim de aplicar a tabela regressiva do IR, foi estabelecido o ano corrido com 365 dias. Nesse sentido, para o período de 6 meses foi aplicado uma alíquota de 22,5%; para 12 meses, 20,0%; para 18 meses, 17,5%; e para 24 meses, 15%.

exemplificar de maneira mais fidedigna a realidade do investimento, foi considerado sobre o rendimento (juro) a dedução do IR e a taxa de custódia⁴⁸ da aplicação. Diante do exposto, a Tabela 5 apresenta um resumo da aplicação.

Tabela 5 – Aplicação no Tesouro Prefixado

Período	Taxa equival.	Juros	IR	Taxa de custódia	Retorno líquido	Taxa equival. líquida	Taxa real	Valor real
6 meses	4,00%	R\$ 40,05	R\$ 9,01	R\$ 1,25	R\$ 29,79	2,98%	0,61%	R\$ 1.006,12
12 meses	8,17%	R\$ 81,70	R\$ 16,34	R\$ 2,50	R\$ 62,86	6,29%	1,46%	R\$ 1.014,57
18 meses	12,50%	R\$ 125,02	R\$ 21,88	R\$ 3,75	R\$ 99,39	9,94%	2,53%	R\$ 1.025,32
24 meses	17,01%	R\$ 170,07	R\$ 25,51	R\$ 5,00	R\$ 139,56	13,96%	3,84%	R\$ 1.038,36

Fonte: Autora

Para o cálculo da taxa equivalente para os períodos determinados na Tabela 5, utilizou-se os conceitos apresentados na seção 1.4.1, de tal modo que, a partir daí, fosse possível calcular o rendimento da aplicação em cada período.

A taxa de custódia (*pro rata*) é calculada proporcionalmente ao período em que se mantiver o título custodiado. Ou seja, para o período de 6 meses, tem-se que uma taxa proporcional de 0,125% a.s., que aplicada sobre o valor do capital resulta em R\$ 1,25.

O retorno líquido, por sua vez, considera a dedução do IR regressivo e a taxa de custódia do investimento. Deste modo, a taxa equivalente líquida foi calculada sobre o retorno líquido. Assim sendo, sobre a taxa equivalente líquida foi determinada a taxa real do investimento considerando a inflação equivalente para cada período. Por exemplo, para o período de 24 meses, a taxa equivalente líquida é de 13,96% e a inflação, para o mesmo período, de 9,75%. Logo, a taxa real (i_{real}) é:

$$1 + i_{real} = \frac{(1 + 13,96\%)}{(1 + 9,75\%)} \Leftrightarrow i_{real} \cong 3,84\%$$

A Tabela 6 mostra a inflação acumulada para 6 meses, 12 meses, 18 meses e 24 meses, utilizadas para a determinação da taxa real.

Tabela 6 – Inflação por período

Período	Inflação
6 meses	2,35%
12 meses	4,76%
18 meses	7,22%
24 meses	9,75%

Fonte: Autora

⁴⁸ A fim de facilitar o entendimento e simplificar os cálculos, a taxa de custódia provisionada diariamente considerará o capital aplicado, isto porque a taxa de custódia incide sobre o valor de mercado do título.

Deste modo, ao final de 2 anos o retorno líquido livre de inflação é de aproximadamente 3,84%. Ou seja, isso equivale a, aproximadamente, R\$ 38,36 sobre o capital aplicado. Neste sentido, mesmo sendo possível determinar a rentabilidade ao final de 2 anos, percebe-se que, principalmente, o IR e a inflação fizeram com que rendimento bruto que antes era de R\$ 170,07 se reduzisse a quase 23% do seu valor, o que mostra que é importante levar em consideração todas as variáveis em torno da aplicação, para que o investidor não tenha a falsa impressão de uma rentabilidade expressiva de seus investimentos.

Exercício Proposto 1. Suponha-se uma aplicação de R\$ 2.000,00 no título público Tesouro Prefixado com rentabilidade de 11,82% a.a. e inflação acumulada em 10,34% a.a. em 12 meses e 4,25% a.a. em 6 meses. Considera-se para esse exercício, sem perdas de generalidade, que a taxa de custódia de 0,25% a.a. (*pro rata*), provisionada diariamente, é calculada sobre o capital aplicado e que o investimento possui isenção de taxas administrativa.

Determinar:

- a) Rendimento da aplicação após a dedução do IR para 6 e 12 meses, conforme a tabela regressiva do IR;
- b) Rendimento real líquido da aplicação após a dedução do IR para 6 e 12 meses e após a dedução da taxa de custódia para os mesmos períodos.

Exercício Proposto 2. Um título do Tesouro Prefixado de R\$ 1.000,00 com vencimento após 1 ano e rentabilidade contratada de 9,56% a.a. é resgatado somente no vencimento. Qual deve ser o valor máximo da inflação para o período para que a rentabilidade real do título seja positiva. Considera-se que não há taxas administrativas e de custódia para o investimento e ainda que sobre o resgate é aplicado a tabela regressiva do IR.

1.12.1.2 Tesouro Prefixado com Juros Semestrais (NTN – F)

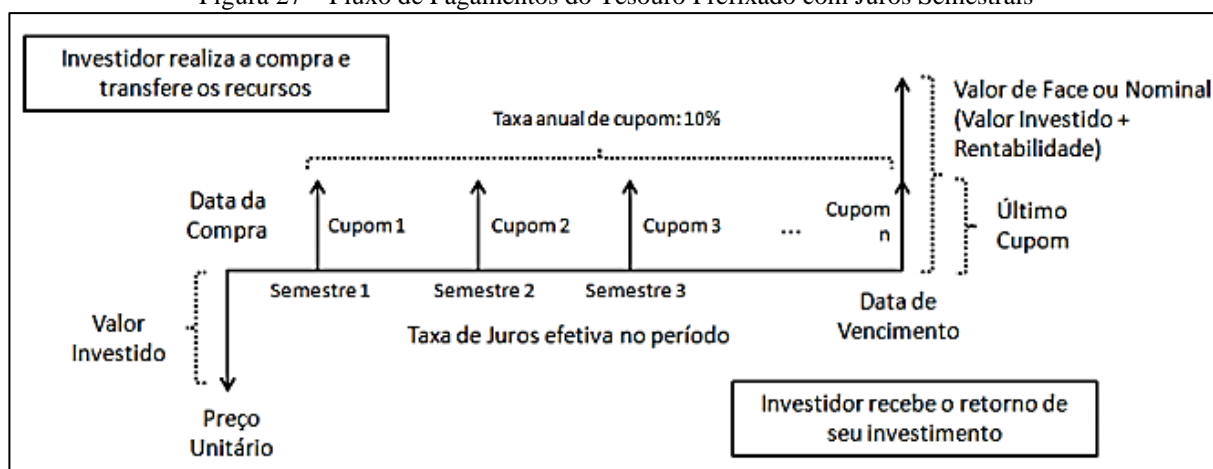
O **Tesouro Prefixado com Juros Semestrais** possui fluxo de pagamento⁴⁹ periódico (semestral) ao longo do período do investimento, por meio dos chamados “cupons de juros”⁵⁰,

⁴⁹ O pagamento de cupons dos títulos prefixados acontece nos dias 01/01 e 01/07. Disponível em: <https://www.tesourodireto.com.br/data/files/39/85/50/89/2B86C6100F9094C6518E28A8/Pagamento_Cupons.pdf>

⁵⁰ O valor dos cupons é fixo, ou seja, não varia diante da oscilação dos preços dos títulos em mercado, com ajuste, se necessário, no primeiro período (TESOURO DIRETO, 2021).

além do pagamento do valor de face na data do vencimento que coincide com o pagamento do último cupom de juros. Nesse sentido, independentemente da data de aquisição do título, o primeiro cupom será pago levando em consideração a taxa definida para seis meses. Em caso de resgate antecipado, os cupons de juros que ainda não foram pagos, são trazidos ao valor presente do resgate, tal como o valor de face do título. O pagamento do cupom de juros é de 10% a.a.^{51,52} do valor de face do título, R\$ 1.000,00 (um mil reais), que equivale à uma taxa efetiva de aproximadamente 4,88% a.s. (TESOURO NACIONAL, 2019). O esquema da Figura 27 apresenta o fluxo de pagamento do Tesouro Prefixado com Juros Semestrais.

Figura 27 – Fluxo de Pagamentos do Tesouro Prefixado com Juros Semestrais



Fonte: Tesouro Direto [2013].

O Tesouro Prefixado com Juros Semestrais pode não ser uma alternativa interessante se o investidor tem como objetivo reinvestir o pagamento dos cupons recebidos, uma vez que, sobre o rendimento é aplicada a tabela regressiva do IR, além do reinvestimento estar vulnerável aos riscos inerentes às oscilações do mercado. Por outro lado, é uma opção para aqueles que buscam fluxos de rendimentos periódicos.

Exemplo 5.2 Considera-se uma aplicação de R\$ 1.014,57, com rentabilidade de 9,15% a.a. durante 2 anos no Tesouro Prefixado com juros semestrais, cujo cupom de juros é pago semestralmente a uma taxa de 10% a.a.. Além disso, toma-se para esta aplicação uma inflação de 4,76% a.a. e a taxa de custódia de 0,25% a.a.⁵³.

⁵¹ Esse percentual de rendimento foi padronizado pelo Tesouro Nacional.

⁵² Pode sofrer ajustes no primeiro período de fluência.

⁵³ Sem perda de generalidade, considera-se que a taxa de custódia é aplicada sobre o capital durante todo o período.

Percebe-se que o período da taxa do cupom de juros não é o mesmo da capitalização. Logo, considera-se para a determinação da taxa equivalente ao semestre, o cálculo de taxas equivalentes. Ou seja:

$$(1 + i_s)^2 = (1 + 10\%) \Leftrightarrow i_s = (1 + 10\%)^{\frac{1}{2}} - 1 \Leftrightarrow i_s \cong 4,881\%$$

Ao se aplicar a fórmula das taxas equivalentes ao valor nominal do título, tem-se o valor do cupom de juros que será pago semestralmente. Logo, o cupom de juros será de: $R\$ 1.000,00 \cdot 4,881\% = R\$48,81$.

Deste modo, a Tabela 7 ilustra o fluxo de pagamento dos juros pagos semestralmente por um período de 2 anos.

Tabela 7 – Fluxo de caixa da aplicação no Tesouro Prefixado com Juros Semestrais

Período	Juros or período	IR	Taxa de custódia	Retorno líquido	Rent. líquida acumulada	Taxa real equival. acumulada	Rend. real
6 meses	R\$ 48,81	R\$ 10,98	R\$ 1,27	R\$ 36,56	3,60%	1,22%	R\$ 12,40
12 meses	R\$ 48,81	R\$ 9,76	R\$ 1,27	R\$ 37,78	7,33%	2,45%	R\$ 24,86
18 meses	R\$ 48,81	R\$ 8,54	R\$ 1,27	R\$ 39,00	11,17%	3,68%	R\$ 37,34
24 meses	R\$ 48,81	R\$ 7,32	R\$ 1,27	R\$ 40,22	15,14%	4,91%	R\$ 49,81

Fonte: Autora

Cabe ressaltar que, é necessário aplicar em algum investimento os cupons de juros recebidos, caso contrário, eles podem ser corroídos pela inflação durante o período remanescente do investimento.

A coluna “Rentabilidade líquida acumulada” representa o valor acumulado dos cupons recebidos durante: 6 meses, 12 meses, 18 meses e 24 meses. Sobre tais valores é aplicada a inflação equivalente ao período. Com isso, percebe-se que ao final de 24 meses a rentabilidade líquida acumulada foi de 15,14% e a taxa real equivalente para o mesmo período foi de 4,91%, que gerou uma rentabilidade real de R\$ 49,81.

Exercício Proposto 3. Admita-se uma aplicação no Tesouro Prefixado com juros semestrais cujo valor de face do título é de R\$ 1.000,00 e o valor do título negociado no mercado é de R\$ 1.064,12 com rentabilidade de 11,85% a.a. e cujo cupom de juros é pago semestralmente a uma taxa de 10% a.a.. Determine o rendimento nominal do título ao final de 24 meses.

Exercício Proposto 4. Considera-se uma aplicação no Tesouro Prefixado com juros semestrais cujo valor de face do título é de R\$ 1.000,00 com rentabilidade de 12,12% a.a. e cujo cupom

de juros é pago semestralmente a uma taxa de 10% a.a.. Determine o preço unitário do título cujo prazo de vencimento é de 2 (dois) anos após sua liquidação de compra.

1.12.2 Títulos Públicos Pós-fixados

Os títulos públicos pós-fixados possuem rendimentos indexados ao IPCA e à taxa SELIC. Sendo assim, mesmo que seja possível determinar a forma pela qual a rentabilidade será obtida, o rendimento dependerá ainda do desempenho desses indexadores. Os títulos que possuem essa característica são: Tesouro Selic, Tesouro IPCA⁺ e Tesouro IPCA⁺ com Juros Semestrais.

1.12.2.1 Tesouro Selic (LFT)

O **Tesouro Selic** possui fluxo de pagamento simples, ou seja, o rendimento é recebido somente uma vez, na data do vencimento⁵⁴ e acrescido do principal. A rentabilidade se dá pela taxa SELIC acumulada, registrada entre a data de liquidação e a data de vencimento do título, somada ao ágio ou deságio⁵⁵ no momento da compra. Isto é, para saber quanto o investidor receberá no momento do resgate, basta que se verifique o Valor Nominal Atualizado (VNA) do título na data de vencimento. Por sua vez, o VNA do título na data da compra é determinado pela correção do valor nominal definido em R\$ 1.000,00 na sua data-base (01/07/2000) pelo Fator SELIC⁵⁶ determinado na data da compra⁵⁷ (TESOURO NACIONAL, 2019).

A Figura 28 ilustra o fluxo de pagamento do Tesouro Selic.

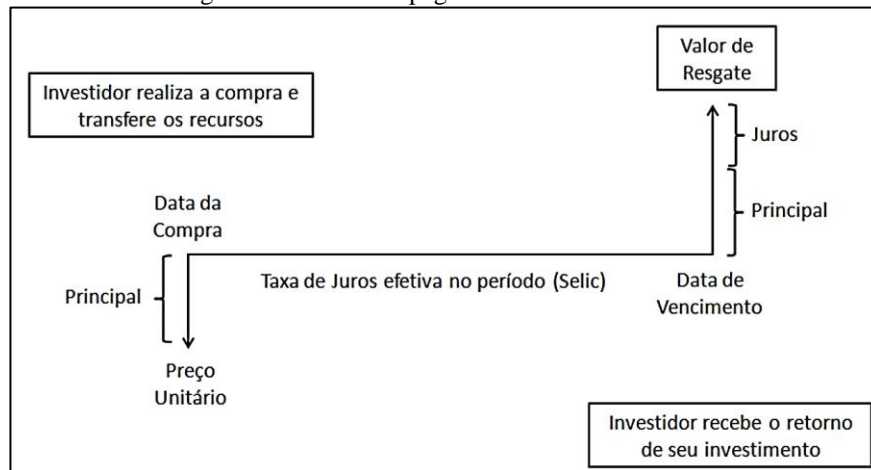
⁵⁴ Salvo os casos em que o título é resgatado antecipadamente.

⁵⁵ O ágio corresponde a uma taxa deduzida da taxa Selic, enquanto o deságio é uma taxa acrescida à taxa Selic.

⁵⁶ O Fator SELIC acumulado pode ser consultado pelo endereço: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/selicfatoresacumulados>.

⁵⁷ O rendimento da aplicação inicia-se no dia da liquidação (D+1) e, por isso é necessário determinar a projeção do VNA ($VNA_{projetado}$) para a data da liquidação. Entretanto o cálculo da precificação do título não é objeto de estudo deste trabalho (ver Apêndice II).

Figura 28 – Fluxo de pagamento do Tesouro Selic



Fonte: Tesouro Direto [2013].

A fórmula a seguir determina o VNA do título dia após dia, desde o momento da liquidação do título até a data do vencimento ($VNA_{venc.}$):

$$VNA_{venc.} = VNA_{projetado} \times Fator Selic_k \quad (14)$$

O $VNA_{projetado}$ representa o valor pago no título em D+1 (dia da liquidação). Esse valor já é calculado pelo próprio Tesouro Direto. O $Fator Selic_k$, por sua vez, retrata as taxas diárias da Selic acumuladas, desde a data de liquidação até a data de vencimento, e é determinado da seguinte maneira:

$$Fator Selic_k \begin{cases} 1; & se k = 1 (dia da liquidação) \\ \prod_{k=2}^n (1 + TSelic_k)^{\frac{1}{252}}; & para k \geq 2 \end{cases} \quad (15)$$

Nesse sentido, n representa os dias úteis até a data de vencimento e $TSelic_k$ simboliza a taxa Selic para um determinado dia útil k . Além disso, percebe-se na fórmula que a taxa Selic (*over*) – expressa anualmente – é transformada em uma taxa diária (também conhecida como fator Selic diário).

Vale ressaltar que a taxa Selic tende a variar durante o período de investimento. Contudo, mesmo que a taxa varie para baixo, o montante do título sempre cresce, isto porque, ocorre uma repactuação diária da taxa de juros sobre o valor investido. Nesse sentido, o fator Selic diário regula a velocidade do crescimento do título. Assim, quanto mais alta for esta taxa, maior será essa velocidade.

Segundo Nigro (2018, p. 59), para aqueles que desejam fazer uma reserva de emergência, “o mais indicado é o Tesouro Selic”, uma vez que, o valor de mercado desse título possui baixa volatilidade, o que faz com que as perdas sejam menores em caso de venda

antecipada quando comparado com outros títulos do Tesouro Direto, cuja rentabilidade fica sujeita aos movimentos do mercado.

Exemplo 5.3 Considera-se uma aplicação de R\$ 1.000,00⁵⁸ no Tesouro Selic, durante um período de 2 anos, em um cenário que a taxa Selic *over* está calculada em 5,15% a.a.⁵⁹ (ao par) e a inflação em 4,76% a.a.. Além disso, para o valor da aplicação (menor que R\$ 10.000,00⁶⁰) não há taxa de custódia. Para este exemplo toma-se também isentas a cobrança de taxas administrativas. Nessa perspectiva a Tabela 8 traz um panorama da aplicação.

Tabela 8 – Panorama de uma aplicação no Tesouro Selic

Período	Taxa Selic equivalente	Juros	IR	Retorno líquido	Taxa equivalente líquida	Taxa real	Valor Real
6 meses	2,54%	R\$ 25,43	R\$ 5,09	R\$ 20,34	2,03%	-0,31%	R\$ 996,89
12 meses	5,15%	R\$ 51,50	R\$ 9,01	R\$ 42,49	4,25%	-0,49%	R\$ 995,12
18 meses	7,82%	R\$ 78,24	R\$ 13,69	R\$ 64,54	6,45%	-0,72%	R\$ 992,82
24 meses	10,57%	R\$ 105,65	R\$ 15,85	R\$ 89,80	8,98%	-0,70%	R\$ 993,02

Fonte: Autora

O *Fator Selic* é determinado de maneira análoga à taxa equivalente para o período (taxa Selic equivalente), isto porque, o produtório do fator Selic diário se comporta de maneira igual à capitalização dos juros compostos, uma vez que, para este exemplo, a taxa Selic *over* é considerada constante durante todo o investimento. Deste modo, sobre a rentabilidade bruta, calculada sobre a taxa Selic equivalente para cada período, é deduzido o IR, tal que sobre a rentabilidade líquida obtida ($Retorno\ líquido = juros - IR$), é calculada a taxa real – livre de inflação.

Nota-se que após a dedução do IR, a taxa real foi negativa durante todo o período de permanência no investimento, o que mostra que inflação superou a rentabilidade líquida do título durante todo período de 2 anos, mesmo que o investimento fosse mantido por mais tempo e o IR fosse o menor possível (15% sobre a rentabilidade).

Exercício Proposto 5. Considera-se que o Banco Central, por meio do Copom, tenha definido a meta para taxa Selic em 7,75% a.a. Determinar a taxa Selic efetiva por dia útil.

⁵⁸ Interpreta-se o valor da aplicação como sendo o $VNA_{projetado}$ de uma fração do Tesouro Selic para a data da liquidação do título.

⁵⁹ Admita-se que a taxa Selic *over* seja a mesma durante todo o período a fim de simplificar os cálculos e o entendimento do exemplo.

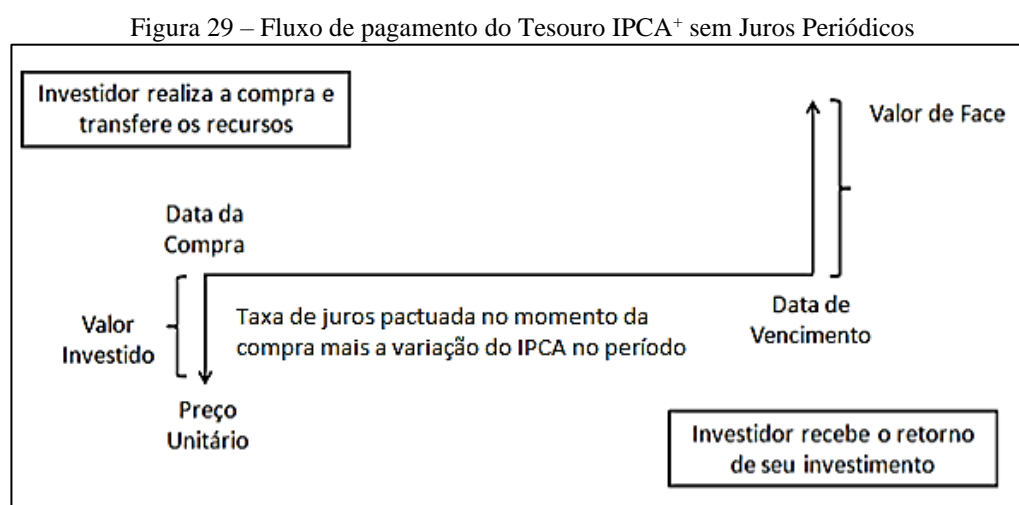
⁶⁰ Mais detalhes da cobrança da taxa de custódia será tratado logo mais à frente, na seção 1.12.3.

Exercício Proposto 6. Suponha-se que o VNA do Tesouro Selic para a data da liquidação seja de R\$ 12.500,00. Considera-se uma aplicação de 10% do Tesouro Selic tal que a rentabilidade do título indexado à taxa Selic *over* seja de 8,00% a.a. durante todo o período do investimento. Determinar a remuneração e a rentabilidade nominal bruta do título após 45 dias de aplicação.

1.12.2.2 Tesouro IPCA⁺ sem Juros Periódicos (NTN – B Principal)

O **Tesouro IPCA⁺ sem Juros Periódicos** possui rentabilidade indexada ao IPCA acrescida de uma taxa de juros fixa, por isso do nome IPCA⁺⁶¹. Esta taxa somada à indexação do IPCA proporciona ao investidor, rentabilidade acima da inflação, de modo que o rendimento real é equivalente a taxa de juros contratada⁶². O VNA do título na data de vencimento é corrigido, tanto pela variação do IPCA no período, quanto pela taxa pactuada no momento da compra. O valor nominal do Tesouro IPCA⁺ sem juros periódicos, tem como data-base o dia 15/07/2000 e foi definido para o título o valor de R\$ 1.000,00⁶³ (TESOURO NACIONAL, 2019).

A Figura 29 ilustra o fluxo de pagamento do Tesouro IPCA⁺ sem Juros Periódicos.



Fonte: Tesouro Direto [2013].

Assim como os títulos públicos prefixados, o Tesouro IPCA⁺ sem juros periódicos, também está sujeito ao risco de mercado no caso da venda antecipada. No entanto, é fácil

⁶¹ A rigor a rentabilidade bruta anual é dada pelo produto da taxa contratada pela inflação, ou seja, $(1 + \text{Inflação no ano}) \times (1 + \text{Taxa real contratada a. a.}) = (1 + \text{Rentabilidade bruta ao ano})$.

⁶² Para isso, não foi considerado a dedução do IR.

⁶³ Sobre o valor nominal do título na data-base existe outros pormenores que atualizam o valor do título para a data da compra, entretanto este conceito de precificação do título na compra não será objeto de estudo deste trabalho.

analisar se, no momento da venda, o investidor terá rentabilidade maior ou menor que a contratada no momento da compra, já que o rendimento real é dado pela taxa contratada. A Tabela 9 traz um comparativo da rentabilidade obtida na venda antecipada.

Tabela 9 – Comparativo da rentabilidade sobre a venda antecipada

Taxa contratada		Taxa no dia da venda antecipada	Rentabilidade
4,50%	<	6,00%	Menor que a contratada
4,50%	>	3,00%	Maior que a contratada

Fonte: Autora

Uma observação importante a ser feita em caso de resgate antecipado do Tesouro IPCA⁺ sem Juros Semestrais, se dá pelo fato do VNA na data da venda ser realizado *ex post*. Por isso, entre o dia 15 de um mês e o dia 15 do mês seguinte é necessário determinar uma projeção do VNA ($VNA_{projetado}$) que, neste caso, será o preço do título no dia da venda, por meio de uma projeção do IPCA⁶⁴. Neste sentido o $VNA_{projetado}$ é determinado como segue:

$$VNA_{projetado} = VNA \times (1 + IPCA_{projetado})^x \quad (16)$$

Onde:

- VNA = o valor do VNA no último dia 15 anterior à data da venda;
- $x = (N^\circ \text{ de dias corridos entre a data de venda e o último dia 15}) / (N^\circ \text{ de dias corridos entre o dia do mês seguinte e o dia 15 do mês atual})$.

Além disso, é preciso aplicar um fator de desconto que dependerá da taxa no momento da venda e do tempo (em dias úteis) para o vencimento. Esse fator de desconto pode ser entendido como a cotação que gera o efeito do ganho real sobre a inflação, logo a *Cotação (%)* é dada por:

$$Cotação (\%) = \frac{100}{(1 + taxa \ de \ venda)^{\frac{y}{252}}} \quad (17)$$

Onde y é o número de dias úteis para o vencimento.⁶⁵

Assim o preço da venda é dado pelo produto do $VNA_{projetado}$ pela *Cotação (%)*, ou seja:

⁶⁴ O IPCA projetado para a data de interesse pode ser consultado pelo endereço https://www.anbima.com.br/pt_br/informar/estatisticas/precos-e-indices/projecao-de-inflacao-gp-m.htm

⁶⁵ No dia do vencimento o número de dias úteis para o vencimento é igual a zero, logo o denominador da cotação será igual a 1 e, então o valor do título será o valor do VNA no dia do seu vencimento, dado que a cotação no dia do vencimento será igual a 1.

$$\text{Preço de venda} = \text{VNA}_{\text{projetado}} \times \text{Cotação (\%)} \quad (18)$$

Exemplo 5.4 Considera-se, sem perda de generalidade, que as datas de aplicação e vencimento são equivalentes ao dia 15 do mês e que o VNA de um título do Tesouro IPCA⁺ sem juros semestrais seja de R\$ 1.076,41. Nesse sentido, R\$ 1.000,00 é aplicado por 2 anos com rentabilidade indexada ao IPCA + 3,75%. Admita-se que a inflação seja de 4,76% a.a. e que esse valor seja constante durante todo o período. Considera-se ainda que a taxa de custódia é de 0,25% a.a.⁶⁶ e, que a aplicação seja isenta de taxas administrativas.

A partir da rentabilidade enunciada, tem-se que a rentabilidade bruta a.a. é determinada da seguinte maneira:

$$(1 + 4,76\%) \times (1 + 3,75\%) = (1 + \text{Rentabilidade bruta a. a.})$$

$$\Leftrightarrow \text{Rentabilidade bruta a. a.} = 8,69\%$$

Logo, a rentabilidade bruta é de 8,69% a.a. (taxa efetiva).

O juro do período é resultado da soma da correção da inflação aplicada sobre o VNA do título, mais a diferença do VNA da compra e o valor pago pelo título (R\$ 1.076,41 – R\$ 1.000,00 = R\$ 76,41). Com isso, sobre essa rentabilidade deduz-se o IR (conforme a tabela regressiva) e a taxa de custódia proporcional ao período. A Tabela 10 traz um resumo sobre a aplicação durante 2 anos, em períodos proporcionais a 6 meses.

Tabela 10 – Aplicação do Tesouro IPCA+ sem Juros Semestrais, indexado ao IPCA+3,75% a.a.

Período	Taxa equival.	Juros Por período	IR	Taxa de custódia	Retorno líquido	Taxa líquida equival.	Taxa real	Rend. Real
6 meses	2,35%	R\$ 101,73	R\$ 22,89	R\$ 1,25	R\$ 77,59	7,76%	5,28%	R\$ 52,82
12 meses	4,76%	R\$ 127,64	R\$ 25,53	R\$ 2,50	R\$ 99,61	9,96%	4,97%	R\$ 49,65
18 meses	7,22%	R\$ 154,17	R\$ 26,98	R\$ 3,75	R\$ 123,44	12,34%	4,77%	R\$ 47,75
24 meses	9,75%	R\$ 181,32	R\$ 27,20	R\$ 5,00	R\$ 149,12	14,91%	4,71%	R\$ 47,07

Fonte: Autora

Da tabela imediatamente anterior, nota-se que, do retorno líquido é calculada a taxa real, que determina o ganho real do investimento. Percebe-se que o retorno obtido foi acima da inflação, isso porque a forma com que a rentabilidade foi aplicada sobre o investimento garantiu que o rendimento não fosse corroído por ela. Assim, ao final de 2 anos (24 meses), obteve-se um rendimento de R\$ 47,07, equivalente a aproximadamente de 4,71%.

⁶⁶ A fim de facilitar os cálculos, considera-se que a taxa de custódia é aplicada sobre o valor do capital durante todo o período.

Exercício proposto 7. Suponha-se que um título do Tesouro IPCA⁺ sem Juros Semestrais seja negociado no mercado com rentabilidade indexada ao IPCA + 5,55%. Considera-se na data de liquidação da venda do título (1 ano após a aquisição) que o IPCA esteja acumulado durante o período do investimento em 8,70% a.a.. Sendo assim, determinar a rentabilidade anual bruta do título.

Exercício proposto 8. Considera-se, sem perda de generalidade, que as datas de aplicação e do resgate antecipado tenham acontecidos no dia 15 do mês e que o VNA de um título do Tesouro IPCA⁺ sem juros semestrais seja de R\$ 1.050,00. Nesse sentido, um título no valor de R\$ 1.000,00, é aplicado por 1 (um) ano (252 dias úteis), com rentabilidade indexada ao IPCA + 5,00%. Admita-se que: após 6 meses da aplicação (126 dias úteis) haja um resgate antecipado do título à uma taxa do IPCA + 4,50% a.a.; que a inflação para o período do resgate seja de 3,32% a.s.; não haja taxas de custódias e taxas administrativas. Determinar:

- a) O VNA do título para a data do resgate.
- b) A rentabilidade nominal bruta do título.
- c) A rentabilidade líquida (após dedução do IR).
- d) A rentabilidade líquida real.

1.12.2.3 Tesouro IPCA⁺ com Juros Semestrais (NTN – B)

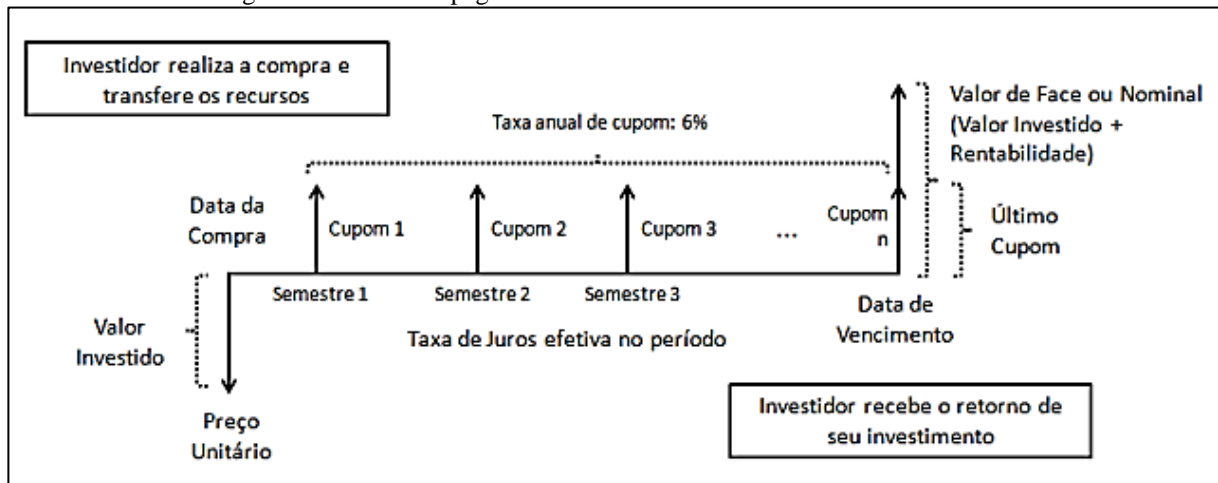
O **Tesouro IPCA⁺ com Juros Semestrais** possui rentabilidade semelhante à do Tesouro IPCA⁺ sem Juros Semestrais – taxa contratada acrescida do IPCA. No entanto, os títulos se diferem, pois, ao passo que o primeiro (Tesouro IPCA⁺ com Juros Semestrais) paga cupom de juros, o outro não. O fluxo de pagamento do cupom de juros⁶⁷ é periódico (semestral), a uma taxa de 6,00% a.a. do VNA para o período, o que equivale a uma taxa efetiva de, aproximadamente, 2,96% a.s.⁶⁸. O Tesouro IPCA⁺ com juros periódicos possui a data-base (15/07/2000) e valor nominal (R\$ 1.000,00) iguais ao Tesouro IPCA⁺ sem juros periódicos (TESOURO NACIONAL, 2019).

A Figura 30 ilustra o fluxo de pagamento do Tesouro IPCA⁺ com Juros Periódicos.

⁶⁷ O pagamento de cupons acontece nos dias 15/02 e 15/08 se o ano de vencimento for par e, 15/05 e 15/11 se o ano de vencimento for ímpar (TESOURO DIRETO, 2021).

⁶⁸ Dependendo da taxa contratada o rendimento pode ser maior ou menor que 6.00% a.a.

Figura 30 – Fluxo de pagamento do Tesouro IPCA+ com Juros Periódicos



Fonte: Tesouro Direto [2013].

Em caso de resgate antecipado do Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais, os cálculos são semelhantes ao Tesouro IPCA+ sem juros semestrais. Ou seja, é necessário determinar a cotação do título e o $VNA_{projetado}$ no dia da venda. Assim, o cálculo para determinar o *Preço de venda* é mesmo expresso na Equação (18) e o $VNA_{projetado}$ é o mesmo expresso na Equação (16). Entretanto, o cálculo da *Cotação (%)*, leva em consideração o fluxo de pagamento dos cupons, além do pagamento do último cupom e o pagamento do valor de face no vencimento. Deste modo, é preciso trazer tais valores para o VP (data da venda antecipada), de modo que a *Cotação (%)* será determinada da seguinte maneira:

$$Cotação (\%) = \frac{(1 + 0,06)^{\frac{1}{2}} - 1}{(1 + i)^{\frac{du_i}{252}}} + \dots + \frac{(1 + 0,06)^{\frac{1}{2}} - 1}{(1 + i)^{\frac{du_n - du_r}{252}}} + \frac{1}{(1 + i)^{\frac{du_n - du_r}{252}}} \quad (19)$$

Pagamento do próximo cupom após a venda antecipada
Pagamento do último cupom
Valor de face no vencimento

Onde:

- du_i é a diferença do número de dias do pagamento do próximo cupom e dos dias úteis do resgate (du_r) após a data da compra;
- i é a taxa de venda no mercado no momento da venda antecipada.

No entanto, percebe-se que o *preço de venda_{final}* é a soma do *preço de venda* mais o valor dos cupons pagos, como consequência tem-se a seguinte equação:

$$Preço\ de\ venda_{final} = x + y \quad (20)$$

Onde:

- x é o valor do título vendido ao valor de mercado (*Preço de venda*);

- y é o valor dos cupons pagos⁶⁹.

Logo:

- Se a venda antecipada for feita antes do pagamento do primeiro cupom, então o $Preço\ de\ venda_{final} = Preço\ de\ venda$;
- Se a venda antecipada for feita após o pagamento de cupons, y será a soma dos cupons pagos, de modo que o valor de cada do cupom é dado como:

$$Valor\ cupom = VNA^{cupom70} \times \left[(1 + 0,06)^{\frac{1}{2}} - 1 \right] \quad (21)$$

Exemplo 5.5 Considera-se uma aplicação no Tesouro IPCA⁺ com Juros Semestrais, no valor de R\$ 1.037,37, durante 2 anos, com rentabilidade dada pelo IPCA + 3,99% e, cujo cupom de juros é pago semestralmente a uma taxa de 6% a.a. do VNA. Sem perda de generalidade, admite-se que o VNA na data da compra seja de R\$ 1.000,00 e, ainda, que a inflação está medida em 4,76% a.a.; taxa de custódia de 0,25% a.a. (*pro rata*) e que o investimento não possui taxas administrativas.

Nota-se que, o período dado pela taxa do cupom de juros não é o mesmo da capitalização. Nesse sentido, considera-se o cálculo de taxas equivalentes, para a determinação da taxa correspondente ao semestre. Ou seja:

$$(1 + i_s)^2 = (1 + 6\%) \Leftrightarrow i_s = (1 + 6\%)^{\frac{1}{2}} - 1 \Leftrightarrow i_s \cong 2,956\%$$

O VNA do título para 6 meses, 12 meses, 18 meses e 24 meses, é determinado a partir da inflação do período sobre o VNA da data da compra do título. Com isso, o VNA corrigido pela inflação conforme a Tabela 6 é respectivamente de R\$ 1.023,52, R\$ 1.072,24, R\$ 1.149,71 e R\$ 1.261,76.

Ao aplicar a taxa equivalente (a.s.) sobre o valor nominal atualizado do título por período, obtém-se o valor do cupom de juros que será pago a cada semestre. Deste modo, os cupons de juros serão de: $R\$ 1.023,52 \cdot 2,956\% = R\$ 30,26$ para o primeiro semestre; $R\$ 1.072,24 \cdot 2,956\% = R\$ 31,70$ para o segundo semestre; $R\$ 1.149,71 \cdot 2,956\% = R\$ 33,99$ para o terceiro semestre e; $R\$ 1.261,76 \cdot 2,956\% = R\$ 37,30$ para o quarto semestre.

⁶⁹ Sobre cada pagamento há a incidência do IR regressivo e, em caso de reinvestimento do cupom deve-se levar em consideração a taxa do dia, que pode variar de acordo com as condições de mercado.

⁷⁰ Como o cupom é pago no dia 15, não é necessário fazer a projeção do VNA, uma vez que este também é atualizado neste dia, assim deve-se utilizar o VNA referente a cada data de pagamento do cupom, conhecido como VNA^{cupom} .

Por sua vez, a rentabilidade bruta do título é dada como segue:

$$(1 + 4,76\%) \times (1 + 3,99\%) = (1 + \text{Rentabilidade bruta a. a.})$$

$$\Leftrightarrow \text{Rentabilidade bruta a. a.} = 8,94\%$$

Nesse sentido, a Tabela 11 ilustra o fluxo de pagamento dos juros pagos semestralmente por um período de 2 anos.

Tabela 11 – Aplicação do Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais, indexado ao IPCA+3,99% a.a.

Período	Juros por período	IR	Taxa de Custódia	Retorno líquido	Rent. líquida acumulada	Taxa real equival. acumulada	Rend. real
6 meses	R\$ 30,26	R\$ 6,81	R\$ 1,28	R\$ 22,17	2,14%	-0,21%	-R\$ 2,18
12 meses	R\$ 31,70	R\$ 6,34	R\$ 1,34	R\$ 24,02	4,45%	-0,29%	-R\$ 3,04
18 meses	R\$ 33,99	R\$ 5,95	R\$ 1,44	R\$ 26,60	7,02%	-0,19%	-R\$ 2,00
24 meses	R\$ 37,30	R\$ 5,60	R\$ 1,58	R\$ 30,13	9,92%	0,16%	R\$ 1,65

Fonte: Autora

Nota-se que a taxa de custódia foi calculada sobre o VNA do título a cada período. A coluna “Rentabilidade líquida acumulada” representa o valor acumulado dos cupons recebidos durante cada período, de tal modo que, sobre tais valores é aplicada a inflação equivalente ao período. Com isso, percebe-se que ao final de 24 meses a rentabilidade líquida acumulada foi de 9,92% e a taxa real – descontada a inflação – equivalente para o mesmo período foi de 0,16%, que gerou uma rentabilidade real de, aproximadamente, R\$ 1,65 sobre o capital aplicado de R\$ 1.037,37.

Exercício proposto 9. Considera-se um título do Tesouro IPCA⁺ com Juros Semestrais com vencimento para 2 (dois) anos, cujo VNA na data da compra seja negociado ao par no valor de R\$ 1.045,85, e com cupom de juros pagos semestralmente a uma taxa de 6% a.a. do VNA. Admita-se que a taxa de inflação prevista para cada semestre atinge 2,20%, 0,24%, 4,95%, 4,51%. Determinar o valor nominal dos cupons semestrais ao longo dos 24 meses.

Exercício proposto 10. Considera-se uma aplicação no Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais, no valor de R\$ 1.018,33 durante 2 anos, com rentabilidade dada pelo IPCA + 5,00% e, cujo cupom de juros é pago semestralmente a uma taxa de 6% a.a. do VNA. Admita-se que o VNA na data da compra seja de R\$ 1.000,00 e, ainda, que após 1 (ano) da aplicação a inflação está medida em 6,75% a.a. (e tenha sido de 3,32% a.s.); considera-se ainda que sobre o investimento não há taxa de custódia e que o investimento não possui taxas administrativas. Admita-se que foram pagos 2 cupons de juros (após 126 dias e 252 dias da aplicação) e que a venda antecipada

tenha acontecido no dia do pagamento do segundo cupom de juros a uma taxa de IPCA+3,00%. Determinar o valor nominal bruto da venda do título.

A Figura 31 traz um resumo das principais características dos títulos abordados nas subseções 1.12.1 e 1.12.2.

Figura 31 – Principais características dos títulos públicos emitidos pelo Tesouro Direto.

Título	Tipo	Rentabilidade	Fluxo de pagamento	Cupom	Vencimento mais longo
Tesouro Prefixado (LTN)	Prefixado	Definida no momento da compra (taxa Contratada)	No vencimento	Não tem	Aprox. 5 anos
Tesouro Prefixado com Juros Semestrais (NTN-F)	Prefixado	Definida no momento da compra (taxa Contratada)	Semestralmente (cupons) e no Vencimento (Principal)	10% ao ano, pagos semestralmente	Aprox. 10 anos
Tesouro IPCA+ (NTN-B Principal)	Indexação à inflação	Vinculada à variação da inflação (IPCA)+ (Taxa Contratada)	No vencimento	Não tem	Aprox. 20 anos
Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais (NTN-B)	Indexação à inflação	Vinculada à variação da inflação (IPCA)+ (Taxa Contratada)	Semestralmente (cupons) e no Vencimento (Principal)	6% ao ano, pagos semestralmente	Aprox. 35 anos
Tesouro Selic (LFT)	Flutuante	Vinculada à variação de juros (SELIC)	No vencimento	Não tem	Aprox. 5 anos

Fonte: Tesouro Direto (2017, p.44).

1.12.3 Taxas

Nessa seção 1.12, as taxas se referem aos custos de aplicação no TD. Assim, as taxas que incidem sobre os investimentos no TD são: taxas de custódia e taxas administrativas da IF habilitada para negociar títulos do TD. A B3 cobra uma taxa de custódia^{71,72} de 0,25% a.a. (*pro rata*) sobre o valor de mercado do título, provisionada diariamente, proporcional ao período que mantiver os títulos custodiados. As taxas de custódias são cobradas em caso de resgate antecipado, pagamento de juros semestrais e vencimento do título. Entretanto, há algumas exceções, nas quais a cobrança dessa taxa pode ocorrer no primeiro dia útil de janeiro e de julho. As IF também podem cobrar uma taxa administrativa, mas isso varia de instituição para

⁷¹ A partir do dia 01/08/2020 títulos do Tesouro Selic passaram a isentar a taxa de custódia para investimentos inferiores à R\$ 10.000,00 (dez mil reais) por CPF, sendo cobrada apenas sobre o excedente.

⁷² As regras de cobrança da taxa de custódia podem ser consultadas com mais detalhes pelo site do Tesouro Direto. Disponível em: <https://www.tesourodireto.com.br/conheca/regras.htm>.

instituição. Em geral, estas taxas variam de 0% a.a. a 2% a.a. sobre o valor aplicado (TESOURO NACIONAL, 2019).

Além disso, os impostos que incidem sobre os investimentos de títulos públicos seguem a tabela regressiva do IR e do IOF como consta na seção 1.11.

1.13 Títulos Privados

Os títulos privados são emitidos, como o próprio nome sugere, por instituições privadas, são elas: bancos e empresas privadas. Assim, quem investe em títulos privados está “emprestando” dinheiro às empresas, como é o caso das debêntures⁷³, e aos bancos, como no caso dos CDBs (CERBASI, 2019). O Quadro 6 traz um resumo dos principais títulos privados existentes até o momento no mercado financeiro.

Quadro 6 – Títulos Privados de Renda Fixa

Título Privado	Isenção de IR	Isenção IOF	Garantido pelo FGC
Caderneta de Poupança	Sim	Sim	Sim
CDB/RDB	Não	Não	Sim
LC	Não	Não	Sim
CRI/CRA	Sim*	Sim	Não
LH/LCI/LCA	Sim*	Não***	Sim
Debêntures	Não**	Sim	Não
Fundo de Investimentos	Não	Não	Não

Fonte: Autora

* Somente para CPF, para PJ a tributação segue a tabela regressiva do IR

** Com exceção das debêntures ligadas ao setor de infraestrutura

*** Com exceção da LH, cujo prazo mínimo de emissão é 180 dias

Entre os títulos garantidos pelo FGC, Letra de Câmbio⁷⁴ (LC), Letras Hipotecárias (LH), Letras de Crédito Imobiliário (LCI) e Letra de Crédito do Agronegócio (LCA) (ver Apêndice III), não serão tratados nesse trabalho por se tratarem de títulos de baixa liquidez, uma vez que, há casos em que o resgate do título só é realizado na data do vencimento.

1.13.1 Caderneta de Poupança

A Caderneta de Poupança é a aplicação mais tradicional do mercado financeiro, possui liquidez imediata e não existe valor mínimo de aplicação, além de ser classificada como conservadora por oferecer ao investidor baixo risco, uma vez que, os investimentos aplicados

⁷³ Não possuem garantia do FGC, por isso não será trago à baila neste trabalho.

⁷⁴ Fortuna (2020, p. 32) afirma sobre as Letras de Câmbio que estas estão “praticamente inexistentes”.

nela são garantidos pelo FGC. No entanto, os retornos também são menores, quando comparados com outras aplicações (ASSAF NETO, 2018).

Em maio de 2012, a medida provisória 567 de 03 de maio de 2012, posteriormente, convertida na Lei 12.073 de 07 de agosto de 2012, alterou a rentabilidade da poupança, de modo que os depósitos realizados até 03/05/2012 continuariam a ser remunerados pela TR + 0,5% a.m. e, para recursos depositados após tal data, passaram a ter remuneração condicionada a meta da taxa Selic, ou seja:

- a) TR + 0,5% (cinco décimos por cento) ao mês, enquanto a meta da taxa Selic ao ano, definida pelo Banco Central do Brasil, for superior a 8,5% (oito inteiros e cinco décimos por cento); ou
- b) TR + 70% (setenta por cento) ao mês da meta da taxa Selic ao ano (mensalizada), definida pelo Banco Central do Brasil, vigente no primeiro dia do período de rendimento, nos demais casos.⁷⁵

Vale ressaltar que a rentabilidade é calculada sobre o menor saldo do período e o crédito do rendimento será dado mensalmente para PF⁷⁶, na data de aniversário da conta⁷⁷. Ou seja, em caso de resgate total dos valores depositados antes da data de aniversário, o investidor não receberá qualquer remuneração.

Exemplo 5.6 Considera-se uma aplicação de R\$ 1.000,00 em um cenário em que a meta para a Selic está calculada em 5,25% a.a. e a inflação medida em 4,76% a.a.. Tem-se, nesse sentido que, o rendimento da poupança será de 70% da taxa Selic + TR, sendo que, a TR cotada em 0,00% faz com que a poupança tenha um rendimento de 3,68% a.a. (taxa efetiva). Com isso, a Tabela 12 traz um resumo dos juros, da taxa real e da rentabilidade líquida, considerando um período de 6 meses, 12 meses, 18 meses e 24 meses de aplicação.

Tabela 12 – Aplicação na caderneta de poupança

Período	Taxa efetiva	Juros	Montante	Taxa real	Rentabilidade líquida	Valor Real
6 meses	1,82%	R\$ 18,21	R\$ 1.018,21	-0,52%	-R\$ 5,19	R\$ 994,81
12 meses	3,67%	R\$ 36,75	R\$ 1.036,75	-1,04%	-R\$ 10,36	R\$ 989,64
18 meses	5,56%	R\$ 55,63	R\$ 1.055,63	-1,55%	-R\$ 15,50	R\$ 984,50
24 meses	7,49%	R\$ 74,85	R\$ 1.074,85	-2,06%	-R\$ 20,61	R\$ 979,39

Fonte: Autora

⁷⁵ Nas atuais conjunturas a taxa da Caderneta de Poupança está em aproximadamente 0,24% a.m. (mês de referência: julho/2021)

⁷⁶ Para PJ os rendimentos são dados a cada trimestre, com exceção de PJ sem fins lucrativos que nesse caso é dado mensalmente

⁷⁷ Considera-se a data de aniversário da conta a dia do mês de sua abertura, salvo as contas abertas entre os dias 29 e 31, que nesse caso terá como aniversário o dia 1º do mês seguinte.

Na tabela imediatamente anterior, a taxa real foi calculada com base na Equação (8). Deste modo, percebe-se que a inflação⁷⁸ corroeu o poder de compra da aplicação e ao final de 24 meses (2 anos), o valor que era R\$ 1.000,00 passou a ser R\$ 979,39, uma perda de R\$ 20,61 equivalente a aproximadamente -2,06% sobre aplicação no período.

Exercício proposto 11. Suponha-se uma aplicação na caderneta de poupança equivalente ao período de 1 (um) mês, onde a meta para a Selic é de 7,75% a.a. e que a inflação calculada para o mesmo período da aplicação esteja em 8,70% a.a.. Considera-se ainda que a TR esteja calculada em 0,00% a.a.. Determine a taxa real do retorno da aplicação.

Exercício proposto 12. Suponha-se que a meta para a taxa Selic seja superior a 8,00% a.a., nesse sentido qual será a rentabilidade nominal efetiva de uma aplicação na caderneta de poupança ao final de 12 meses?

1.13.2 CDB/RDB

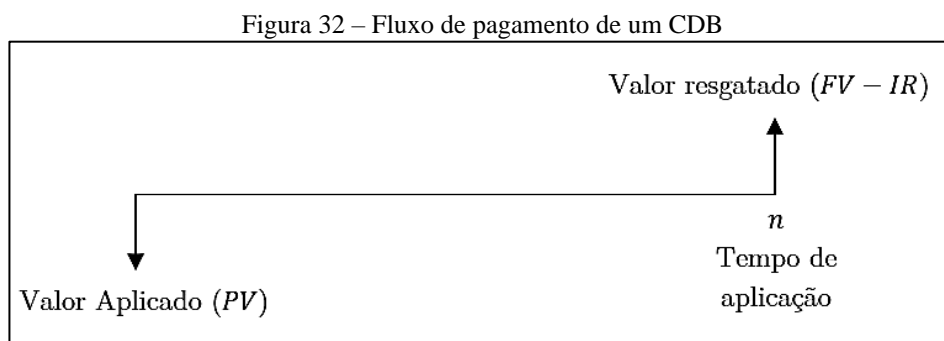
Segundo Fortuna (2020, p. 183), o Certificado de Depósito Bancário (CDB) e o Recibo de Depósito Bancário (RDB) são “os mais antigos e utilizados títulos de captação de recursos, junto às pessoas físicas e jurídicas” emitidos pelas instituições financeiras. A emissão do CDB/RDB gera, à instituição emissora, uma obrigação de pagar ao investidor no final do prazo contratado, o capital aplicado acrescido da remuneração pelo valor “emprestado”.

A principal diferença entre um CDB e um RDB é que o segundo é intransferível. Ou seja, o investidor terá que manter em sua carteira tal investimento até o final do contrato (ASSAF NETO, 2012). No entanto, Fortuna (2020) afirma que o resgate antecipado do RDB pode ocorrer em “caráter excepcional, desde que com o acordo da instituição depositária e desde que justificado por alguma emergência”. Porém, a venda antecipada pode acarretar a perda de rentabilidade, dependendo das condições do mercado.

A remuneração dos CDB/RDB pode ser dada por taxas prefixadas ou pós-fixadas. Na modalidade pós-fixada a rentabilidade é indexada, por exemplo, à taxa DI ou ao IPCA. Além disso, pode ser acrescentado à estas taxas um percentual a ser aplicado sobre a variação do indexador, por exemplo: 110% da taxa DI; ou ainda, ser acrescentado um percentual à variação do indexador, conhecido como *spread*, por exemplo: DI + 3% a.a. ou IPCA + 4% a.a.

⁷⁸ Cabe ressaltar que para efeitos de cálculos, a inflação também foi capitalizada durante o período.

(VARANDA NETO, SANTOS & MELLO, 2019). Entre as negociações realizadas com o CDB, cerca de 94% delas são indexadas à taxa DI (HILBERT, 2013). Neste sentido, o teor da remuneração do CDB terá como foco principal o detalhe da determinação da rentabilidade indexada à taxa DI. Entretanto, apesar desta expressa representatividade, vale ressaltar a determinação da rentabilidade de um CDB prefixado, a qual é representada na Figura 32, de maneira análoga ao fluxo dos juros compostos.



Fonte: Adaptado de Assaf Neto (2012, p.184).

De acordo com a Figura 32, tem-se que:

- PV : valor nominal do CDB;
- $IR = q \times (FV - PV)$, onde q é a alíquota do IR⁷⁹ e, i é a taxa de juros contratada;
- $FV = PV(1 + i)^n$, tal que FV é o valor bruto da operação.

De acordo com Varanda, Neto, Santos e Mello (2019), na prática, o CDB-DI é emitido “ou com *spread* ou com um percentual do DI diferente de 100%, mas nunca com os dois (um percentual diferente de 100% do DI mais um *spread*)”. Nesse sentido, a formulação do fator de correção de um CDB indexado à taxa DI será determinado conforme essas duas variações (taxa DI e *spread*), cabendo ao investidor levar em consideração as variáveis, de acordo com a característica da remuneração contratada.

Com isso, a determinação do valor atualizado de um CDB-DI se dá pela capitalização da taxa DI e do *spread* (quando houver) até a data do vencimento. Isto é, sobre o valor nominal do título emitido é aplicado um fator de correção, que será determinado da seguinte maneira⁸⁰:

$$\text{Fator de correção} = \text{Fator } DI_k \times \text{Fator de spread}_k \quad (22)$$

⁷⁹ A alíquota depende do prazo de aplicação do investimento, conforme a tabela regressiva do IR.

⁸⁰ Para mais detalhes de como os valores dos CDBs são corrigidos consulte o caderno de fórmulas para CDBs, DIs, DPGE, LAM, LC, LF, LFS, LFSC, LFSN, IECI e RDB, disponível em: http://www.b3.com.br/pt_br/produtos-e-servicos/negociacao/caderno-de-formulas/

Onde, as taxas diárias do CDI são acumuladas, por meio do seu produtório, determinando assim o *Fator DI_k*, ou seja:

$$Fator DI_k \begin{cases} 1, & \text{para } k = 0 \text{ (dia da aplicação)} \\ \prod_{k=1}^n (1 + TDI_k \times p), & \text{para } k > 1 \end{cases} \quad (23)$$

Sendo que,

- *p*: percentual aplicado sobre a taxa DI (*DI_k*)
- *TDI_k*: taxa diária da taxa DI *over* divulgada pela B3, com:

$$TDI_k = \left[(1 + DI_k)^{\frac{1}{252}} \right] - 1$$

Onde *DI_k* é a taxa DI *over* anualizada.

O *fator de spread_k*, por sua vez, é determinado conforme a seguinte equação:

$$Fator de Spread_k \begin{cases} 1, & \text{para } k = 0 \text{ (dia da aplicação)} \\ \left[(1 + spread)^{\frac{dut}{252}} \right]^{\frac{dup_k}{dut}}, & \text{para } k \geq 1 \end{cases} \quad (24)$$

Sendo que:

- *Spread*: taxa de juros prefixada, expressa ao ano, a qual é somada à correção da taxa DI;
- *dut*: prazo total (em dias úteis) da aplicação;
- *dup_k*: número de dias úteis desde a data da aplicação até a *k*-ésima data para qual está sendo realizada a correção do investimento.

A forma como a rentabilidade do CDB-DI é calculada, favorece a permanência do investidor por mais tempo na aplicação. Não obstante, o resgate antecipado poder ocorrer, respeitado o prazo de carência.

Assim sendo, Cerbasi (2019) ressalta que a data de carência e a data de vencimento de um CDB/RDB são duas datas importantes a serem avaliadas no momento da aplicação, pois, à medida que a primeira irá determinar o tempo que o dinheiro ficará retido pela IF – não sendo possível realizar o resgate antes dessa data, a segunda determinará o momento em que o dinheiro será creditado em conta. O conhecimento desta última data facilita a reaplicação e determina a alíquota cobrada do IR. Vale salientar que os resgates realizados antes de 30 dias são sujeitos a tabela regressiva do IOF.

Diante da taxa de juros oferecida pelas IF, Fortuna (2020) menciona que esta depende do volume financeiro aplicado pelos investidores. Ou seja, quanto maior é o volume aplicado, mais atrativas são as taxas, isto porque, investidores de “peso” podem favorecer a captação de recursos pelas IF. Além disso, Cerbasi (2019) acrescenta que as taxas tendem a ficar mais

atrativas de acordo com a necessidade de caixa da IF. Ou seja, bancos com alta credibilidade possuem um grande número de clientes, o que beneficia a captação de recurso; já IFs de menor porte, possuem um número reduzido de clientes, o que faz com que essas instituições tenham que, em contrapartida, oferecer taxas de juros mais atrativas para a captação de recursos.

Exemplo 5.7 Considera-se uma aplicação de R\$ 1.000,00 em um CDB indexado à taxa DI, de modo que a rentabilidade deste título seja de $DI + 2\%$ (*spread* dado a.a.). O período de permanência no investimento será de 2 anos. Toma-se a inflação de 4,76% a.a. (taxa efetiva) para efeitos de cálculo.

Com base nos dados oferecidos pelo exemplo, é necessário determinar o *Fator de Correção* do título com base no *Fator DI* e no *Fator de Spread*, conforme é dado na Equação (22), e aplicá-lo sobre o capitação inicial.

Nesse sentido, o *Fator DI* é calculado conforme a Equação (23), levando em consideração – para este exemplo – que a taxa DI seja fixa durante todo o período do investimento. Além disso, como a rentabilidade é dada pela taxa $DI + 2\%$, isto significa que é considerado 100% da taxa DI. Logo, a Tabela 13 exemplifica o cálculo do *Fator DI*.

Tabela 13 – Exemplo do cálculo do Fator DI

Data	DI_k	$1 + TDI_k \times p$	Fator DI_k
Dia 0, $k = 0$	5,15%		1,00000000
Dia 1, $k = 1$	5,15%	$(1 + 5,15\% \times 100\%)^{\frac{1}{252}} = 1,00020318$	$Fator DI_0 \times (1 + TDI_1 \times p)$ = 1,00020318
Dia 2, $k = 2$	5,15%	$(1 + 5,15\% \times 100\%)^{\frac{1}{252}} = 1,00020318$	$Fator DI_1 \times (1 + TDI_2 \times p)$ = 1,00040641
⋮	⋮	⋮	⋮
Dia 126, $k = 126$	5,15%	$(1 + 5,15\% \times 100\%)^{\frac{1}{252}} = 1,00020318$	$Fator DI_{125} \times (1 + TDI_{126} \times p)$ = 1,02592885
Dia 252, $k = 252$	5,15%	$(1 + 5,15\% \times 100\%)^{\frac{1}{252}} = 1,00020318$	$Fator DI_{251} \times (1 + TDI_{252} \times p)$ = 1,05150000
Dia 378, $k = 378$	5,15%	$(1 + 5,15\% \times 100\%)^{\frac{1}{252}} = 1,00020318$	$Fator DI_{377} \times (1 + TDI_{378} \times p)$ = 1,07823622
Dia 504, $k = 504$	5,15%	$(1 + 5,15\% \times 100\%)^{\frac{1}{252}} = 1,00020318$	$Fator DI_{503} \times (1 + TDI_{504} \times p)$ = 1,10565225

Fonte: Adaptado de Varanda Neto, Santos & Mello (2019).

Por sua vez, a Tabela 14 apresentada logo a seguir, exemplifica o cálculo do *Fator de Spread* e, por consequência, o *Fator de Correção*. Nota-se que para este exemplo, tanto do *Fator DI*, quanto o *Fator de Spread*, são determinados de maneira análoga ao cálculo de juros compostos $((1 + i)^n)$.

Tabela 14 – Exemplo de cálculo do Fator de Spread e Fator de Correção

Data	Fator DI_k	Fator de Spread	Fator Correção $_k$
Dia 0, $k = 0$	1,00000000	1,00000000	1,00000000
Dia 1, $k = 1$	1,00020318	$\left[(1 + 2\%)^{\frac{504}{252}} \right]^{\frac{1}{504}} = 1,00027790$	$Fator DI_{K=1} \times Fator de Spread_{k=1} = 1,00027790$
Dia 2, $k = 2$	1,00040641	$\left[(1 + 2\%)^{\frac{504}{252}} \right]^{\frac{2}{504}} = 1,00015718$	$Fator DI_{K=2} \times Fator de Spread_{k=2} = 1,00055587$
⋮	⋮	⋮	⋮
Dia 126, $k = 126$	1,02592885	$\left[(1 + 2\%)^{\frac{504}{252}} \right]^{\frac{126}{504}} = 1,00995049$	$Fator DI_{K=126} \times Fator de Spread_{k=126} = 1,03563024$
Dia 252, $k = 252$	1,05150000	$\left[(1 + 2\%)^{\frac{504}{252}} \right]^{\frac{252}{504}} = 1,02000000$	$Fator DI_{K=252} \times Fator de Spread_{k=252} = 1,07253000$
Dia 378, $k = 378$	1,07823622	$\left[(1 + 2\%)^{\frac{504}{252}} \right]^{\frac{378}{504}} = 1,03014950$	$Fator DI_{K=378} \times Fator de Spread_{k=378} = 1,11074450$
Dia 504, $k = 504$	1,10565225	$\left[(1 + 2\%)^{\frac{504}{252}} \right]^{\frac{504}{504}} = 1,04040000$	$Fator DI_{K=504} \times Fator de Spread_{k=504} = 1,15032060$

Fonte: Adaptado de Varanda Neto, Santos & Mello (2019).

Deste modo, o *Fator Correção* é aplicado sobre o capital inicial e a diferença gerada para o valor da aplicação determina os juros para o período, de modo que, sobre esse valor é aplicada a tabela regressiva do IR. Sobre a rentabilidade líquida (*juros – IR*) é calculada a taxa líquida equivalente e sobre esta última é determinada a taxa real.

A Tabela 15 resume os valores calculados.

Tabela 15 – Panorama da aplicação de um CDB DI + 2%

Período	Fator DI	Fator Spread	Fator Correção	Juros	IR	Taxa líquida equival.	Taxa real	Valor Real
6 meses	1,02542674	1,00995049	1,03563024	35,63	R\$ 8,02	2,76%	0,40%	R\$ 1.004,00
12 meses	1,05150000	1,02000000	1,07253000	72,53	R\$ 14,51	5,80%	1,00%	R\$ 1.009,95
18 meses	1,07823622	1,03014950	1,11074450	110,74	R\$ 19,38	9,14%	1,78%	R\$ 1.017,83
24 meses	1,10565225	1,04040000	1,15032060	150,32	R\$ 22,55	12,78%	2,76%	R\$ 1.027,62

Fonte: Autora

Com isso, ao final de 2 anos (24 meses), a aplicação rendeu R\$ 27,62, o que equivale a aproximadamente 2,76% do capital investido.

Exemplo 5.8 Considera-se aqui os mesmos dados do **Exemplo 5.7** (*i. e.:* valor de aplicação, tempo de permanência no investimento e taxa de inflação), diferindo apenas pela forma da rentabilidade que, para esse exemplo, será de 102% da taxa DI.

Nota-se, para o presente exemplo, que não há *spread*. Neste sentido, o *Fator de spread* será sempre 1,00 ou 100%. Cabe ressaltar que, o cálculo do *Fator DI* é o

mesmo utilizado no exemplo anterior, o que muda é que a porcentagem aplicada sobre a taxa DI, que passa de 100% para 102%. Assim, o *Fator de Correção* é apresentado na Tabela 16.

Tabela 16 – Exemplo de cálculo do Fator de Correção

Data	Fator DI_k	Fator de Spread	Fator Correção $_k$
Dia 0, $k = 0$	1,00000000	1,00000000	1,00000000
Dia 1, $k = 1$	$(1 + 5,15\% \times 102\%)^{\frac{1}{252}}$ = 1,00020318	1,00000000	$Fator DI_{K=1} \times Fator de Spread_{k=1}$ = 1,00020318
Dia 2, $k = 2$	$(1 + 5,15\% \times 102\%)^{\frac{2}{252}}$ = 1,00040641	1,00000000	$Fator DI_{K=2} \times Fator de Spread_{k=2}$ = 1,00040641
⋮	⋮	⋮	⋮
Dia 126, $k = 126$	$(1 + 5,15\% \times 102\%)^{\frac{126}{252}}$ = 1,02592885	1,00000000	$Fator DI_{K=126} \times Fator de Spread_{k=126}$ = 1,02592885
Dia 252, $k = 252$	$(1 + 5,15\% \times 102\%)^{\frac{252}{252}}$ = 1,05253000	1,00000000	$Fator DI_{K=252} \times Fator de Spread_{k=252}$ = 1,05253000
Dia 378, $k = 378$	$(1 + 5,15\% \times 102\%)^{\frac{378}{252}}$ = 1,07982089	1,00000000	$Fator DI_{K=378} \times Fator de Spread_{k=378}$ = 1,07982089
Dia 504, $k = 504$	$(1 + 5,15\% \times 102\%)^{\frac{504}{252}}$ = 1,10781940	1,00000000	$Fator DI_{K=504} \times Fator de Spread_{k=504}$ = 1,10781940

Fonte: Autora

Calculado o *Fator de Correção*, este é aplicado ao valor investido e, a partir de então, os demais dados da Tabela 17 são obtidos de maneira idêntica aos do Exemplo 5.7.

Tabela 17 – Panorama da aplicação de um CDB 102%DI

Período	Fator DI	Fator de Spread	Fator de Correção	Juros	IR	Taxa líquida equival.	Taxa real	Valor Real
6 meses	1,02592885	1,00000000	1,02592885	R\$ 25,93	R\$ 5,83	2,01%	-0,33%	R\$ 996,65
12 meses	1,05253000	1,00000000	1,05253000	R\$ 52,53	R\$ 10,51	4,20%	-0,53%	R\$ 994,68
18 meses	1,07982089	1,00000000	1,07982089	R\$ 79,82	R\$ 13,97	6,59%	-0,60%	R\$ 994,04
24 meses	1,10781940	1,00000000	1,10781940	R\$ 107,82	R\$ 16,17	9,16%	-0,53%	R\$ 994,70

Fonte: Autora

Neste exemplo, percebe-se que a inflação diminuiu o poder de compra do investidor. Por outro lado, o investimento assegurou que essa diminuição não tão expressiva, uma vez que, sobre o valor investido e após a dedução do IR, ao final de 2 anos o investidor teria uma rentabilidade líquida equivalente de 9,16%, se não fosse o efeito inflacionário para o mesmo período.

Exercício proposto 13. Considera-se que um CDB prefixado emitido para o prazo de 90 dias à uma taxa de 6,00% a.a. com capitalização diária, é resgatado após 21 dias de aplicação. Determinar a rentabilidade nominal líquida do investimento (após dedução do IOF e IR).

Exercício proposto 14. Considera-se que um CDB pós fixado indexado a 100% da taxa DI, no valor de R\$ 5.000,00, é resgatado após um mês da aplicação e que a taxa DI para o período seja de 7,75% a.a.. Determinar:

- a) A rentabilidade nominal líquida (após dedução do IR).
- b) O rendimento nominal líquido (após dedução do IR).

6 CONCLUSÃO

Diante da importância da Educação Financeira para a vida em sociedade, este trabalho buscou, por meio de uma abordagem didático-pedagógica, explicar a dinâmica do mercado financeiro brasileiro e, em especial, os investimentos de renda fixa. Evidenciou-se, durante a produção deste material, a relevância da Matemática Financeira para a compreensão das nuances relacionadas às aplicações financeiras e a intrínseca correlação entre ambas.

Além disso, a proposta do trabalho possibilitou estabelecer um comparativo entre diferentes investimentos de renda fixa assegurados pelo FGC, no caso de títulos privados, e STN, no caso de títulos públicos. Neste contexto, observou-se que o cenário inflacionário afeta diretamente a rentabilidade dos títulos. Assim, depreende-se que a real compreensão da situação econômica, na qual o país se encontra, contribui para escolhas mais assertivas com relação à segurança na realização de investimentos e na manutenção do poder de compra do dinheiro.

Nesse sentido, pôde-se concluir que este trabalho teve como diferencial o intento de propiciar uma aproximação entre a realidade do cenário econômico atual e os conteúdos efetivamente trabalhados em sala de aula, uma vez que, nesta dissertação foram tratados diferentes parâmetros práticos que influenciam a rentabilidade dos investimentos, tais como: a cobrança de taxas de custódia e taxas administrativas, incidência de imposto de renda sobre o rendimento e descontos da inflação, entre outros. Em adição a isso, se ressaltou aspectos preponderantes, como é o caso do tempo de aplicação e os riscos aos quais o investidor está exposto.

Acredita-se que, a maneira como a Matemática Financeira foi abordada no contexto dos investimentos contribui para diversas aplicações contextualizadas que podem se dar em sala de aula, principalmente, no tocante às especificidades das habilidades e competências apresentadas pela BNCC, no que se refere ao estudo da Educação Financeira e da Matemática Financeira.

Portanto, o trabalho, no seu sentido amplo, foi desenvolvido com carácter didático-pedagógico, a fim de possibilitar sua utilização por professores, alunos e investidores iniciantes que buscam estabelecer a conexão entre a Matemática Financeira, aprendida em sala de aula, e as situações cotidianas do cenário econômico, além de dar um primeiro passo na compreensão das oscilações do mercado financeiro e de seus efeitos na vida cotidiana.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Andre Luís Fernandes de; CUNHA, Daniel Pangrácio Ahouagi. Estudo do Mercado Brasileiro de Renda Fixa e o Perfil do Investido Brasileiro. 2017. 100 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

ASSAF NETO, Alexandre. **Mercado financeiro**. 14. ed. São Paulo: Atlas, 2018. 513p.

ASSAF NETO, Alexandre. **Matemática Financeira e suas Aplicações**. 12 ed. São Paulo: Atlas, 2012. 304p.

BCB. (Banco Central do Brasil). **O que são a corretora e a distribuidora de títulos e de valores mobiliários?**. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/corretoradistribuidora>. Acesso em: 21 mai. 2021.

BCB. (Banco Central do Brasil). **Dados da série do IPCA**. 2021. disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/sgspub>. Acesso em: 05 jun. 2021. il. color.

BCB. (Banco Central do Brasil). **Metas para a inflação**. 2021. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/metainflacao>. Acesso em: 14 jul. 2021.

BCB. (Banco Central do Brasil). **Rentabilidade do Tesouro Direto - Posição em 10/06/2021**. Disponível em: <https://sisweb.tesouro.gov.br/apex/f?p=2031:1:0::NO::> Acesso em: 10 jun. 2021

BCB. (Banco Central do Brasil). (Conselho Monetário Nacional). Resolução nº 3.568 de 29 de maio de 2008. **Dispões sobre o mercado de câmbio e dá outras providências**. Brasília, DF: Banco Central do Brasil, 2008. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/47908/Res_3568_v9_L.pdf. Acesso em: 22 abr. 2021.

BCB. (Banco Central do Brasil). **Dispõe sobre as taxas de juros básica – histórico**. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/historicotaxasjuros>. Acesso em: 23 mai. de 2021.

BCB. (Banco Central do Brasil). **Dispõe sobre o Comitê de Política Monetária (Copom)**. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/copom>. Acesso em: 23 mai. de 2021.

BRASIL. Banco Central do Brasil. Resolução nº 61, de 13 de janeiro de 2021. **Aprova o Regulamento do Comitê de Política Monetária (Copom)**. Brasília, DF: Ministério da Economia, Banco Central do Brasil, Diretoria Colegiada, 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-bcb-n-61-de-13-de-janeiro-de-2021-298904492>. Acesso em: 06 ju. 2021.

BRASIL. Decreto nº 3.088, de 21 de junho de 1999. **Estabelece a sistemática de "metas para a inflação" como diretriz para fixação do regime de política monetária e dá outras**

providências. Brasília, DF: Presidente da República. 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3088.htm. Acesso em: 18 jun. 2021.

BRASIL. Receita Federal. Instrução Normativa nº 1.585, de 31 de agosto de 2015. **Dispõe sobre o imposto sobre a renda incidente sobre os rendimentos e ganhos líquidos auferidos nos mercados financeiro e de capitais.** Brasília, DF: Ministério da Fazenda, Secretaria da Receita Federal do Brasil. Disponível em: <http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?idAto=67494&visao=anotado>. Acesso em: 03 abr. 2021.

BRASIL. (Conselho Monetário Nacional). Resolução nº 4.671, de 26 de junho de 2018. **Fixa a meta para a inflação e seu intervalo de tolerância para o ano de 2021.** Brasília, DF: Banco Central do Brasil, 2018. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/50618/Res_4671_v1_O.pdf. Acesso em: 01 jul. 2021.

BRASIL. (Conselho Monetário Nacional). Resolução nº 4.724, de 27 de junho de 2019. **Fixa a meta para a inflação e seu intervalo de tolerância para o ano de 2022.** Brasília, DF: Banco Central do Brasil, 2019. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/50785/Res_4724_v1_O.pdf. Acesso em: 01 jul. 2021.

BRASIL. (Conselho Monetário Nacional). Resolução nº 4.831 25 de junho de 2020. **Fixa a meta para a inflação e seu intervalo de tolerância para o ano de 2023.** Brasília, DF: Banco Central do Brasil, 2020. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/51079/Res_4831_v1_O.pdf. Acesso em: 01 jul. 2021.

BRASIL. (Conselho Monetário Nacional). Resolução nº 4.918, de 24 de junho de 2021. **Fixa a meta para a inflação e seu intervalo de tolerância para o ano de 2024.** Brasília, DF: Banco Central do Brasil, 2021. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Resolu%C3%A7%C3%A3o%20CMN&numero=4918>. Acesso em: 01 jul. 2021.

BRASIL. Constituição 1988. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF: Presidência da República, 2016. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil03/Constituicao/Constituicao.htm> Acesso em: 22 ago. 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular:** Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília, 2017. Acesso em: 25 abril de 2020. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 18 ago. 2021.

BURLE, L. L. **A política monetária e as taxas de juros no Plano Collor.** Análise Econômica, v. 10, n. 18, p. 83-94, 1992.

B3. **Depósito Interfinanceiro.** Disponível em: http://www.b3.com.br/pt_br/produtos-e-servicos/registro/renda-fixa-e-valores-mobiliarios/deposito-interfinanceiro.htm. Acesso em: 29 mai. 2021.

B3. **Metodologia de Apuração da Taxa DI.** Disponível em: http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/indices/indices-de-segmentos-e-setoriais/di/metodologia-de-apuracao-da-taxa/. Acesso em: 30 mai. 2021.

B3. **Série histórica da taxa DI.** Disponível em: http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/indices/indices-de-segmentos-e-setoriais/serie-historica-do-di.htm. Acesso em: 14 jul. 2021.

CARVALHO, Sérgio; CAMPOS, Weber. **Matemática financeira simplificada para concursos.** 2 ed. Salvador: JusPODIVM, 2016. 512 p.

CERBASI, Gustavo. **Investimentos Inteligentes.** Rio de Janeiro: Sextante, 2019. 256 p.

CNC. **Pesquisa de Endividamento e Inadimplência do Consumidor (Peic)** – outubro de 2020. Disponível em: <http://cnc.org.br/editorias/economia/pesquisas/pesquisa-de-endividamento-e-inadimplencia-do-consumidor-peic-outubro-1> Acesso em: 25 nov. 2020.

CVM. (COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS). **Mercado de valores mobiliários brasileiro.** Rio de Janeiro: Comissão de Valores Mobiliários, 4. ed., 2019. 380p

CVM. (COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS). **Introdução: O que são derivativos?** 2021. Disponível em: https://www.investidor.gov.br/menu/Menu_Investidor/derivativos/Derivativos_introducao.html. Acesso em: 20 ago. 2021.

CVM. (COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS). **Fundo de Índices – ETFs.** 2021. Disponível em: https://www.investidor.gov.br/menu/Menu_Investidor/valores_mobiliarios/ETFs.html. Acesso em: 20 ago. 2021.

CVM. (COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS). **Valores Mobiliários.** 2021. Disponível em: https://www.investidor.gov.br/menu/Menu_Investidor/valores_mobiliarios/introducao.html. Acesso em: 20 ago. 2021.

DEBIT. Dispõe sobre o histórico do valor da TR. Disponível em: <https://www.debit.com.br/tabelas/tabela-completa.php?indice=tr>> Acesso em: 20 mai. de 2021.

EID JUNIOR, W. **Investimentos em foco – Educação Financeira: mil razões para estudar.** Centro de Estudos em Finanças (GVcef). 2017

FGC. (Fundo Garantidor de Crédito). Dispõe sobre a garantia do FGC. Disponível em: <https://www.fgc.org.br/garantia-fgc/sobre-a-garantia-fgc> Acesso em: 25 jun. 2021.

FONSECA, José Wladimir Freitas da. **Mercado de Capitais.** Curitiba: IESDE: Brasil S.A. 2009. 212 p. (55-125)

FORTUNA, Eduardo. **Mercado Financeiro: Produtos e serviços.** 22ª Ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2020. 936p.

FRALETTI, Paulo Beltrão. **Ensaio sobre taxas de juros em reais e sua aplicação na análise financeira**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2004.

HILBERT, Vinicius Santos. **Risco de taxas de juros em operações de certificado de depósito bancário indexadas**. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia) - Insper Instituto de Ensino e Pesquisa, São Paulo, 2013.

IBGE. **Inflação**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/inflacao.php>. Acesso em: 09 jun. 2021.

IEZZI, G; HAZZAN, S.; DEGENSZAJN, D. M. Fundamentos de Matemática Elementar 11: Matemática Comercial, Matemática Financeira, Estatística Descritiva. 1ª Edição. Atual Editora. 2004.

MACÊDO, Álvaro Fabiano Pereira de. **Matemática Financeira**. Mossoró: EdUFERSA, 2014. 96 p.

MOREIRA, Alice da Silva. **Dinheiro no Brasil**: um estudo comparativo do significado do dinheiro entre as regiões geográficas brasileiras. In: Estudos de Psicologia, Universidade Federal do Pará. 2002.

MORGADO, Augusto Cezar de Oliveira; CARVALHO, Paulo Cezar Pinto. **Matemática Discreta**. 2a. ed. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 2015. v. 1. 294p.

NIGRO, Thiago. **Do mil ao milhão**: sem cortar o cafezinho. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Harper Collins, 2018. 224 p.

OCDE. Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico. OECD's **Financial Education Project**. Assessoria de Comunicação Social, 2004. Disponível em: <http://www.oecd.org/daf/fin/financialeducation/oecdfinancialeducationprojectbackgroundandimplementation.htm> Acesso em: 02 ago. 2021

OECD. Improving Financial Literacy: Analysis of Issues and Policies. [nov. 2005]. Disponível em:

<http://www.oecd.org/finance/financialeducation/improvingfinancialliteracyanalysisofissuesandpolicies.htm> Acesso em: 02 ago. 2020.

PUCCINI, Ernesto Coutinho. **Matemática financeira e análise de investimentos**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC; Brasília: CAPES: UAB, 2011. 204 p.

SANTOS, José Carlos de Souza; SILVA, Marcos Eugênio da. **Derivativos e Renda Fixa**: Teoria e aplicações ao mercado brasileiro. 1ª Ed. [3. Reimpr.] São Paulo: Atlas, 2019. 343p.

SINATORA, José Roberto Pereira. Mercado de Capitais. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2016. 224p. (128-152)

SODRÉ, Ulysses. **Matemática Comercial e Financeira**. Dep. Matemática. UEL. Londrina-PR, 2008.

SUNO. **Tesouro IGP-M: entenda como funciona os antigos títulos NTN-C.** Disponível em: <https://www.suno.com.br/artigos/tesouro-igpm/>. Acesso em: 10 jun. 2021.

SUNO. **Fundos Imobiliários:** O que você deve saber para investir em fiis. Disponível em: <https://www.suno.com.br/fundos-imobiliarior/>. Acesso em: 28 ago. 2021.

SUNO. **Liquidez:** o que é e como avaliar esse critério ao investir? 2017. Disponível em: <https://www.suno.com.br/artigos/liquidez/>. Acesso em: 28 ago. 2021.

SUNO. **Mercado de opções:** saiba como funciona a negociação de opções na bolsa. 2020. Disponível em: <https://www.suno.com.br/artigos/mercado-de-opcoes/>. Acesso em: 28 ago. 2021.

TESOURO DIRETO. **Rentabilidade dos títulos públicos.** 2021. Disponível em: <https://www.tesourodireto.com.br/titulos/precos-e-taxas.htm>. Acesso em: 03 jul. 2021. il. color.

TESOURO DIRETO. **Como funciona o Mercado de Títulos.** 2021. Disponível em: <https://www.tesourodireto.com.br/mercado-de-titulos-publicos.htm>. Acesso em: 07 jun. 2021. il. color.

TESOURO DIRETO. **Cálculo da Rentabilidade dos Títulos Públicos ofertados no Tesouro Direto:** Tesouro Prefixado (LTN). [2013?]. Disponível em: https://www.tesourodireto.com.br/data/files/FE/67/3B/A4/53B2D610393A62D6894D49A8/Calculo_Rentabilidade_TesouroPrefixado.pdf. Acesso em: 16 jul. 2021. il. color.

TESOURO DIRETO. **Cálculo da Rentabilidade dos Títulos Públicos ofertados no Tesouro Direto:** Tesouro Prefixado com Juros Semestrais (NTN-F). [2013?]. Disponível em: https://blogficandomilionario.files.wordpress.com/2017/10/ntn-f_novidades.pdf. Acesso em: 18 jul. 2021. il. color.

TESOURO DIRETO. **Cálculo da Rentabilidade dos Títulos Públicos ofertados no Tesouro Direto:** Tesouro Selic (LFT). [2013?]. Disponível em: https://www.tesourodireto.com.br/data/files/91/60/D8/C9/73B2D610393A62D6894D49A8/Calculo_Rentabilidade_TesouroSelic.pdf. Acesso em: 18 jul. 2021. il. color.

TESOURO DIRETO. **Cálculo da Rentabilidade dos Títulos Públicos ofertados no Tesouro Direto:** Tesouro IPCA⁺ (NTN-B Principal). [2013?]. Disponível em: https://blogficandomilionario.files.wordpress.com/2017/10/ntn-b-principal_novidades.pdf. Acesso em: 20 jul. 2021. il. color.

TESOURO DIRETO. **Cálculo da Rentabilidade dos Títulos Públicos ofertados no Tesouro Direto:** Notas do Tesouro Nacional, série B – NTN-B. [2013?]. Disponível em: https://www.tesourodireto.com.br/data/files/7B/67/BC/64/53B2D610393A62D6894D49A8/Calculo_Rentabilidade_TesouroIPCA.pdf. Acesso em: 26 jul. 2021. il. color.

TESOURO DIRETO. **Tabela com as datas de pagamento de cupom de juros de títulos Públicos.** 2021. Disponível em: https://www.tesourodireto.com.br/data/files/39/85/50/89/2B86C6100F9094C6518E28A8/Pagamento_Cupons.pdf. Acesso em: 02 ago. 2021.

TESOURO DIRETO. **Tesouro Direto Módulo 1: Introdução ao Tesouro Direto.** 2017.

Disponível em:

https://www.tesourodireto.com.br/data/files/1B/A1/EF/35/855FB610FAC28EB6018E28A8/Modulo1_TesouroDireto%20_2017_.pdf. Acesso em: 07 jul. 2021. il. color.

TESOURO NACIONAL. **Relatório Anual 2015: Dívida Pública Federal.** Brasília, 2016.

Disponível em: https://cdn.tesouro.gov.br/sistemas-internos///apex//producao//sistemas//thot//arquivos//publicacoes/27671_932557/RAD%202015.pdf?v=2827.

Acesso em: 01 jul. 2021. il. color.

TESOURO NACIONAL. **Guia do Investidor.** 2019. Disponível em:

https://www.tesourodireto.com.br/data/files/E2/42/01/AE/BBB1D6102F2671D6894D49A8/Guia_Investidor.pdf. Acesso em: 10 jul. 2021.

TESOURO NACIONAL. **E-book de Acompanhamento: Módulo 01.** 2019. Disponível em:

https://www.tesourodireto.com.br/data/files/5C/B6/36/E1/A6C1D6102F2671D6894D49A8/TD_MODULO1.pdf. Acesso em: 10 jul. 2021.

TESOURO NACIONAL. **E-book de Acompanhamento: Módulo 02.** 2019. Disponível em:

<https://www.tesourodireto.com.br/data/files/B5/C7/1F/DA/47C1D6102F2671D6894D49A8/TD-MODULO2.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2021.

TESOURO NACIONAL. **E-book de Acompanhamento: Módulo 03.** 2019. Disponível em:

<https://www.tesourodireto.com.br/data/files/68/00/FA/C2/67C1D6102F2671D6894D49A8/TD-MODULO3.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2021.

TESOURO NACIONAL. **E-book de Acompanhamento: Módulo 04.** 2019. Disponível em:

<https://www.tesourodireto.com.br/data/files/E2/D1/3C/5B/C0919710B5509197894D49A8/Modulo%204.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2021.

TESOURO NACIONAL. **E-book de Tópicos Avançados: Módulo 01.** 2019. Disponível em:

<https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/6248/6/T%C3%B3picos%20Avan%C3%A7ados%20Cap%C3%ADtulo%201%20TD.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2021.

TESOURO NACIONAL. **E-book de Tópicos Avançados: Módulo 02.** 2019. Disponível em:

<https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/6248/7/T%C3%B3picos%20Avan%C3%A7ados%20Cap%C3%ADtulo%202%20TD.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2021.

TESOURO NACIONAL. **E-book de Tópicos Avançados: Módulo 03.** 2019. Disponível em:

<https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/6248/8/T%C3%B3picos%20Avan%C3%A7ados%20Cap%C3%ADtulo%203%20TD.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2021.

TESOURO NACIONAL. **E-book de Tópicos Avançados: Módulo 04.** 2019. Disponível em:

<https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/6248/9/T%C3%B3picos%20Avan%C3%A7ados%20Cap%C3%ADtulo%204%20TD.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2021.

TESOURO NACIONAL. **E-book de Tópicos Avançados: Módulo 05.** 2019. Disponível em:

<https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/6248/10/T%C3%B3picos%20Avan%C3%A7ados%20Cap%C3%ADtulo%205%20TD.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2021

VARANDA NETO, José Monteiro; SANTOS, Jose Carlos de Souza; MELO, Eduardo Morato. **O mercado de renda fixa no Brasil: conceitos, precificação e risco**. 1. ed. São Paulo: Saint Paul, 2019. v. 1. 272 p

VIEIRA SOBRINHO, José Dutra. **Taxa de juros: nominal, efetiva ou real?** Revista de Administração de Empresas, v. 21, n. 1, p. 77-82, 1981.

APÊNDICE I
(GLOSSÁRIO)

8 APÊNDICE I - GLOSSÁRIO

Ações: Representação de uma parcela do capital social de uma empresa (ASSAF NETO, 2018).

Custódia: A custódia representa os serviços prestados de guarda e exercícios de direitos dos títulos de propriedade de investidores, executados por uma instituição custodiante (ASSAF NETO, 2018).

Derivativos: Derivativos são contratos que derivam de um ativo subjacente, taxa de referência ou índice. O ativo subjacente pode ser físico (café, ouro etc.) ou financeiro (ações, taxas de juros etc.), negociado no mercado à vista ou não (CVM, 2021).

Factoring: Caracteriza-se pela venda de um direito de crédito, pelo detentor deste direito (sacador), a uma instituição compradora (*factor*), a qual retorna os recursos ao sacador mediante um deságio do valor de face do direito de crédito (FORTUNA, 2020).

Fundos imobiliários: São fundos de investimentos fechados com o objetivo de investir em ativos imobiliários (SUNO, 2021).

Fundos de índices: São fundos de investimentos cujo objetivo é investir em uma carteira de ações que busca replicar a rentabilidade de um determinado índice. Também são conhecidos por ETFs (*Exchange Traded Funds*) (CVM, 2021).

Liquidez: Corresponde a “velocidade” e a “facilidade” de transformar um investimento em dinheiro (SUNO, 2017).

Leasing: Financiamento realizado por meio de arrendamento, no qual o arrendatário paga um valor pelo uso de um determinado bem e, ao final do contrato, existe a possibilidade de compra do bem pelo usuário (ASSAF NETO, 2018).

Opções: São contratos que dão o direito de compra e venda futura de um determinado ativo por um determinado preço (SUNO, 2020).

Swap: São acordos estabelecidos entre duas partes visando uma troca de fluxo de caixa. Como por exemplo a troca de taxas de juros fixa por flutuante (ASSAF NETO, 2018).

Valores mobiliário: São títulos que estão sujeitos às regras e fiscalização da CVM (CVM, 2021).

APÊNDICE II
(PRECIFICAÇÃO DOS TÍTULOS PÚBLICOS)

9 APÊNCIDE II – PRECIFICAÇÃO DOS TÍTULOS PÚBLICOS

O VP do título é conhecido por Preço Unitário (PU), ou seja, é o preço pago na aquisição do título. O PU é calculado descontando do valor nominal (N) do título, a taxa de juro (i) paga pelo investimento em um dado intervalo de tempo (du)⁸¹, que equivale a diferença, em dias úteis, da data do vencimento e a data de negociação do título. A fórmula⁸² que segue determina o PU dos títulos de renda fixa pré-fixados que não pagam cupons de juros.

$$PU = \frac{N}{(1+i)^{\frac{du}{252}}} \quad (25)$$

Exemplo: O valor pago por um título de R\$ 1.000,00 a uma taxa de prefixada de 10% ao ano, com vencimento para 2 anos será de R\$ 826,45.

$$PU = \frac{1000}{(1+0,1)^{\frac{504}{252}}} = 826,45$$

Assim, ao final de 2 anos um título com valor de R\$ 826,45, com rendimento de 10% a.a. terá seu valor igual a R\$ 1.000,00. Deste modo, perceba que nessa modalidade de operação, os juros são acumulados (capitalizados) e resgatados ao final do prazo de aplicação.

No caso em que o título paga cupons de juros, a fórmula para o PU é a seguinte:

$$PU = \left[\frac{C_1}{(1+i)^{\frac{du_1}{252}}} + \frac{C_2}{(1+i)^{\frac{du_2}{252}}} + \frac{C_3}{(1+i)^{\frac{du_3}{252}}} + \dots + \frac{C_n}{(1+i)^{\frac{du_n}{252}}} + \frac{N}{(1+i)^{\frac{du_n}{252}}} \right] \quad (26)$$

Onde:

- C_1, C_2, \dots, C_n são os rendimentos periódicos (cupons de juros);
- i é a taxa de juros negociada
- N é o valor de face do título.

⁸¹ No mercado financeiro a contagem dos dias é dada pelos dias úteis, definido entre a data da liquidação (inclusive) e a data de vencimento, ou resgate (exclusive) de modo que um ano tem 252 dias úteis.

⁸² Perceba que a fórmula é a mesma para o cálculo do VP em juros compostos, nesse caso, PU substitui VP .

APÊNDICE III
(LETRAS HIPOTECÁRIAS (LH), LETRAS DE CRÉDITO IMOBILIÁRIO (LCI) E LETRA
DE CRÉDITO DO AGRONEGÓCIO (LCA))

10 APENDICE III – LETRAS HIPOTECÁRIAS (LH), LETRAS DE CRÉDITO IMOBILIÁRIO (LCI) E LETRA DE CRÉDITO DO AGRONEGÓCIO (LCA)

As **Letras Hipotecárias (LH)** e **Letras de Crédito Imobiliário (LCI)** são títulos emitidos pela IF com o objetivo de fornecer crédito ao setor imobiliário, de modo que, os investimentos alocados por esse instrumento de financiamento são entendidos como alternativa complementar à caderneta de poupança para a captação de recursos. (ASSAF NETO, 2018; FORTUNA, 2020). As LH se diferenciam das LCIs, ao passo que são lastreadas, única e exclusivamente em hipoteca imobiliária, servindo de fundo de empréstimo para o tomador de recurso. Ou seja, quando um investidor adquire uma LH, ele está na verdade financiando o setor imobiliário, que empresta esse recurso a outros clientes que, por sua vez, oferecem um imóvel como garantia deste empréstimo. Já as LCIs são lastreadas, tanto por hipoteca, quanto por alienação fiduciária (CERBASI, 2019).

A **Letra de Crédito do Agronegócio (LCA)** possui características similares às LCIs por serem lastreadas em alienação fiduciária e por sustentar os financiamentos dos seus respectivos setores, o que ajuda no crescimento do país à medida que são motivadas pelo incentivo fiscal. Segundo Assaf Neto (2018, p. 125) “a maior parte das LCAs emitidas é indexada ao CDI”, apesar de possuírem remuneração prefixada e atrelada a algum outro índice, como a inflação, assim como as LH e LCIs.

O Circular Nº 1.393, de 07 de dezembro de 1988, promulgado pelo BCB, estabelece um prazo mínimo de 180 (cento e oitenta) dias de vencimento das LH, assim como a Resolução Nº 4.410, de 28 de maio de 2015, estabelece um prazo mínimo de vencimento para as LCIs e LCAs, de modo que é vedado às IF a recompra dos títulos emitidos antes dos prazos estabelecidos. O

Quadro 7 traz mais detalhes dos prazos de emissão das LCIs e LCAs.

Quadro 7 – Prazo mínimo de emissão de LCI e LCA

Condição	Prazo mínimo de emissão da LCI	Prazo mínimo de emissão da LCA
Quando atualizada anualmente por índice de preços	12 meses	12 meses
Quando atualizada mensalmente por índice de preços	36 meses	Não definido
Quando não atualizada mensalmente por índice de preços	90 dias	90 dias

Fonte: CVM (2015)

Diante disso, as LICs e LCAs possuem os prazos de emissão relacionados às condições da rentabilidade e isto varia de instituição para instituição, de modo que, para mais detalhes da

rentabilidade seja necessária a consulta do caderno de fórmulas da B3⁸³ para tal determinação, de acordo com as características dos títulos emitidos.

⁸³ Disponível em: http://www.b3.com.br/pt_br/produtos-e-servicos/negociacao/caderno-de-formulas/