



Investimentos em renda fixa: rentabilidade nominal e real da poupança, CDB, LCI e LCA no Brasil entre 2004 e 2024

Andressa Sanches (acadêmica) – Email: andressadsanches@gmail.com

Laerte Bemm (orientador) – Email: lbemm2@uem.br

Resumo: O presente estudo tem como objetivo analisar os investimentos em renda fixa no Brasil entre 2004 e 2024, com foco em opções como poupança, CDB e LCI/LCA. Exploramos conceitos essenciais de matemática financeira, como juros compostos, inflação e tributação, para comparar os rendimentos nominais e reais dessas aplicações. As simulações mostram que a isenção de imposto de renda nas LCIs/LCAs frequentemente as tornam mais vantajosas em relação aos CDBs, mesmo com rendimentos menores. No entanto, é essencial considerar as condições específicas oferecidas pelas instituições financeiras. Já a poupança, embora popular, apresenta desempenho inferior, especialmente quando ajustada pela inflação. Ao final, o estudo reforça a importância de avaliar cuidadosamente as alternativas de investimentos, considerando fatores como rentabilidade e preservação do poder de compra. **Palavras-chave:** Rentabilidade Nominal e Real; Preservação do Poder de Compra; Simulações Financeiras; Comparação de Investimentos.

Abstract: The present study aims to analyze fixed-income investments in Brazil between 2004 and 2024, focusing on options such as savings accounts, CDBs, and LCIs/LCAs. We explore essential financial mathematics concepts, including compound interest, inflation, and taxation, to compare the nominal and real returns of these investments. The simulations show that the income tax exemption on LCIs/LCAs often makes them more advantageous compared to CDBs, even with lower yields. However, it is crucial to consider the specific conditions offered by financial institutions. Savings accounts, while popular, exhibit inferior performance, especially when adjusted for inflation. Ultimately, the study emphasizes the importance of carefully evaluating investment alternatives, taking into account factors such as profitability and the preservation of purchasing power. **Keywords:** Nominal and Real Profitability; Preservation of Purchasing Power; Financial Simulations; Investment Comparison.

1. Introdução

A matemática financeira está profundamente inserida em nosso cotidiano, podendo ser aplicada em situações como a análise de juros em empréstimos e

investimentos, na compreensão do impacto da inflação no valor do dinheiro e na identificação da influência da taxa Selic na economia. Entender esses e outros conceitos não é apenas útil, mas essencial para lidarmos com o dinheiro de forma consciente, estratégica e crítica. A matemática financeira oferece ferramentas que ajudam a avaliar custos e benefícios em operações financeiras, as mudanças no poder de compra ao longo do tempo e a compreender melhor o comportamento do mercado e suas repercussões na economia. Mais detalhes, podem ser encontrados em [1], [4], [6], [8] e [9].

Por exemplo, saber calcular e comparar os juros de diferentes tipos de empréstimos e financiamentos é uma habilidade fundamental. Isso facilita a renegociação de dívidas, a avaliação de projetos e a análise de preços e descontos. Outro conceito crucial é a inflação que mede a perda de valor do dinheiro ao longo do tempo. É evidente que R\$1.000,00 hoje têm maior poder de compra do que a mesma quantia daqui a um ano. Para proteger o dinheiro dessa desvalorização, uma estratégia é investi-lo em instituições financeiras que ofereçam retornos suficientes para compensar a inflação.

Segundo a 6ª edição do *Raio X do Investidor Brasileiro* da ANBIMA, publicada em 2022, a caderneta de poupança foi o investimento mais utilizado no país, escolhida por 26% dos brasileiros. Em comparação, fundos de investimento e títulos privados ficaram empatados em segundo lugar, com apenas 4% cada (veja [24]). Apesar de sua popularidade, a caderneta de poupança possui algumas limitações significativas. Seus rendimentos, por exemplo, são creditados apenas a cada 30 dias, o que significa que retiradas feitas antes desse período não geraram rendimento algum. Além disso, as taxas de juros são geralmente baixas, ficando em torno de 0,6% ao mês, o que dificulta a proteção do dinheiro contra a inflação, especialmente em cenários de alta nos preços. Por outro lado, a poupança oferece vantagens que justificam sua preferência por uma parcela significativa da população. Entre essas vantagens estão a liquidez diária, que permite saques a qualquer momento, e a isenção de Imposto de Renda, o que simplifica seu uso e aumenta sua atratividade, principalmente para investidores iniciantes.

Embora a preferência pela poupança seja compreensível, existem outras opções de investimentos em renda fixa (veja [8]) que geralmente oferecem retornos mais vantajosos. Entre elas estão:

- Letras do Tesouro Nacional (LTN)

- Letras Financeiras do Tesouro (LFT);
- Certificados de Depósito Bancário (CDB);
- Recibos de Depósito Bancário (RDB);
- Letras de Crédito Imobiliário (LCI);
- Letras de Crédito do Agronegócio (LCA).

O objetivo deste trabalho é apresentar, de maneira clara, acessível e didática as opções de investimento em renda fixa supracitados, visando ampliar o conhecimento da população sobre essas alternativas. Para isso, realizaremos simulações de rendimentos nominais com base nas séries históricas da taxa SELIC e da poupança (veja as séries em [27]). Além disso, serão estimados os rendimentos reais, ou seja, descontados os efeitos da inflação, para diferentes tipos de aplicações como poupança, LCI, LCA e CDB. Com isso, esperamos contribuir para uma tomada de decisão mais informada e estratégica por parte dos investidores, em consonância com outros trabalhos, dos quais citamos [8], [21], [22] e [23].

O trabalho está organizado em três seções: na primeira, abordam-se os principais conceitos e fundamentos da matemática financeira; na segunda, são apresentados diferentes tipos de investimentos em renda fixa, acompanhados de informações sobre os impostos incidentes sobre seus rendimentos e outros aspectos relevantes; na terceira e última seção, são realizadas simulações de rendimentos nominais e reais, considerando os diferentes tipos de investimentos descritos na seção anterior.

2. Um Resumo de Matemática Financeira

No âmbito financeiro, compreender conceitos fundamentais como **capital inicial**, **período de investimento**, **juros** e seus diferentes tipos, além de fatores como **inflação**, é essencial para tomar decisões mais conscientes e estratégicas. Esses elementos formam a base para análise de aplicações financeiras, permitindo avaliar tanto os custos de empréstimos quanto os retornos de investimentos.

Nesta seção, exploraremos alguns dos principais conceitos que norteiam o universo dos investimentos, como o capital inicial, o período aplicado, os juros simples e compostos e indicadores econômicos como o IPCA e o IGP-M. Além disso, abordaremos

conceitos fundamentais como a relação entre juros nominais e reais, taxas equivalentes, e outros instrumentos financeiros como a taxa Selic, CDI e os títulos de dívida. Esta fundamentação é crucial para compreender como funcionam os cálculos e a dinâmica das aplicações financeiras que abordaremos nas próximas seções e leitor que tiver interesse em se aprofundar nesse assunto, pode encontrar maiores detalhes em [2], [9], [25] e [26].

1. CAPITAL INICIAL

Ao realizar um investimento, é essencial possuir um valor específico para ser aplicado. Esse valor inicial é chamado de **capital inicial**. Em outras palavras, o capital inicial é o montante que o investidor destina ao início de um investimento ou negócio. Ele representa a base sobre a qual calcular-se-á os rendimentos futuros, sendo, portanto, um dos principais elementos de planejamento financeiro.

2. JUROS (J)

Os **juros** representam a remuneração recebida por quem disponibiliza o capital inicial (C). Desta forma, os juros podem ser compreendidos de duas formas principais: como o custo associado a um empréstimo ou como o retorno obtido em um investimento.

3. TAXA DE JURO (i)

A taxa de juros é a medida que expressa o valor dos juros como uma porcentagem em relação ao capital, por unidade de tempo. Isso significa que a taxa de juros é a porcentagem que mostra o rendimento do capital investido para cada unidade de tempo. Sua importância se dá porque padroniza o cálculo do rendimento ou do custo, tornando mais fácil comparar diferentes investimentos ou empréstimos. Pode ser expressa em diferentes períodos, como dias, meses, anos, etc. Porém, é essencial que tal período seja o mesmo em todos os cálculos para evitar erros.

4. PRAZO OU PERÍODO (n)

Em um investimento financeiro, o **prazo ou período**, é o intervalo de tempo que o capital fica aplicado, ou seja, é o tempo decorrido entre o momento do investimento ou empréstimo e a data de saque ou pagamento. Embora o prazo possa ser expresso em diferentes unidades de tempo (mais comuns incluem diário, mensal, trimestral e anual), é

imprescindível que, para fins de cálculos, esteja na mesma unidade da taxa de juros, garantindo a consistência dos resultados. Cada tipo de período atende a diferentes estratégias e objetivos financeiros, ajustando-se às necessidades dos investidores e às características específicas de cada aplicação.

5. MONTANTE FINAL

O **montante final** é o valor acumulado ao término de um investimento, sendo composto pelo capital inicial somado aos juros gerados durante o período de aplicação. Ele representa o total recebido pelo investidor no final de um ciclo de investimento. Em termos práticos, o montante final reflete os resultados de uma aplicação financeira, incluindo o valor inicial e os juros acumulados.

6. JUROS COMPOSTOS

A principal forma de calcular os juros de um investimento é o regime de **juros compostos**. Neste regime os juros gerados em cada período são adicionados ao capital, formando o montante acumulado ao final daquele período. Esse montante, por sua vez, passa a render novos juros no período seguinte, resultando em um crescimento exponencial do capital inicial aplicado. Em outras palavras, os juros acumulados são incorporados ao capital inicial, servindo como base para o cálculo dos juros nos períodos subsequentes. Matematicamente, se um capital inicial C é investido a uma taxa de juros i (ao período), então o montante M ao final de n períodos é dado pela fórmula:

$$M = C \cdot (1 + i)^n.$$

7. TAXAS DE JUROS EQUIVALENTES

As **taxas equivalentes** são taxas de juros definidas em diferentes unidades de tempo, mas que, quando aplicadas a um mesmo capital e pelo mesmo prazo, resultam no mesmo montante final.

Considere uma taxa de juros I , definida para um período "grande" T , e uma taxa de juros i , definida para um período menor t . Suponha também que $T = n \cdot t$, para algum inteiro n .

Se um capital C é aplicado à taxa I durante um único período T , o montante ao final desse período será dado por:

$$M = C \cdot (1 + I).$$

Por outro lado, se o mesmo capital C for aplicado à taxa i , mas capitalizado n vezes, então o montante ao final do período $T = n \cdot t$ será:

$$M = C \cdot (1 + i)^n.$$

Igualando os dois montantes:

$$C \cdot (1 + I) = C \cdot (1 + i)^n.$$

Dividindo ambos os lados por C (desde que $C \neq 0$):

$$1 + I = (1 + i)^n.$$

onde $1 + I$ é o fator de acumulação para o período maior T , e $(1 + i)^n$ é o fator de acumulação obtido pela composição de n períodos menores t .

Isolando I :

$$I = (1 + i)^n - 1.$$

onde I representa a taxa equivalente para o período T .

Portanto, para que as taxas i e I sejam equivalentes, elas devem satisfazer essa relação.

8. INFLAÇÃO

A **taxa inflação** (ou simplesmente **inflação**) é um índice percentual que indica a perda do poder de compra ao longo do tempo, caracterizada pelo aumento persistente e generalizado dos preços de bens e serviços. Em períodos com taxa de inflação alta, uma mesma quantia adquire menos produtos ou serviços do que anteriormente. Existem vários índices utilizados para medir a inflação (veja, por exemplo, [17], [18],

[19] e [20]), entretanto neste trabalho iremos abordar somente os dois mais importantes, que citaremos a seguir:

- O **IPCA** (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo) é um indicador da inflação, pois mostra o quanto os preços dos produtos e serviços que as famílias brasileiras consomem aumentam ao longo do tempo. O IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) coleta os preços de uma cesta de produtos e serviços, que representa o consumo típico das famílias brasileiras. Essa cesta inclui alimentos, vestuário, habitação, transporte, saúde e outros itens. Ao comparar os preços de um mês para o outro, é possível calcular a variação e, conseqüentemente, o IPCA. Ao acompanhar a variação desse índice, é possível ter uma ideia mais clara sobre o poder de compra do dinheiro e o impacto da inflação na vida das pessoas.
- O **IGP-M** (Índice Geral de Preços do Mercado) é um indicador econômico que mede a inflação brasileira, mas com um enfoque na variação de preços em todas as etapas de produção de um bem ou serviço, desde a matéria-prima até a venda final. O IGP-M é calculado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) e leva em consideração três índices:
 - i. **IPA** (Índice de Preços por Atacado): Mede a variação dos preços de produtos vendidos no atacado, ou seja, antes de chegar ao varejo.
 - ii. **IPC** (Índice de Preços ao Consumidor): Mede a variação dos preços de produtos e serviços para o consumidor final, de forma semelhante ao IPCA, mas com uma metodologia diferente (ambos medem a inflação com base no custo de vida das famílias, mas usam faixas de renda diferentes).
 - iii. **INCC** (Índice Nacional de Custo da Construção): Mede a variação dos custos da construção civil.

O IGP-M é amplamente utilizado como indexador em contratos de aluguel, financiamentos, e outros tipos de contratos, servindo como base para reajustes.

9. TAXA DE JUROS NOMINAIS

A taxa de **juros nominais** é utilizada para calcular o retorno de um investimento ou o custo de um empréstimo. Essa taxa, entretanto, não considera o impacto da inflação,

nem os custos dos impostos, quando esses se aplicam. Assim, a taxa de juros nominais determina apenas os valores brutos dos juros. É importante entender sua relação com outras taxas, como a real, para avaliar o verdadeiro ganho ou custo financeiro.

10. TAXA DE JUROS REAIS

Diferentemente da nominal, a taxa de **juros reais** considera a inflação, refletindo o ganho efetivo de um investimento ou o custo real de um empréstimo. A relação entre as taxas nominais, reais e a inflação de um determinado período é dada pela fórmula:

$$1 + i_{nominal} = (1 + i_{real}) \cdot (1 + i_{inflação}),$$

em que:

$i_{nominal}$: é a taxa de juros nominais;

i_{real} : é a taxa de juros reais;

$i_{inflação}$: é a taxa de inflação.

Assim, se um capital inicial C foi investido a uma taxa nominal $i_{nominal}$, então o montante nominal $M_{nominal}$, será dado por

$$M_{nominal} = C \cdot (1 + i_{nominal}) = C \cdot (1 + i_{real}) \cdot (1 + i_{inflação}).$$

A partir dessa relação, o montante real M_{real} pode ser expresso como:

$$M_{real} = C \cdot (1 + i_{real}) = \frac{M_{nominal}}{(1 + i_{inflação})}.$$

11. TAXA SELIC

A **taxa Selic** (Sistema Especial de Liquidação e de Custódia), definida pelo Comitê de Política Monetária (Copom) do Banco Central do Brasil (veja as atas em [3]), é um instrumento da política monetária brasileira, sendo ajustada para controlar a inflação e estimular ou conter o crescimento econômico. Ela é a taxa básica de juros da economia brasileira, ou seja, o índice utilizado para definir os juros cobrados por uma instituição financeira. A taxa Selic é utilizada como referência para diversas operações financeiras e influencia diretamente quase todas as taxas de juros praticadas no mercado financeiro, como as taxas de empréstimos, financiamentos e aplicações financeiras.

12. TAXA REFERENCIAL

A **Taxa Referencial** (TR) é um índice financeiro cuja principal finalidade é servir como referência para diversas operações financeiras, sendo amplamente utilizada na remuneração das cadernetas de poupança e nos financiamentos habitacionais vinculados ao Sistema Financeiro de Habitação (SFH) (veja [5]). Seu cálculo é baseado nos valores da **Taxa Básica Financeira** (TBF), com a aplicação de um redutor. A TBF, por sua vez, é determinada a partir da média ponderada das taxas de juros praticadas pelas 20 maiores instituições financeiras do país.

13. TAXA ACUMULADA

A **Taxa Acumulada** à medida do resultado total de uma sequência de taxas aplicadas ao longo do tempo. Para calcular a taxa acumulada, é necessário conhecer os valores das taxas individuais e considerar que cada taxa será aplicada sobre o valor resultante da anterior, como ilustrado na fórmula abaixo:

$$i_a = [(1 + i_1) \cdot (1 + i_2) \cdot (1 + i_3) \cdot \dots \cdot (1 + i_n)] - 1,$$

em que:

i_a : é a taxa acumulada;

$i_1, i_2, i_3, \dots, i_n$: são as taxas de variação no período.

14. TÍTULOS

No mercado financeiro, **Títulos** são instrumentos que representam uma dívida emitida por entidades, como empresas, governos ou instituições financeiras, com o objetivo de captar recursos. Esses contratos estabelecem o compromisso da entidade emissora de devolver o capital investido, acrescido dos juros acumulados ao longo do período de empréstimo. Os títulos podem assumir diversas formas, como títulos públicos, certificados de depósito e outros. Ao adquirirem títulos, os investidores estão, essencialmente, emprestando dinheiro à instituição emissora em troca de uma remuneração fixa ou variável, com base nos juros acordados. Devido à sua segurança e

previsibilidade de retorno, os títulos são frequentemente considerados uma opção atrativa para aqueles que buscam rendimento estável e com risco controlado.

Vale destacar que os títulos possuem períodos de carência e vencimento definidos no momento da emissão. Durante o período de carência, o investidor não pode resgatar o valor aplicado, e qualquer retirada antecipada resultará na perda dos rendimentos acumulados até então. No entanto, após o término da carência, o título continuará a render conforme as condições estabelecidas no contrato até a data de vencimento, permitindo o resgate do saldo aplicado a qualquer momento, se assim desejar o investidor. Mais

15. CERTIFICADO DE DEPÓSITO INTERBANCÁRIO

O **Certificado de Depósito Interbancário** (CDI) é um título emitido por instituições financeiras para regulamentar as operações de empréstimos entre bancos, com prazo de um dia. A **taxa do CDI** é bastante próxima da taxa Selic, valendo sempre 0,1% a menos que a Selic, e é muito utilizada como referência no mercado de renda fixa, em especial para investimentos em produtos financeiros de baixo risco, como Certificados de Depósito Bancário, Letras de Crédito Imobiliário, entre outros. Embora o CDI seja uma taxa de empréstimos de curtíssimo prazo, ele é expresso anualmente, com base no ano bancário de 252 dias úteis, em vez dos 365 dias do ano civil. Isso ocorre porque, no mercado financeiro, considera-se que o ano bancário tem 252 dias úteis, que são os dias em que as operações de crédito efetivamente acontecem.

3. Introdução à Renda Fixa e Seus Instrumentos de Investimento

A **renda fixa** representa uma classe de investimentos caracterizada por sua previsibilidade e segurança. A principal característica desse tipo de investimento é a garantia de um retorno mínimo, que inclui ao menos o valor originalmente aplicado, diferentemente de investimentos mais voláteis, como ações, onde o capital investido está sujeito a oscilações de mercado.

No Brasil, é possível investir em renda fixa por meio de diversas plataformas, incluindo bancos tradicionais, corretoras e programas como o Tesouro Direto. Além disso, instituições financeiras oferecem uma ampla gama de investimentos em renda fixa, como **CDBs**, **RDBs**, **LCIs** e **LCAs**, cada um com características específicas, prazos e regimes de tributação, atendendo às diferentes necessidades e objetivos dos investidores.

A segurança dos investimentos em renda fixa é reforçada pelo FGC (Fundo Garantidor de Créditos), que protege aplicações em caso de insolvência das instituições financeiras, garantindo uma cobertura mínima aos investidores.

Esta seção abordará os tipos mais tradicionais de investimento em renda fixa, suas características, formas de remuneração, mecanismos de tributação e segurança para este tipo de investimentos.

16. RENDA FIXA

O conceito de **renda fixa** refere-se a investimentos baseados em títulos de dívida, nos quais o investidor concede um empréstimo a uma entidade, como o governo ou instituições financeiras privadas, em troca de uma remuneração previamente acordada. A principal característica desse regime é a garantia de retorno, ainda que mínimo, assegurando que, ao final do período de investimento, o investidor receberá o capital originalmente aplicado somado aos juros do período (veja [9], [21] e [22]).

Essa garantia de retorno distingue os investimentos de renda fixa de outros, como ações, que estão sujeitos à volatilidade do mercado e podem resultar em perdas financeiras, reduzindo o valor investido a uma fração do montante inicial.

Os títulos de renda fixa podem oferecer diferentes modelos de retorno, definidos no momento da compra:

- **Taxa Pré-fixada:** o rendimento é fixado no início do investimento, garantindo previsibilidade ao investidor.
- **Taxa Pós-fixada:** o rendimento está vinculado a indicadores econômicos, como CDI, Selic, IPCA, IGP-M, entre outros, com retorno apurado apenas ao final do período de aplicação.
- **Taxa Híbrida:** combina características dos dois modelos supracitados, com parte do retorno pré-fixado e outra parte atrelada a um indicador variável.

Neste trabalho, iremos abordar exclusivamente os investimentos em renda fixa nos modelos de Taxas Pré-fixadas e Taxas Pós-fixadas, que são amplamente oferecidos por diversas instituições e plataformas, como bancos tradicionais, corretoras, o programa Tesouro Direto, certificados de operações estruturadas, entre outros mercados.

17. TESOURO DIRETO

Criado pelo Governo Brasileiro em 2002, e regulamentada em [10], o **Tesouro Direto** é um programa que permite que pessoas físicas adquiram títulos públicos federais de forma direta, sem a necessidade de intermediação de instituições financeiras. Esse modelo oferece ao investidor maior autonomia para realizar suas aplicações, uma vez que a negociação ocorre diretamente com o tomador, que, neste caso, é o Governo Federal.

Os títulos disponibilizados no Tesouro Direto são emitidos pelo Tesouro Nacional e têm como finalidade captar recursos para financiar áreas prioritárias, como infraestrutura, saúde e educação. Além disso, o Tesouro Direto é amplamente reconhecido como uma alternativa acessível e segura para investidores de diversos perfis.

Essencialmente, os títulos do Tesouro Direto se dividem em duas categorias básicas:

- **Letras do Tesouro Nacional (LTN)**: atualmente conhecidas como Tesouro Pré-Fixado, são certificados garantidos pela Bolsa de Mercados e Futuros (B3), esses títulos se caracterizam por terem taxas pré-fixadas, ou seja, a rentabilidade é definida no momento da compra.
- **Letras Financeiras do Tesouro (LFT)**: denominadas atualmente como Tesouro Pós-Fixado, são títulos cuja rentabilidade é pós-fixada e está vinculada à taxa Selic. Assim, ao contrário das LNTs, a rentabilidade nominal da LFT só é conhecida no momento do resgate ou vencimento do título. O cálculo da remuneração ocorre com base na taxa Selic diária (DU), acumulada entre a data de compra e a data de vencimento. Além disso, o rendimento final pode ser influenciado por ágio ou deságio no momento da aquisição do título:

- **Ágio:** quando o preço pago pelo título está acima de seu valor nominal, resultando em rendimentos menores que 100% da Selic.
- **Deságio:** quando o preço de compra está abaixo do valor nominal, proporcionando rendimentos superiores a 100% da Selic.

18. INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS PRIVADAS

As **instituições financeiras privadas**, como bancos comerciais, cooperativas de crédito, corretoras e fundos de investimento, também oferecem uma variedade de opções para aplicação em renda fixa. Essas entidades atuam como intermediárias entre investidores e tomadores de recursos, possibilitando a realização de aplicações financeiras por meio de produtos específicos.

Nessa relação, o investidor aplica seus recursos por intermédio da instituição, que, por sua vez, utiliza esses valores para financiar operações de crédito ou outras atividades financeiras. Assim, as instituições privadas desempenham uma conexão entre investidores e o mercado, proporcionando acesso a diversas modalidades de investimento, dentre os quais destacamos os seguintes:

a) **CADERNETA DE POUPANÇA**

A Caderneta de Poupança é uma das opções de investimento mais utilizadas devido à sua simplicidade, isenção de imposto de renda para pessoa física e liquidez diária. A rentabilidade da caderneta de poupança é definida pelo Banco Central e é igual em todas as instituições financeiras que oferecem esse tipo de investimento. Diferentemente de outros tipos de investimentos, a rentabilidade da poupança não é calculada diariamente, mas sim em ciclos de 30 dias e é definida de acordo com a taxa Selic vigente, conforme descrito abaixo:

- **Se a taxa Selic for superior a 8,5% ao ano (a.a.):**
 - Pessoa física: TR + 0,5% ao mês (a.m.);
 - Pessoa jurídica: TR + 1,5% ao trimestre (a.t.).
- **Se a taxa Selic for igual ou inferior a 8,5% a.a.:**
 - Pessoa física e jurídica: TR + 70% da taxa Selic.

É importante destacar que esta forma de remuneração é válida apenas para aplicações realizadas a partir de **03 de maio de 2012**. Para investimentos efetuados antes dessa data, a regra de rentabilidade é fixa:

- **Pessoa física:** TR + 0,5% a.m.;
- **Pessoa jurídica:** TR + 1,5% a.t.

b) CERTIFICADO DE DEPÓSITO BANCÁRIO

De acordo com Assaf Neto e Lima, os **Certificados de Depósito Bancário (CDB)** são títulos de renda fixa utilizados pelas instituições financeiras como forma de captação de recursos. Nesse tipo de investimento, o investidor empresta seu capital ao banco em troca de uma remuneração acordada previamente.

Os CDBs podem ser classificados quanto à sua liquidez:

- **Liquidez diária:** permitem o resgate a qualquer momento;
- **Prazo de vencimento:** o capital investido, somado à rentabilidade, só pode ser resgatado na data estipulada no momento da aplicação.

A rentabilidade dos CDBs pode ser **pré-fixada**, definida no momento da aplicação, ou **pós-fixada**, geralmente atrelada ao CDI. O rendimento dos CDBs está sujeito ao imposto de renda, que é calculado com base na tabela regressiva que apresentaremos um pouco mais adiante. O risco associado aos CDBs é considerado baixo, uma vez que esses títulos contam com a proteção do Fundo Garantidor de Créditos (FGC) que também será abordado mais adiante. Por sua flexibilidade e possibilidade de adequação às diferentes necessidades de prazo e rentabilidade, o CDB pode ser considerado uma boa forma de investimento de renda fixa.

c) RECIBO DE DEPÓSITO BANCÁRIO

Conforme o Banco Central, o **Recibo de Depósito Bancário (RDB)** apresenta características semelhantes às do CDB, com algumas diferenças importantes. O RDB é **inegociável** e **intransferível**, o que significa que o investidor não pode vender o título antes da data de vencimento. Além disso, o RDB não oferece **liquidez diária**, de modo que o valor investido só poderá ser resgatado na data previamente estipulada entre as

partes no momento da aplicação. Portanto, essa modalidade é ideal para investidores que podem manter o capital aplicado até o vencimento, visando uma rentabilidade mais previsível e garantida.

d) LETRAS DE CRÉDITO IMOBILIÁRIO E DO AGRONEGÓCIO

A **Letra de Crédito Imobiliário (LCI)** é um título de crédito lastreado em financiamentos imobiliários, com garantia vinculada a hipotecas ou alienação fiduciária (veja [7]).

De maneira semelhante, a **Letra de Crédito do Agronegócio (LCA)** é um título de crédito relacionado a financiamentos destinados ao setor agropecuário, como os vinculados a Cédulas de Produto Rural (CPR), Certificados de Direitos Creditórios do Agronegócio (CDCA), Notas Promissórias Rurais, entre outros.

Ambos os tipos de investimentos podem ter rentabilidade **pré-fixada** ou **pós-fixada**, sendo que, no caso pós-fixado, a remuneração é atrelada a indicadores econômicos, como CDI, Selic, IPCA, entre outros. Esses títulos possuem prazo mínimo de aplicação de 90 dias e são isentos de Imposto de Renda para investidores pessoa física, tornando-se opções mais atraentes para aqueles que buscam rentabilidade com benefícios fiscais.

Recomendamos os relatórios do Banco Central [11], [12], [13] e [14] para aqueles que quiserem investimentos e mercado financeiro em geral.

1. TRIBUTAÇÃO DE RENDA FIXA

A tributação de investimentos em renda fixa no Brasil é regida pela tabela progressiva do Imposto de Renda (IR), que visa arrecadar sobre os rendimentos obtidos com esses ativos. O imposto é retido diretamente na fonte, no momento do resgate ou do vencimento dos títulos, e varia conforme o prazo de aplicação, com alíquotas menores para investimentos de maior duração. A tributação é uma parte importante a ser considerada ao avaliar a rentabilidade líquida dos investimentos em renda fixa.

a) IMPOSTO DE RENDA

Conforme a Lei nº 11.033, de 21 de dezembro de 2004, a tributação sobre os investimentos em renda fixa é realizada de acordo com a tabela regressiva do **Imposto de Renda (IR)**, que varia conforme o prazo de aplicação. Ou seja, quanto mais tempo o investidor mantiver o dinheiro aplicado, menor será a alíquota do imposto a ser pago sobre os rendimentos. A tabela regressiva do IR para investimentos em renda fixa é a seguinte:

- **Até 180 dias: 22,5%**
- **De 181 a 360 dias: 20%**
- **De 361 a 720 dias: 17,5%**
- **Acima de 720 dias: 15%**

Além disso, é importante destacar que o Imposto de Renda incide somente sobre os rendimentos, ou seja, sobre o lucro obtido com o investimento. O valor do imposto é retido na fonte no momento do resgate ou do vencimento do título, o que simplifica o processo para o investidor.

A tributação do IR para investidores pessoa física é aplicável a diversos tipos de investimentos de renda fixa, como Tesouro Direto, CDBs, RDBs, entre outros. Aplicações como a caderneta de poupança, as LCIs e as LCAs, são isentos de Imposto de Renda sobre os rendimentos, desde que atendidos os requisitos legais estabelecidos para esses produtos.

b) IMPOSTO SOBRE OPERAÇÕES FINANCEIRAS

A cobrança do **Imposto sobre Operações Financeiras (IOF)** em aplicações financeiras de renda fixa e renda variável segue uma tabela regressiva, com o objetivo de incentivar a permanência do capital investido por períodos mais longos. O IOF incide sobre o rendimento obtido em resgates realizados antes de 30 dias. A alíquota é inicialmente de 96% no primeiro dia de aplicação e diminui em 3% por dia, até ser totalmente isenta a partir do 31º dia, quando o IOF deixa de ser cobrado.

1. FUNDO GARANTIDOR DE CRÉDITOS

O **Fundo Garantidor de Créditos (FGC)** foi criado no Brasil em 1995 como uma instituição privada e sem fins lucrativos, com o objetivo de proteger correntistas,

poupadores e investidores em caso de insolvência, liquidação ou falência de instituições financeiras associadas ao FGC. Funciona como uma espécie de "seguro" para os clientes dessas instituições, garantindo o reembolso de valores limitados em situações de falência. O valor da cobertura é de até R\$ 250 mil por CPF ou CNPJ, por instituição financeira.

Especificamente, as regras de cobertura são as seguintes:

- Se a soma total de todos os depósitos ou investimentos de um cliente em uma instituição financeira for igual ou inferior a R\$ 250 mil, ele terá a cobertura total do valor.
- Se o valor total de depósitos e investimentos ultrapassar R\$ 250 mil, o cliente receberá até o limite de R\$ 250 mil por instituição financeira.

Além disso, a partir de dezembro de 2017, os investimentos contratados têm um teto de cobertura de até R\$ 1 milhão por CPF ou CNPJ, a cada período de 4 anos. Esse limite é reestabelecido após o primeiro pagamento de garantia, iniciando um novo ciclo de 4 anos.

4. Algumas Simulações de Investimentos em Renda Fixa

Nesta seção, apresentaremos simulações sobre os rendimentos nominais e reais de investimentos em renda fixa a longo prazo. Os tipos de aplicações analisadas serão poupança, CDB, LCI e LCA, que estão entre as opções mais comuns oferecidas pelos bancos a seus clientes.

Definimos um período de investimento de 20 anos, mais especificamente, de janeiro de 2004 a janeiro de 2024. Ou seja, consideramos que as aplicações foram iniciadas em janeiro de 2004 e resgatadas apenas em janeiro de 2024, sem aportes adicionais ou retiradas ao longo do período. Essa escolha de prazo se deve a relativa estabilidade econômica alcançada pelo Brasil, em comparação com as duas décadas anteriores.

Em virtude de vários investimentos terem suas taxas de rendimentos atreladas a Selic, vamos abordar esse tema com mais detalhes. Entre janeiro de 2004 e janeiro de 2024, a Selic passou por ciclos distintos, refletindo tanto mudanças nas condições econômicas internas quanto impactos de eventos globais. No início de 2004, a taxa Selic estava em 16,5% ao ano e em setembro de 2007, a taxa atingiu 11,25%, o menor nível até então, reflexo de estabilidade econômica.

Com a crise financeira global de 2008, o COPOM elevou a Selic para 13,75% em 2008, antes de reduzi-la para 8,75% em 2009, a fim de estimular a economia. Nos anos seguintes, a Selic voltou a subir, chegando a 12,50% em 2011, para conter pressões inflacionárias decorrentes do crescimento doméstico e dos preços das commodities.

De 2012 a 2013, o Banco Central reduziu a taxa novamente, atingindo 7,25% em outubro de 2012, o menor nível histórico até então. Porém, o aumento da inflação em 2013 levou a um novo ciclo de alta, encerrando 2014 com a Selic em 11,75%.

A crise econômica e política entre 2014 e 2016 pressionou a inflação e em virtude disso a Selic foi elevada para 14,25% em julho de 2015, permanecendo nesse patamar até 2016. Em 2017, o Banco Central iniciou um ciclo de redução da Selic em 2017, atingindo 6,5% em 2018. Esse movimento continuou nos anos seguintes, com a Selic alcançando 4,5% no final de 2019 e 2% em 2020, o menor valor da história, em resposta à crise econômica provocada pela pandemia de COVID-19.

Em 2021, a recuperação econômica pós-pandemia trouxe um aumento global da inflação. No Brasil, o Banco Central respondeu elevando a Selic de 2% em março de 2021 para 13,75% em 2022, tendo sido este um dos ciclos de alta mais rápidos e intensos da história. Em 2023, com sinais de desaceleração da inflação, o Banco Central iniciou um ciclo de redução gradual da taxa, chegando a 11,25% em janeiro de 2024. As séries completas podem ser encontradas em [27].

Entre janeiro de 2004 e janeiro de 2024, COPOM realizou 169 reuniões para discutir e definir a taxa Selic. Nos anos iniciais, essas reuniões ocorriam mensalmente; posteriormente, passaram a ser realizadas a cada 45 dias. O Figura 1 a seguir ilustra as variações da taxa Selic ao longo dessas 169 reuniões.

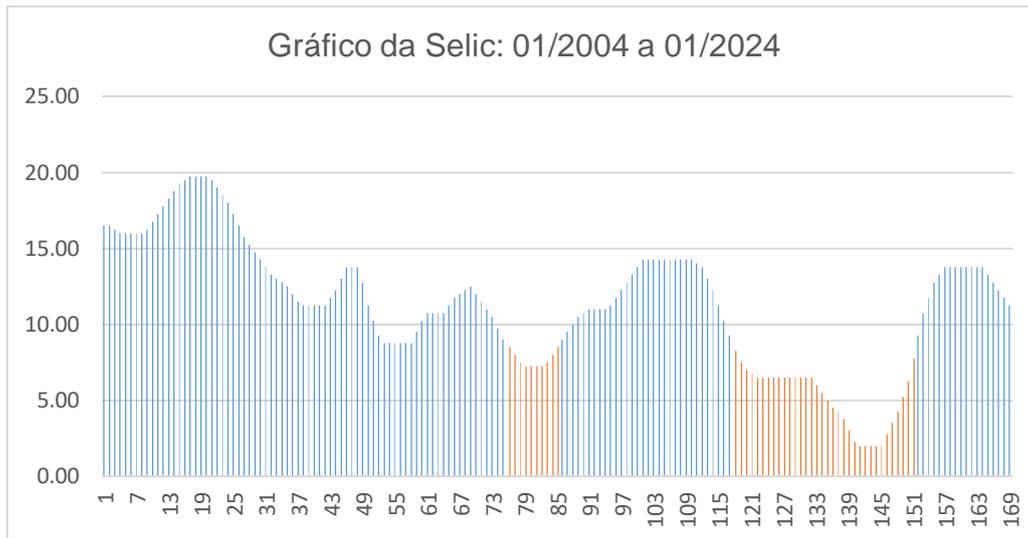


Figura 1: Gráfico da Variação da Selic entre janeiro de 2004 e janeiro de 2024

Outro fator que impacta os rendimentos das aplicações em renda fixa é a inflação. Enquanto os rendimentos nominais são diretamente influenciados pela taxa Selic, a inflação afeta o poder de compra. Assim, ao analisar os rendimentos desses investimentos, é essencial considerar o impacto da inflação para determinar o ganho real acumulado.

Durante o período de 2004 a 2024, a inflação no Brasil manteve-se em níveis relativamente controlados, especialmente quando comparada às décadas anteriores. De 2004 até meados da década de 2010, a inflação se manteve, em grande parte, dentro ou próxima das metas estabelecidas pelo Banco Central. Contudo, entre 2014 e 2016, o Brasil enfrentou uma crise econômica que elevou os índices de inflação, superando a 10% em 2015, a maior desde 2002. A partir de 2017, o cenário começou a se estabilizar novamente, com a inflação retornando a patamares mais moderados.

A Figura 2 a seguir apresenta a evolução da inflação medida pelo IPCA durante o período de 2004 a 2024, podendo ser encontrada em [27].

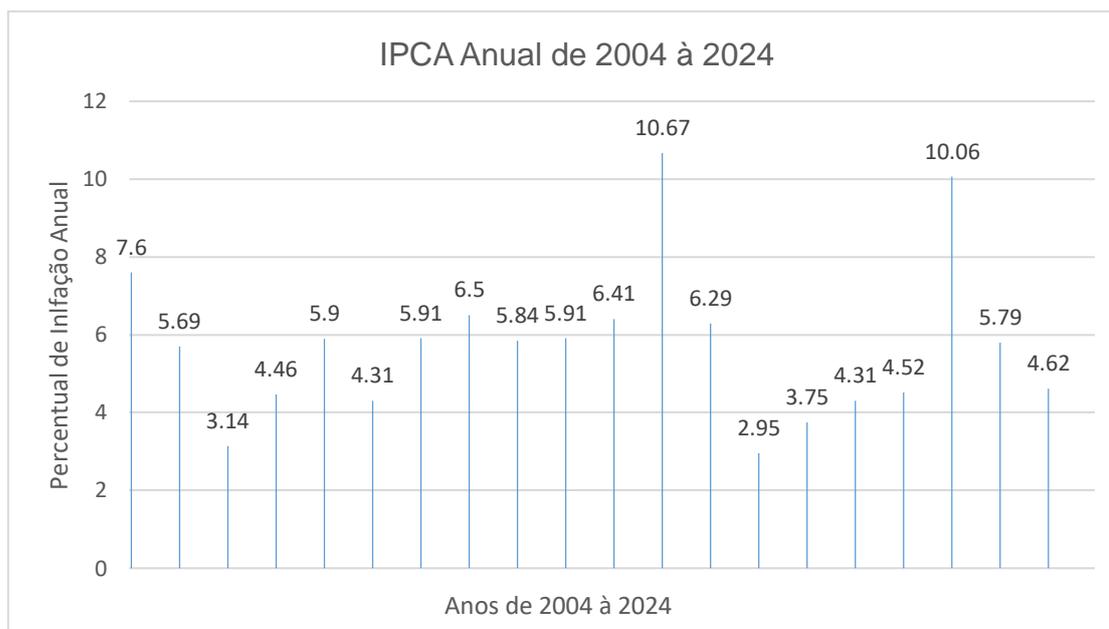


Figura 2: Gráfico do IPCA Anual de 2004 a 2024

O índice de inflação acumulado ao longo desses 20 anos, medido pelo IPCA e denotada por $IPCA_{20}$ é dada por:

$$IPCA_{20} = (1 + 0,076)(1 + 0,0569) \cdots (1 + 0,0462) - 1 = 2,0379.$$

Isso significa que o índice de inflação dado pelo IPCA foi de 203,79% entre 2004 e 2024.

No que segue, vamos analisar alguns tipos de investimentos em CDB e LCI/LCA, todos com capital inicial de R\$ 1.000,00 que oferecem rendimentos diários de uma fração do CDI, considerando o intervalo de 21/01/2004 a 31/01/2024. Este intervalo corresponde a 5.325 dias úteis e coincide com as datas da 1ª e das 169ª reuniões do COPOM, conforme mencionado anteriormente. Durante esse período, como ilustrado na Figura 1, a taxa Selic teve grande variação, de modo que a taxa CDI acompanhou essa variação, sendo sempre 0,1% menor que a Selic em cada intervalo entre as reuniões do COPOM.

a) CDB com rendimento de 100% do CDI

Vamos analisar primeiro um investimento em um CDB que oferece rendimento diário de 100% do CDI.

A Figura 3 a seguir apresenta o gráfico dos rendimentos nominais brutos, ou seja, sem o desconto do imposto de renda, em cada um dos 169 períodos. Este gráfico é

importante, pois mostra como a volatilidade da taxa Selic implica em oscilações dos rendimentos.

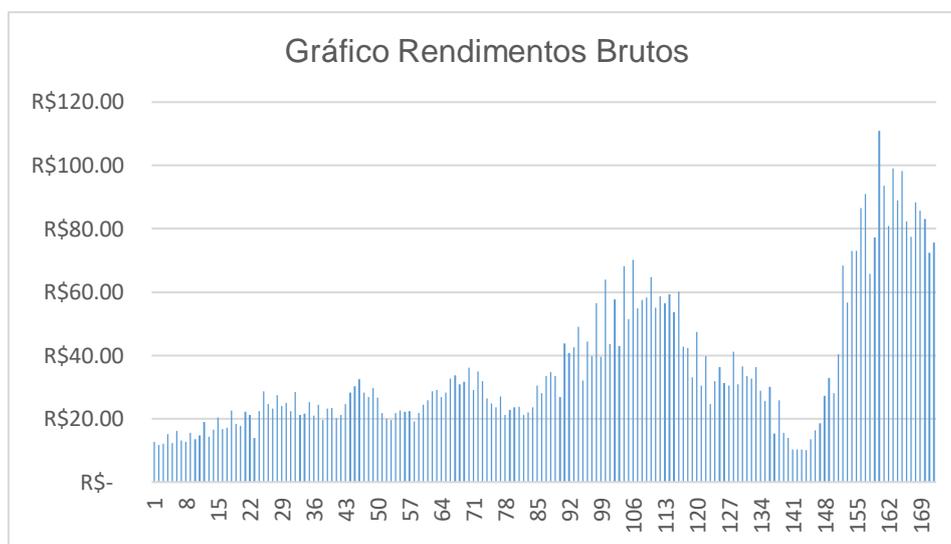


Figura 3: Rendimentos Brutos CDB

A soma destes rendimentos resulta em um montante nominal bruto de R\$ 5.858,60. Porém, como as aplicações em CDB estão sujeitas à incidência de imposto de renda e o período total da aplicação ultrapassou 720 dias, foi aplicada a alíquota de 15% sobre os rendimentos. Isso resultou em um imposto de R\$ 878,79 sobre os rendimentos. Por fim, ao final dos 20 anos de aplicação, o montante nominal resultou em R\$ 5.973,59.

A Figura 4, apresentada a seguir, exhibe a evolução do saldo (montante) nominal ao longo dos 169 períodos (20 anos).

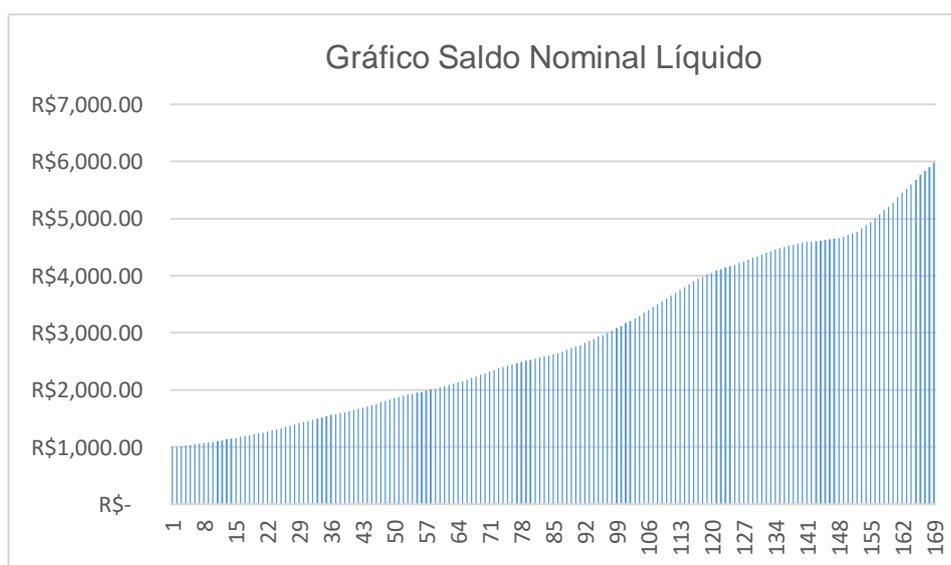


Figura 4: Gráfico do Saldo Nominal Líquido

Conforme já vimos, o índice de inflação medido pelo IPCA acumulou 203,79% entre 2004 e 2024. Assim, o saldo (montante) real da aplicação pode ser calculado pela fórmula do montante real considerando a inflação, que é dada por:

$$M_{real} = \frac{M_{nominal}}{(1 + i_{inflação})}$$

Para o nosso exemplo, temos:

$$\frac{R\$ 5.973,59}{(1 + 2,0379)} = R\$ 1.966,38$$

Isso significa que, ao longo de 20 anos de uma aplicação em CDB conforme proposto, o ganho real foi próximo a 100%. Em outras palavras, o poder de compra proporcionado por esta aplicação praticamente dobrou, passando de R\$ 1.000,00 para quase R\$ 2.000,00.

b) LCI/LCA com rendimento de 95% do CDI

Vamos agora analisar um investimento em LCI/LCA com rendimento diário de 95% do CDI. Vale destacar que, nesse tipo de aplicação, não há incidência de imposto de renda. Assim, o rendimento bruto coincide com o rendimento nominal líquido. As Figuras 5 e 6, apresentadas a seguir, ilustram, respectivamente, os rendimentos e os saldos nominais acumulados desse investimento ao longo dos 169 períodos já citados acima.

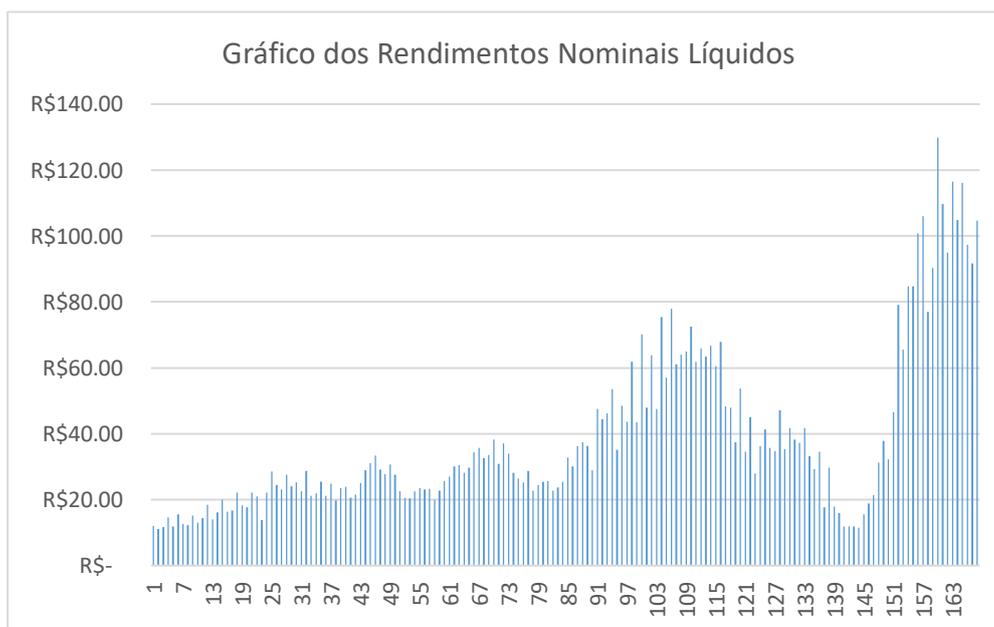


Figura 5: Gráfico dos Rendimentos Nominais de LCI/LCA com Rendimento de 95% do CDI

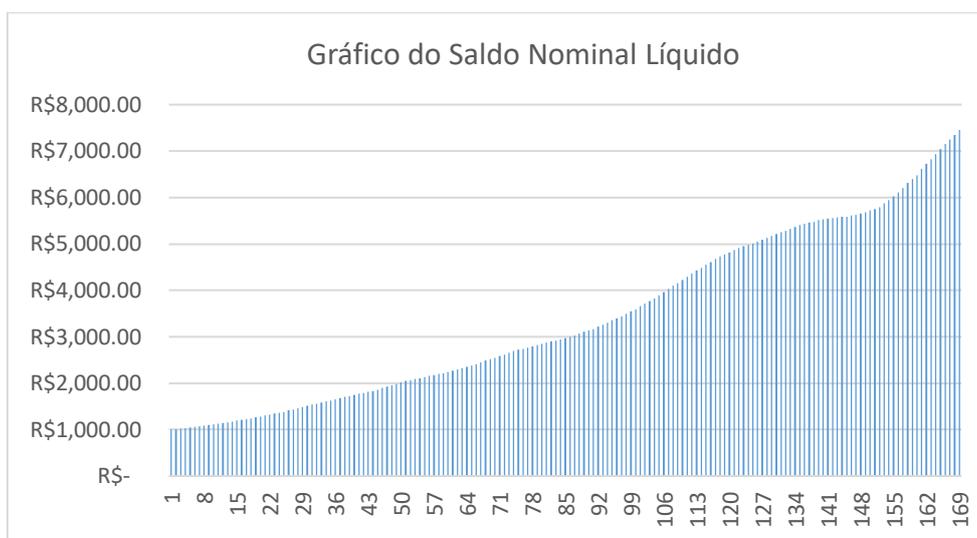


Figura 6: Gráfico dos Saldos Nominais de LCI/LCA com Rendimento de 95% do CDI

O montante nominal obtido foi de R\$ 7.450,00, enquanto o montante real, ajustado pelo IPCA acumulado de 2004 a 2024, corresponde a:

$$M_{real} = \frac{M_{nominal}}{(1 + i_{inflação})}$$

$$\frac{R\$ 7.450,00}{(1 + 2,0379)} = R\$ 2.452,00$$

Esse resultado mostra que um investimento em LCI/LCA com rendimento de 95% do CDI foi significativamente mais vantajoso em comparação com um investimento em CDB, mesmo que o rendimento seja inferior a 100% do CDI. Essa vantagem decorre da isenção de imposto de renda sobre os rendimentos em LCI/LCA.

c) CBD com Rendimento de 100% do CDI versus LCI/LCA com Rendimento de 85% do CDI.

Agora, voltemos nossa atenção para investimentos em CDB com rendimento diário de 100% do CDI no intervalo de tempo entre janeiro de 2004 e janeiro de 2024. Considerando que esse tipo de aplicação está sujeito à alíquota de 15% de imposto de renda, a taxa de rendimento líquido deve ser equivalente a 85% do CDI. Em outras palavras, um investimento em CDB que rende 100% do CDI deveria ser equivalente a um

investimento em LCI/LCA com rendimento de 85% do CDI, devido à isenção de imposto de renda no último caso.

Simulando um investimento de R\$ 1.000,00 em LCI/LCA com rendimento de 85% do CDI no período de janeiro de 2004 a janeiro de 2024, obtivemos um montante nominal de R\$ 6.091,00 e um montante real de R\$ 2.005,00. Esses valores são muito próximos aos obtidos na simulação anterior (a). As Figuras 7 e 8 a seguir apresentam os rendimentos e saldos desse investimento com maior precisão.

Concluimos, assim, que qualquer investimento em LCI/LCA com rendimento diário superior a 85% do CDI é mais vantajoso do que um investimento em CDB com 100% do CDI.

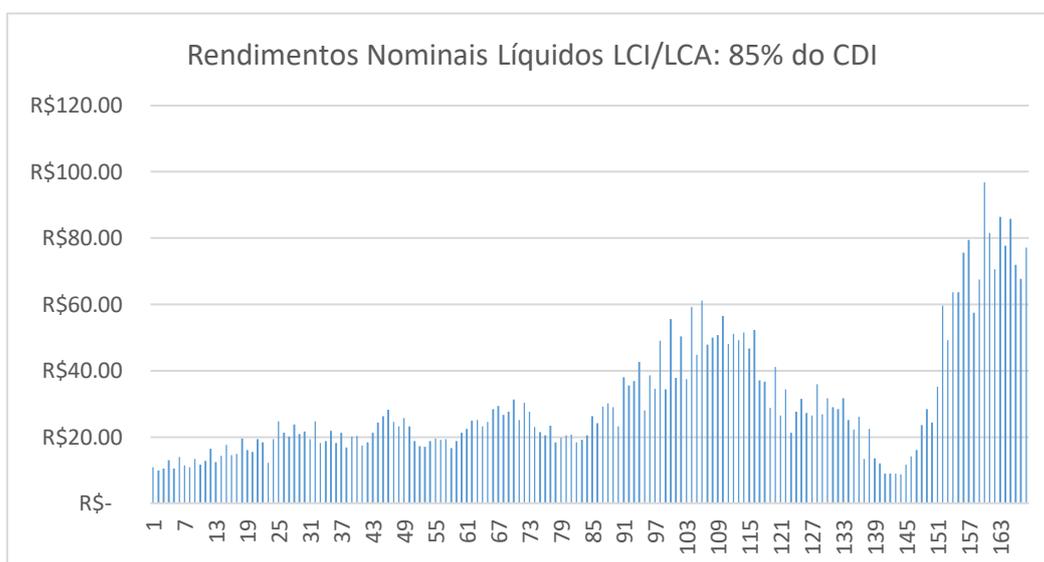


Figura 7: Rendimentos Nominais Líquidos LCI/LCA: 85% do CDI

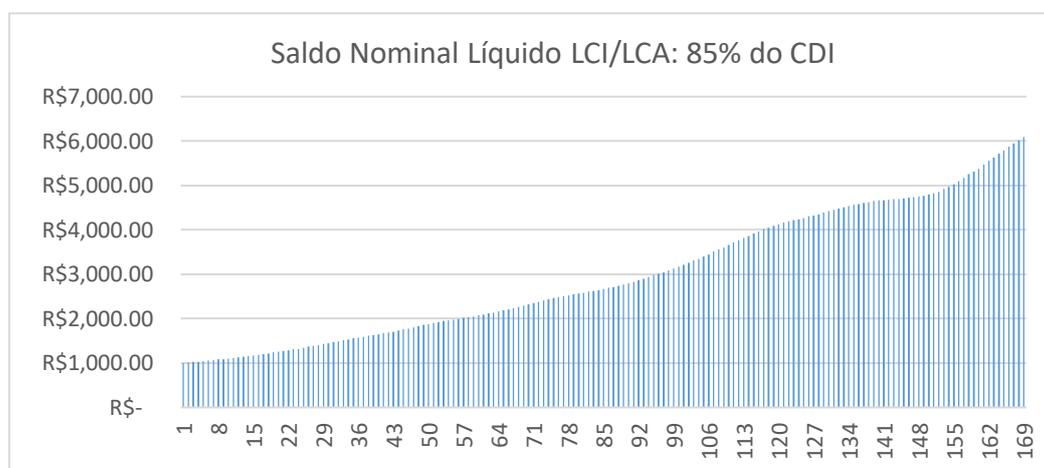


Figura 8: Saldo Nominal Líquido LCI/LCA: 85% do CDI

d) Simulações de Investimentos com Aportes Periódicos

Nesta seção, simularemos alguns investimentos em CDB com aportes periódicos baseados em uma porcentagem do salário mínimo. O período analisado será de janeiro de 2004 a janeiro de 2024, com um total de 169 aportes realizados nas datas das reuniões do COPOM durante esse intervalo.

Na primeira simulação, os aportes correspondem a 10% do salário mínimo vigente na data de cada reunião. Na segunda simulação, esse percentual é aumentado para 20%. Para calcular os valores dos aportes, é necessário conhecer o salário mínimo em cada ano do período considerado. A Figura 9 a seguir apresenta esses valores.

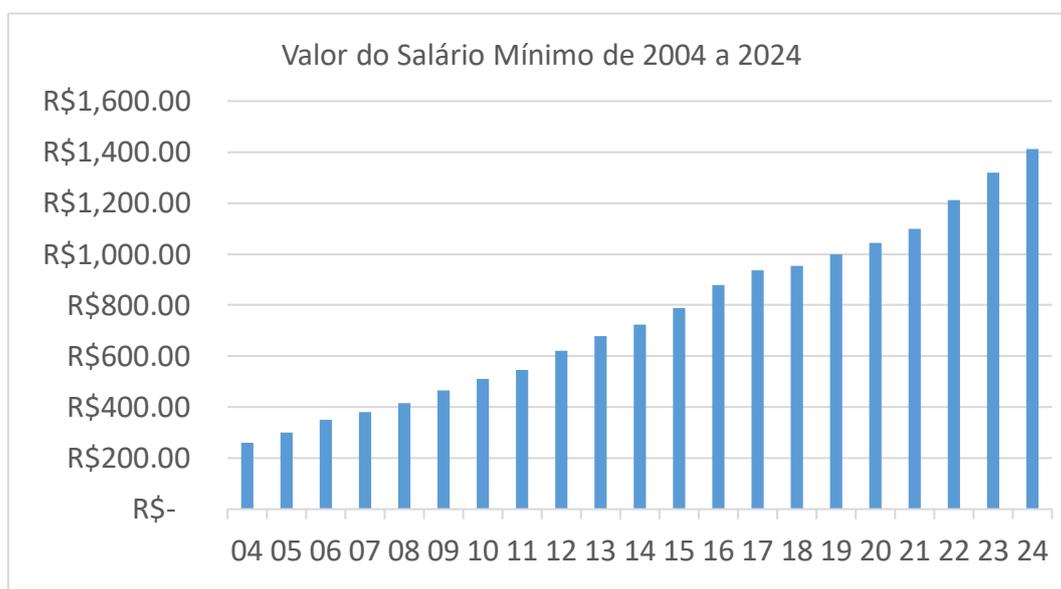


Figura 9: Valor do salário mínimo de 2004 a 2024

Nas simulações com aportes de 10% do salário mínimo, os resultados indicam um montante nominal final em torno de R\$ 24.500,00 e um montante real aproximado de R\$ 8.100,00. A Figura 10 ilustra a evolução dos saldos nominais ao longo do tempo.

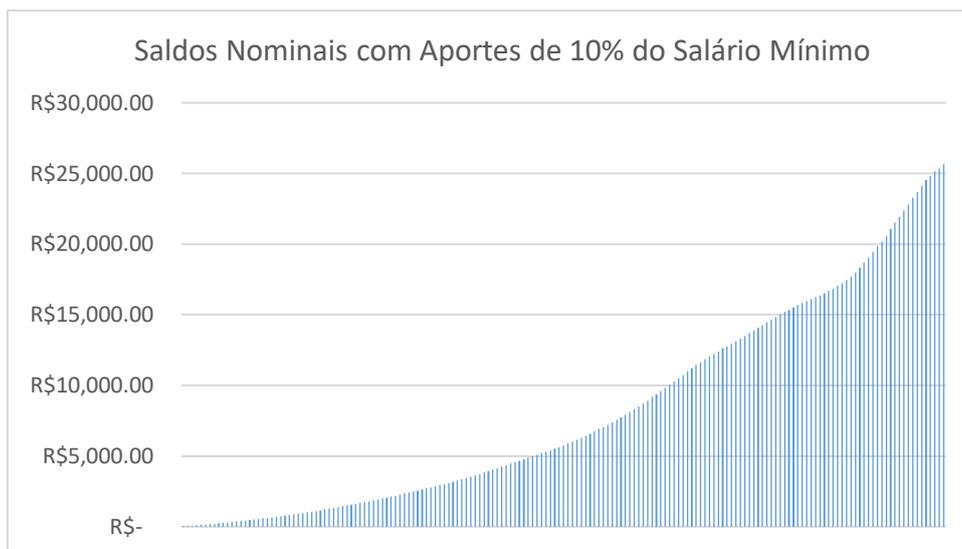


Figura 10: Saldos Nominais de um Investimento com Aportes Periódicos de 10% do Salário Mínimo

Se os aportes periódicos fossem dobrados, passando para 20% do salário mínimo, os montantes finais, tanto nominal quanto real, também dobrariam, estimados em cerca de R\$ 49.000,00 e R\$ 16.200,00, respectivamente. A Figura 11 ilustra a evolução dos saldos nominais ao longo do tempo.

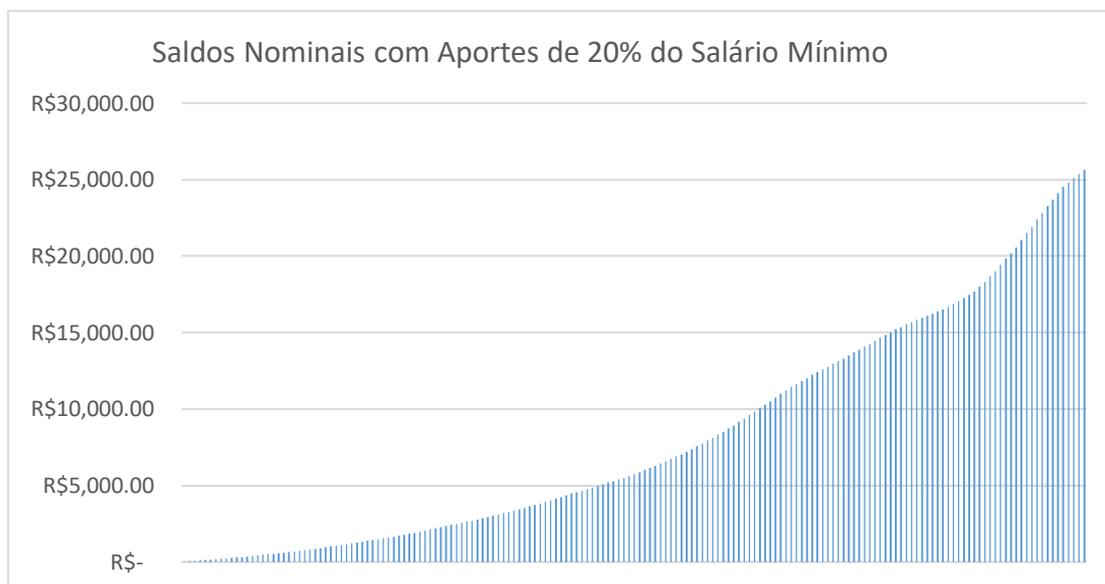


Figura 11: Saldos Nominais de um Investimento com Aportes Periódicos de 20% do Salário Mínimo

e) Rendimentos da Poupança com depósitos de 2004 a 2024

Analisaremos na sequência, os rendimentos da poupança no período de janeiro 2004 a janeiro 2024. É importante lembrar que os depósitos realizados em poupança antes de 2012 possuem contribuições definidas como TR + 0,5% ao mês. Assim, caso

o investidor tenha valores aplicados na poupança antes de 3 de maio de 2012, continuará recebendo os pagamentos pela antiga regra.

O gráfico da Figura 12 a seguir, mostra que um investimento inicial de R\$ 1.000,00 em janeiro de 2004, resultará em um montante final de R\$ 4.088,76 em um período de investimentos que se encerra em janeiro de 2024. Isso representa um rendimento nominal líquido pouco superior a R\$ 3.000,00 ao longo do período.

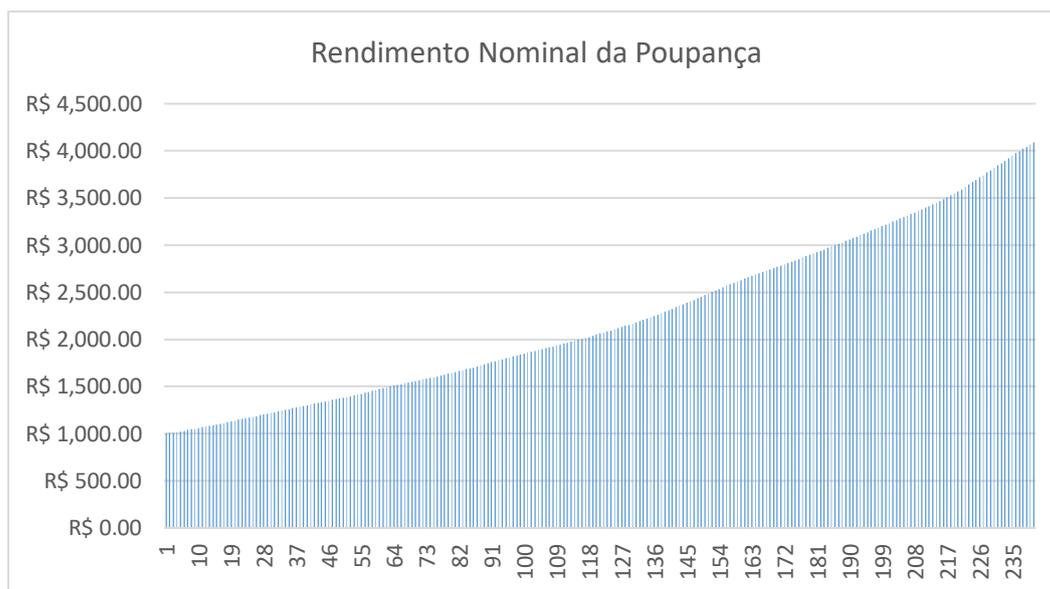


Figura 12: Saldo dos Rendimentos Nominais da Poupança no período de janeiro de 2004 a janeiro de 2024

Com o resultado apresentado e considerando a inflação no período, obtemos o rendimento real calculado da seguinte forma:

$$M_{real} = \frac{M_{nominal}}{(1 + i_{inflação})}$$

$$\frac{R\$ 4.088,76}{(1 + 2,0379)} = R\$ 1.345,92.$$

Portanto, ao longo de 20 anos de aplicação, considerando a inflação, é possível perceber que os rendimentos obtidos com a poupança não são tão vantajosos quanto aqueles obtidos em investimentos como CBD e LCI/LCA que analisamos anteriormente em (a) e (b).

f) Rendimentos da Poupança com depósitos de 2012 a 2024

Nas simulações a seguir, será considerado um período de 12 anos, durante o qual a regra de remuneração difere das análises anteriores. A partir de 2012, os rendimentos passam a estar vinculados à variação da taxa Selic. Quando a taxa Selic é superior a 8,5% ao ano, a poupança rende TR + 0,5% ao mês. Por outro lado, quando a Selic está abaixo de 8,5% ao ano, a remuneração é de TR + 70% da taxa Selic.

Ao analisarmos a taxa Selic no período de 2012 a 2024 (veja a Figura 1), constatamos que, em 140 meses, a poupança seguiu a regra mais recente em 66 meses, durante os quais a Selic permaneceu inferior a 8,5% ao ano. Nesse intervalo, os rendimentos da poupança alcançaram, no máximo, cerca de 6% ao ano, valor observado quando a Selic se aproximava do limite de 8,5% ao ano.

O gráfico da Figura 14 apresenta os rendimentos da poupança com base na regra estabelecida em 2012. Com um aporte inicial de R\$ 1.000,00 realizado em maio de 2012, obteve-se um saldo nominal acumulado de R\$ 1.958,13 até a data final, em janeiro de 2024.

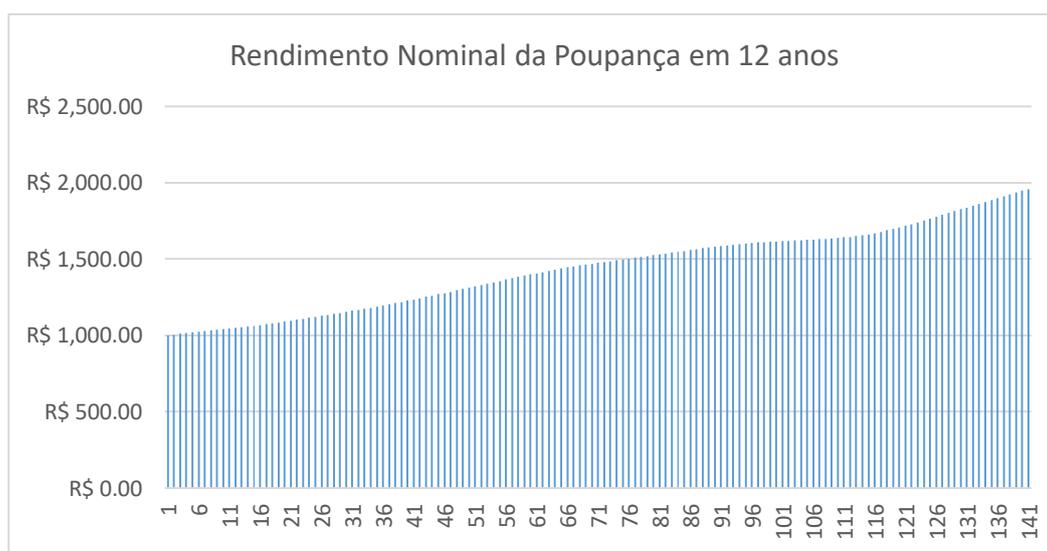


Figura 14: Rendimento Nominal da Poupança no período de 5/2012 a 1/2024

No período de maio de 2012 a janeiro de 2024, a inflação acumulada foi de 96,15%. Assim, o rendimento real de um investimento de R\$ 1.000,00 em poupança neste período pode ser calculado utilizando a fórmula apresentada a seguir:

$$M_{real} = \frac{M_{nominal}}{(1 + i_{inflação})}$$

$$\frac{R\$ 1.958,13}{(1 + 0,9615)} = R\$ 998,28.$$

Desta forma, verificamos que os rendimentos reais da poupança ficaram próximos da inflação, o que significa que, nesse período, essa aplicação foi suficiente apenas para preservar o poder de compra do dinheiro investido, resultando, portanto, em um retorno real levemente negativo.

Para finalizarmos o trabalho, vamos avaliar qual regra seria mais vantajosa para os investidores da poupança, realizamos uma simulação considerando tanto a regra antiga quanto a regra atual. Com base nas informações disponíveis, comparamos os rendimentos obtidos pela poupança em cada uma dessas situações. Os gráficos resultantes serão apresentados após os comentários.

A simulação tem início com um investimento realizado em maio de 2012, no valor inicial de R\$ 1.000,00. Considerando a regra antiga da poupança, o investimento resultaria em um rendimento nominal de R\$ 2.198,34, conforme apresentado na Figura 15.

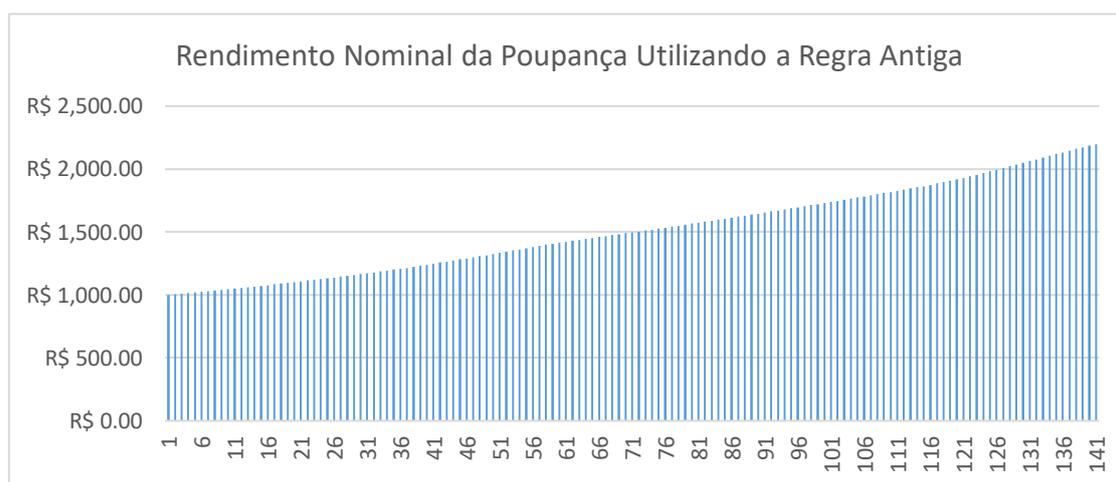


Figura 15: Rendimento Nominal da Poupança no período de 12/2012 a 1/2024 considerando a Regra Antiga

Por outro lado, conforme podemos observar na Figura 14, o rendimento nominal da poupança do mesmo aporte inicial no mesmo período, considerando a regra atual, é de R\$ 1.958,13. Isso mostra uma diferença de rendimentos na ordem de R\$ 240,00. Assim, para cada R\$ 1.000,00 aplicados na poupança, entre maio de 2012 e janeiro de 2024, o investidor deixou de ganhar, aproximadamente, R\$ 240,00. Note que esse valor é irrisório para o período. Porém, quando analisamos saldos maiores, na ordem de bilhões, essa diferença tende a ser bastante expressiva. Vale ressaltar que o saldo dos depósitos de poupança no Brasil ronda a casa de 1 trilhão de reais.

Dessa forma, podemos concluir que, sob a regra antiga, o investidor obteve melhores resultados em seus investimentos em poupança. A nova regra, vinculada à Selic, faz com que os rendimentos diminuam à medida que a taxa de juros cai. No entanto, o investidor não se beneficia quando a Selic está acima de 8,5% ao ano, pois os rendimentos serão sempre compostos pela $TR + 0,5\%$ ao mês, caso a Selic seja superior a esse valor. Já a regra antiga, por não estar atrelada à Selic, oferecia maiores vantagens ao investidor, mesmo quando a taxa básica de juros estava em queda.

5. Conclusão

Ao longo deste trabalho, foram apresentados conceitos fundamentais de matemática financeira, como tributação, taxa de juros, imposto de renda, entre outros, que serviram como ferramentas para as simulações e análises realizadas sobre produtos de renda fixa. A pesquisa abordou a poupança, CDBs e LCIs/LCAs, utilizando dados históricos do período de 2004 a 2024, permitindo avaliar as vantagens e desvantagens desses instrumentos em diferentes cenários econômicos.

Conforme exposto, as análises se concentraram nos principais produtos de renda fixa disponíveis no mercado. As simulações iniciaram com uma revisão histórica da taxa Selic ao longo de 20 anos, revelando que a taxa esteve em patamares iguais ou inferiores a 8,5% ao ano apenas em dois períodos específicos, prevalecendo, na maior parte do tempo, valores superiores. Isso sugere uma maior probabilidade de a Selic permanecer acima de 8,5% ao ano, salvo em ocasiões extraordinárias que impactem a economia brasileira. Adicionalmente, foram apresentados dados históricos do IPCA, que desempenha um papel crucial para avaliar o poder de compra associado aos rendimentos obtidos nos investimentos analisados.

As análises indicaram que LCIs/LCAs com rendimento de 85% do CDI frequentemente superam CDBs que oferecem 100% do CDI, tornando-se, assim, mais vantajosas para os investidores. No entanto, ressalta-se a importância de avaliar as condições específicas oferecidas por cada instituição financeira. Já a poupança, apesar de sua popularidade, apresentou desempenho limitado e significativamente inferior em comparação aos investimentos atrelados ao CDI. Foi destacado, ainda, o impacto das regras antiga e atual da poupança, sendo que a regra anterior proporcionava uma rentabilidade mais atrativa em relação à regra vigente.

Em suma, este estudo reforça que a escolha de investimentos em renda fixa deve considerar não apenas a rentabilidade nominal, mas também os efeitos da tributação e da inflação sobre os retornos. Uma análise criteriosa desses fatores é essencial para alinhar as estratégias financeiras às metas de longo prazo, garantindo a preservação do poder de compra e a maximização dos resultados financeiros do investidor.

6. Referências Bibliográficas

- [1] **Caderno de Educação Financeira: Gestão de Finanças Pessoais (Conteúdo Básico):** BANCO CENTRAL DO BRASIL. *Caderno de Educação Financeira: Gestão de Finanças Pessoais (Conteúdo Básico)*. Brasília: BCB, 2013. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/content/cidadaniafinanceira/documentos_cidadania/Cuidando_do_seu_dinheiro_Gestao_de_Financas_Pessoais/caderno_cidadania_financeira.pdf?utm_source=chatgpt.com>.
- [2] **Glossário Simplificado de Termos Financeiros:** BANCO CENTRAL DO BRASIL. *Glossário Simplificado de Termos Financeiros*. Brasília: BCB, 2013. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/meubc/glossario>>.
- [3] **Atas das Reuniões do COPOM:** BANCO CENTRAL DO BRASIL. *Ata da 202ª Reunião do COPOM*. Brasília: BCB, 2016. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/publicacoes/atascopom/cronologicos>>
- [4] **Análise de Investimentos - Histórico, Principais Ferramentas e Mudanças Conceituais para o Futuro.** Comissão de Valores Mobiliários (CVM) e Associação dos Analistas e Profissionais de Investimento do Mercado de Capitais (APIMEC). 1ª Edição, 2017.
- [5] **Mercado de Valores Mobiliários Brasileiro.** Comissão de Valores Mobiliários (CVM). 4ª Edição, 2019.
- [6] **Planejamento Financeiro Pessoal.** Comissão de Valores Mobiliários (CVM) e Planejar – Associação Brasileira de Planejadores Financeiros. 1ª Edição, 2019.
- [7] **Construindo as Bases da Regulação Financeira Moderna no Brasil.** Comissão de Valores Mobiliários (CVM). 2023.
- [8] **Análise de Rentabilidade dos Investimentos em Renda Fixa:** Guilherme Bueno de Oliveira. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), 2015.
- [9] **Matemática Financeira para o Ensino Básico:** Gleison Silva Vilefort Costa. Trabalho apresentado ao Curso de Especialização em Matemática para Professores do Ensino Básico. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), 2015.
- [10] **Regulamento do Tesouro Direto:** Ministério da Fazenda. Portaria Normativa MF nº 650, de 30 de junho de 2023
- [11] **Relatório Anual 2010:** Banco Central do Brasil. Publicação Anual do Departamento Econômico (Depec). Volume 46. Brasília, 2010.

- [12] **Relatório Anual 2011**: Banco Central do Brasil. Publicação Anual do Departamento Econômico (Depec). Volume 47. Brasília, 2011.
- [13] **Relatório Anual 2012**: Banco Central do Brasil. Publicação Anual do Departamento Econômico (Depec). Volume 48. Brasília, 2012.
- [14] **Relatório Anual 2015**: Banco Central do Brasil. Publicação Anual do Departamento Econômico (Depec). Volume 51. Brasília, 2015.
- [15] **Regulamento do Tesouro Direto - Portaria Normativa MF nº 650, de 30 de junho de 2023**: Publicado no Diário Oficial da União, Seção 1, ISSN 1677-7042, nº 124, em 3 de julho de 2023.
- [16] **Regulamento do Tesouro Direto - Portaria SETO/ME nº 6.175, de 11 de julho de 2022**: Publicado no Diário Oficial da União, Seção 1, ISSN 1677-7042, nº 133, em 15 de julho de 2022.
- [17] **Relatório de Inflação - Dezembro de 2016**: Banco Central do Brasil. Volume 18, Número 4. Publicação trimestral do Comitê de Política Monetária (Copom).
- [18] **Relatório de Inflação - Dezembro de 2017**: Banco Central do Brasil. Volume 19, Número 4. Publicação trimestral do Comitê de Política Monetária (Copom).
- [19] **Relatório de Inflação - Dezembro de 2018**: Banco Central do Brasil. Volume 20, Número 4. Publicação trimestral do Comitê de Política Monetária (Copom).
- [20] **Relatório de Inflação - Dezembro de 2019**: Banco Central do Brasil. Volume 21, Número 4. Publicação trimestral do Comitê de Política Monetária (Copom).
- [21] **Vale a Pena Investir em Fundos de Investimentos. Eficiência e Desempenho dos Fundos de Investimento em Ações no Brasil de 2015 a 2019**: Ramon Silva Brandão Oliveira. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Salvador, 2020.
- [22] **Investimentos Temporários ou Investimentos Permanentes: Investir de Forma Adequada para Aumentar os Resultados**: Janete Dal Lago. Monografia apresentada ao Curso de Ciências Contábeis da Universidade de Caxias do Sul (UCS). Caxias do Sul, 2012.
- [23] **Determinantes da Participação Feminina no Mercado Financeiro Brasileiro entre 2018 e 2022**: Tays Marina da Silva. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Caruaru, 2023.
- [24] **Raio X do Investidor Brasileiro - 6ª edição (2023)**: ANBIMA. *Raio X do Investidor Brasileiro – 6ª edição*. São Paulo: ANBIMA, 2023. Disponível em: <<https://www.anbima.com.br>>.
- [25] **Financiamentos imobiliários, microcrédito, poupança e conta digital: os diferentes tratamentos das taxas de juros pelas instituições financeiras**. SPELIER, Fernanda Lucia Marqui. 2023. 77 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, 2023.

[26] **Fundamentos de Administração Financeira**. ASSAF NETO, Alexandre; LIMA, Fabiano Guasti. São Paulo: Atlas, 2010.

[27] **Banco Central do Brasil - Séries Temporais**. Disponível em:
<[https://www3.bcb.gov.br/sgspub/localizarseries/localizarSeries.do?method=prepararTe
laLocalizarSeries](https://www3.bcb.gov.br/sgspub/localizarseries/localizarSeries.do?method=prepararTe
laLocalizarSeries)>.