
Curso de Sistemas de Informação
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

**FERRAMENTA PARA CRIAÇÃO DE CENÁRIOS
PARA ANÁLISE DE INVESTIMENTOS DE RENDA
FIXA**

Flávio Barros dos Santos

Prof. Esp. Alcione Ferreira(Orientador)
Prof. Dr. Ricardo Luís Lachi (Coorientador)

Dourados -MS
2018

FERRAMENTA PARA CRIAÇÃO DE CENÁRIOS PARA ANÁLISE DE INVESTIMENTOS DE RENDA FIXA

Flávio Barros dos Santos

Novembro de 2018

Banca Examinadora:

Prof. Esp. Alcione Ferreira (Orientador)
Área de Computação - UEMS

Prof. Dr. Ricardo Luis Lachi (Coorientador)
Área de Computação - UEMS

Prof. Dr. Cleber Valgas Gomes Mira
Área de Computação - UEMS

Prof. Dr. Esmael Almeida Machado
Área de Ciências Contábeis - UEMS

FERRAMENTA PARA CRIAÇÃO DE CENÁRIOS PARA ANÁLISE DE INVESTIMENTOS DE RENDA FIXA

Flávio Barros dos Santos

Este exemplar corresponde à redação final da monografia da disciplina Projeto Final de Curso devidamente corrigida e defendida por Flávio Barros dos Santos e aprovada pela Banca Examinadora, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Dourados, 23 de novembro de 2018.

Prof. Esp. Alcione Ferreira (Orientador)

Prof. Dr. Ricardo Luís Lachi (Coorientador)

Dedico este trabalho a minha mãe Laurinete e a meu pai Florestan, por todo o suor derramado e trabalho duro realizado que permitiram que eu chegasse até aqui.

*“Mas pra quem tem pensamento forte
O impossível é só questão de opinião
E disso os loucos sabem
Só os loucos sabem.”*

Charlie Brown Jr.

Agradecimentos

Agradeço a vida por me proporcionar oportunidades cujas quais eu podia apenas sonhar, pois hoje existem coisas próximas, mas que já foram enormemente distantes.

Agradeço a meus pais, Florestan e Laurinete, eles são meu mundo.

Agradeço a minhas irmãs, Fabiane, Flaviane e Lucilene que ainda que um pouco distante, estão sempre lá, sendo parte de meu porto seguro, além de serem, junto de minha mãe, mulheres que admiro muito.

Agradeço meus tios João Barbosa e Maria Barbosa, são provavelmente as pessoas mais próximas depois de meus pais e irmãs com quem tive a oportunidade de conviver.

Agradeço a meu orientador Alcione Ferreira, que me acompanhou em uma longa caminhada até que eu concluísse este trabalho, estando presente em minhas indecisões e em alguns de meus encontros e desencontro em mim mesmo.

Agradeço também a meu professor e coorientador Ricardo Luís Lachi, que apesar de muitas vezes duro, e possuidor de um sarcasmo que algumas vezes me magoou um pouco é um excelente professor e alguém a quem devo respeito e admiração.

Agradeço a Sandro Gomes, Maurício Magalhães, Marcos Soares, José Roberto, Raison Fernando e a todos os colegas com quem tive a oportunidade de conviver neste curso, que foram companheiros e me deram exemplos de esforço e de como ser uma pessoa melhor.

Agradeço a Leandro Bello, um grande amigo que tive a oportunidade de conhecer devido a realização desta faculdade.

Agradeço a meus colegas de trabalho que ficaram o ano inteiro, em várias ocasiões, ouvindo que eu tinha que fazer meu TCC. São pessoas com quem convivo diariamente e com as quais apreendo um pouquinho a cada dia.

Agradeço a meus amigos, professores, familiares e pessoas com a qual tive a oportunidade de conviver e que contribuíram para o desenvolvimento de minha personalidade e caráter.

Ressalto o meu agradecimentos a meus professores, das séries mais básicas, ao ensino médio e depois na faculdade. Há alguns que não fizeram muita diferença, estavam de passagem completando o tempo de duração das aulas, mas há alguns que sem dúvida deixaram marcas positivas, e me proporcionaram ensinamentos que carregarei pelo resto da minha vida. Bons professores tem o poder de transformar a vida de seus alunos.

A todos vocês deixo aqui meu **muito obrigado!**

Resumo

Ao buscar por uma opção de investimento o investidor depara-se com vários tipos de aplicações, as quais, possuem diferentes características e regras para o cálculo de sua rentabilidade. O trabalho em questão trata do desenvolvimento de uma aplicação para a simulação e comparação da rentabilidade dos investimentos de Renda Fixa mais comuns, servindo de base para a melhor tomada de decisão do investidor na hora de escolher suas aplicações.

Palavras-chave: investimentos, simulador de investimentos, renda fixa.

Abstract

When seeking for an investment option the investor comes across several types of applications, such as the various features and rules for calculating their profitability. This paper deals with the development of an application for simulation and comparison of the profitability of the most common Fixed Income investments, serving as basis for the best decision making of the investor when choosing their applications.

Keywords: *investments, investment simulator, fixed income.*

Sumário

Agradecimentos	ix
Resumo	xi
Abstract	xiii
1 Introdução	1
1.1 Tema e problema de pesquisa	1
1.2 Objetivos	2
1.3 Justificativa	2
1.4 Metodologia	2
1.5 Organização do trabalho	3
2 Investimentos	5
2.1 Caderneta de Poupança	5
2.2 Certificados de Depósito Bancário (CDB) e Recibos de Depósito Bancário (RDB)	6
2.3 Letra de Crédito Imobiliário (LCI)	7
2.4 Letras de Crédito do Agronegócio (LCA)	8
2.5 Tesouro Direto	8
2.6 Fundos de Investimentos	10
2.6.1 Taxas	11
2.6.2 Tributação	12
2.7 Previdência Privada	14
2.7.1 Tipo	14
2.7.2 Tributação	15
2.7.3 Taxas	16
3 Softwares para simulação já existentes	19
3.1 Simulador Rico	19
3.2 Simulador Easynvest	21
3.3 Simulador XP Investimentos	22
3.4 Simulador Tesouro Direto	23

3.5	Simulador de Previdência Brasilprev	24
3.6	Simulador de Previdência Santander	25
3.7	Aplicativo Calculadora de Renda Fixa	27
3.8	Comparações e observações realizadas	29
4	Implementação do projeto	31
4.1	Linguagem de programação Java	31
4.2	Orientação a objetos	31
4.2.1	Diagrama de classes	32
4.3	Biblioteca JasperReports e Jaspersoft Studio	34
4.4	Biblioteca JfreeChart	34
4.5	Biblioteca XStream	35
4.6	IDE NetBeans	35
4.7	Requisitos funcionais	35
5	O programa	37
5.1	Considerações importantes	44
6	Conclusão	45
6.1	Sugestões de trabalhos futuros	46
A	IOF Regressivo	51
B	FGC	53

Lista de Siglas

LCI Letra de Crédito do Agronegócio

LCA Letra de Crédito Imobiliário

CDB Certificado de Depósito Bancário

RDB Recibo de Depósito Bancário

IDE *Integrated Development Environment*

CDI Certificado de Depósito Interbancário

IRPF Imposto de Renda da Pessoa Física

IGP-M Índice Geral de Preços do Mercado

IPCA Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo

FGC Fundo Garantidor de Crédito

IOF Imposto Sobre Operações Financeiras

CVM Comissão de Valores Mobiliários

VGBL Vida Gerador de Benefícios Livres

PGBL Plano Gerador de Benefícios Livres

SUSEP Superintendência de Seguros Privado

IR Imposto de Renda

XML *Extensible Markup Language*

HTML *HyperText Markup Language*

CSS *Cascading Style Sheets*

JDBC *Java Database Connectivity*

CSV *Comma Separated Values*

PDF *Portable Document Format*

RTF *Rich Text Format*

XHTML *Extensible Hypertext Markup Language*

EPS *Encapsulated PostScript*

SVG *Scalable Vector Graphics*

PNG *Portable Network Graphics*

JPEG *Joint Photographic Experts Group*

JSON *JavaScript Object Notation*

TR *Taxa Referencial*

LC *Letra de Câmbio*

Lista de Figuras

3.1	Simulador de Tesouro Direto Rico.	20
3.2	Simulador de Renda Fixa Rico.	21
3.3	Simulador de investimentos Easynvest.	22
3.4	Simulador de investimentos XP Investimentos.	23
3.5	Simulador de investimentos Tesouro Direto.	24
3.6	Simulador de Previdência Brasilprev.	25
3.7	Simulador de Previdência Santander	26
3.8	Resultado da simulação simulador de Previdência Santander	27
3.9	Aplicativo Calculadora de Renda	28
4.1	Diagrama de classes	33
5.1	Tela inicial da aplicação	37
5.2	Tela de consulta, inclusão, exclusão e edição de investimentos	38
5.3	Tela de consulta, definição e alteração de cenários	39
5.4	Cenários para o CDI	40
5.5	Exemplo de definição de cenários para Previdência Privada e Fundo de Investimento.	40
5.6	Tela simulação de investimento	41
5.7	Exemplo de definição de dados para a realização de uma simulação.	42
5.8	Exemplo do relatório gerado pela aplicação	43

Lista de Tabelas

2.1	Tributação de IR sobre CDBs	6
2.2	Tributação do IR sobre títulos do Tesouro Direto	10
2.3	Tributação de IR sobre Fundos de Investimento de Curto Prazo	12
2.4	Tributação de IR sobre Fundos de Investimento de Longo Prazo	13
2.5	Tabela Regressiva Definitiva	16
2.6	Tabela Progressiva - exercício 2017 ano-calendário de 2016	16
A.1	Tabela regressiva de IOF	51

Capítulo 1

Introdução

Segundo Berger (2013, p. 2), planejar as finanças é o primeiro passo antes de decidir por um investimento, pois, através do planejamento você saberá quanto tem de dinheiro disponível, o que poderá ser direcionado para os diversos tipos de aplicações.

Após o planejamento das finanças chega o momento da escolha de onde investir, neste momento o investidor se depara com dois grupos de investimentos: investimentos de renda fixa e investimentos de renda variável.

Nos investimentos de renda fixa o investidor sabe que vai receber no resgate da aplicação um rendimento determinado. Estes investimentos podem ser pré-fixados (nos casos onde sabe-se exatamente o valor a ser resgatado ao final do período tendo a remuneração expressa em unidade monetária ou em um percentual específico de rendimento pelo capital), ou pós-fixados (quando o capital investido é remunerado com base em um indexador, que pode ser um índice de preço, variação cambial ou a taxa de juros de curto prazo) (Berger, 2013).

Nos investimentos de renda variável não se conhecem os rendimentos futuros.

Investimentos de renda fixa costumam apresentar menor risco e menores perspectivas de rendimentos futuros, investimentos de renda variável costumam apresentar alto risco com perspectivas de ganhos maiores porém com possibilidades de perdas.

1.1 Tema e problema de pesquisa

Ter um planejamento financeiro que permita a construção de reservas é essencial para o alcance de objetivos como a compra de um carro, de uma casa, a realização de uma viagem, e também é uma medida essencial para que possamos estar melhor preparados para adversidades da vida como a perda do emprego ou uma doença por exemplo. Além disso, em uma quantidade maior o dinheiro poupado aplicado a investimentos financeiros, os quais geram juros sobre o capital investido, podem nos permitir uma renda passiva (renda gerada

sem que precisemos trabalhar diretamente para isso) gerando uma renda complementar ou substituindo nossa fonte de renda principal.

Na hora de escolher um investimento possuímos um amplo leque de opções, cada uma com características próprias e formas diferentes de cálculo da rentabilidade. Com isso em mente, ter uma ferramenta para simular a rentabilidade dos possíveis investimentos a serem escolhidos dá ao investidor um importante aliado na escolha do investimento a ser realizado.

1.2 Objetivos

O projeto em questão trata do desenvolvimento de um software que gera um relatório de como diferentes tipos de investimentos se comportam em cenários de diferentes perspectivas de rendimento.

O trabalho tem como foco investimentos de renda fixa, que apresentam comportamento menos volátil e menor risco do que investimentos em renda variável, e incluirá nas simulações investimentos em Poupança, LCI, LCA, CDB, RDB, Tesouro Direto, Previdência Privada e Fundos de Investimentos, buscando servir de base para a melhor escolha de investimento pelo usuário investidor.

1.3 Justificativa

As ferramentas de simulação de investimentos já existentes (algumas das quais analisadas no capítulo 3 deste projeto) não costumam apresentar relatórios de como um mesmo investimento se comportaria em casos de diferentes perspectivas de rendimentos, além de, geralmente, não incluir investimentos como Previdência Privada e Fundos de Investimentos na comparação. A ferramenta desenvolvida busca suprir esta deficiência, auxiliando o usuário investidor na escolha do melhor investimento.

1.4 Metodologia

Na busca por fundamentações teóricas para a escrita e desenvolvimento do projeto foi utilizado a consulta a livros, monografias, artigos e sites.

Na implementação do projeto serão utilizadas a linguagem de programação Java, o IDE NetBeans, a biblioteca para criação de relatórios JasperReports, a biblioteca para criação de gráficos JfreeChart e a biblioteca para manipulação de XML XStream.

1.5 Organização do trabalho

O texto do projeto está organizado em um único volume e contém cinco capítulos, sendo o presente capítulo o primeiro deles.

O capítulo 2 apresentará uma visão geral sobre os investimentos analisados no projeto.

O capítulo 3 apresentará uma revisão e análise de alguns softwares de simulação de investimentos já existentes.

O capítulo 4 tratará das ferramentas que foram utilizadas na implementação do projeto.

O capítulo 5 abordará as características referentes ao funcionamento do *software*.

O capítulo 6 concluirá o projeto falando sobre os resultados obtidos com o trabalho e apresentando uma proposta de trabalho futuro.

Capítulo 2

Investimentos

O projeto aborda investimentos em Poupança, Letra de Crédito Imobiliário, Letra de Crédito do Agronegócio, Certificado de Depósito Bancário, Recibo de Depósito Bancário e Tesouro Direto, os quais são classificados como investimentos de renda fixa, e também investimentos em Fundos de Investimentos e em Previdência Privada, que podem ser tanto investimentos de renda fixa como investimentos de renda variável de acordo com o fundo para aplicação dos recursos escolhido.

2.1 Caderneta de Poupança

A Caderneta de Poupança é um investimento isento de Imposto de Renda para pessoas físicas e que possui a garantia do Fundo Garantidor de Crédito (abordado no apêndice B). Segundo BACEN (2016).

“A remuneração dos depósitos de poupança é calculada sobre o menor saldo de cada período de rendimento. O período de rendimento é o mês corrido, a partir da data de aniversário da conta de depósito de poupança, para os depósitos de pessoas físicas e de entidades sem fins lucrativos. Para os demais depósitos, o período de rendimento é o trimestre corrido, também contado a partir da data de aniversário da conta.”

Data de aniversário é o dia do mês no qual serão creditados os rendimentos da Poupança.

Contas Poupanças abertas nos dias 29, 30 e 31 possuem o 1º dia do mês seguinte como data de aniversário, para as demais contas a data de aniversário é o dia de sua abertura.

A atual remuneração dos depósitos de Poupança é composta pela soma de duas parcelas (BACEN, 2016):

1. remuneração básica, dada pela Taxa Referencial - TR.

2. remuneração adicional, correspondente a:

- 0,5% ao mês, enquanto a meta da taxa Selic ao ano for superior a 8,5%;
- 70% da meta da taxa Selic ao ano, mensalizada, vigente na data de início do período de rendimento, enquanto a meta da taxa Selic ao ano for igual ou inferior a 8,5%.

2.2 Certificados de Depósito Bancário (CDB) e Recibos de Depósito Bancário (RDB)

CDB e RDB são títulos emitidos por instituições financeiras a fim de captarem recursos a taxas atrativas. De acordo com BACEN (2014a):

“Os Certificados de Depósito Bancário (CDB) e os Recibos de Depósito Bancário (RDB) são títulos privados representativos de depósitos a prazo feitos por pessoas físicas ou jurídicas. Podem emitir CDB os bancos comerciais, múltiplos, de investimento, de desenvolvimento e a Caixa Econômica Federal. Podem emitir RDB, além desses, as sociedades de crédito, financiamento e as cooperativas de crédito a seus associados.”

CDB e RDB podem ser classificados em dois tipos (Berger, 2013):

- prefixados: a taxa de remuneração é negociada no momento da aplicação;
- pós-fixados: tem sua rentabilidade indexada a variação de um índice de correção, sendo o CDI o mais utilizado.

CDB e RDB possuem a garantia do FGC (Fundo Garantidor de Crédito) e estão sujeitos a tributação do IOF (Imposto sobre Operações Financeiras) no primeiro mês de aplicação conforme Tabela Regressiva de IOF disponível no apêndice A. Além disso, eles estão sujeitos a tributação regressiva definitiva de IRPF conforme tabela 2.1.

Tempo de Permanência	Alíquotas Regressivas
Até 180 dias	22,5%
De 181 a 360 dias	20%
De 361 a 720 dias	17,5%
Acima de 720 dias	15%

Tabela 2.1: Tributação de IR sobre CDBs
Fonte: Banco do Brasil (2017)

Além do emissor a principal diferença entre RDB e CDB é que o RDB é inegociável e intransferível, só podendo ser resgatados no vencimento, diferente do CDB pode ser negociado por meio de transferência (BACEN, 2014a).

2.3 Letra de Crédito Imobiliário (LCI)

Isenta de Imposto de Renda para pessoas físicas, coberta pelo FGC (Fundo Garantidor de Crédito) e tendo a carteira imobiliária como garantia adicional. A Letra de Crédito Imobiliário (LCI) é um investimento seguro, cujos recursos capitados são utilizados para o financiamento habitacional. Segundo o artigo 12 da Lei N^o 10.931, de 02 de agosto de 2004:

“Os bancos comerciais, os bancos múltiplos com carteira de crédito imobiliário, a Caixa Econômica Federal, as sociedades de crédito imobiliário, as associações de poupança e empréstimo, as companhias hipotecárias e demais espécies de instituições que, para as operações a que se refere este artigo, venham a ser expressamente autorizadas pelo Banco Central do Brasil, poderão emitir, independentemente de tradição efetiva, Letra de Crédito Imobiliário - LCI, lastreada por créditos imobiliários garantidos por hipoteca ou por alienação fiduciária de coisa imóvel, conferindo aos seus tomadores direito de crédito pelo valor nominal, juros e, se for o caso, atualização monetária nelas estipulados. (Banco do Brasil, 2004b)”

Segundo XP Investimentos (2014b) a remuneração das LCIs costuma ser atrelada a um percentual do CDI. Todavia, não há vedação quanto à forma de remuneração, podendo ser:

- Percentual do CDI, preferível em tendência de aumento de juros;
- $\text{CDI} + \text{spread}^1$, preferível em tendência de queda de juros;
- Índices de preços (ex.: IGP-M, IPCA), preferível para investidores de longo prazo, que buscam preservação de patrimônio;
- Taxa prefixada, preferível após ciclo de alta de juros.

Segundo o Art. 4 da Resolução n^o 4.410 de 28 de maio de 2015 do Banco Central do Brasil, o prazo mínimo de vencimento da Letra de Crédito Imobiliário (LCI) é de:

- 36 meses, quando atualizada mensalmente por índice de preços;
- 12 meses, quando atualizada anualmente por índice de preços;
- 90 dias, quando não atualizada por índice de preços.

¹Adicional pago em relação ao CDI de forma a complementar o rendimento da aplicação.

2.4 Letras de Crédito do Agronegócio (LCA)

A Letra de Crédito do Agronegócio (LCA) é um investimento similar a LCI, porém seus recursos são utilizados para financiar empréstimos concedidos ao setor de agronegócio. A LCA possui a garantia do FGC e das operações rurais para a qual servem de fonte de recursos.

Segundo o artigo 26 da Lei N^o 11.076, de 30 de dezembro de 2004:

“A Letra de Crédito do Agronegócio – LCA é título de crédito nominativo, de livre negociação, representativo de promessa de pagamento em dinheiro e constitui título executivo extrajudicial. Parágrafo único. A LCA é de emissão exclusiva de instituições financeiras públicas ou privadas. (Banco do Brasil, 2004a)”

De acordo com Investimentos (2014a) a remuneração das LCAs costuma ser atrelada a um percentual do CDI. Todavia, não há vedação quanto à forma de remuneração, podendo ser:

- Percentual do CDI, preferível em tendência de aumento de juros;
- CDI + *spread*², preferível em tendência de queda de juros;
- Índices de preços (ex.: IGP-M, IPCA), preferível para investidores de longo prazo, que buscam preservação de patrimônio;
- Taxa prefixada, preferível após ciclo de alta de juros.

Segundo o artigo 5 da Resolução n^o 4.410 de 28 de maio de 2015 do Banco Central do Brasil (BACEN, 2015), o prazo mínimo de vencimento da Letra de Crédito do Agronegócio (LCA) é de:

- 12 meses, quando atualizada anualmente por índice de preços;
- 90 dias, quando não atualizada por índice de preços.

2.5 Tesouro Direto

De acordo com XP Investimentos (2017b) o Tesouro Direto é a categoria de investimentos que permite a negociação de títulos públicos federais emitidos pelo Tesouro Nacional com a finalidade de financiar a dívida pública federal.

²Adicional pago em relação ao CDI de forma a complementar o rendimento da aplicação.

Segundo Escola de Administração Fazendária (2016, p. 10):

“Em 07 de janeiro de 2002, o Tesouro Nacional, em conjunto com a BMF&BOVESPA (Bolsa de Valores), criou o programa Tesouro Direto, que possibilita a aquisição de títulos públicos por qualquer pessoa física com CPF. O objetivo do programa é democratizar o acesso a uma das melhores opções de investimento em renda fixa. Antes da sua criação, apenas as instituições financeiras tinham a possibilidade de investir nesses ativos ofertados diretamente pelo Tesouro Nacional, órgão responsável pela emissão e garantia dos títulos da dívida pública federal.”

Toda operação no Tesouro Direto deve ser realizada por meio de uma instituição financeira habilitada a operar no Tesouro Direto. De acordo com Tesouro Nacional (2017b):

“Essas instituições, também chamadas de agentes de custódia, são bancos ou corretoras que podem operar com o Tesouro Direto. Dentre outras funções, esses agentes são responsáveis por realizar o cadastro dos investidores junto a BMF&BOVESPA e intermediar a transferência dos recursos financeiros e títulos. Além disso, essas instituições financeiras o ajudarão em cada etapa da preparação para se tornar um investidor do Tesouro Direto e estarão sempre ao seu lado, fornecendo apoio e conselhos de especialistas.”

Ao adquirir títulos do Tesouro Direto os mesmos possuirão um vencimento e uma rentabilidade determinada, válida para o resgate do título em sua data de vencimento. Caso o vendedor opte por vender o título antecipadamente a rentabilidade dependerá das condições de mercado na referida data, isto é conhecido como marcação a mercado. Tesouro Nacional (2017a) define este fato da seguinte forma:

“ Entre a data de compra e a de vencimento, o preço do título flutua em função das condições do mercado e das expectativas quanto ao comportamento das taxas de juros. Uma redução nas taxas de juros de mercado em relação à taxa de compra do título provoca aumento no preço do título. Já um aumento nas taxas de juros proporciona o efeito contrário.”

Os títulos adquiridos ficam registrados no CPF do investidor, podendo o banco ou corretora ser alterado a qualquer tempo, devido a uma falência da instituição atual ou a critério do investidor (Escola de Administração Fazendária, 2016).

Os Investimentos em Tesouro Direto estão sujeitos a taxa de custódia cobrada pela BMF&BOVESPA de 0,3% ao ano e a taxa de administração da instituição financeira que varia de 0% a 2% em média (Escola de Administração Fazendária, 2016).

Os rendimentos dos investimentos em Tesouro Direto estão sujeitos a tributação IOF nos primeiros 30 dias e do Imposto de Renda sobre o lucro da aplicação.

A tabela 2.2 apresenta a alíquota de tributação de Imposto de Renda para títulos do Tesouro Direto de acordo com o período da aplicação.

Prazo de Aplicação	Alíquota de IR
Até 180 dias	22,5%
De 181 a 360 dias	20%
De 361 a 720 dias	17,5%
Acima de 720 dias	15%

Tabela 2.2: Tributação do IR sobre títulos do Tesouro Direto
Fonte: XP Investimentos (2017b)

Segundo Massaro (2015), o Tesouro Direto disponibiliza ao investidor seis tipos de títulos, que se diferem pela forma como são remunerados:

- **Tesouro Prefixado:** título prefixado, cujo valor principal e os juros são resgatados no vencimento;
- **Tesouro Selic:** título pós-fixado (indexado à taxa SELIC), cujo valor principal e os juros são resgatados no vencimento;
- **Tesouro Prefixado com Juros Semestrais:** título prefixado, com pagamento (cupom) semestral de juros e resgate do valor principal no vencimento;
- **Tesouro IPCA com Juros Semestrais:** título pós-fixado, com taxa de juros fixa e correção pela inflação através do IPCA. Pagamento de juros e correção (cupom) semestral e resgate do valor principal no vencimento;
- **Tesouro IPCA:** título pós-fixado, com taxa de juros fixa e correção pela inflação através do IPCA. Pagamento de juros, correção e do valor principal apenas no vencimento.

2.6 Fundos de Investimentos

Nos Fundos de Investimentos um grupo de investidores, denominados cotistas, aplicam juntos seu dinheiro, tendo como principais benefícios a gestão profissional dos investimentos, o acesso a melhores condições de investimento devido ao maior volume a ser investido e a diversificação da carteira de investimentos.

De acordo com Comissão de Valores Mobiliários (2014a, p. 7):

“O fundo é criado por um administrador, usualmente uma instituição financeira, que formalmente o constitui e define os seus objetivos, políticas de investimento, as categorias de ativos financeiros em que poderá investir, taxas que cobrará pelos serviços e outras regras gerais de participação e organização. Todas essas informações são reunidas em um documento, o regulamento.”

O dinheiro aplicado é convertido em unidades menores denominados cotas, ou seja, ao investir em fundos o investidor adquire cotas do fundo.

O dinheiro investido é administrado e gerido por profissionais capacitados (gestores), que realizam investimentos com base no tipo de fundo escolhido pelo investidor.

Há Fundos de Investimentos onde o gestor do fundo não realiza investimento diretos, mas sim, investindo em outros Fundos de Investimentos, estes tipos de fundos são denominados Fundos de Investimento em Cotas (Ávila, 2017).

Segundo o Artigo 108 da instrução CVM nº 555, de 17 de dezembro de 2014 (Comissão de Valores Mobiliários, 2014b), os Fundos de Investimento e os Fundos de Investimento em Cotas, classificam-se, de acordo com a composição de sua carteira em:

- Fundo de Renda Fixa;
- Fundo de Ações;
- Fundo Multimercado;
- Fundo Cambial.

Cada uma destas classificações possuem subdivisões e norteiam a forma como os gestores do fundo irão administrar os recursos do mesmo.

2.6.1 Taxas

De acordo com XP Investimentos (2017a), investimentos em Fundos de Investimentos estão sujeitos as seguintes taxas:

- **Taxa de administração:** taxa paga anualmente pelos cotistas referentes a prestação de serviço do gestor, do administrador e das demais instituições presentes na operacionalização do dia a dia;
- **Taxa de performance:** taxa cobrada semestralmente caso a rentabilidade obtida pelo fundo supere um indicador de referência (*benchmark*). A taxa de performance incidirá apenas sobre o rentabilidade que ultrapassar o *benchmark*, como forma de remunerar uma boa gestão. A cobrança da taxa de performance deve estar prevista no regulamento do fundo;

- **Taxa de saída:** taxa paga no momento do resgate sobre o montante total resgatado. Quando aplicável, a taxa de saída deve estar prevista no regulamento do fundo.

2.6.2 Tributação

Fundos de Investimentos estão sujeitos a cobrança de Imposto de Renda e IOF.

2.6.2.1 Imposto de Renda

Para fins de tributação de Imposto de Renda, os Fundos de Investimentos são classificados em três tipos. A incidência do imposto dependerá do período de permanência de cada aplicação (Resende, 2017).

2.6.2.1.1 Fundos de ações

Abrange os fundos que contém no mínimo 67% de seus recursos alocados em ações negociadas em bolsa de valores (Resende, 2017).

Estes fundos contam com alíquota única de 15% sobre os rendimentos brutos obtidos cobrada no momentos do resgate independentemente do prazo de permanência da aplicação (Resende, 2017).

2.6.2.1.2 Fundos de tributação de Curto Prazo

Para fins de tributação, são considerados Fundos de Investimento de Curto Prazo aqueles cuja carteira de títulos tenha prazo médio igual ou inferior a 365 dias (Resende, 2017).

A tabela 2.3 apresenta a alíquota de tributação de Imposto de Renda para fundos de curto prazo de acordo com o período da aplicação.

Prazo de Aplicação	Alíquota de IR
Até 180 dias	22,5%
Acima de 180 dias	20%

Tabela 2.3: Tributação de IR sobre Fundos de Investimento de Curto Prazo
Fonte: Resende (2017)

2.6.2.1.3 Fundos de tributação de Longo Prazo

Para fins de tributação, são considerados Fundos de Investimento de Longo Prazo aqueles cuja carteira de títulos tenha prazo médio igual ou superior a 365 dias (Resende, 2017).

A tabela 2.4 apresenta a alíquota de tributação de Imposto de Renda para fundos de longo prazo de acordo com o período da aplicação.

Prazo de Aplicação	Alíquota de IR
Até 180 dias	22,5%
De 181 a 360 dias	20%
De 361 a 720 dias	17,5%
Acima de 720 dias	15%

Tabela 2.4: Tributação de IR sobre Fundos de Investimento de Longo Prazo
Fonte: Resende (2017)

2.6.2.2 Come cotas

No último dia útil dos meses de maio e novembro ocorre a cobrança de Imposto de Renda conforme a menor alíquota para o tipo de fundo (fundos de curto prazo 20%, fundos de longo prazo 15%), esta cobrança é realizada reduzindo o número de cotas detidas pelo investidor, daí o nome come cotas (Resende, 2017).

No momento do resgate do investimento o investidor realizará o pagamento da diferença entre a alíquota de Imposto de Renda devida de acordo com o tempo que o investidor permaneceu no plano e o valor de Imposto de Renda já pago através do come cotas. Nos Fundos de Investimentos em ações não há come cotas (Resende, 2017).

2.6.2.3 IOF

Fundos de Investimentos estão sujeitos a tributação regressiva do IOF em caso de resgates antes dos primeiros 30 dias de aplicação, conforme visto na tabela A.1 do apêndice A.

2.7 Previdência Privada

Sendo uma forma de complementar a renda proporcionada pela previdência pública (gerida pelo Instituto Nacional de Seguridade Social) a Previdência Privada pode ser também uma interessante opção de investimento.

Investimentos em previdência podem ser divididos basicamente em dois períodos: período de acumulação e período de utilização.

No período de acumulação o titular do plano faz aportes, podendo ser este único, mensal, trimestral, semestral esporádico ou outra variação de acordo com as regras do plano determinada pela instituição que o gerência respeitando as regras da SUSEP³ (Superintendência de Seguros Privados). Neste período o capital é acumulado, possuindo incidência da taxa de administração e não possuindo incidência de Imposto de Renda (não possui cotas como os Fundos de Investimento).

No período de utilização ocorre o recebimento do capital acumulado pelo beneficiário do plano, podendo este escolher de acordo com o capital acumulado e seu desejo a forma que irá receber o benefício: pagamento único, renda temporária, renda vitalícia ou outra forma de recebimento disponibilizada pela instituição que o gerência. É na fase de utilização que ocorre a incidência de Imposto de Renda sobre o plano. A forma como o Imposto de Renda incidirá sobre o capital acumulado dependerá do tipo (VGBL ou PGBL), e do regime de tributação (Regressiva definitiva ou Progressiva compensável) do plano de previdência.

O tipo da previdência define sobre que parte do capital haverá a incidência de IR no momento do resgate (rendimentos ou rendimento e capital investido), o regime de tributação determinará o percentual da cobrança.

2.7.1 Tipo

Os planos de previdência são estruturados em duas modalidades no Brasil: VGBL e PGBL (Bradesco Seguros, 2017).

2.7.1.1 VGBL

No plano VGBL (Vida Gerador de Benefício Livre) a tributação de Imposto de Renda incide apenas sobre os rendimentos acumulados. O VGBL não proporciona ao usuário benefício fiscal (como os planos PGBL).

³De acordo com SUSEP (2017) a SUSEP é o órgão responsável pelo controle e fiscalização dos mercados de seguro, Previdência Privada aberta, capitalização e resseguro. Autarquia vinculada ao Ministério da Fazenda, foi criada pelo Decreto-lei nº 73, de 21 de novembro de 1966.

2.7.1.2 PGBL

Diferente do VGBL, o PGBL (Plano Gerador de Benefícios Livres) possui uma característica especial que é o benefício fiscal.

O benefício fiscal permite que o titular do plano que declara o Imposto de Renda no modelo completo deduza até 12% dos seus rendimentos brutos anuais aplicados no plano PGBL durante o ano no momento da declaração de ajuste anual do Imposto de Renda, isto permite que o titular do plano postergue o pagamento do Imposto de Renda sobre o dinheiro aplicado obtendo rendimentos sobre o imposto que deixou de recolher no ano do aporte no plano de previdência.

No momento do resgate o titular do plano pagará Imposto de Renda não só sobre os rendimentos do plano, mas também sobre capital investido no plano, ou seja, o Imposto de Renda que deixou de ser pago na declaração anual de IRPF no momento do aporte será deduzido no momento do resgate.

O PGBL deve sempre ser feito até o máximo de 12% da Renda Bruta anual do titular do plano, que deverá realizar a declaração de ajuste anual do Imposto de Renda no modelo completo, de forma a aproveitar o benefício fiscal.

Caso o titular do plano deseje aplicar mais de 12% da sua renda bruta anual em planos de previdência ele deverá aplicar o capital excedente em um plano VGBL, caso contrário pagará Imposto de Renda sobre o capital excedente tanto na declaração de ajuste anual do Imposto de Renda do ano base da aplicação quanto no momento do resgate.

2.7.2 Tributação

Os planos de previdência comercializados no Brasil possuem dois possíveis regimes de tributação: Regressiva Definitiva e Progressiva Compensável.

2.7.2.1 Regressiva Definitiva

Nos resgates de planos que seguem o regime de tributação regressiva definitiva o valor resgatado será tributado conforme a tabela de tributação Regressiva Definitiva para planos de previdência, mostrada na tabela 2.5, sem necessidade de ajuste posterior na declaração anual de ajustes de Imposto de Renda.

Prazo de investimento	Alíquota de IR na fonte
Até 2 anos	35%
De 2 a 4 anos	30%
De 4 a 6 anos	25%
De 6 a 8 anos	20%
De 8 a 10 anos	15%
Acima de 10 anos	10%

Tabela 2.5: Tabela Regressiva Definitiva
Fonte: Abreu (2017)

2.7.2.2 Progressiva Compensável

Na tributação Progressiva Compensável o titular do plano pagará o percentual fixo de 15% de Imposto de Renda no momento do resgate, devendo posteriormente declarar o valor resgatado na declaração de ajuste anual do Imposto de Renda e realizar o ajuste no percentual de IRPF pago podendo ter uma restituição sobre o valor de Imposto de Renda pago ou tendo que restituir o Imposto de Renda que deve ser pago de acordo com o enquadramento da renda do investidor na tabela progressiva do Imposto de Renda vigente no ano da declaração de IRPF.

De acordo com Receita Federal (2016) a tabela progressiva de Imposto de Renda para a declaração do exercício 2017, ano-calendário de 2016 é a demonstrada na tabela 2.6.

Base de cálculo (R\$)	Alíquota (%)	Parcela a deduzir do IRPF (R\$)
Até 22.847,76	isento	-
De 22.847,77 até 33.919,80	7,5%	1.713,58
De 33.919,81 até 45.012,60	15%	4.257,57
De 45.012,61 até 55.976,16	22,5%	7.633,51
Acima de 55.976,16	27,5%	10.432,32

Tabela 2.6: Tabela Progressiva - exercício 2017 ano-calendário de 2016
Fonte: Receita Federal (2016)

2.7.3 Taxas

De acordo com Abreu (2017) investimentos em Previdência Privada estão sujeitos a cobrança das taxas de administração e carregamento.

A taxa de administração financeira é cobrada pela tarefa de administrar o dinheiro do fundo de investimento. Esta taxa é cobrada diariamente sobre o valor total da reserva e a

rentabilidade informada é líquida, ou seja, com o valor da taxa de administração já debitado (Brasilprev, 2016).

A taxa de carregamento serve para cobrir despesas de corretagem e administração podendo incidir sobre valor dos aportes (taxa de carregamento antecipada) sobre o valor do resgate (taxa de carregamento postecipada) ou em ambos os momentos (Brasilprev, 2016).

Capítulo 3

Softwares para simulação já existentes

Faremos neste capítulo a revisão de algumas softwares para simulação de investimentos em Renda Fixa já existentes. As aplicações listadas foram encontradas através de pesquisas realizadas no mecanismo de pesquisa do Google¹ e no Google Play² por termos relacionados a simuladores de investimentos de Renda Fixa e a simuladores de investimentos em previdência. As ferramentas apresentadas a seguir buscam, portanto, representar possíveis ferramentas que os usuários investidores encontrarão ao buscar ferramentas para simulação de investimentos em Renda Fixa.

3.1 Simulador Rico

A Rico é uma plataforma de investimentos online que possui em seu site³ um simulador de investimentos para visitantes, o qual permite a simulação de investimentos em Tesouro Direto e a simulação de investimentos em Renda Fixa.

Ao se simular uma aplicação em Tesouro Direto o usuário seleciona o valor a ser investido (de mil a cem mil reais em intervalos de mil reais) e a duração do investimento (variando de dois a dez anos em intervalos de um ano), com base nestes dados o sistema gera uma simulação comparativa do investimento na poupança e em alguns títulos do tesouro direto escolhidos automaticamente. A Figura 3.1 exibe o simulador de tesouro direto para visitantes disponibilizado pela Rico.

¹<https://www.google.com>

²<https://play.google.com/store>

³<https://www.rico.com.vc>



Figura 3.1: Simulador de Tesouro Direto Rico.

Fonte: <https://www.rico.com.vc/simulador-tesouro-direto>.

Ao se simular uma aplicação em Renda Fixa o usuário seleciona o valor a ser investido (de mil a cem mil reais em intervalos de mil reais) e a duração do investimento (de um a cinco anos em intervalos de um ano). O simulador permite a comparação de investimentos em CDB, LC, LCI e LCA com poupança de acordo com os títulos disponíveis para aplicação. A Figura 3.2 exibe o simulador de Renda Fixa para visitantes disponibilizado pela Rico.



Figura 3.2: Simulador de Renda Fixa Rico.

Fonte: <https://www.rico.com.vc/simulador-tesouro-direto>.

Os parâmetros da rentabilidade dos investimentos simulados, tanto no simulador de Tesouro Direto quanto no simulador de Renda Fixa são baseados em investimentos reais, atualmente disponíveis, e nas taxas de mercado vigentes, não sendo assim passíveis de alteração pelo usuário.

3.2 Simulador Easynvest

A Easynvest é uma Corretora de Títulos e Valores Mobiliários, a mesma possui em seu site⁴ um simulador de investimentos.

Para se utilizar o simulador seleciona-se o investimento a ser simulado: Tesouro Prefixado, Tesouro Selic, Tesouro IPCA+, CDB e LC ou LCI e LCA, informa-se o valor inicial

⁴<https://www.easynvest.com.br/>

a ser investido, o valor dos aportes mensais (se houverem) e o prazo do investimento que varia de um a trezentos e sessenta meses. O simulador gera uma comparação de rendimentos entre o investimento escolhido e a poupança.

A Figura 3.3 exibe o simulador de investimentos disponibilizada pela Easynvest em seu site.



Figura 3.3: Simulador de investimentos Easynvest.
 Fonte: <https://www.easynvest.com.br/simule.html>.

Os parâmetros referentes a rentabilidade dos investimentos simulados não são passíveis de alteração pelo usuário no momento da simulação.

3.3 Simulador XP Investimentos

A XP Investimentos é uma Corretora de de Títulos e Valores Mobiliários, a mesma possui em seu site⁵ um simulador de investimentos.

Para utilizá-lo o usuário seleciona o valor a ser investido (de mil a trezentos mil reais) e a duração do investimento (de um a trinta anos em intervalos de um ano), o software gera então uma simulação comparativa da rentabilidade entre a poupança e algumas opções de investimentos com valores pré-definidos não passíveis de alteração.

A Figura 3.4 exibe o simulador de investimentos disponibilizada pela XP Investimentos em seu site.

⁵<https://investimentos.xpi.com.br>

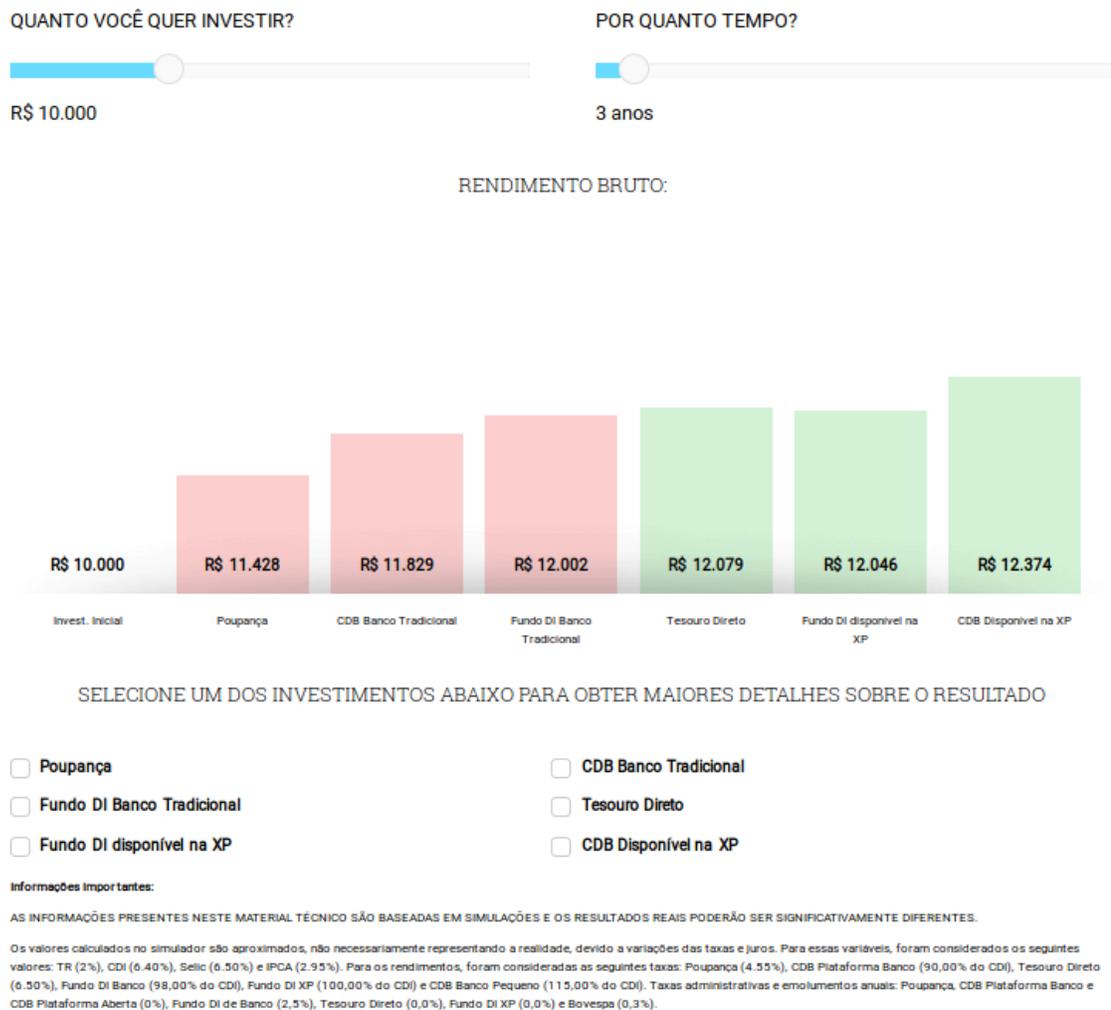


Figura 3.4: Simulador de investimentos XP Investimentos.
 Fonte: <https://investimentos.xpi.com.br/simulador/renda-fixa/>.

3.4 Simulador Tesouro Direto

Para se utilizar o simulador de investimentos disponibilizado pelo Tesouro Direto o usuário seleciona o título do tesouro para o qual a simulação será realizada, informa o valor a investir ou o valor que deseja resgatar no futuro e define se haverão aportes mensais e qual o valor.

Com base nestes dados, definidos pelo usuário, é gerada uma simulação para o título escolhido, sendo permitida a comparação do resultado com investimentos em Poupança, CDB, LCI/LCA e/ou Fundo DI.

A simulação gera dois gráficos e é possível ver uma tabela com detalhes da simulação.

A Figura 3.5 exibe o simulador de investimentos disponibilizado pelo Tesouro Direto.

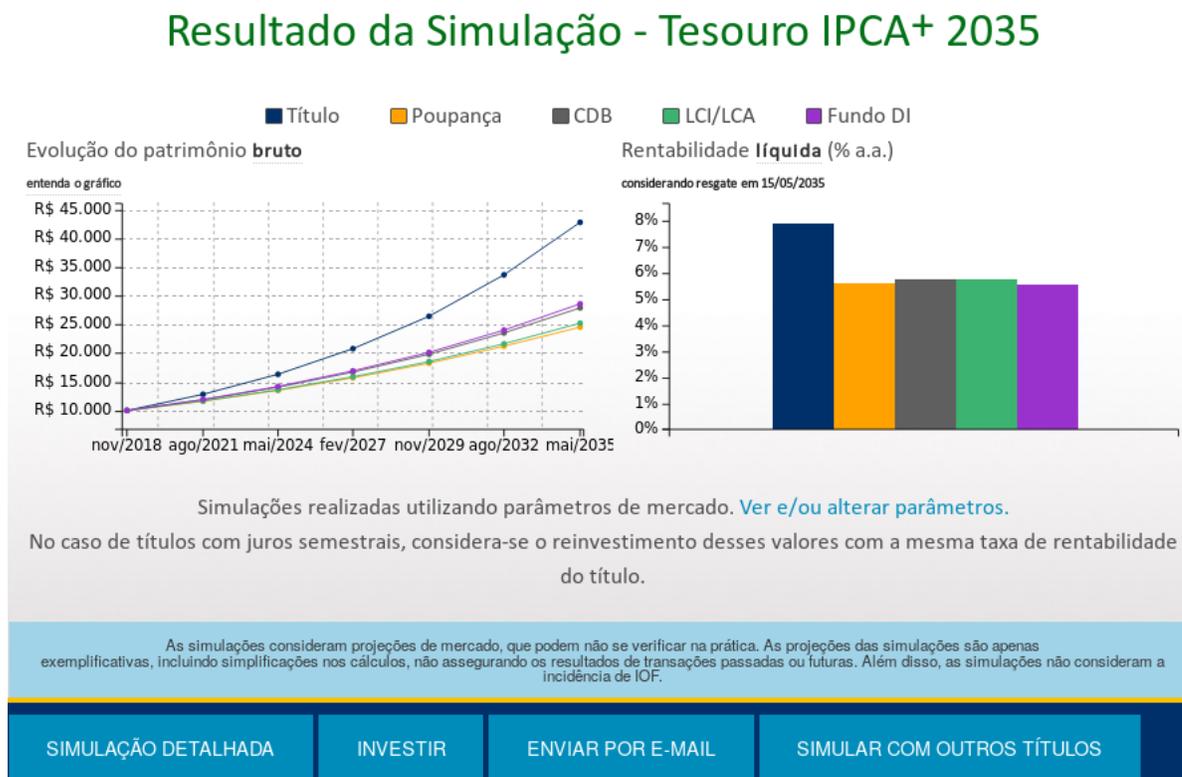


Figura 3.5: Simulador de investimentos Tesouro Direto.
Fonte: <https://simulador.tesourodireto.com.br/#/inicio>.

Este simulador permite que o usuário altere os parâmetros da taxa de rentabilidade dos investimentos simulados.

3.5 Simulador de Previdência Brasilprev

A Brasilprev⁶ disponibiliza em seu site um simulador de previdência.

Inicialmente o usuário informa o nome, data de nascimento e sexo do investidor e o de um menor de vinte e um anos (caso a previdência se destine a outra pessoa com menos de vinte e um anos).

Informado os dados para a identificação do investidor o usuário escolhe o prazo em anos para o qual deseja realizar o investimento, podendo variar de um a cinquenta anos em intervalos de um ano.

⁶Brasilprev Seguros e Previdência S.A.

Em seguida o usuário informa o tipo da declaração de imposto de renda do investidor (simplificada, completa ou não declara) e o valor do investimento inicial e dos aportes mensais, sendo exigido no mínimo sessenta reais paara ambos os tipos de aportes.

Feito isso o usuário ajusta a rentabilidade anual líquida prevista para o investimento (entre quatro e doze por cento ao ano).

A aplicação gera uma simulação do valor total acumulado de acordo com o tipo de plano que o sistema determinou como mais adequado de acordo com os dados informados, além da expectativa de valor de resgate mensal para o plano de previdência após completado o período de investimento.

A Figura 3.6 exibe o simulador de investimentos disponibilizado pela Brasilprev.



Figura 3.6: Simulador de Previdência Brasilprev.

Fonte: http://www.brasilprev.com.br/realizeseusprojetosdevida_bp_html/.

3.6 Simulador de Previdência Santander

A Figura 3.7 exibe o simulador de previdência disponibilizado pelo Banco Santander.

Para você
 Para uma criança ?

Dados da Simulação

Seu nome*

Idade atual (anos)* ?
 Sexo* ?
 Tipo de Declaração de Imposto de Renda* ?

Recebimento do Benefício (anos)* ?
 Rentabilidade Esperada (a.a.)* ?
 Valor em Outro Plano de Previdência (R\$) ?

*Campos obrigatórios

Opções da Simulação

A renda mensal será recebida ?

Posso aplicar um valor mensal de (R\$)

Desejo obter uma renda mensal de (R\$)

Desejo fazer um resgate único de (R\$)

Quero fazer uma aplicação inicial de (R\$)

Proteção Adicional

Pecúlio ?
 Pensão por Prazo Certo ?
 Renda por Invalidez ?

Termo de Uso

Declaro e tenho conhecimento que as informações apresentadas através do simulador não conferem ao Santander e suas coligadas qualquer obrigação no resultado financeiro. As informações e valores foram incluídos por minha livre e própria vontade.

Figura 3.7: Simulador de Previdência Santander

Fonte: <https://www.santander.com.br/spsweb/pages/index.xhtml>.

Para sua utilização inicialmente o usuário informa se o investimento a ser realizado é para o investidor ou para uma criança (menor de dezoito anos), feito isso informa-se o nome do investidor e caso seja destinado a uma criança o nome da criança.

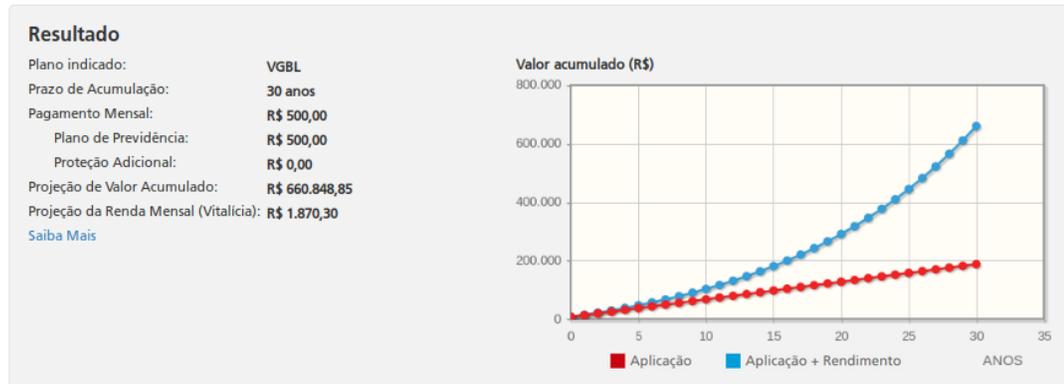
O usuário informa então a idade, sexo, tipo de declaração de imposto de renda (modelo completo, simplificado ou não sabe/não declara), idade para recebimento do benefício, rentabilidade esperada ao ano (sete, oito ou nove por cento ao ano) e o valor investido em outro plano de previdência (se houver) da pessoa a quem se destina o plano (investidor ou criança).

O usuário informa se a renda mensal será recebida de forma vitalícia ou por tempo limitado (dez, quinze ou vinte anos), se a simulação será realizada com base em um valor de aporte mensal informado, com base na renda mensal que se deseja obter ao final do investimento ou no valor final obtido pela aplicação.

O usuário informa o valor da aplicação inicial do investimento (opcional), seleciona se

deseja agregar ao plano coberturas adicionais por morte, invalidez ou de pensão por prazo certo.

Obtem-se então uma simulação com um tipo de plano indicado, a projeção do valor acumulado ao final do período, a projeção de renda mensal obtida pelo plano e um gráfico com a projeção de evolução do valor acumulado no plano ao longo do período. A Figura 3.8 exibe um exemplo do resultado gerado pela simulação.



Resultado bruto ou antes dos impostos devidos. O simulador não constitui garantia de rentabilidade nem resultados futuros, pois esses dependerão da performance do fundo que receberá os recursos do plano, ou seja, trata-se de mera simulação.

Figura 3.8: Resultado da simulação simulador de Previdência Santander

Fonte: <https://www.santander.com.br/spsweb/pages/index.xhtml>.

3.7 Aplicativo Calculadora de Renda Fixa

A Figura 3.9 mostra o aplicativo Calculadora de Renda Fixa disponível para dispositivos com o sistema operacional *Android*.

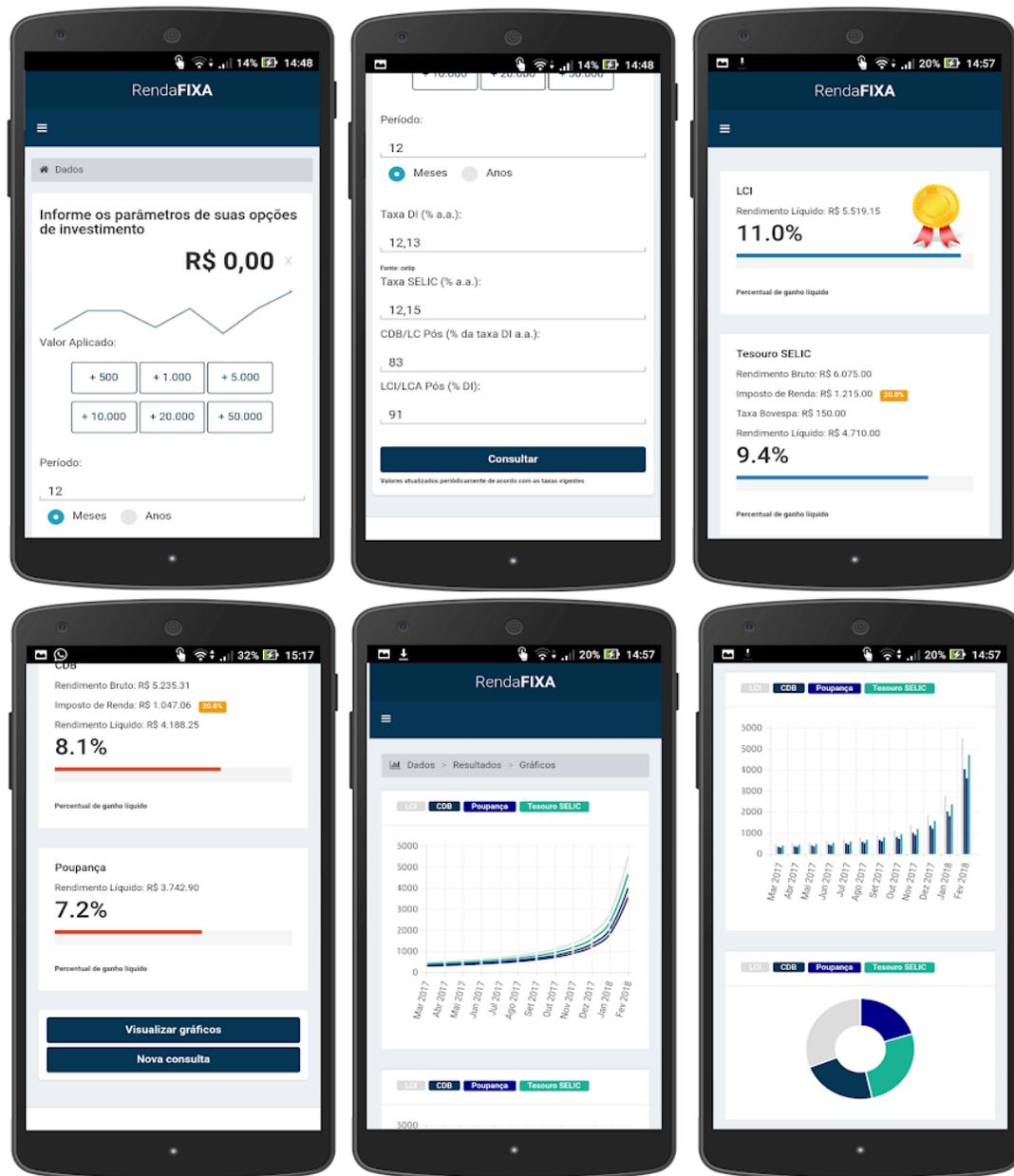


Figura 3.9: Aplicativo Calculadora de Renda

Fonte:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.DMSmartApps.RendaFixaFacil>.

Para a utilização da aplicação o usuário informa o valor inicial do investimento a ser simulado, o período da aplicação, o valor da Taxa DI, da taxa Selic, o percentual de rendimento do CDB/LC em relação ao CDI e o percentual de rendimento da LCI/LCA em relação ao CDI.

Os valores da taxa DI e SELIC utilizados pelo aplicativo são atualizados periodicamente (conforme aviso constante no aplicativo), porém passíveis de alteração.

Os investimentos simulados são LCI, Tesouro Selic, CDB e Poupança.

O aplicativo destaca o investimento que obtém melhor rentabilidade no período com base nos dados da simulação realizada, informando também a rentabilidade projetada para cada um dos investimentos ao final do período.

O aplicativo gera três gráficos para a comparação dos investimentos simulados e também permite a exportação da simulação para um documento no formato PDF.

3.8 Comparações e observações realizadas

Dentre os softwares analisados apenas o software do Tesouro Direto e o aplicativo Calculadora de Renda permitem que o usuário altere as taxas utilizadas como parâmetro para a realização da simulação.

Os softwares analisados não realizam a comparação de Previdência Privada junto com outros investimento, estando a possibilidade de simulação de aplicação em Previdência Privada disponível apenas nos softwares voltados exclusivamente para a simulação de previdência (simulador de Previdência Brasilprev e Santander).

O Simulador da Easynvest, do Tesouro Direto, da Brasilprev e do Santander permitem a simulação com realização de aportes mensais, os simuladores da Rico, XP Investimentos e o aplicativo Calculadora de Renda Fixa não consideram a possibilidade de aportes mensais.

O software desenvolvido analisa a rentabilidade de investimentos de aporte único, não levando em conta aportes periódicos, nele a Previdência Privada é simulada juntamente com outras formas de investimentos, facilitando a comparação de investimentos de diferentes tipos.

O software desenvolvido considera o valor final do resgate total do investimentos em Previdência Privada, não considerando a possibilidade de resgates periódicos.

Nenhum dos softwares acima listados trabalham com a possibilidade de simulação dos investimentos em diferentes cenários de rentabilidade simultaneamente, já o software desenvolvido trabalha com esta possibilidade.

Capítulo 4

Implementação do projeto

Na implementação do projeto foi utilizado a orientação a objetos com a linguagem de programação Java, a biblioteca para criação de relatórios JasperReports, a biblioteca para criação de gráficos JfreeChart e a biblioteca Xstream para manipulação de arquivos XML.

O NetBeans foi utilizado como IDE (*Integrated Development Environment*) para o desenvolvimento do projeto, e o Jaspersoft Studio como ferramenta para a criação do designer dos relatórios do JasperReports.

4.1 Linguagem de programação Java

Java é uma linguagem de programação orientada a objetos criada por James Gosling em um projeto de pesquisa corporativa interna da Sun Microsystems em 1991 tendo como base a linguagem de programação C++ (Deitel e Deitel, 2010).

4.2 Orientação a objetos

O paradigma de programação orientado a objetos surgiu buscando aproximar a modelagem de software da forma como vemos as coisas. Ela classifica e subdivide o mundo em diferentes objetos (Silva e Videira, 2001) e é a interação entre estes objetos que guia o fluxo do programa (Sintes, 2002).

Segundo Pozzer (2009) as principais vantagens das linguagens de programação orientada a objetos sobre linguagens de programação procedurais, como C, são:

- Reusabilidade: a classe representa um objeto do mundo real, com seus próprios métodos e atributos, podendo ser utilizada em outros sistemas sem necessidade de alteração;

- Encapsulamento: proteção dos dados contra alterações indevidas;
- Produtividade: a possibilidade de reutilização de classes em diferentes sistemas, permitem que a partir do momento que tivermos um conjunto de classes já prontas criemos novos sistemas utilizando as mesmas.

Segundo Sintès (2002) a produção de softwares com uma modelagem que busca se basear em abstrair objetos do mundo real e desenvolver o software baseado em como estes objetos interagem entre si torna também os programas mais naturais e inteligíveis, e assim mais fáceis de serem desenvolvidos.

4.2.1 Diagrama de classes

A figura 4.1 exibe o diagrama de classes contendo as principais classes da aplicação, as quais representam os investimentos simulados.

A classe *CenariosInvestimentos* modela os cenários de rentabilidade a serem definidos pelo usuário de acordo com os investimentos cadastrados, sendo a quantidade de cenários limitada a seis.

A classe *Investimento* herda a classe *CenariosInvestimentos* e é a superclasse de outras classes que modelam os diferentes tipos de investimentos analisados pela aplicação.

As classes *InvestimentoPrevidencia*, *InvestimentoTesouroIPCA*, *InvestimentoTesouroSelic*, *InvestimentoFundos* e *InvestimentoPoupanca* herdam a classe *Investimento* e modelam, respectivamente, os investimentos em Previdência Privada, Tesouro IPCA, Tesouro Selic, Fundos de Investimento e Poupança.

A classe *InvestimentosComunsSemelhantes* herda a classe *Investimento* e modela atributos e funções comuns a investimentos em LCI, LCA, CDB e RDB.

As classes *InvestimentoLCI*, *InvestimentoLCA*, *InvestimentoCDB* e *InvestimentoRDB* herdam a classe *InvestimentosComunsSemelhantes* e modelam respectivamente os investimentos em LCI, LCA, CDB e RDB.



Figura 4.1: Diagrama de classes

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3 Biblioteca JasperReports e Jaspersoft Studio

Jasper Reports¹ é uma biblioteca para a geração de relatórios. De acordo com Jaspersoft Community (2017a):

“A Biblioteca JasperReports é o mecanismo de geração de relatórios de código aberto mais popular do mundo. É inteiramente escrito em Java e é capaz de usar dados provenientes de qualquer tipo de fonte de dados e produzir documentos pixel-perfect que podem ser vistos, impressos ou exportados em vários formatos de documentos, incluindo HTML, PDF, Excel, OpenOffice e Word.”

O Jaspersoft Studio² é uma ferramenta que facilita o trabalho com a biblioteca JasperReports permitindo que o designer dos relatórios seja feito em modo gráfico a invés de definido manualmente por meio de XML. Segundo Jaspersoft Community (2018):

“O Jaspersoft Studio é o novo designer de relatórios baseado em Eclipse para JasperReports e JasperReports Server. É uma reescrita completa do iReport Designer, disponível como plug-in do Eclipse e como um aplicativo independente. O Jaspersoft Studio permite que você crie layouts sofisticados contendo gráficos, imagens, sub-relatórios, crosstabs e muito mais. Você pode acessar seus dados por meio de fontes JDBC, TableModels, JavaBeans, XML, Hibernate, CSV e personalizadas e publicar seus relatórios como PDF, RTF, XML, XLS, CSV, HTML, XHTML, texto, DOCX ou OpenOffice.”

Juntos o JasperReports e Jaspersoft Studio fornecem um ambiente poderoso para o desenvolvimento de relatórios, tanto em aplicações WEB como em Desktop.

4.4 Biblioteca JfreeChart

O JFreeChart³ é uma biblioteca gratuita para a criação de gráficos em Java, que permite que os desenvolvedores mostrem gráficos de qualidade profissionais em suas aplicações, disponibilizando vários tipos de saída, como arquivos de imagem (incluindo PNG e JPEG) e formatos de arquivos de vetores vetoriais (incluindo PDF, EPS e SVG) (Gilbert, 2014).

¹Página oficial: <https://community.jaspersoft.com/project/jasperreports-library>

²Página oficial: <https://community.jaspersoft.com/project/jaspersoft-studio>

³Página oficial: <http://www.jfree.org/jfreechart/>

4.5 Biblioteca XStream

Xstream⁴ é uma biblioteca para manipulação de XML e JSON em Java. De acordo com Senaga (2014) a utilização desta biblioteca torna fácil a manipulação de XML dentro de aplicações Java, permitindo alto ganho de produtividade, sendo, segundo Caelum (2016), uma alternativa perfeita para os casos de uso de XML em persistência, transmissão de dados e configuração.

O projeto faz uso da biblioteca XStream para o armazenamento dos dados dos investimentos cadastrados e dos cenários definidos pelo usuário, de forma que estes dados fiquem disponíveis na execução posterior do software. Os dados persistidos ficam salvos em arquivos XML em uma pasta criada na pasta pessoal do usuário.

4.6 IDE NetBeans

O NetBeans⁵ é uma ferramenta gratuita, de código-fonte aberto, que possui uma grande comunidade de usuários e desenvolvedores em todo o mundo, e permite o desenvolvimento de softwares em várias linguagens de programação como HTML, JavaScript, CSS, PHP, C++ e Java (NetBeans Community, 2017c).

Ele é um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE), ferramenta que agiliza o desenvolvimento do software permitindo em um só programa que o desenvolvedor escreva, compile, depure e execute as aplicações em desenvolvimento sem a necessidade de abrir programas adicionais (NetBeans Community, 2017b). Além destas características o NetBeans conta com um construtor de interfaces em modo gráfico para Java, o que agiliza ainda mais o desenvolvimento do software.

4.7 Requisitos funcionais

A aplicação desenvolvida possui os seguintes requisitos funcionais:

1. O usuário deve ser capaz cadastrar, consultar, alterar e excluir os investimentos a serem simulados pela aplicação.
2. O usuário deve ser capaz de definir e alterar os parâmetros de taxas e rentabilidades para a simulação dos investimentos cadastrados.
3. O usuário deve ser capaz de cadastrar até seis cenários diferentes de taxas e rentabilidades para os investimentos simulados.

⁴Página oficial: <http://x-stream.github.io/>

⁵Página oficial: <https://netbeans.org/>

4. O usuário deve ser capaz de definir os dados da aplicação com base na qual a simulação deverá ser realizada.
5. O sistema deve gerar a simulação com base nos investimentos cadastrados, nos cenários definidos e nos dados da aplicação definidos pelo usuário.
6. O relatório gerado pelo sistema deverá permitir ao usuário o acompanhamento da evolução da rentabilidade líquida do investimento para possíveis resgates ao longo do período de tempo da aplicação.
7. O sistema deverá persistir os dados dos investimentos cadastrados e dos cenários definidos pelo usuário de forma a serem utilizados na próxima execução do programa.

Capítulo 5

O programa

Abordaremos neste capítulo o funcionamento do software desenvolvido. A Figura 5.1 apresenta a tela inicial da aplicação.

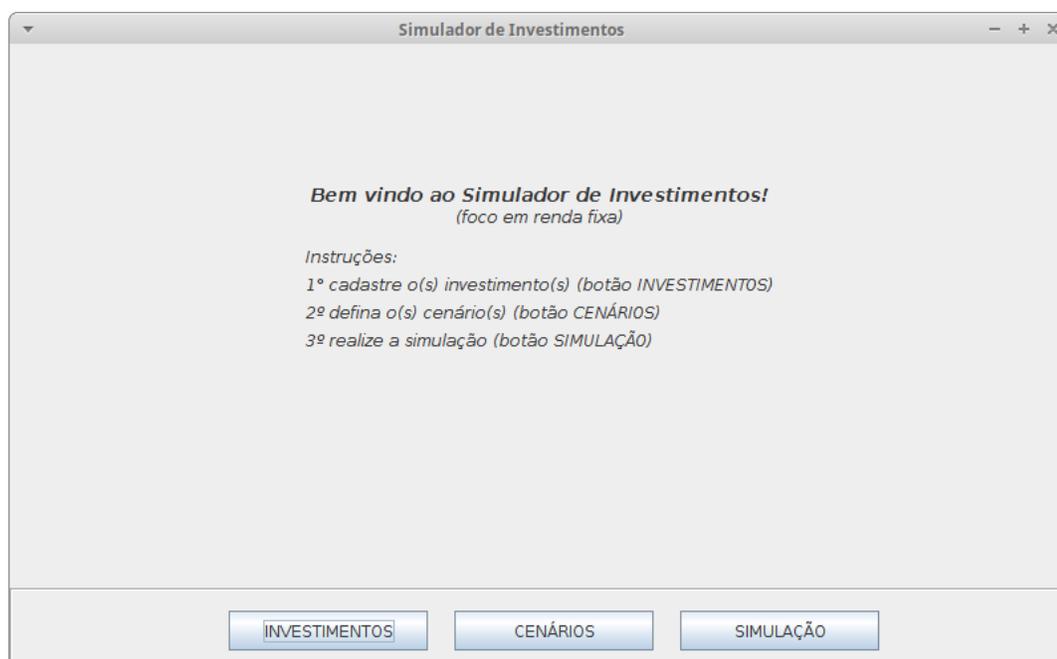


Figura 5.1: Tela inicial da aplicação
Fonte: Elaborado pelo autor.

Na tela inicial são apresentados três botões: Investimentos, Cenários e Simulação.

Ao se clicar no botão identificado como “Investimentos” é exibida a tela a partir da qual podemos adicionar, editar, excluir e consultar os dados sobre os investimentos para os quais desejaremos realizar as simulações. A Figura 5.2 apresenta a tela em questão.

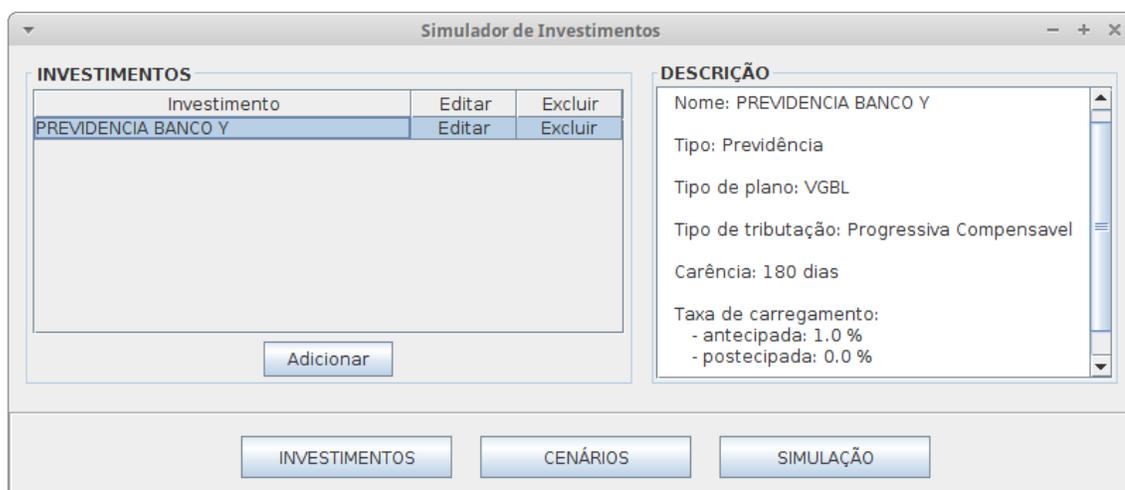


Figura 5.2: Tela de consulta, inclusão, exclusão e edição de investimentos
 Fonte: Elaborado pelo autor.

Durante o cadastro dos investimentos o usuário deve definir as características específicas necessárias a simulação conforme o tipo do investimento, as quais são citadas abaixo:

- LCI: nome, prazo máximo da aplicação, carência para resgate, e tipo de rentabilidade contratada (pré ou pós fixada). Caso a LCI seja do tipo pós-fixada o usuário deverá informar também percentual do CDI que o título renderá;
- LCA: nome, prazo máximo da aplicação, carência para resgate, e tipo de rentabilidade contratada (pré ou pós fixada). Caso a LCA seja do tipo pós-fixada o usuário deverá informar também percentual do CDI que o título renderá;
- CDB: nome, prazo máximo da aplicação, carência para resgate, e tipo de rentabilidade contratada (pré ou pós fixada). Caso o CDB seja do tipo pós-fixada o usuário deverá informar também percentual do CDI que o título renderá;
- RDB: nome, prazo máximo da aplicação e tipo de rentabilidade contratada (pré ou pós fixada). Caso o RDB seja do tipo pós-fixada o usuário deverá informar também percentual do CDI que o título renderá;
- Tesouro Selic: nome, vencimento do título e percentual de rentabilidade adicional contratada;
- Tesouro IPCA: nome, percentual adicional ao IPCA que o título renderá e a data de vencimento do título;
- Previdência Privada: nome, tipo do plano (PGBL, VGBL), tipo de tributação (regressiva definitiva ou progressiva compensável) e taxa de carregamento (antecipada e/ou postecipada);

- Fundos de investimento: nome e tipo do fundo (Longo prazo, Curto prazo ou Ações);

Poderão ser escolhidos mais um investimento do mesmo tipo de cada vez (três CDBs ou três Fundos de Investimentos por exemplo), devido a isso, todos os tipos de investimentos possuem o campo nome para a identificação e distinção dos mesmos.

Após a escolha dos títulos e definição de suas características o usuário definirá os cenários de rendimentos para os quais a simulação será realizada. Clicando-se no botão identificado como “Cenários” é exibida a tela a partir da qual podemos consultar, alterar e definir os valores para cada um dos cenários a serem simulados, podendo ser definidos até seis cenários por vez. A tela em questão é apresentada na Figura 5.3.

Investimento	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4	Cenário 5	Cenário 6
PREVIDENCIA BANCO Y	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5

Figura 5.3: Tela de consulta, definição e alteração de cenários

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os cenários serão dados pelas variações de rendimentos informadas pelo usuário para as taxas e investimentos, de forma a permitir o cálculo da rentabilidade de todos os investimentos.

Como exemplo, caso o usuário tenha escolhido investimentos com rentabilidade vinculada a variação da CDI (CDB, RDB, LCI, LCA pós-fixados) será solicitado que ele informe as taxas de CDI médias esperadas para cada um dos cenários.

A Figura 5.4 mostra seis diferentes cenários para o CDI. Os valores do índice para cada cenário deverão ser informados pelo usuário.

Valores cenários em % ao ano.						
CENÁRIOS						
Investimento	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4	Cenário 5	Cenário 6
CDI	9.0	8.0	7.0	6.5	6.0	5.0

Figura 5.4: Cenários para o CDI

Fonte: Elaborado pelo autor.

Caso o usuário tenha encolhido na mesma simulação o investimento em poupança, além do CDI será solicitado que ele informe a taxa SELIC e a taxa TR de forma a simular a rentabilidade para os investimentos em questão.

De acordo com os investimentos escolhidos poderá ser necessário que o usuário informe valores para as taxas abaixo indicadas de forma a refletir diferentes cenários de rentabilidade:

- CDI;
- SELIC;
- IPCA;
- TR.

Para investimentos em Previdência Privada e Fundos de Investimentos que não possuem sua rentabilidade prefixada e nem vinculada diretamente a variação de um índice específico (como é o caso das LCIs e CDBs pós-fixada que rendem um percentual específico do CDI) será solicitado que o usuário informe as rentabilidades esperadas para estes investimentos em cada um dos cenários. A Figura 5.5 mostra a definição de seis possíveis cenários para um investimento em fundos de investimento e outro investimento em previdência.

Valores cenários em % ao ano.						
CENÁRIOS						
Investimento	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4	Cenário 5	Cenário 6
FUNDO DE INVESTIMENTO CORRETORA X	10.0	9.0	9.5	9.0	8.5	8.0
PREVIDENCIA BANCO Y	12.0	11.0	10.0	9.0	8.5	80.0

Figura 5.5: Exemplo de definição de cenários para Previdência Privada e Fundo de Investimento.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após escolhidos os investimentos, definidos suas características e definidos os cenários de rentabilidade, o usuário informará os dados para simulação do investimento. Clicando-se no botão identificado por “Simulação” é aberta a tela de simulação de investimentos, a qual é apresentada na Figura 5.6.

Simulador de Investimentos

SIMULAÇÃO

Valor do investimento Intervalo do Relatório Mês/Ano aplicação Prazo do investimento em meses Observação

Aplicação Máxima:
R\$ 1.000.000.000,00

Prazo máximo:
360 meses

Cenários a serem utilizados

Cenário 1 Cenário 2 Cenário 3 Cenário 4 Cenário 5 Cenário 6

GERAR RELATÓRIO

Relatório

INVESTIMENTOS CENÁRIOS SIMULAÇÃO

Figura 5.6: Tela simulação de investimento
Fonte: Elaborado pelo autor.

Para se realizar a simulação devem ser preenchidos os campos de modo a informar:

- o valor investido;
- o intervalo do relatório (mensal, bimestral, trimestral, semestral ou anual);
- o mês e ano da aplicação;
- o prazo do investimento em meses.

Preenchidos os campos, deve(m) ser selecionado(s) qual(is) dos seis cenários serão utilizados na simulação.

A imagem 5.7 exibe um exemplo do preenchimento dos campos do programa com dados para a realização de uma simulação.

SIMULAÇÃO

Valor do investimento: 1000.00 Intervalo do Relatório: Bimestral Mês/Ano aplicação: 10/2018 Prazo do investimento em meses: 36

Cenários a serem utilizados:

Cenário 1 Cenário 2 Cenário 3 Cenário 4 Cenário 5 Cenário 6

Observação
Aplicação Máxima: R\$ 1.000.000.000,00
Prazo máximo: 360 meses

Figura 5.7: Exemplo de definição de dados para a realização de uma simulação.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após o preenchimento dos campos e escolha dos cenários, ao se clicar no botão “Gerar relatório” é gerado um relatório comparativo da rentabilidade líquida destas aplicações de acordo com cada um dos cenários, valores e prazos escolhidos para a simulação do investimento.

A Figura 5.8 exibe um exemplo do relatório gerado.

O relatório em questão está dividido em seis partes principais (indicados na Figura 5.8 pelos números em vermelho):

1. a primeira parte contém os dados da simulação efetuada (valor investido, intervalo do relatório, duração do investimento e o mês e ano da aplicação);
2. a segunda parte contém os valores dos cenários para o qual a simulação está sendo realizada;
3. a terceira parte contém a descrição de cada um dos investimentos cadastrados, os quais terão sua rentabilidade simulada;
4. a quarta parte contém a simulação da rentabilidade líquida dos investimentos de acordo com o cenário escolhido e o mês de resgate. É importante ressaltar que alguns investimentos possuem prazo de vencimento anterior ao prazo máximo definido para a aplicação, por isso eles podem não conter valores para todos os meses simulados;
5. a quinta parte contém observações e alertas a respeito de alguns dos tipos de investimentos simulados;
6. a sexta parte contém os gráficos de cada um dos cenários da simulação comparando o valor de resgate pelo tempo de aplicação.

5.1 Considerações importantes

A aplicação considera como data inicial do investimento o 1º dia do mês da aplicação e a data de resgate o último dia do mês, trabalhando sempre com meses completos.

Títulos do Tesouro Direto quando resgatado antes de sua data de vencimento tem seu valor de venda calculado por marcação a mercado, só sendo resgatados com o valor acordado em sua data de compra na data de vencimento, devido a isso os rendimentos serão calculados com valores ilustrativos considerando o valor que os títulos teriam caso a rentabilidade contratada no momento da compra fosse fixa durante o período de aplicação, permitindo que o investidor acompanhe a evolução de rendimento do título e comparado a outros investimentos. Na parte de observação a respeito dos investimentos simulados constante no relatório haverá uma nota informativa sobre este fato sempre que houver algum título do Tesouro Direto na simulação.

Títulos do Tesouro Direto com juros semestrais não foram inclusos devido ao projeto focar em outros investimentos cuja obtenção de lucro dá-se ao final do período de aplicação e devido a maior dificuldade para o cálculo de rendimentos de títulos do tesouro direto com pagamento de juros semestrais.

Capítulo 6

Conclusão

O projeto obteve como resultado o desenvolvimento de uma aplicação, utilizando a linguagem de programação Java, que realiza simulações de investimentos considerando diferentes cenários de rentabilidade e gera um relatório que permite a comparação da rentabilidade entre os investimentos cadastrados pelo usuário.

A aplicação desenvolvida esta publicada no SourceForge, sendo disponibilizada no endereço <https://simulador-de-investimentos.sourceforge.io>.

O projeto analisou os seguintes investimentos:

- LCI pré-fixada;
- LCI pós-fixada indexada ao CDI;
- LCA pré-fixada;o
- LCA pós-fixada indexada ao CDI;
- CDB pré-fixado;
- CDB pós-fixado indexado ao CDI;
- RDB pré-fixado;
- RDB pós-fixado indexado ao CDI;
- Tesouro Selic;
- Tesouro IPCA;
- Previdência Privada;
- Fundos de investimento de curto prazo;
- Fundos de investimento de longo prazo;

- Fundos de investimentos em ações;
- Poupança.

A aplicação em questão poderá assim servir de base para a tomada de decisão de investimento do seu usuário.

6.1 Sugestões de trabalhos futuros

Algumas sugestões de melhorias a serem feitas por possíveis trabalhos futuros nesta aplicação são:

- Alteração da quantidade de cenários da aplicação de um valor fixo para uma quantidade variável;
- Alteração do projeto de modo a permitir a simulação da aplicação com aportes periódicos (mensais, bimestrais, trimestrais ou anuais) e não apenas para aportes únicos;
- Permitir que o usuário altere o nome dos cenários cadastrados de forma a melhor representá-los e identificá-los.
- Permitir a obtenção de valores de indicadores econômicos de Web Services de forma a representar as taxas atualmente vigentes no mercado;
- Alterar o relatório gerado pela aplicação de forma a indicar ao usuário a sugestão de melhor investimento para o resgate em cada um dos períodos da aplicação.

Uma sugestão para projetos na área de investimentos é o desenvolvimento de uma aplicação separada ou a complementação do software fruto deste trabalho de forma a permitir a análise de mensuração e gestão de performances e riscos de investimentos, conteúdo abordado por EA Publicações (2018).

Referências Bibliográficas

- Abreu, E. (2017). CPA-10. Disponível em <https://ead.edgarabreu.com.br/materiais>, acesso em outubro de 2017.
- Comissão de Valores Mobiliários. (2014a). *Fundos de investimento*. Rio de Janeiro: Comissão de Valores Mobiliários, 1th edition.
- Comissão de Valores Mobiliários. (2014b). Instrução CVM nº 555, de 17 de dezembro de 2014. Disponível em <http://www.cvm.gov.br/legislacao/instrucoes/inst555.html>, acesso em outubro de 2017. com as alterações introduzidas pelas Instruções CVM nº 563/15, 564/15, 572/15, 582/16 E 587/17.
- Escola de Administração Fazendária. (2016). Tesouro direto módulo 1 introdução ao tesouro direto. Disponível em http://www.tesouro.fazenda.gov.br/documents/10180/560982/Modulo_1_-_TesouroDireto.pdf, acesso em outubro de 2017.
- Ávila, L. (2017). Tipos de fundos de investimentos. Disponível em www.clubedospoupadores.com/investimentos/tipos-fundos.html, acesso em outubro de 2017.
- BACEN (2014a). Faq - aplicações financeiras. Disponível em https://www.bcb.gov.br/pre/bc_atende/port/aplica.asp, acesso em outubro de 2017.
- BACEN (2014b). Faq - fundo garantidor de créditos (FGC). Disponível em http://www.bcb.gov.br/pre/bc_atende/port/fgc.asp?idpai=portalbcb, acesso em outubro de 2017.
- BACEN (2015). Resolução nº 4.410, de 28 de maio de 2015. Disponível em http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2015/pdf/res_4410_v1_0.pdf, acesso em outubro de 2017.
- BACEN (2016). Remuneração dos depósitos de poupança. Disponível em <http://www4.bcb.gov.br/pec/poupanca/poupanca.asp>, acesso em outubro de 2017.
- Berger, P. L. (2013). *Mercado de renda fixa no Brasil: ênfase em títulos públicos*. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 1th edition.

- Banco do Brasil (2004a). Lei lei nº 11.076, de 30 de dezembro de 2004. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.931.htm, acesso em outubro de 2017.
- Banco do Brasil (2004b). Lei nº 10.931, de 02 de agosto de 2004. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.931.htm, acesso em outubro de 2017.
- Banco do Brasil. (2017). BB CDB Pré. Disponível em [http://www.bb.com.br/pbb/pagina-inicial/voce/produtos-e-servicos/investimentos/investimentos-de-baixo-risco-a-longo-prazo/bb-cdb-pre#/,](http://www.bb.com.br/pbb/pagina-inicial/voce/produtos-e-servicos/investimentos/investimentos-de-baixo-risco-a-longo-prazo/bb-cdb-pre#/) acesso em outubro de 2017.
- Brasilprev (2016). 7 informações que você precisa saber antes de contratar um plano de previdência. Disponível em <https://www2.brasilprev.com.br/Empresa/SalaDeImprensa/Releases/Paginas/7informa%C3%A7%C3%B5esquevoc%C3%A4precisasaberantesdecontratarumplanodeprevid%C3%A4ncia.aspx>, acesso em outubro de 2017.
- Caelum (2016). Testes, XML e design patterns. Disponível em <http://www.caelum.com.br/apostila-java-testes-xml-design-patterns/>, acesso em outubro de 2017.
- Jaspersoft Community. (2017a). Jasperreports library. Disponível em <https://community.jaspersoft.com/project/jasperreports-library>, acesso em outubro de 2017.
- Jaspersoft Community. (2018). Introduction to jaspersoft studio, jaspersoft community. Disponível em <https://community.jaspersoft.com/wiki/introduction-jaspersoft-studio>, acesso em outubro de 2018.
- NetBeans Community. (2017b). Bem-vindo ao netbeans e ao site www.netbeans.org. Disponível em https://netbeans.org/index_pt_PT.html, acesso em outubro de 2017.
- NetBeans Community. (2017c). Netbeans ide - a forma mais inteligente e rápida de codificar. Disponível em https://netbeans.org/features/index_pt_BR.html, acesso em outubro de 2017.
- Fundo Garantidor de Créditos. (2017). Sobre a garantia FGC. Disponível em <https://www.fgc.org.br/garantia-fgc/sobre-a-garantia-fgc>, acesso em outubro de 2018.
- Deitel, H. M. e Deitel, P. J. (2010). *Java Como Programar*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 8th edition.
- Receita Federal. (2016). IRPF (Imposto sobre a renda das pessoas físicas). Disponível em <http://idg.receita.fazenda.gov.br/aceso-rapido/tributos/irpf-imposto-de-renda-pessoa-fisica>, acesso em outubro de 2017.

- Gilbert, D. (2014). Welcome to jfreechart! Disponível em <http://www.jfree.org/jfreechart/>, acesso em outubro de 2017.
- Goeking, W. (2017). Quais investimentos são garantidos pelo FGC? Disponível em <http://www.infomoney.com.br/onde-investir/acoes/noticia/6715051/quais-investimentos-sao-garantidos-pelo-fgc>, acesso em outubro de 2017.
- XP Investimentos. (2014a). Material explicativo LCA. Disponível em https://focusinvestimentos.com/Focalise/Explicativo_LCA.pdf, acesso em outubro de 2017.
- XP Investimentos. (2014b). Material explicativo LCI. Disponível em https://focusinvestimentos.com/Focalise/Explicativo_LCI.pdf, acesso em outubro de 2017.
- XP Investimentos. (2017a). Fundos de investimento. Disponível em <https://www.xpi.com.br/investimentos/fundos-de-investimento/>, acesso em outubro de 2017.
- XP Investimentos. (2017b). Títulos públicos: Tesouro direto. Disponível em <https://www.xpi.com.br/investimentos/renda-fixa/tesouro-direto/>, acesso em outubro de 2017.
- Itaú (2017). IOF regressivo. Disponível em http://www.itauintestnet.com.br/itauintestnet/fundos/conheca_fundos/iof_pop.htm, acesso em outubro de 2017.
- Massaro, A. (2015). Guia facil tesouro direto. Disponível em <http://www.andremassaro.com.br/wp-content/uploads/2015/06/Guia-Facil-Tesouro-Direto-Andre-Massaro-2015.pdf>, acesso em outubro de 2017.
- Tesouro Nacional. (2017a). Como funciona o mercado de títulos públicos. Disponível em <http://www.tesouro.gov.br/ru/tesouro-direto-como-funciona-o-mercado-de-titulos-publicos>, acesso em outubro de 2017.
- Tesouro Nacional. (2017b). Instituições financeiras habilitadas. Disponível em <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/tesouro-direto-instituicoes-financeiras-habilitadas>, acesso em outubro de 2017.
- EA Publicações. (2018). CPA-20. Disponível em <https://ead.edgarabreu.com.br/materiais>, acesso em novembro de 2018.
- Pozzer, C. T. (2009). Introdução a programação orientada à objetos na linguagem c++. Disponível em http://www-usr.inf.ufsm.br/~pozzer/disciplinas/cg_5_oo_c++.pdf, acesso em setembro de 2016.

- Resende, D. (2017). Tributação nos fundos de investimento: IR e IOF. Disponível em <https://verios.com.br/blog/tributacao-nos-fundos-de-investimento-ir-e-iof/>, acesso em outubro de 2017.
- Bradesco Seguros. (2017). Entenda a diferença entre PGBL e VGBL. Disponível em <http://www.bradescoseguros.com.br/wps/portal/TransforDigital/Site/Atendimento/CentralDeAtendimento/Guias/Artigo/diferenca-entre-pgbl-e-vgbl/diferenca-entre-pgbl-e-vgbl>, acesso em outubro de 2017.
- Senaga, M. (2014). Trabalhando com a biblioteca xstream em java. Disponível em <http://www.devmedia.com.br/trabalhando-com-a-biblioteca-xstream-em-java/27194>, acesso em outubro de 2017.
- Silva, A. M. R. d. e Videira, C. A. E. (2001). *UML, Metodologias e ferramentas CASE*. Porto - Lisboa: Centro Atlantico, 1th edition.
- Sintes, A. (2002). *Aprenda programação orientada a objetos em 21 Dias*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 1th edition.
- SUSEP (2017). Apresentação. Disponível em <http://www.susep.gov.br/menu/a-susep/apresentacao>, acesso em outubro de 2017.

Apêndice A

IOF Regressivo

Alguns investimentos estão sujeitos a cobrança de IOF (Imposto sobre Operações Financeiras) pela tabela regressiva, que incide sobre os rendimentos brutos obtidos até o 29º dia da aplicação. Esta tabela possui alíquotas que vão diminuindo de acordo com o prazo de permanência dos recursos investidos (Itaú, 2017).

A tabela A.1 mostra o percentual de cobrança de IOF nos primeiros 29 dias de investimento pela tabela regressiva.

Número de dias	% do Rendimento	Número de dias	% do Rendimento
1	96	16	46
2	93	17	43
3	90	18	40
4	86	19	36
5	83	20	33
6	80	21	30
7	76	22	26
8	73	23	23
9	70	24	20
10	66	25	16
11	63	26	13
12	60	27	10
13	56	28	6
14	53	29	3
15	50	30	0

Tabela A.1: Tabela regressiva de IOF
Fonte: Itaú (2017)

Apêndice B

FGC

De acordo com BACEN (2014b):

“O Fundo Garantidor de Créditos (FGC) é uma entidade privada, sem fins lucrativos, que administra um mecanismo de proteção aos correntistas, poupadores e investidores, que permite recuperar os depósitos ou créditos mantidos em instituição financeira, até determinado valor, em caso de intervenção, de liquidação ou de falência.

São instituições associadas ao FGC a Caixa Econômica Federal, os bancos múltiplos, os bancos comerciais, os bancos de investimento, os bancos de desenvolvimento, as sociedades de crédito, financiamento e investimento, as sociedades de crédito imobiliário, as companhias hipotecárias e as associações de poupança e empréstimo, em funcionamento no País, que:

- recebam depósitos à vista, em contas de poupança ou depósitos a prazo;
- realizem aceite em letras de câmbio;
- captem recursos mediante a emissão e a colocação de letras imobiliárias, de letras hipotecárias, de letras de crédito imobiliário ou de letras de crédito do agronegócio; e
- captem recursos por meio de operações compromissadas tendo como objeto títulos emitidos, após 08.03.2012, por empresa ligada.

As instituições associadas contribuem mensalmente para a manutenção do FGC, com uma porcentagem sobre os saldos das contas correspondentes às obrigações objeto de garantia.”

O valor total coberto pelo FGC nas contas individuais é limitado ao teto de R\$ 250 mil por CPF em cada instituição financeira. Nas contas conjuntas, o valor da garantia é limitado a R\$ 250.000,00 (BACEN, 2014b).

Houveram alterações em dezembro de 2017 quanto ao valor máximo utilizado do FGC no período de quatro anos. Conforme Fundo Garantidor de Créditos (2017):

“O Conselho Monetário Nacional (CMN) aprovou, em 21 de dezembro de 2017, a alteração promovida no Regulamento do Fundo Garantidor de Créditos (FGC), que estabelece teto de R\$ 1 milhão, a cada período de 4 anos, para garantias pagas para cada CPF ou CNPJ.

A contagem do período de 4 anos se inicia na data da liquidação ou intervenção em instituição financeira onde o investidor detenha valor garantido pelo FGC, sendo que permanece inalterado o limite da garantia de R\$ 250 mil por CPF/CNPJ e conglomerado financeiro.”

Poupança, CDB, RDB, LCI e LCA são alguns dos investimentos garantidos pelo fundo (Goeking, 2017).