



Fundação CECIERJ - Vice Presidência de Educação Superior a Distância  
Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação  
Disciplina: Programação com Interfaces Gráficas  
AD1 2º semestre de 2022.  
Professores: Mario Benevides e Paulo Roma

---

## AD1: CDBs, LCIs e LCAs Indexadas por CDIs

### 1 Descrição do Problema

O CDI (Certificado de Depósito Interbancário) é um título de curtíssimo prazo emitido pelos bancos. Em algum grau, ele se assemelha ao CDB<sup>1</sup>. Isso porque o CDI também é usado pelas instituições para captar recursos.

Mas há uma diferença fundamental entre eles: o certificado interbancário não é oferecido diretamente aos investidores individuais. Ele serve para que os bancos emprestem e tomem recursos entre si de um dia para o outro. O CDI tem prazo de vencimento de um dia útil<sup>2</sup>.

Nos empréstimos realizados entre os bancos por meio de CDIs há cobrança de juros. As operações são registradas na B3<sup>3</sup>, que calcula a taxa média de juros praticada nos certificados interbancários de todo o mercado financeiro. Essa taxa, divulgada diariamente, é conhecida como “taxa DI” (também chamada de “taxa do CDI”).

#### 1.1 A Taxa Selic

A taxa Selic (“Sistema Especial de Liquidação e de Custódia”) é considerada a taxa básica de juros da economia. Ela é usada em operações financeiras realizadas entre os bancos, com uma característica especial: elas envolvem títulos públicos dados como garantia.

Aproximadamente a cada 45 dias, o Comitê de Política Monetária<sup>4</sup> (Copom) do Banco Central se reúne para definir uma meta para a Selic. Essa é a taxa encontrada periodicamente

---

<sup>1</sup><https://blog.nubank.com.br/cdb-o-que-e/>

<sup>2</sup><https://www.infomoney.com.br/guias/cdi/>

<sup>3</sup>[https://www.b3.com.br/pt\\_br/](https://www.b3.com.br/pt_br/)

<sup>4</sup><https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/copom>

nas notícias sobre macroeconomia e investimentos. Mas a taxa Selic efetiva é a que realmente acaba sendo praticada no mercado, e normalmente está ligeiramente abaixo da meta.

Os empréstimos entre bancos feitos por meio de CDIs também consideram a Selic como referência. Por isso, embora as duas taxas não sejam idênticas, ambas seguem a mesma tendência e direção. Em geral, a diferença entre a taxa Selic e a CDI é de apenas 0.1%. Por exemplo, em julho de 2022 a taxa Selic era de 13.25% ao ano enquanto a taxa CDI era de 13.15% ao ano.

## 1.2 Aplicações de Renda Fixa

Existem três tipos básicos de aplicação em renda fixa:

- CDB Certificados de Depósitos Interbancários (incide IR, de acordo com o prazo da aplicação):
  - até 180 dias: 22,5%;
  - entre 181 e 360 dias: 20%;
  - entre 361 e 720 dias: 17,5%;
  - maiores do que 720 dias: 15%.
- LCI Letras de Crédito Imobiliário (isento de IR).
- LCA Letras de Crédito Agrícola (isento de IR).

A principal diferença entre elas é em relação a cobrança de imposto de renda. No CDB há uma tabela regressiva de imposto, enquanto LCIs e LCAs são completamente isentas de imposto de renda. Todo banco oferece CDBs com as mais variadas taxas, e normalmente, quanto menor o banco, e quanto maior o prazo de vencimento, maior a taxa<sup>5</sup>.

Bancos grandes costumam oferecer LCIs ou LCAs de acordo com o nicho de mercado que dão preferência. Por exemplo, o Banco do Brasil atua muito no crédito agrícola enquanto o Banco Bradesco prioriza o setor imobiliário. Já o Banco Itaú atua em ambos.

As taxas podem ser pré ou pós fixadas e costumam ser dadas como um percentual da taxa CDI vigente, ou então com um percentual fixo mais o IPCA <sup>6</sup> (“Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo”).

Antes de aplicar, o investidor deve levar em conta por quanto tempo o capital ficará indisponível para resgate, bem como a taxa oferecida. LCIs e LCAs do BB, Itaú e Bradesco costumam ficar indisponíveis por apenas 90 dias, com prazo máximo de 18 ou 24 meses, após o qual é feito um resgate total automático. O lado bom é que após o período de carência, o rendimento é diário e resgates podem ser feitos a qualquer momento.

Outro ponto importante, é que como há incidência de IR nos CDBs, às vezes é mais vantajoso aplicar em LCIs ou LCAs com taxas menores, porque mesmo assim o rendimento será maior. A cobrança do IR é sempre feita no momento do resgate.

---

<sup>5</sup><https://quantumfinance.com.br/cdb-mais-rentaveis/>

<sup>6</sup><https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9256-indice-nacional-de-precos-ao-consumidor-amplo.html?=&t=destaques>

### 1.3 Caderneta de Poupança

A caderneta de poupança é a aplicação mais popular do Brasil, mas por outro lado, oferece taxas muito baixas e com carência de 30 dias. Tradicionalmente, ela rendia TR<sup>7</sup> mais 0.5% ao mês. No entanto, desde de 2012, ela rende apenas 70% da taxa Selic se os juros forem inferiores a 8.5% ao ano. Caso contrário, vale a regra antiga de 0.5% ao mês ou 6.17% ao ano. Num cenário de juros altos, economia desequilibrada, e ministro da fazenda medíocre, incompetente e recalcado, isso é um péssimo investimento.

## 2 Como Calcular os Rendimentos

O segredo de como escolher as melhores taxas, é ser capaz de calcular os rendimentos de uma aplicação por um intervalo de tempo pré-determinado. No entanto, isso envolve juros compostos, um cálculo além da capacidade de boa parte da população brasileira.

Nesse trabalho, deve ser implementada uma calculadora de rendimentos. A interface deve ser a mais intuitiva possível, conforme pode ser visto na figura 1.

CDBs, LCIs e LCAs indexadas por  
Certificados de Depósitos Interbancários

Capital: \$ 1,000

Taxa Selic: 13.25 % ano

Taxa CDI: 13.15 % ano

Rentabilidade: 100 % CDI

Meses: 1

Alíquota IR:

- ☐ 0.0 (LCA ou LCI)
- ☐ 15.0 (acima de 721 dias)
- ☐ 17.5 (de 361 até 720 dias)
- ☐ 20.0 (de 181 até 360 dias)
- ☒ 22.5 (até 180 dias)

Calcular

(arraste-me para reposicionar a janela)

Figura 1: Entrada de dados

A alíquota do imposto de renda deve ser selecionada automaticamente de acordo com o prazo de investimento informado (número de meses), mas podendo ser alterada pelo usuário. Ao ser pressionado o botão calcular, várias informações devem ser exibidas, conforme a figura 2.

<sup>7</sup><https://www.infomoney.com.br/guias/taxa-referencial-tr/>

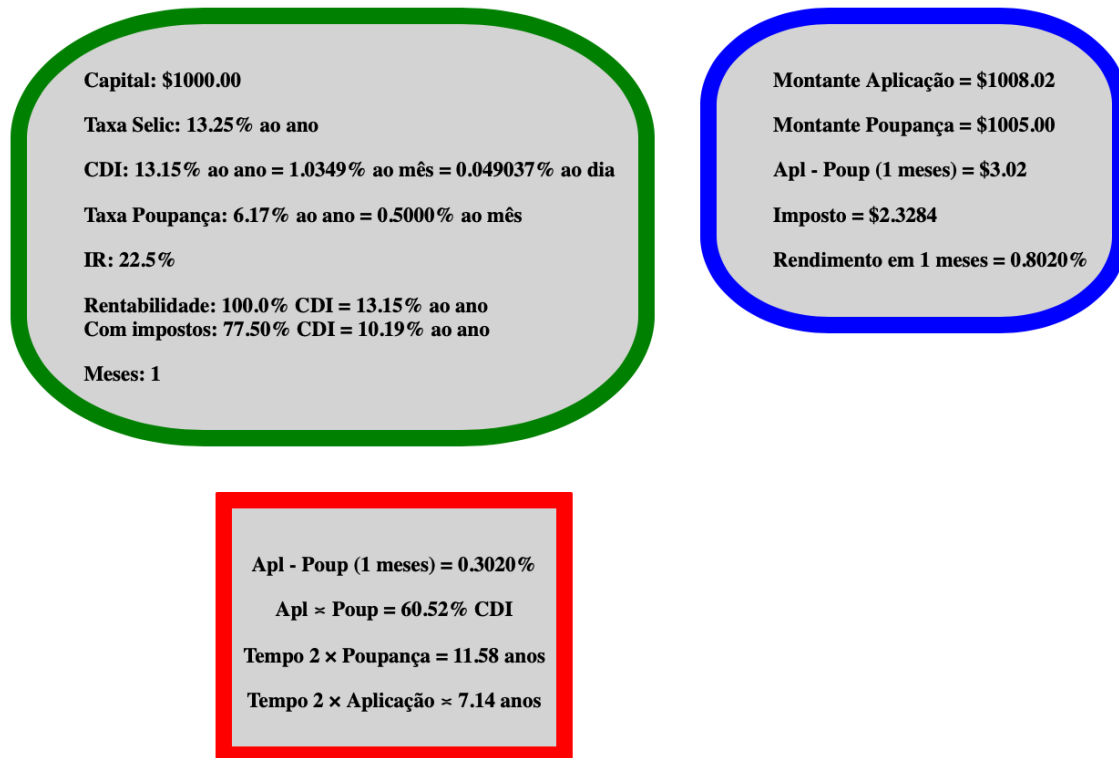


Figura 2: Rendimentos

Primeiramente, deve ser calculada a rentabilidade real com e sem impostos. Em função disso, devem ser informados o montante da aplicação (capital + juros) e o montante equivalente no mesmo intervalo de tempo, da poupança, para efeito de comparação. Além disso, é importante informar qual o total do imposto pago ao governo federal e o rendimento obtido. Outras informações interessantes são a diferença entre a aplicação escolhida e a poupança e qual o tempo necessário para dobrar o capital investido, tanto na poupança como na aplicação. Por fim, qual a taxa CDI mínima que iguala o rendimento da caderneta de poupança.

### 3 Matemática Necessária aos Cálculos.

Bem, chegamos a parte mais divertida ou complicada, de acordo com o ponto de vista e do perfil de cada um.

As funções básicas 1 calculam juros compostos<sup>8 9 10 11</sup> e convertem taxas de juros com um período de tempo, para outro qualquer. Abaixo, pode-se ver a conversão de uma taxa diária para anual e anual para mensal. No entanto, a conversão para outros períodos pode ser feita de forma similar.

<sup>8</sup><https://www.khanacademy.org/economics-finance-domain/core-finance/interest-tutorial>

<sup>9</sup><https://www.vcalc.com/equation/?uuid=a1e2289d-f928-11e2-968f-bc764e049c3d>

<sup>10</sup>[https://en.wikipedia.org/wiki/Compound\\_interest](https://en.wikipedia.org/wiki/Compound_interest)

<sup>11</sup>[https://pt.frwiki.wiki/wiki/Intérêts\\_composés](https://pt.frwiki.wiki/wiki/Intérêts_composés)

## Código 1: Funções Básicas

```
## Juros compostos.
#
# É a adição de juros ao capital principal de um empréstimo ou depósito,
# ou em outras palavras, juros sobre juros.
#
# É o resultado do reinvestimento dos juros, ao invés de pagá-lo,
# de tal forma que a taxa no próximo período é calculada
# sobre o principal, mais os juros recebidos previamente.
#
# A função de acumulação mostra como uma unidade monetária
# cresce após o período de tempo.
#
# @param r taxa de juros nominal.
# @param t período de tempo total no qual os juros são aplicados
#           (expressa nas mesmas unidades de tempo de r, usualmente anos).
# @param n frequência de composição (pagamento dos juros), por exemplo,
#           mensal, trimestral ou anual.
# @return juros obtidos no período:  $(1+r/n)^{nt} - 1$ 
#
def jc(r: float, t: int, n: int = 1) -> float:
    return (1 + r / float(n))**(n * t) - 1

## Converte uma taxa diária para uma taxa anual.
# Em matemática financeira, consideramos 252 dias por ano.
#
# @param d taxa de juros diária.
# @param wd número de dias úteis por ano.
# @return taxa de juros anual dada a taxa diária,
#         na forma de um percentual.
def day2year(d: float, wd: int = 252) -> float:
    return 100 * jc(d, wd)

## Converte uma taxa de juros anual para uma taxa mensal.
#
# @param a taxa de juros anual.
# @return taxa de juros mensal dada a taxa anual,
#         na forma de um percentual.
def year2month(a: float) -> float:
    return 100 * jc(a, 1 / 12.0)

## Calcula o logaritmo de 2 na base  $1+r$ .
# Pode ser aproximado por  $72/(100*r)$ .
#
# É usada para calcular o tempo necessário
# para dobrar o principal quando sujeito uma taxa de juros dada.
#
# @param r taxa de juros nominal.
# @return tempo para dobrar o principal.
#
def doublePrincipal(r: float) -> float:
    return math.log(2, 1 + r)
```

```

... Inclua suas funções aqui ...

## Calcula o montante final, imposto, rendimento e
# rentabilidade equivalente.
#
# @param c    capital
# @param cdi  taxa cdi anual
# @param p    taxa poupança anual = 0.70 * selic
# @param t    rentabilidade da aplicação em função do CDI
# @param i    alíquota do imposto de renda
# @param m    meses
# @return
#     - montante da aplicação,
#     - montante poupança,
#     - imposto de renda retido,
#     - rendimento em m meses(%),
#     - rendimento em m meses,
#     - rendimento líquido em 1 mês,
#     - rentabilidade para igualar poupança (%) CDI
#
def CDB(c: float, cdi: float, p: float, t: float,
        i: float, m: int = 1) -> float:

    ... Essa deve ser implementada por você ...

```

## 4 O que entregar na AD1 e na AD2.

Na primeira fase, AD1, deve ser criada uma interface textual apenas (*cdi.py*) 2, utilizando o módulo `getopt`<sup>12</sup>:

```

roma: ~/html/python/labs$ cdi.py --help
Usage ./cdi.py -c [capital] -a [CDI anual] -s [Selic]
        -i [alíquota IR] -t [taxa CDI] -m [meses] -h [help]

```

Em seguida, deve-se escrever um script *testCDI.py* para testar cada função criada, utilizando o pacote `unittest`<sup>13</sup>. Todo o seu código deverá estar documentado de acordo com o Doxygen<sup>14</sup> <sup>15</sup> e seguir as diretrizes do PEP8<sup>16</sup>. O Google possui o seu próprio estilo<sup>17</sup> e recomenda executar o `pylint`<sup>18</sup> no seu código, usando um arquivo de configuração *pylintrc* próprio:

```
pylint cdi.py
```

<sup>12</sup><https://docs.python.org/pt-br/3/library/getopt.html>

<sup>13</sup><https://docs.python.org/pt-br/3/library/unittest.html>

<sup>14</sup><https://www.doxygen.nl/index.html>

<sup>15</sup>[https://lcg.ufrj.br/python/ADs/AD1\\_2020-1.pdf#page=5](https://lcg.ufrj.br/python/ADs/AD1_2020-1.pdf#page=5)

<sup>16</sup><https://wiki.python.org.br/GuiaDeEstilo>

<sup>17</sup><https://google.github.io/styleguide/pyguide.html>

<sup>18</sup><https://pypi.org/project/pylint/>

## Saída 2: Eis o que é impresso numa execução típica

```
roma: ~/html/python/labs$ cdi.py -c 1000 -i 22.5 -t 93 -a 0.1315 -s 0.1325

Capital = $1000.00
Taxa Selic = 13.25%
CDI = 13.15% ao ano = 1.0349% ao mês = 0.049037% ao dia
Taxa Poup = 6.17% ao ano = 0.5000% ao mês

IR = 22.5%

Rentabilidade = 93.0% CDI = 12.23%
Com impostos = 72.08% CDI = 9.48%

Meses = 1

Montante Aplicação = $1007.49
Montante Poupança = $1005.00
Apl - Poup (1 meses) = $2.49
Imposto = $2.1737
Rendimento em 1 meses = 0.7487%

Apl - Poup (1 meses) = 0.2487%
Apl = Poup = 60.52% CDI
Tempo 2 x Poupança = 11.58 anos = 138.98 meses
Tempo 2 x Aplicação = 7.65 anos = 91.86 meses
```

Coloque todos os arquivos fonte Python no projeto AD1. Lembre-se de salvar a estrutura de diretórios (por exemplo, AD1) em um arquivo zip. Entregue apenas o arquivo zip, que não deve conter qualquer arquivo .pyc. O arquivo zip deve ser nomeado Nome Sobrenome AD1 - PIG.zip, onde Nome e Sobrenome devem ser substituídos pelo seu primeiro nome e sobrenome, respectivamente.

Finalmente, na AD2, deve ser implementada uma interface gráfica, baseada no tkinter<sup>19</sup>, semelhante a interface HTML/CSS disponível no CWDC<sup>20</sup>.

**NOTA:** seu programa será executado num terminal rodando algum shell do Unix. Portanto, não há garantia alguma que programas desenvolvidos com uma IDE, como o *PyCharm*, irão executar. Recomendamos o Visual Studio Code<sup>21</sup>, caso você realmente queira usar um ambiente de desenvolvimento profissional para Python<sup>22</sup>.

---

<sup>19</sup><https://docs.python.org/pt-br/3/library/tk.html>

<sup>20</sup><https://www.lcg.ufrj.br/python/html/cdi.html>

<sup>21</sup><https://code.visualstudio.com>

<sup>22</sup><https://www.youtube.com/watch?v=ctcDfKYrz0Q>