

financeiro3

March 2, 2021

1 Matemática Financeira com Python

Doherty Andrade – www.metodosnumericos.com.br

2 0. Introdução

Quando tratamos de matemática financeira precisamos nos ater a dois tipos de juros: os juros simples e os juros compostos.

Juros é um tipo de aluguel que se paga pelo dinheiro tomado emprestado. Os juros simples e os juros compostos são duas formas diferentes de remunerar o capital.

Juros Simples

O valor dos juros simples J a serem pagos quando se toma um capital C emprestado a uma taxa de $i\%$ por n períodos é dado por

$$J = Cin.$$

Desta expressão deduzimos outras:

$$C = \frac{J}{in},$$

$$i = \frac{J}{Cn}.$$

O montante é o valor que se obtém da soma do capital com o juros: $M = C + J$. Como $J = Cin$, então temos que

$$M = C + cin = C(1 + in).$$

Logo, temos que

$$M = C(1 + in).$$

Juros compostos

Chamamos de juros compostos quando o juro incorpora-se ao capital, para formar a base de cálculo do juro para o período seguinte. É o chamado juros sobre juros. Na prática, nas relações comerciais e financeiras, utiliza-se os juros compostos.

O dinheiro é considerado sempre um bem variável no tempo. Isto quer dizer que um valor hoje V_0 é diferente do mesmo valor daqui um tempo t , V_t . Portanto, não faz sentido somar V_0 com V_t . Para realizar esta operação devemos colocar ambos na mesma data, chamada de data focal. Isto é sempre respeitado nas operações financeiras.

Vamos trabalhar um pouco mais com os juros compostos em um problema de amortização na próxima seção.

```
In [1]: import numpy as np
import sympy as sp
import scipy as sc
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
from sympy import Symbol, sin, cos, exp
```

3 2. Amortização

Amortizar uma dívida é extingui-la aos poucos ou em prestações. Significa também abater parte da dívida efetuando parte do pagamento. As partes devem combinar se utiliza-se juros simples ou compostos na transação. Em geral, utiliza-se juros compostos.

O sistema de amortização, com esta denominação, é mais empregado em financiamento habitacional. Atualmente, há três tipos muito usados de financiamento imobiliário no Brasil, com diferentes sistemas de amortizações, que são: Sistema Price, Sistema SAC e Sistema Sacre.

Sistema de Amortização Constante (SAC)

Como o próprio nome sugere, o Sistema de Amortização Constante (SAC) determina que a quantia a ser diminuída do total do financiamento é fixa durante todos os meses. Já os juros pagos sobre a dívida caem de forma gradual, com o passar do tempo.

Consequentemente, a amortização de parcelas via SAC é caracterizada por prestações decrescentes, ou seja, que diminuem mês a mês. Para ter uma ideia mais clara de como o sistema funciona, não se esqueça de que a prestação é formada por duas partes: uma fixa (referente à dívida do empréstimo) e outra variável, que corresponde aos juros.

Uma amortização de R\$ 500 mais juros de R\$ 150, por exemplo, compõem uma parcela de R\$ 650. Como no SAC os valores dos juros diminuem ao longo do tempo, as prestações caem de forma gradual. No exemplo dado, é como se você abatesse ou amortizasse R\$ 500 do preço total do imóvel a cada mês.

Muitas pessoas pensam que, ao contratar um financiamento imobiliário de 30 anos, todo esse período precisa ser respeitado durante o contrato. Mas a realidade é outra, uma vez que o solicitante do crédito imobiliário não é obrigado a passar todos os anos previstos pagando as prestações.

Para baratear o empréstimo, muitos adotam como estratégia a amortização antecipada do débito. A amortização de parcelas também é usada para diminuir o tempo de pagamento do crédito imobiliário.

Tal tática tem como objetivo adiantar o pagamento do saldo devedor: dessa forma, é possível diminuir a dívida e o montante que será quitado em juros. Vale lembrar que o comprador também pode optar por reduzir o número de parcelas ou o valor a ser pago mensalmente.

Caso você ganhe algum dinheiro a mais no mês, seja com benefícios do trabalho, seja algum valor inesperado, é possível solicitar o pagamento de uma quantia maior no período. Por outro lado, se a ideia for diminuir a quantia a ser paga mensalmente devido à chegada de outras contas, também vale fazer esse pedido à instituição financiadora.

Outra grande vantagem da amortização antecipada de parcelas se refere aos juros e às taxas administrativas do financiamento. Ao reduzir o número de prestações, o comprador deixará de pagar as taxas administrativas e de seguro das mensalidades quitadas. Ou seja: a amortização de parcelas significa economia para o bolso.

4 6.1 Calculadora para o Sistema de amortização constante (SAC)

Para usar a calculadora vc precisa entrar com o valor financiado, a taxa de juros e o periodo de financiamento.

```
In [10]: # Adaptado de https://www.professionaisti.com.br
class SAC:
    def __init__(self, principal, taxa, parcelas):
        self.__principal = principal
        self.__taxa = taxa
        self.__parcelas = parcelas

    def show(self):
        dash = '-'*42
        amort = self.__principal/self.__parcelas
        saldo = self.__principal
        print(dash)
        print('{:<2}{:>10}{:>10}{:>10}{:>10}'.format('#', 'juros', 'amort', 'pgto', 'saldo'))
        print(dash)
        for n in range(1, self.__parcelas+1):
            juros = (saldo * self.__taxa)/100
            pgto = juros + amort
            saldo -= amort
            print('{:<2}{:>10}{:>10}{:>10}{:>10}'.format(n, juros, amort, pgto, saldo))
        print(dash)
```

4.0.1 Exemplo

Como exemplo, consideremos o valor de 150.000,00 financiado a taxa de 3% ao mês por 24 meses. Vamos calcular os juros e as amortizações pelo sistema SAC.

```
In [11]: sac = SAC(150000,3,24)
         sac.show()
```

```
-----
#      juros      amort      pgto      saldo
-----
1      4500.0      6250.0      10750.0     143750.0
2      4312.5      6250.0      10562.5     137500.0
3      4125.0      6250.0      10375.0     131250.0
4      3937.5      6250.0      10187.5     125000.0
5      3750.0      6250.0      10000.0     118750.0
6      3562.5      6250.0      9812.5      112500.0
7      3375.0      6250.0      9625.0      106250.0
8      3187.5      6250.0      9437.5      100000.0
9      3000.0      6250.0      9250.0      93750.0
10     2812.5      6250.0      9062.5      87500.0
11     2625.0      6250.0      8875.0      81250.0
12     2437.5      6250.0      8687.5      75000.0
```

13	2250.0	6250.0	8500.0	68750.0
14	2062.5	6250.0	8312.5	62500.0
15	1875.0	6250.0	8125.0	56250.0
16	1687.5	6250.0	7937.5	50000.0
17	1500.0	6250.0	7750.0	43750.0
18	1312.5	6250.0	7562.5	37500.0
19	1125.0	6250.0	7375.0	31250.0
20	937.5	6250.0	7187.5	25000.0
21	750.0	6250.0	7000.0	18750.0
22	562.5	6250.0	6812.5	12500.0
23	375.0	6250.0	6625.0	6250.0
24	187.5	6250.0	6437.5	0.0

4.0.2 Exemplo

Condere um financiamento no valor de 40.000,00 reais a taxa de 6% ao ano a ser pago em 36 meses (20 anos). Calcule os juros e as amortizações pelo sistema SAC.

```
In [14]: sac = SAC(180000,6,36)
        sac.show()
```

#	juros	amort	pgto	saldo
1	10800.0	5000.0	15800.0	175000.0
2	10500.0	5000.0	15500.0	170000.0
3	10200.0	5000.0	15200.0	165000.0
4	9900.0	5000.0	14900.0	160000.0
5	9600.0	5000.0	14600.0	155000.0
6	9300.0	5000.0	14300.0	150000.0
7	9000.0	5000.0	14000.0	145000.0
8	8700.0	5000.0	13700.0	140000.0
9	8400.0	5000.0	13400.0	135000.0
10	8100.0	5000.0	13100.0	130000.0
11	7800.0	5000.0	12800.0	125000.0
12	7500.0	5000.0	12500.0	120000.0
13	7200.0	5000.0	12200.0	115000.0
14	6900.0	5000.0	11900.0	110000.0
15	6600.0	5000.0	11600.0	105000.0
16	6300.0	5000.0	11300.0	100000.0
17	6000.0	5000.0	11000.0	95000.0
18	5700.0	5000.0	10700.0	90000.0
19	5400.0	5000.0	10400.0	85000.0
20	5100.0	5000.0	10100.0	80000.0
21	4800.0	5000.0	9800.0	75000.0
22	4500.0	5000.0	9500.0	70000.0

23	4200.0	5000.0	9200.0	65000.0
24	3900.0	5000.0	8900.0	60000.0
25	3600.0	5000.0	8600.0	55000.0
26	3300.0	5000.0	8300.0	50000.0
27	3000.0	5000.0	8000.0	45000.0
28	2700.0	5000.0	7700.0	40000.0
29	2400.0	5000.0	7400.0	35000.0
30	2100.0	5000.0	7100.0	30000.0
31	1800.0	5000.0	6800.0	25000.0
32	1500.0	5000.0	6500.0	20000.0
33	1200.0	5000.0	6200.0	15000.0
34	900.0	5000.0	5900.0	10000.0
35	600.0	5000.0	5600.0	5000.0
36	300.0	5000.0	5300.0	0.0

In []: