



**INSTITUTO
FEDERAL**

Santa Catarina

Câmpus
São José

Lista de Exercicios - Aula 7

Economia para a Engenharia

Arthur Cadore Matuella Barcella

19 de Maio de 2025

Engenharia de Telecomunicações - IFSC-SJ

Sumário

1. Introdução	3
2. Questões	3
2.1. Questão 1	3
2.2. Questão 2	3
2.3. Questão 3	4
2.4. Questão 4	4
2.5. Questão 5	5
2.6. Questão 6	6
2.6.1. Opção 1	6
2.6.2. Opção 2	6
2.7. Questão 7	6
2.7.1. Sistema SAC	6
2.7.2. Sistema PRICE	7
2.8. Questão 8	7
2.9. Questão 9	8
2.10. Questão 10	9

1. Introdução

2. Questões

2.1. Questão 1

Um imóvel cujo valor à vista é R\$100.000 será financiado a uma taxa de 0,85% ao mês, em 60 meses. Qual será o valor da prestação mensal?

Para resolver essa questão, utilizaremos a fórmula da prestação mensal do financiamento pelo sistema PRICE:

$$P = P_V \cdot \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \quad (1)$$

Onde:

- P : é o valor da prestação mensal
- P_V : é o valor presente (valor do imóvel)
- i : é a taxa de juros mensal (0,85% = 0,0085)
- n : é o número de parcelas (60 meses)

Substituindo os valores na fórmula:

$$P = 100000 \cdot \frac{0,0085(1+0,0085)^{60}}{(1+0,0085)^{60} - 1} \rightarrow P = 100000 \cdot (0,002183) \quad (2)$$

Dessa forma, o valor da prestação mensal será aproximadamente R\$2183,00.

2.2. Questão 2

Um certo valor foi financiado em 6 prestações mensais e consecutivas de \$1.000,00. Se a taxa de juros (compostos) é de 1% a.m., qual o valor do empréstimo?

Para calcular o valor do empréstimo financiado, utilizaremos a fórmula do valor presente de uma série de pagamentos (anuidade):

$$P_V = P \cdot \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \quad (3)$$

Onde:

- P_V : é o valor presente (valor do empréstimo)
- P : é o valor da prestação mensal (\$1.000,00)
- i : é a taxa de juros mensal (1% = 0,01)
- n : é o número de parcelas (6 meses)

Substituindo os valores na fórmula:

$$P_V = 1000 \cdot \frac{1 - (1+0,01)^{-6}}{0,01} \rightarrow P_V = 1000 \cdot (5,852) = 5.852,00 \quad (4)$$

Dessa forma, o valor do empréstimo financiado será aproximadamente R\$5.852,00.

2.3. Questão 3

Quanto será necessário poupar mensalmente, durante 35 anos, aplicados a uma taxa de 2,75% a.a., para se acumular o valor de R\$ 1 milhão?

Para calcular o valor que deve ser poupado mensalmente, utilizaremos a fórmula do valor futuro de uma série de pagamentos (anuidade):

$$V_F = P \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i} \quad (5)$$

Onde:

- V_F : é o valor futuro (R\$1.000.000,00)
- P : é o valor da poupança mensal
- i : é a taxa de juros mensal (2,75% a.a. = 0,00229167 a.m.)
- n : é o número de meses (35 anos = 420 meses)

Substituindo os valores na fórmula e isolando P :

$$P = \frac{V_F \cdot i}{(1+i)^n - 1} \rightarrow P = \frac{1000000 \cdot 0,00229167}{(1+0,00229167)^{420} - 1} \quad (6)$$

Resolvendo temos:

$$P = \frac{1000000 \cdot 0,00229167}{(1+0,00229167)^{420} - 1} = \frac{2292}{1,60844} = 1424,73 \quad (7)$$

Dessa forma, o valor que deve ser poupado mensalmente será aproximadamente R\$1.424,73.

2.4. Questão 4

O preço de um automóvel à vista é R\$50.000. Para financiá-lo, é necessário dar uma entrada de 25%, e o restante será quitado em 48 parcelas de R\$ 999,00. Qual a taxa de juros embutida neste financiamento?

Para encontrar a taxa de juros embutida no financiamento, utilizaremos a fórmula do valor presente de uma série de pagamentos (anuidade):

$$P_V = P \cdot \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \quad (8)$$

Onde:

- P_V : é o valor presente (valor financiado)
- P : é o valor da prestação mensal (R\$999,00)
- i : é a taxa de juros mensal (desconhecida)
- n : é o número de parcelas (48 meses)
- Calculando valor presente do financiamento: $50000 - (50000 * 0,25) = 37500$

Porem, como desejamos encontrar a taxa de juros i , precisamos rearranjar a fórmula e utilizar métodos numéricos ou uma calculadora financeira para resolver a equação. Abaixo uma célula python para calcular a taxa de juros:

```
1 from scipy.optimize import newton
2
3 # Dados do problema
4 PV = 37500 # valor financiado (75% de 50.000)
5 PMT = 999 # valor da parcela
6 n = 48 # número de parcelas
7
8 # Função para calcular o valor presente de uma anuidade com taxa i
9 def f(i):
10     return PMT * (1 - (1 + i)**-n) / i - PV
11
12 # Estimativa inicial (1% ao mês)
13 i_inicial = 0.01
14
15 # Calcular a taxa de juros usando o método de Newton-Raphson
16 taxa_juros_mensal = newton(f, i_inicial)
17
18 # Converter para percentual
19 taxa_percentual = taxa_juros_mensal * 100
20
21 print(f"Taxa de juros mensal aproximada: {taxa_percentual:.4f}%")
```

Dessa forma, a taxa de juros mensal aproximada é de: 1.0518%

2.5. Questão 5

Pretende-se realizar uma viagem 2 anos após a data presente. O valor da viagem deverá ser de aproximadamente R\$30.000. Pretende-se realizar depósitos mensais regulares em um fundo de investimento cuja taxa de remuneração é de 7% a.a. Quanto deverá ser o valor mensal a ser depositado?

Para calcular o valor mensal a ser depositado, utilizaremos a fórmula do valor futuro de uma série de pagamentos (anuidade):

$$V_F = P \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i} \rightarrow P = V_F \cdot \frac{i}{(1+i)^n - 1} \quad (9)$$

Onde:

- V_F : é o valor futuro (R\$30.000,00)
- P : é o valor do depósito mensal
- i : é a taxa de juros mensal (7% a.a. = 0,0058333 a.m.)
- n : é o número de meses (2 anos = 24 meses)

Substituindo os valores na fórmula e isolando P :

$$P = \frac{30000 \cdot 0,0058333}{(1 + 0,0058333)^{24} - 1} = \frac{174,99}{0,148882} = 1174,73 \quad (10)$$

Dessa forma, o valor que deve ser depositado mensalmente será aproximadamente R\$1.174,73.

2.6. Questão 6

O preço de um automóvel é R\$50.000. O vendedor sugere 2 opções de financiamento:

- 1: Entrada de 25% + 48 parcelas de R\$ 987,52
- 2: Entrada de 50% + 24 parcelas de R\$1.173,34.

Qual a opção mais vantajosa? Ou seria ainda mais vantajoso comprar à vista, sem desconto?

2.6.1. Opção 1

- Entrada de 25% = $(R\$50.000) \cdot 25\% = R\12.500
- Financiado: R\$37.500
- Parcelas: $48 \cdot (R\$987,52) = R\$47.400,96$
- Total pago = entrada + parcelas = $R\$12.500 + R\$47.400,96 = R\$59.900,96$

2.6.2. Opção 2

- Entrada de 50% = $(R\$50.000) \cdot 50\% = R\25.000
- Financiado: R\$25.000
- Parcelas: $24 \cdot (R\$1.173,34) = R\$28.160,16$
- Total pago = entrada + parcelas = $R\$25.000 + R\$28.160,16 = R\$53.160,16$

Portanto, a melhor opção é comprar à vista, pois o valor total pago seria de R\$50.000,00, enquanto a opção 1 resultaria em R\$59.900,96 e a opção 2 em R\$53.160,16.

2.7. Questão 7

O financiamento de um imóvel no valor de \$200.000 será feito em 120 parcelas mensais, com taxa de 1% a.m. Compare os valores da primeira prestação, da amortização e dos juros pelo sistema SAC e pelo sistema PRICE.

2.7.1. Sistema SAC

Para resolver essa questão, utilizaremos as fórmulas do Sistema de Amortização Constante (SAC):

$$A = \frac{P_V}{n} \rightarrow A = \frac{200000}{120} = 1666,67 \quad (11)$$

Calculando a primeira prestação, os juros e a amortização:

$$J_1 = P_V \cdot i \rightarrow J_1 = 200000 \cdot 0,01 = 2000 \quad (12)$$

A primeira prestação será:

$$P_1 = A + J_1 \rightarrow P_1 = 1666,67 + 2000 = 3666,67 \quad (13)$$

2.7.2. Sistema PRICE

Para o Sistema PRICE, utilizamos a fórmula da prestação mensal:

$$P = P_V \cdot \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \rightarrow P = 200000 \cdot \frac{0,01(1+0,01)^{120}}{(1+0,01)^{120} - 1} \quad (14)$$

$$P = 200000 \cdot \frac{0,01(1+0,01)^{120}}{(1+0,01)^{120} - 1} \rightarrow 200000 \cdot \frac{0,0330039}{2,30039} = 2870,46 \quad (15)$$

2.8. Questão 8

Um equipamento no valor de \$40.000 deve ser financiado em 6 meses. Se o financiamento for feito pelo sistema SAC, a taxa de juros será de 2,25% a.m., e pelo sistema PRICE a taxa de juros será de 2,22% a.m. Qual a opção mais vantajosa?

Para resolver essa questão, vamos calcular as prestações mensais, amortizações e juros para ambos os sistemas de amortização, abaixo está uma célula Python que calcula os valores necessários:

```

1 # Dados para SAC
2 sac_amort = 40000 / 6
3 sac_juros = [40000 * 0.0225, 33333.33 * 0.0225, 26666.67 * 0.0225,
4             20000 * 0.0225, 13333.33 * 0.0225, 6666.67 * 0.0225]
5 sac_prest = [sac_amort + j for j in sac_juros]
6 sac_data = {
7     'Parcela': list(range(1, 7)),
8     'Saldo Devedor': [40000, 33333.33, 26666.67, 20000, 13333.33,
9     6666.67],
10    'Juros': sac_juros,
11    'Prestação': sac_prest
12 }
13 df_sac = pd.DataFrame(sac_data)
14
15 # Dados para PRICE
16 # Cálculo da prestação
17 i = 0.0222
18 n = 6
19 PV = 40000
20 fator = (i * (1 + i)**n) / ((1 + i)**n - 1)
21 pmt_price = PV * fator
22 price_data = {
23     'Parcela': list(range(1, 7)),
24     'Prestação': [round(pmt_price, 2)] * 6
25 }
26 df_price = pd.DataFrame(price_data)

```

A célula acima calcula as prestações mensais, amortizações e juros para ambos os sistemas de amortização, retornando dois DataFrames: df_sac para o sistema SAC e df_price para o sistema PRICE:

Figura 1: Elaborada pelo Autor

Comparativo SAC x PRICE					
Sistema SAC				Sistema PRICE	
Parcela	Saldo Devedor	Juros	Prestação	Parcela	Prestação
1.0	40000.0	900.0	7566.67	1.0	7194.14
2.0	33333.33	750.0	7416.67	2.0	7194.14
3.0	26666.67	600.0	7266.67	3.0	7194.14
4.0	20000.0	450.0	7116.67	4.0	7194.14
5.0	13333.33	300.0	6966.67	5.0	7194.14
6.0	6666.67	150.0	6816.67	6.0	7194.14

Calculo do financiamento do equipamento

Com base nisso, o sistema SAC é mais vantajoso, pois o total pago é menor do que pelo sistema PRICE:

1	Sistema	Total Pago	Prestação Inicial	Conclusão
2	-----	-----	-----	-----
3	**SAC**	R\$43.150,00	R\$7.566,67	Mais barato
4	**PRICE**	R\$43.488,00	R\$7.248,00	Mais caro

2.9. Questão 9

Um imóvel no valor de R\$1 milhão pode ser financiado pelo sistema SAC, em 120 meses, com taxa de juros de 1%a.m. Se, ao invés de financiá-lo, eu alugá-lo, e aplicar a diferença de valor entre o valor da prestação e o valor do aluguel em um investimento com a mesma taxa de juros de 1,0%a.m., em quanto tempo eu conseguiria comprar o imóvel? Considere que o valor do aluguel é de 0,75% do valor do imóvel.

Para resolver essa questão, vamos calcular o valor da prestação mensal do financiamento pelo sistema SAC e o valor do aluguel mensal. Em seguida, calcularemos a diferença entre esses valores e aplicaremos essa diferença em um investimento com a mesma taxa de juros de 1% a.m. para determinar em quanto tempo seria possível acumular o valor do imóvel:

```

1 PV = 1_000_000
2 n = 120
3 i = 0.01
4 aluguel = PV * 0.0075
5 amort = PV / n
6
7 saldo = PV
8 acumulado = 0
9 meses = 0
10
11 while acumulado < PV:
12     juros = saldo * i
13     prestacao = amort + juros
14     diferenca = prestacao - aluguel
15
16     # Investir a diferença e acumular com rendimento mensal
17     acumulado = acumulado * (1 + i) + diferenca

```



```

18
19     saldo -= amort
20     meses += 1
21
22 print(f"Tempo para acumular o valor do imóvel: {meses} meses
    (~{meses//12} anos e {meses%12} meses)")

```

Dessa forma, o tempo para acumular o valor do imóvel: 83 meses (aprox. 6 anos e 11 meses)

2.10. Questão 10

Quanto será necessário investir mensalmente, durante 35 anos aplicados a uma taxa pósfixada de IPCA+2,75%a.a., para se acumular o valor de R\$ 1 milhão?

Para resolver essa questão, utilizaremos a fórmula do valor futuro de uma série de pagamentos (anuidade):

$$V_F = P \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i} \rightarrow P = V_F \cdot \frac{i}{(1+i)^n - 1} \quad (16)$$

Devemos converter o IPCA+2,75% a.a. para uma taxa mensal. Considerando que o IPCA é de 6% a.a., a taxa total seria de 8,75% a.a. (6% + 2,75%). Convertendo para mensal:

$$i_m = (1 + 0,0875)^{\frac{1}{12}} - 1 \approx 0,0071 \quad (17)$$

Substituindo os valores na fórmula e isolando P :

$$P = \frac{1000000 \cdot 0,0071}{(1 + 0,0071)^{420} - 1} = \frac{7100}{9,646} = 902,55 \quad (18)$$

Dessa forma, o valor que deve ser investido mensalmente será aproximadamente R\$902,55.