



## Principais critérios de análise de investimentos

### Financial mathematics: uniform series of payment

Recebido: 29/08/2021 | Aceito: 14/10/2021 | Publicado: 20/12/2021

**José Bonifácio de Araújo Júnior<sup>1</sup>**

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8096-5790>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9529180580062988>

Faculdade Processus, DF, Brasil

E-mail: [bonifacio@institutoprocesso.com.br](mailto:bonifacio@institutoprocesso.com.br)

### Resumo

Neste artigo foi explicada a lógica dos principais critérios para análise de investimentos. Inicialmente foram demonstradas as fórmulas e em seguida alguns exemplos numéricos foram apresentados. Além disso, foram apresentados alguns exemplos numéricos de cálculos.

**Palavras-chave:** Payback. VPL. TIR.

### Abstract

*In this article, the logic of the main criteria for investment analysis was explained. Initially the formulas were demonstrated and then some numerical examples were presented. In addition, some numerical examples of calculations were presented.*

**Keywords:** Payback. NPV. IRR.

### Introdução

O período de Payback pode ser entendido como o número de anos necessários para se recuperar um determinado investimento, ou seja:

- Análise: quanto menor, melhor.

$$\text{Payback} = \text{Período antes da recuperação} + \frac{\text{Custo não recuperado no início do período}}{\text{Fluxo de caixa do período}}$$

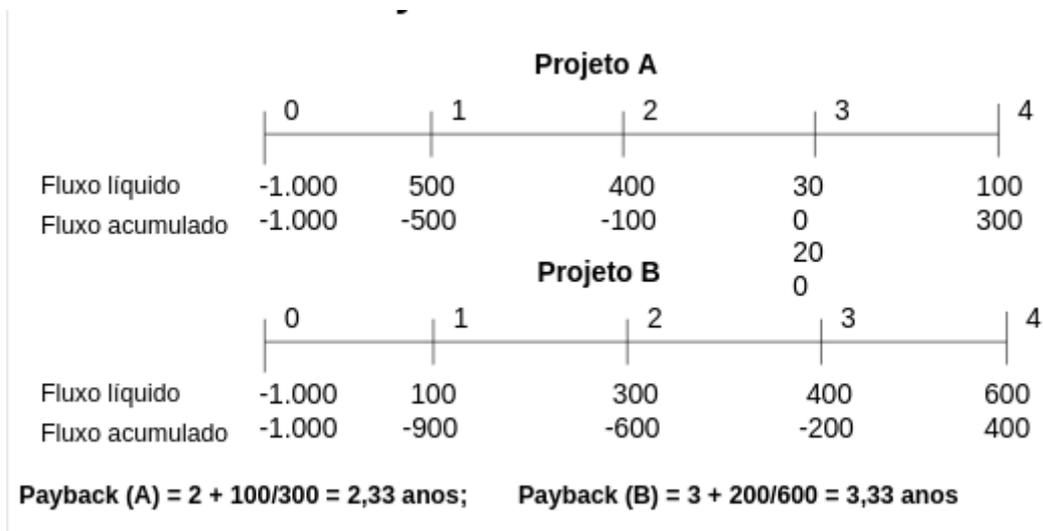
Exemplo 01:

Fluxos líquidos de caixa esperados (CF – Cash Flows)

---

<sup>1</sup> Doutor em Ciências Contábeis pela Universidade de Brasília (UnB), Mestre em Ciências Contábeis pela Universidade de Brasília (UnB), Bacharel em Ciências Contábeis pela Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL), Bacharel em Administração pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Licenciado em Matemática pela Universidade Católica de Brasília (UCB). Atualmente é professor titular da Faculdade Processus.

Ano (t)	Projeto A	Projeto B
0	-1.000	-1.000
1	500	100
2	400	300
3	300	400
4	100	600



**Decisão:**

1. Se payback máximo = 4 anos e os projetos forem mutuamente excludentes, aceitar A e rejeitar B;
2. Se payback máximo = 4 anos e os projetos forem independentes, aceitar ambos;
3. Se payback máximo = 3 anos e os projetos forem independentes, aceitar A e rejeitar B;
4. Se payback máximo = 2 anos, rejeitar ambos.

**Payback Descontado**

Semelhante ao Payback comum, entretanto os fluxos de caixa esperados são descontados pelo custo de capital do projeto.



Exemplo: WACC = 10%

		Projeto A				
		0	1	2	3	4
Fluxo líquido		-1.000	500	400	300	100
Fluxo descontado		-1.000	455	331	225	68
Fluxo acumulado		-1.000	-545	-214	11	79

		Projeto B				
		0	1	2	3	4
Fluxo líquido		-1.000	100	300	400	600
Fluxo descontado		-1.000	91	248	301	410
Fluxo acumulado		-1.000	-909	-66	-360	50

Payback (A) = 2 + 214/225 = 2,95 anos;      Payback (B) = 3 + 360/410 = 3,88 anos

**NPV (Valor Presente Líquido)**

O NPV (Net Present Value) é o somatório dos valores presentes de todos os fluxos de caixa do projeto, ou seja:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} = \frac{CF_0}{(1+k)^0} + \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \dots + \frac{CF_n}{(1+k)^n}$$

Onde NPV = valor Presente Líquido;

CF<sub>t</sub> = fluxo de caixa esperado no período t; e

k = custo de capital do projeto.

Decisão:

1. Projetos mutuamente excludentes: aceitar o de maior NPV (positivo).
2. Projetos Independentes: aceitar os que tiverem NPV positivo.

Ex: Calcular o NPV(A) do Exemplo 1 usando WACC de 10%.



$$NPV_A = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t}$$

$$NPV_A = -1.000 + \frac{500}{(1+0,1)^1} + \frac{400}{(1+0,1)^2} + \frac{300}{(1+0,1)^3} + \frac{100}{(1+0,1)^4}$$

$$NPV_A = 78,82$$

### IRR (Taxa Interna de Retorno)

A IRR (*Internal Rate of Return*) é a taxa de desconto que iguala o valor presente das entradas de caixa esperadas de um projeto ao valor presente de seus custos, trazendo assim o NPV a zero, ou seja:

$$NPV = 0$$

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} = 0$$

$$NPV = \frac{CF_0}{(1+IRR)^0} + \frac{CF_1}{(1+IRR)^1} + \dots + \frac{CF_n}{(1+IRR)^n} = 0$$

Decisão:

1. Projetos mutuamente excludentes: aceitar o de maior IRR desde que esta supere o WACC
2. Projetos Independentes: aceitar os projetos que possuam  $IRR > WACC$ .

Exemplo: Calcular a IRR do projeto A do Exemplo 1.

$$NPV = \frac{-1.000}{(1+IRR)^0} + \frac{500}{(1+IRR)^1} + \frac{400}{(1+IRR)^2} + \frac{300}{(1+IRR)^3} + \frac{100}{(1+IRR)^4} = 0$$

$$-1.000 + \frac{500}{(1+IRR)^1} + \frac{400}{(1+IRR)^2} + \frac{300}{(1+IRR)^3} + \frac{100}{(1+IRR)^4} = 0$$

Usando interpolação linear:

$$i_1 = 15\% \Rightarrow NPV_1 = -8,3297$$

$$i_2 = 14\% \Rightarrow NPV_2 = 8,0830$$



14%	=====>	8,0830	}
IRR	=====>	0	
15%	=====>	-8,3297	

$$\frac{IRR - 15}{14 - 15} = \frac{0 - (-8,3297)}{8,0830 - (-8,3297)} \rightarrow IRR = 14,49\%$$

### Considerações Finais

Neste artigo foi explicada a lógica dos principais critérios para análise de investimentos. Inicialmente foram demonstradas as fórmulas e em seguida alguns exemplos numéricos foram apresentados.

Sugere-se, para trabalhos futuros, a apresentação e discussão dos conceitos de custo e estrutura de capital, com demonstração das fórmulas e também com exemplos numéricos de cálculo.

### Referências

ASSAF NETO, Alexandre. Matemática financeira e suas aplicações. São Paulo: Atlas, 2008.

BRIGHAM, E. F., GAPENSKI, L. C., EHRHARDT, M. C. Administração Financeira: Teoria e prática. São Paulo: Atlas, 2001.

MATHIAS, Washington Franco; GOMES, José Maria. Matemática Financeira. 4ed. São Paulo: Atlas, 2004.