

# PAYBACK

## 1 - Introdução

Quem tem algum bem - seja uma ferramenta, seja capital - pode dispor dele a qualquer momento, caso dele necessite.

Ao emprestar um bem, o proprietário estará se privando daquele bem durante o tempo que durar o empréstimo, ou até que ele (o proprietário) recupere a posse do bem em questão.

Retomar a posse do bem significa ter de novo o bem, nas mesmas condições que o bem apresentava antes do empréstimo, ou mantendo as mesmas funcionalidades ou capacidades.

Outro pressuposto é que o bem retornará à posse de seu proprietário após decorrido um determinado prazo, o qual, preferencialmente, será acertado entre as partes (emprestador e tomador do empréstimo)<sup>1</sup>.

Seja pela privação da posse, seja pelo risco que o emprestador corre de perder em definitivo a posse do bem; ou, ainda, seja pelo benefício da posse, o qual é usufruído temporariamente pelo tomador do empréstimo, seja em reconhecimento disso, é usual que se devolva, no empréstimo, o que foi emprestado mais um valor denominado **juro**, que seria como um “aluguel” daquele bem ou capital.

Ora, intuitivamente pode-se supor que um empréstimo mais demorado acarrete uma remuneração ou retribuição mais alta. Ao imaginar que o que foi emprestado está sendo devolvido, o emprestador estará repondo seu capital em determinado prazo. Esse prazo é referido como tempo em que o projeto de investimento se paga, ou, no idioma inglês, *payback period*, ou simplesmente *payback*.

## 2. Prazo de Recuperação do Investimento (ou empréstimo) - *Payback*

De forma geral, quanto mais alongado o prazo de re-pagamento do empréstimo, ou *payback*, menos interessante ele se torna para o emprestador.

O *payback*, ou *payout*, é utilizado como referência para julgar a atratividade relativa das opções de investimento<sup>2</sup>. *Deve ser encarado com reservas, apenas como um indicador; não servindo para seleção entre alternativas de investimento.*

Por exemplo, imagine-se uma empresa transnacional tendo que decidir entre dois possíveis investimentos em projetos distintos, em um mesmo país, localizados em áreas geográficas diferentes de sua sede. Imagine-se que tal país ofereça boas oportunidades de negócios, mas também apresente riscos de ordem política, que poderão acarretar violenta desvalorização cambial ou inflação galopante, o que, por sua vez, na hora da remessa de lucros para o exterior, diminuirá os resultados em uma moeda forte. Nesse caso hipotético, a empresa transnacional poderá optar por alternativas de investimento, nesse país em questão, que tenham menor prazo de re-pagamento, vale dizer, menor *payback*.

Logicamente, investimentos de maior envergadura, como aqueles ligados à infra-estrutura (hidroelétricas, estradas de ferro, estradas de rodagem), ou na indústria mineral (minério de ferro, petróleo) e siderurgia, poderão ter prazos de re-pagamento dilatados, com *payback* superior a 10 anos.

Se a política da empresa estrangeira investidora, no entanto, for de acreditar naquele país (geralmente, países em desenvolvimento oferecem boas oportunidades de investimento como as citadas), e de reinvestir seus lucros no país em questão, sem repatriação de lucros convertidos em moeda forte, o peso dado ao fator *payback* poderá reduzir-se, na tomada de decisão da empresa transnacional hipotética.

## 3 - Cálculo do *payback* de uma série uniforme

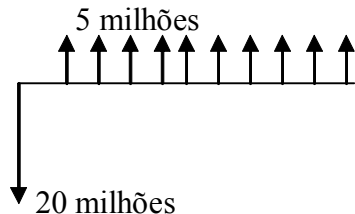
---

<sup>1</sup> Como dizia Lorde Keynes ( John Maynard Keynes, nascido em 1883, fundador do Fundo Monetário Internacional), a longo prazo estaremos todos mortos...

<sup>2</sup> Quase todo mundo que usa o *payback*, considera juros simples e despreza o valor do dinheiro no tempo. Isso é grave!!!!

Também referido como “tempo de recuperação do investimento”, o *payback* pode ser calculado de forma simples, pela razão entre investimentos e receitas, como será visto nos exemplos seguintes:

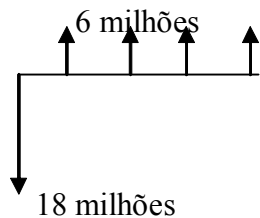
- A. Considere um investimento  $I_A$  de R\$ 20 milhões que gere retornos líquidos anuais de R\$ 5 milhões, a partir do final do primeiro ano, durante 10 anos. O diagrama de fluxo de caixa desta alternativa de investimento é:



O período de re-pagamento (*payback*) será calculado pela razão entre investimento e receitas anuais:

$$\text{Payback} = 20 \text{ milhões} / 5 \text{ milhões} = 4 \text{ anos.}$$

- B. Outro exemplo seria o investimento  $I_B$ , de 18 milhões que gerasse resultados líquidos de R\$ 6 milhões por ano, durante 4 anos. O diagrama de fluxo de caixa seria:



$$\text{Payback} = 18 \text{ milhões} / 6 \text{ milhões} = 3 \text{ anos}$$

Se dependesse apenas do *payback*, o investimento B seria preferido, pois o seu prazo para retorno do investimento é menor:

$$\text{Payback}_B = 3 \text{ anos} < 4 \text{ anos} = \text{Payback}_A$$

Prefere-se  $I_B$  em detrimento de  $I_A$ .

Como se pode constatar, independentemente de taxa de juros, a alternativa A possui as seguintes características:

$$I_A = \text{R\$ } 20 \text{ milhões}$$

$$R_j = \text{R\$ } 5 \text{ milhões}$$

$$R_{\text{total}} = \text{R\$ } 5 \text{ milhões/ano} \times 10 \text{ anos} = \text{R\$ } 50 \text{ milhões}$$

Uma vez o investimento sendo repostos, o que acontece no final do quarto ano, o **Excedente Líquido Gerado** (ELG), também chamado de juros ou remuneração do capital investido, é de:

$$\text{ELG} = \text{R\$ } 50 \text{ milhões} - \text{R\$ } 20 \text{ milhões} = \text{R\$ } 30 \text{ milhões.}$$

Dividindo-se o ELG pelo investimento  $I_A$ , vem:

$ELG/I_A = R\$ 30 \text{ milhões} / R\$ 20 \text{ milhões} = 1,5 = 150\%$  (é a taxa de juros simples total do prazo, de 10 anos, sobre o investimento).

Dividindo-se a taxa de juros total do prazo pelo número de períodos ( $n = 10$  anos), tem-se:

$$i_A = \text{taxa de juros simples} = 150\% / 10 \text{ anos} = 15\% \text{ a.a.}$$

Fazendo-se o mesmo raciocínio com o investimento B, vem:

$$I_B = R\$ 18 \text{ milhões}$$

$$R_J = R\$ 6 \text{ milhões}$$

$$R_{\text{total}} = R\$ 6 \text{ milhões/ano} \times 4 \text{ anos} = R\$ 24 \text{ milhões}$$

O *payback* dá-se no terceiro ano, mas os resultados líquidos positivos só se mantêm por mais um ano (até o quarto ano).

Dividindo-se o ELG pelo investimento  $I_B$ , vem:

$$ELG/I_B = R\$ 6 \text{ milhões} / R\$ 18 \text{ milhões} = 0,33 = 33\% \text{ (é a taxa de juros simples total do prazo, de 4 anos, sobre o investimento).}$$

Dividindo-se a taxa de juros total do prazo pelo número de períodos ( $n = 4$  anos), tem-se:

$$i_B = \text{taxa de juros simples} = 33\% / 4 \text{ anos} = 7,75\% \text{ a.a. (juros simples)}$$

Parece que  $I_A$  rende mais que  $I_B$ , pois  $i_A = 15\% \text{ a.a.} > 7,75\% \text{ a.a.} = i_B$  !!!!

Prefere-se  $I_A$  em detrimento de  $I_B$  (contradizendo a decisão pelo *payback*).

Logicamente, há um complicador adicional: os prazos de aplicação são diferentes ( $I_A$  tem um prazo total de 10 anos,  $I_B$ , de 4 anos). Deve ser encontrado um horizonte comum de planejamento, um mínimo múltiplo comum para os prazos de investimento que, no caso, é de 20 anos ( $2 \times 10$  anos;  $5 \times 4$  anos).

Ou então, simplesmente, considerar que as alternativas de investimento A e B podem ser repetidas indefinidamente.

De qualquer modo, esse simples exemplo, que considera juros simples, ilustra a mecânica de seleção entre alternativas de investimentos.

Decisão:

Critério de *payback*: Seleciona-se  $I_B$ .

Critério de Rentabilidade (juros simples): Seleciona-se  $I_A$ .

#### 4 - *Payback* e taxa de retorno

Note-se que, no caso de um fluxo de caixa regular, se  $n_p$  é o número de anos até o investimento seja recuperado, então  $1/n_p$  é o inverso do *payback period*, que nos dá uma indicação da rentabilidade do investimento. Por exemplo, para  $n_p = 4$  anos,  $R_p = 1 / n_p = 1 / 4 = 25\%$  por ano. Então,  $R_p$  é a medida de rentabilidade do *payback* ou a taxa de retorno do *payback*.

#### EXERCÍCIOS

1. Analise o fluxo de caixa a seguir e calcule o *payback* (considere que não há incidência de juros).

	A	B	C	D	E	F
1	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
2	-250.000	62.500	62.500	62.500	62.500	62.500
3	(valores em reais)					

2. Determinado investimento apresenta o seguinte quadro de receitas:

	A	B	C	D	E	F	G
1	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6
2	-480	160	160	160	160	160	160
3	(valores em reais)						

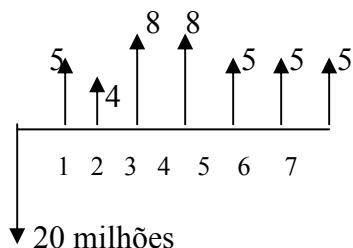
Construa o diagrama de fluxo de caixa correspondente e calcule o tempo de recuperação do investimento, admitindo uma taxa de juros de 0% a.a.

3. Uma empresa opta por realizar um investimento de R\$ 300.000,00 com receitas anuais de R\$ 57.500,00 durante 6 anos, sem incidência e juros. Pede-se:
- construir o fluxo de caixa;
  - calcular o *payback*;
  - calcular o excedente líquido gerado.

## 5 - Cálculo do *payback* para fluxos de caixa irregulares

A seção 3 deste indicou como se faz o cálculo de *payback* para **séries regulares**. Entretanto, quase nunca receitas projetadas seguem essa uniformidade. Assim, é preciso ter uma forma para calcular o *payback* de fluxos de caixa irregulares. Suponha o seguinte exemplo

Um investimento possui a seguinte cronologia de custos e receitas:



Faz-se o fluxo de caixa acumulado ou cumulativo, ou seja, somando-se o fluxo de caixa pontual de cada ano com o resultado do fluxo cumulativo dos anos anteriores. Assim, tem-se:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	<b>Fluxo de Caixa Irregular</b>									
2	<b>Ano</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	
3	<b>Fluxo de Caixa Pontual</b>	-20	5	4	8	8	5	5	5	
4	<b>Fluxo de Caixa Cumulativo</b>	-20	-15	-11	-3	5	10	15	20	<--=H4+I3
5										
6										
7										

Verifica-se que, entre os anos 3 e 4, o fluxo de caixa acumulado mudou de sinal, tornando-se positivo. Entre esses dois anos ocorreu o *payback period*. Para saber exatamente quando, pode-se fazer uma

**interpolação linear.** Assim:

Ano 4	5
Ano x	0
Ano 3	-3

 $\Rightarrow$ 

$\frac{0-(-3)}{5-(-3)} = \frac{x-3}{4-3} \Rightarrow \frac{3}{8} = \frac{x-3}{1} \Rightarrow 8(x-3)=3$	}	S
--	---	---

Ou,  $x - 3 = (3/8)$ , ou ainda,  $x = 3 + (3/8)$  anos = 3,375 anos.

Assim o *payback* é de 3,375 anos ou, 3 anos e 4 meses e meio.

Esse resultado pode ser alcançado por simples “regra de três”: o fluxo de caixa acumulado aumentou de R\$ 8 milhões em 1 ano (do terceiro para o quarto ano); logo, aumentará em R\$ 3 milhões em x anos (de - 3 milhões para zero), de forma que:

$$X = 3/8 \text{ anos} = 0,375 \text{ anos.}$$

## EXERCÍCIOS

4. Para o mesmo investimento de R\$ 300.000,00 do exercício 3, admita o seguinte quadro de receitas para os 6 anos seguintes:

	A	B	C	D	E	F	G
1	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6
2	300.000	25.000	40.000	60.000	75.000	75.000	70.000
3	(valores em reais)						

Desconsiderando os juros, responda:

- Qual o tempo de recuperação do investimento?
- Qual o valor do excedente líquido gerado (ELG)?

Sendo o ELG igual ao do exercício anterior, responda se o valor do *payback* permaneceu igual. Explique

5. Considerando o mesmo investimento inicial, calcule o *payback* para o caso de invertermos o quadro de receitas do exercício 4, de modo que ele fique da seguinte maneira:

	A	B	C	D	E	F	G
1	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6
2	300.000	70.000	75.000	75.000	60.000	40.000	25.000
3	(valores em reais)						

Comente o resultado.

## 6. *Payback* Descontado

Alguns analistas mencionam o *payback* do fluxo de caixa descontado. Ora, o período de tempo necessário ao re-pagamento do investimento, nesse caso, vai depender da taxa de desconto considerada!. Infelizmente a maioria dos que usam o *payback*, fazem sempre o *payback* não descontado, como explicado, anteriormente.

A expressão do *payback period* pode ser generalizada, englobando o *payback* descontado, como nesta fórmula:

$$FCC(t) = -I + \sum_{j=1}^t \frac{(R_j - C_j)}{(1+i)^j}; \quad 1 \leq t \leq n$$

onde:

FCC (t) é o valor presente do capital, ou seja o fluxo de caixa descontado para o valor presente cumulativo até o instante t;

I é o investimento inicial (em módulo), ou seja, -I é o valor algébrico do investimento, localizado no instante 0 (início do primeiro período);

R<sub>j</sub> é a receita proveniente do ano j;

C<sub>j</sub> é o custo proveniente do ano j;

i é a taxa de juros empregada; e

j é o índice genérico que representa os períodos j = 1 a t.

Quando ocorrer FCC (t) = 0, t é o *payback descontado*, com t inteiro. Se ocorrer FCC(t) < 0 em j - 1, interpola-se para determinar um t **fracionário**.

Um exemplo ilustrará melhor a situação.

### EXEMPLO

Utilizando os dados da série irregular anterior e uma taxa de desconto de 10% ao ano, calcular o *payback descontado* da série de pagamentos exibida no exemplo anterior.

#### Solução

Cada fluxo de caixa deverá ser descontado, ou seja, dividido por  $(1 + 0,1)^j$ , onde j é o ano de ocorrência desse fluxo. Uma vez fazendo este desconto para toda a tabela, os valores do fluxo devem ser somados, sendo assim o fluxo de caixa cumulativo descontado no ano t a soma de todos os fluxos de caixa de 0 até t, descontados pela taxa empregada.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	<b>Fluxo de Caixa Irregular</b>									
2	<b>Ano</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	
3	<b>Fluxo de Caixa Pontual</b>	-20	5	4	8	8	5	5	5	
4	<b>Fluxo de Caixa Cumulativo</b>	-20	-15	-11	-3	5	10	15	20	<--=H4+I3
5	<b>Valor Presente Descontado (Rj - Cj)/(1+i)^j</b>	-20,00	4,55	3,31	6,01	5,46	3,10	2,82	2,57	<--=I3/(1+0,1)^I2
6	<b>Fluxo de caixa cumulativo descontado</b>	-20,00	-15,45	-12,15	-6,14	-0,67	2,43	5,25	7,82	<--=H6+I5

Como pode ser visto, o *payback* com desconto de 10% é de 4,22 anos (encontrado pela regra de três). Para o *payback* simples ou sem desconto, ele vale 3,375 anos. Obviamente, quanto maior for a taxa de desconto, maior será a diferença entre o *payback* simples e o *payback* descontado.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	<b>Fluxo de Caixa Irregular</b>										
2	Taxa	10%									
3	Ano	0	1	2	3	4	5	6	7		
4	Fluxo de Caixa Pontual	-20	5	4	8	8	5	5	5		
5	Valor Presente Descontado (FV - G)/(1+i)^j	-20,00	4,55	3,31	6,01	5,46	3,10	2,82	2,57	$\leftarrow =4/(1+0,1)^3$	
6	Fluxo de caixa cumulativo descontado	-20,00	-15,45	-12,15	-6,14	-0,67	2,43	5,25	7,82	$\leftarrow =H+I$	
7	Cálculo do Payback										
8	Mudança de sinal (0 = não mudou e 1 = mudou)	0	0	0	0	0	1	1	1	$\leftarrow =SE(I6>0;1;0)$	
9	Se houver mudança de sinal, fazer a regra de três	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,22	4,14	3,95	$\leftarrow =SE(I8=1;H3+(0-H6)/(I6-H6);0)$	
10	Payback							O payback é = 4,21714			$\leftarrow =SE(I9=0;"O payback é "&I9;"")$

## EXERCÍCIOS

6. Calcule o valor do payback descontado:

a.

	A	B	C	D	E
1	Ano	0	1	2	3
2	Fluxo de Caixa	-150.000	80.000	80.000	80.000
3	(valores em reais)				

$i = 10\%$  a.a.

b.

	A	B	C	D	E
1	Ano	0	1	2	3
2	Fluxo de Caixa	-150.000	80.000	80.000	80.000
3	(valores em reais)				

$i = 15\%$  a.a.

c.

	A	B	C	D	E	F
1	Ano	0	1	2	3	4
2	Fluxo de Caixa	-200.000	20.000	40.000	80.000	160.000
3	(valores em reais)					

$i = 10\%$  a.a.

d.

	A	B	C	D	E	F
1	Ano	0	1	2	3	4
2	Fluxo de Caixa	-200.000	160.000	80.000	40.000	20.000
3	(valores em reais)					

$i = 10\%$  a.a.

e.

	A	B	C	D	E	F
1	Ano	0	1	2	3	4
2	Fluxo de Caixa	-200.000	20.000	40.000	80.000	160.000
3	(valores em reais)					

$i = 15\%$  a.a.

f.

	A	B	C	D	E	F
1	Ano	0	1	2	3	4
2	Fluxo de Caixa	-200.000	160.000	80.000	40.000	20.000
3	(valores em reais)					

$i = 15\%$  a.a.

7. Contraste, por meio de comentários, os seguintes resultados do exercício anterior:
- itens a e b;
  - itens c e d;
  - itens c e e;
  - itens d e f.

8. Uma empresa investe R\$ 370.000 no rearranjo de suas instalações. As receitas que advirão desse investimento para os próximos 7 anos estão estimadas de acordo com o quadro a seguir:

	A	B	C	D	E	F	G
1	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7
2	43.000	77.500	87.600	72.800	70.000	63.700	55.300
3	(valores em reais)						

Calcule:

- o *payback* (desconsiderando os juros);
- o *payback* descontado a uma taxa mínima de atratividade (TMA) de 12% a.a.. Se a TMA fosse de 6% a.a., qual seria o novo valor do *payback* descontado