

Substituir quando?

Uma empresa de zincagem por imersão a quente precisa de reparar um dos seus tanques de decapagem química cujo revestimento interior foi garantido por 5 anos. Para se manter, o tanque precisa de ser reparado uma vez por ano. No primeiro ano, a sua reparação custará 15.000 €. Nos anos seguintes, o custo da sua reparação crescerá 5.000 €/ano. Um novo tanque custa actualmente 100.000 € e o seu revestimento interior mantém uma garantia de 5 anos.

Se o custo de oportunidade do dinheiro for de 10% ano, durante quantos anos deverá o tanque actual ser reparado?

Tendo em conta a seguinte simbologia:

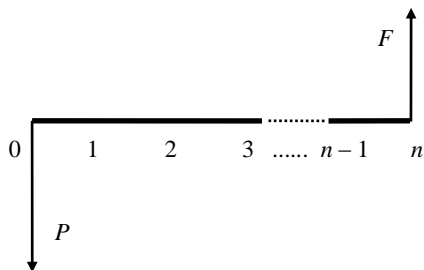
- i – Taxa de juro por período;
- n – Número de períodos de capitalização;
- P – Valor presente (ou actual) do capital;
- A – Renda no fim de cada período;
- F – Valor futuro do capital P no fim de qualquer período.

Tendo em conta as seguintes condições:

- O fim de um período corresponde ao início do seguinte;
- P verifica-se no início de n períodos;
- F verifica-se no fim de qualquer período;
- A verifica-se no fim de cada período;
- Quando coexistem P e A , o primeiro A da série ocorre 1 período depois de P ;
- Quando coexistem F e A , o último A da série ocorre no mesmo momento que F .

E tendo em conta os seguintes Factores de Conversão:

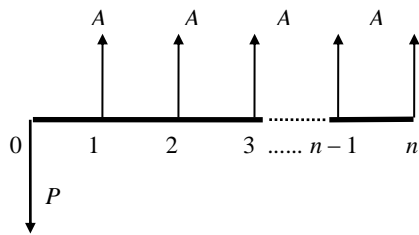
- Valor P a aplicar hoje, de modo a valer F dentro de n períodos à taxa periódica i :



$$P = F \cdot \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right]$$

A Expressão entre [...] representa-se por $(P/F; i; n)$.

Valor das rendas A iguais, a receber durante n períodos, correspondente a um capital aplicado hoje à taxa periódica i :



$$A = P \cdot \left[\frac{i \cdot (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

A Expressão entre [...] representa-se por $(A/P; i; n)$.

Resolução

Calculemos o custo anual (k€/ano) de cada alternativa.

- Não reparar e adquirir imediatamente um tanque novo:

$$A_0 = 100 \times (A/P; 10; 5) = 26,380 \text{ k€/ano}$$

- Reparar uma única vez (agora) e adquirir um tanque novo dentro de 1 ano:

$$A_1 = [15 + 100 \times (P/F; 10; 1)] \times (A/P; 10; 6) = 24,318 \text{ k€/ano}$$

- Reparar duas vezes (agora e dentro de 1 ano) e adquirir um tanque novo dentro de 2 anos:

$$A_2 = [15 + (15 + 5) \times (P/F; 10; 1) + 100 \times (P/F; 10; 2)] \times (A/P; 10; 7) = 23,793 \text{ k€/ano}$$

- Reparar 3 vezes (agora e nos dois anos seguintes) e adquirir um tanque novo dentro de 3 anos:

$$A_3 = [15 + (15 + 5) \times (P/F; 10; 1) + (15 + 2 \times 5) \times (P/F; 10; 2) + 100 \times (P/F; 10; 3)] \times (A/P; 10; 8) = 24,174 \text{ k€/ano}$$

- Reparar 4 vezes (agora e nos três anos seguintes) e adquirir um tanque novo dentro de 4 anos:

$$A_4 = [15 + (15 + 5) \times (P/F; 10; 1) + \dots + (15 + 3 \times 5) \times (P/F; 10; 3) + 100 \times (P/F; 10; 4)] \times (A/P; 10; 9) = 25,122 \text{ k€/ano}$$

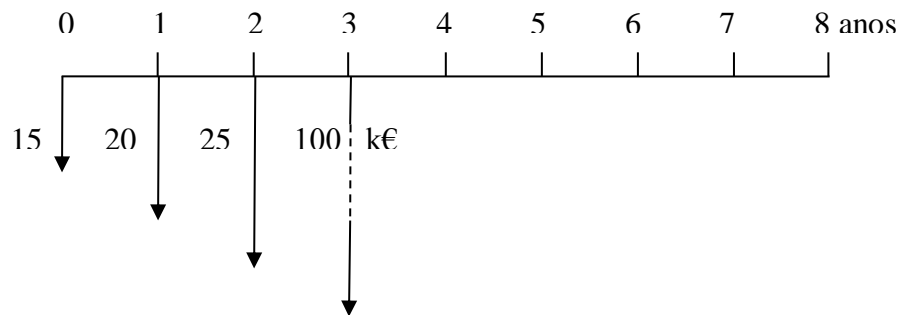
- Reparar 5 vezes (agora e nos quatro anos seguintes) e adquirir um tanque novo dentro de 5 anos:

$$A_5 = [15 + (15 + 5) \times (P/F; 10; 1) + \dots + (15 + 4 \times 5) \times (P/F; 10; 4) + 100 \times (P/F; 10; 5)] \times (A/P; 10; 10) = 26,427 \text{ k€/ano}$$

Conclusão:

Reparar durante 2, 3 ou 4 anos é mais económico do que não reparar, porém, a alternativa mais económica consiste em reparar agora e durante mais 2 anos e adquirir o novo tanque ao fim de 3 anos.

Diagrama da alternativa óptima:



Rui Assis
Maio 2014