



degeit

COMPETÊNCIAS TRANSFERÍVEIS

Finanças Empresariais | 2024/25

Capítulo 2

Critérios de avaliação e seleção de investimentos

Passos envolvidos na seleção de projetos

- Elaboração dos mapas financeiros previsionais
- Estimação dos principais fluxos financeiros
- Análise da sua viabilidade (avaliação), com o **objetivo de:**

Averiguar em que medida os *cash-flows* decorrentes do investimento compensam os necessários à sua implementação



- Através de diferentes soluções – os modelos de avaliação, que fornecem informação objetiva ao analista e *stakeholders*, com vista a obter uma:

Regra de decisão sobre se o investimento deve, ou não, ser implementado

- **O modelo de análise de investimentos, por regra considera:**
 - todos os *cash flows*
 - o valor temporal do dinheiro

Modelos de avaliação

Principais modelos de avaliação, a abordar em contexto de aula:

1. Valor atual líquido (VAL)
2. Taxa interna de rentabilidade (TIR)
3. Índice de rentabilidade do projeto (IR)
4. Período de recuperação do investimento / capital (PRC)

Modelos de avaliação

1. Valor Atualizado Líquido (VAL)

O que é o Valor Atualizado Líquido (VAL)?

- Mede o somatório dos *cash flows* líquidos atualizados. Ou seja:
 - reflete todas as entradas e saídas de dinheiro durante a vida útil de um projeto
 - atualizadas para o momento presente.
- Quanto mais elevado for o VAL, mais interessante será o projeto.
- Existe uma relação inversa entre o custo do capital e o VAL:

↑ **custo do capital** \Rightarrow ↓ **VAL**

Assim, os *cash flows* atualizados reduzem-se como consequência do aumento da taxa de desconto

De entre os vários modelos de análises, a seleção de projetos com base no VAL é:

divulgado

- + contestação levanta
- considerado o modelo mais eficiente, ao canalizar os escassos recursos financeiros da empresa
- para os projetos que criam mais valor.

Modelos de avaliação

1. Valor Atualizado Líquido (VAL)

As regras de decisão (em projetos convencionais) que contribuem para o aumento do valor da empresa são:

Regra	Decisão
$VAL > 0$	Aceitar
$VAL < 0$	Rejeitar
$VAL = 0$	Indiferença

Aceitação de investimentos, quando $VAL > 0$: os fluxos gerados pela implementação do investimento permitem reembolsar o investimento e ainda geram um excedente para os detentores de capital

Ideias chave subjacentes ao modelo:

- Assumindo que a taxa de atualização representa o custo de oportunidade do capital, o VAL traduz o preço de mercado do investimento
- A recuperação do capital investido somada ao valor atualizado dos *cash-flows* futuros vai permitir aos detentores de capital um retorno superior ao que podiam obter em aplicações alternativas, implicando um aumento da sua riqueza

Modelos de avaliação

1. Valor Atualizado Líquido (VAL): vantagens e desvantagens

Desvantagens

- Problema da sua determinação, que pode não ser a melhor escolha para o projeto específico.
- Uma empresa pode estar a considerar a hipótese de investir em muitos projetos simultaneamente, com recursos escassos. Este método **requer fazer um ranking** dos projetos competitivos em termos de valor esperado por cada unidade monetária de investimento em cada projeto. Mas o VAL **não toma em consideração a escala (montante) do investimento**. Posso ter um VAL = 200 (BOM!) mas não sei se investi 1.000 ou 10.000
- Não controla **diferenças na vida de investimentos** que se pretendam comparar

Vantagens


- Indica com clareza se o investimento produz (previsivelmente) rendimentos superiores ou inferiores ao mínimo aceitável

Modelos de avaliação

1. Valor Atualizado Líquido (VAL)

- A expressão do VAL pode aparecer na forma:

$$VAL = \sum_{t=0}^n \frac{CFG_t}{(1+r)^t}$$


 r – taxa de atualização/juro/desconto (o livro adotado pela disciplina usa como k)
 t – período de tempo
 n – nº total de períodos de tempo

- O **cash-flow global (CFG_t)** é o *cash-flow* global obtido no período *t* e engloba o *cash-flow* de exploração (CFE) e o de investimento (CFI): **CFG = CFE + CFI**

- Quando existe um **único investimento no momento inicial**:

$$VAL = CFI_0 + \sum_{t=1}^n \frac{CFE_t}{(1+r)^t}$$

- Quando há **diversos investimentos escalonados no tempo** aplica-se a fórmula:

$$VAL = \sum_{t=0}^n \frac{CFI_t}{(1+r)^t} + \sum_{t=1}^n \frac{CFE_t}{(1+r)^t}$$

- Os CFI teoricamente são sempre valores negativos, quando se incorre no investimento. Supõe-se então que os *cash-flows* com sinal negativo são necessariamente os CFI. Portanto, na aplicação da fórmula anterior, o sinal negativo nos CFI deve ser inserido para o cálculo do VAL.



Modelos de avaliação

1. Valor Atualizado Líquido (VAL): Exemplo 1

Considere três projetos alternativos:

Projeto	Cash-flows		
	Ano 0	Ano 1	Ano 2
A	-1,000	1,000	
B	-1,000	500	900
C	-1,000	900	500

- Quando existe um **único investimento no momento inicial**:

$$VAL = CFI_0 + \sum_{t=1}^n \frac{CFE_t}{(1+r)^t}$$

Pressupostos:

O investimento é realizado no ano 0 e é amortizado através de quotas constantes

Taxa de atualização dos cash-flows: 10%

Qual o projeto mais vantajoso?

O projeto C é o mais vantajoso, por libertar fundos para recuperar o investimento realizado, por cobrir a taxa de remuneração mínima exigida pelos investidores e ainda gerar um excedente de 231,4€.

Modelos de avaliação

2. Taxa interna de rentabilidade (TIR)

- **Taxa Interna de Rentabilidade (TIR)** – ou IIR (*internal rate of return*):
é a taxa de atualização/remuneração que iguala o VAL a 0.

- Expressão geral:

$$-C_0 + \frac{C_1}{(1 + TIR)} + \frac{C_2}{(1 + TIR)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1 + TIR)^n} = 0$$

- A taxa de atualização é a incógnita a estimar e **mede a taxa de remuneração máxima que o projeto deverá proporcionar aos investidores**
- A TIR é o valor da taxa que constitui a raiz da equação:

$$\sum_{t=1}^n \frac{CFE_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{CFI_t}{(1+r)^t}$$

Modelos de avaliação

2. Taxa interna de rentabilidade (TIR)

- A TIR pode também ser estimada pelo **modo iterativo**: ensaia-se uma determinada taxa.
 - Este processo por aproximações sucessivas, sendo que uma conduz a um valor positivo e a outra a um valor negativo do VAL.
 - Posteriormente, recorre-se ao uso da seguinte fórmula que resulta do método de interpolação linear:

$$TIR = i_1 + (i_2 - i_1) \frac{VAL_1}{VAL_1 + |VAL_2|}$$

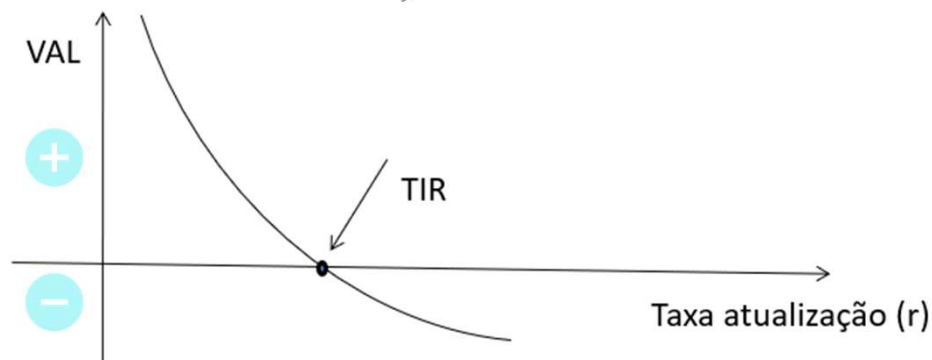
- i_1 = taxa mais baixa a que corresponde o VAL_1 (>0)
- i_2 = taxa mais alta a que corresponde o VAL_2 (<0)
- Nota: Determinar a i_2 é fácil pois consiste na taxa que fará com que o VAL do nosso projeto seja < 0 ; mas, cálculo manual traz complexidade acrescida pelo que será sempre dada i_2 , designando a mesma por “taxa alternativa”

Modelos de avaliação

2. Taxa interna de rentabilidade (TIR)

- O critério de decisão referente à TIR consiste em considerar economicamente viável o projeto cuja **TIR seja superior ou igual à taxa de rentabilidade mínima r exigida pelo investidor** (taxa de atualização/desconto).
- As regras de aceitação / rejeição podem sintetizar-se:

Regra	Decisão
$TIR > 0$	Aceitar
$TIR < 0$	Rejeitar
$TIR = r$	Indiferença





Modelos de avaliação

2. Taxa interna de rentabilidade (TIR)

Qual a TIR do Exemplo 1 para cada projeto?

(Ver exemplo de cálculo via fórmula Excel):

$$TIR_A = 0\%$$

$$TIR_B = 23\%$$

$$TIR_C = 29\%$$

- O **projeto C** é o mais vantajoso
- O **projeto A** não deverá ser aceite, pois a TIR é inferior à taxa de remuneração mínima exigida pelos investidores: $0\% < 10\%$

Assuma que surge um novo projeto D, com os dados abaixo:

Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4
-687 000	1 320	59 930	156 904	683 739

a) Calcule o VAL assumindo uma taxa de desconto de 5%: b) Calcule a TIR do projeto, usando como taxa alternativa 10%

$$VAL = 66\,668,76$$

$$VAL = -51\,383,84$$

$$TIR = 7,82\%$$

Modelos de avaliação

2. Taxa interna de rentabilidade (TIR)

Desvantagens

- Não informa sobre a dimensão e vida útil de um projeto de investimento.
- Pressupõe que os cash-flows gerados ao longo da vida útil do projeto são todos reinvestidos sempre à mesma taxa (a própria TIR, o que é altamente improvável).
- Estimada por interações sucessivas, o que manualmente é um processo complexo/moroso.
- Ignora o tamanho dos projetos de investimento pelo que pode dar a ideia de que os projetos estão no mesmo ranking.

Vantagens

- Apresenta um resultado em percentagem como um verdadeiro valor de retorno sobre o investimento (prática).
- Indica a taxa de retorno exata que se espera obter do projeto. Uma empresa vai realizar o projeto se a TIR exceder a sua taxa de retorno “objetivo”.
- É facilmente perceptível até para pessoas que não têm a seu cargo funções de gestão, ao contrário do VAL, que para diferentes taxas nos dá valores atuais diferentes.

Modelos de avaliação

VAL *versus* TIR

- O **VAL** mede a rentabilidade do investimento em termos absolutos, enquanto a **TIR** mede a rentabilidade em termos relativos.
- Nas empresas de maior dimensão aplica-se com mais frequência o VAL!
- O VAL e a TIR são critérios quase sempre utilizados simultaneamente.
- O **VAL é considerado mais vantajoso por não sofrer de tantas limitações como a TIR:**
 - i. **TIR múltipla:** quando a série de *cash-flows* de um projeto apresenta mais do que uma variação de sinal é possível identificar-se mais do que uma TIR.

ii. **Taxa de reinvestimento:**

O VAL como a TIR assumem pressupostos quanto à taxa de reinvestimento dos *cash-flows*:

- o VAL baseia-se na taxa de custo de oportunidade do capital
- a TIR pressupõe que o reinvestimento dos fundos gerados pelo projeto pode ser feito a taxa igual à TIR, o que é ilógico por não refletir o nível de risco específico desse reinvestimento.

iii. Estrutura temporal das taxas de juro:

Quando a taxa de atualização não se mantém constante ao longo da vida útil do projeto, ou seja, existe mais do que um custo de oportunidade de capital



O cálculo da TIR como média das taxas de juro torna-se pouco útil, pelo que nessa situação é aconselhável o cálculo do VAL.

iv. Alternativas incompletas:

Se tivermos de escolher entre projetos de investimento inicial muito diferenciado, **é possível que a TIR e o VAL não recomendem opções idênticas**, dado que a TIR é um indicador relativo da rentabilidade, enquanto o VAL mede o valor absoluto do excedente gerado pelo investimento.

v. Quando se está na presença de um único investimento (independentes):

A análise da respetiva viabilidade económica **produz a mesma decisão quer se use o VAL ou a TIR.**

vi. Quando se está na presença análise de investimentos mutuamente exclusivos:

Neste caso, a TIR pode fornecer uma regra de decisão diferente do VAL, muito particularmente **quando os investimentos têm escala e duração diferentes.**

Modelos de avaliação

3. Índice de Rentabilidade do Projeto (IR)

- **Índice de Rentabilidade do Projeto (IR)** – ou retorno do investimento (ROI – *return on Investment*):
- É uma medida da rentabilidade efetiva do projeto por unidade de capital investida, indicando o valor atual dos cash-flows gerados por unidade de capital investido.
- Pode ser visto como uma variante do modelo do VAL, que toma em consideração o custo do investimento. Indica a rentabilidade efetiva por unidade de capital investido.
- O IRP tem um comportamento semelhante ao da TIR, pelo que as deficiências associadas à seleção entre projetos alternativos da TIR se encontram também no IR
- Como CFI tem sinal negativo na fórmula anula com o (-) e somam-se os valores do CFI ao VAL:

$$IR (ROI) = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{CFE_t}{(1+r)^t}}{|CFI_0|}$$


$$CFI_0 = \sum_{t=0}^n \frac{CFI_t}{(1+r)^t}$$

[$CFI_0 \Rightarrow$ todos os CFI têm de ser atualizados, entrando na fórmula em denominador sem sinal (-)]

- **Um projeto de investimento é viável economicamente quando $IR > 1$.**
- **O projeto é tanto mais interessante quanto maior for o índice de rentabilidade.**

Modelos de avaliação

3. Índice de Rentabilidade do Projeto (IR)



Retomando o Exemplo 1:

Projeto	Cash-flows		
	Ano 0	Ano 1	Ano 2
A	-1,000	1,000	
B	-1,000	500	900
C	-1,000	900	500

$$VAL_A = -1000 + \frac{1000}{(1 + 0,1)} = -90.9$$

$$VAL_B = -1000 + \frac{500}{(1 + 0,1)} + \frac{900}{(1,1)^2} = 198.3$$

$$VAL_C = -1000 + \frac{900}{(1,1)} + \frac{500}{(1,1)^2} = \underline{231.4}$$

Qual o índice de rentabilidade dos diferentes projetos?

$$IR_A = \frac{\frac{1000}{1,1}}{1000} = 0,91$$

$$IR_B = \frac{\frac{500}{1,1} + \frac{900}{1,1^2}}{1000} = 1,99$$

$$IR_C = \frac{\frac{900}{1,1} + \frac{500}{1,1^2}}{1000} = 1,23$$

De acordo com este critério:

- **Projeto B** é o mais vantajoso
- **Projeto A** deverá ser rejeitado por ter um $IRP < 1$.

Modelos de avaliação

3. Índice de Rentabilidade do Projeto (IR)

- As regras de aceitação / rejeição podem sintetizar-se:

Regra	Decisão
$IR > 1$, então o $VAL > 0$	Aceitar
$IR < 1$, $VAL < 0$	Rejeitar
$IR = 1$, $VAL = 0$	Indiferença

- O IR é uma solução de avaliação derivada do VAL, mas **não deve de ser visto como alternativa do VAL**
- O IR deve ser um modelo complementar que pode ser de *utilidade em casos em que a empresa promotora se defronta com restrições de capital*. Nesta situação, deverão ser **escolhidos os investimentos que proporcionam o mais elevado IR**, ou seja, o maior retorno por unidade de capital investido

Modelos de avaliação

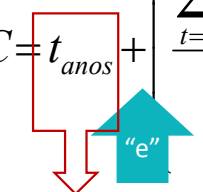
4. Período de recuperação do investimento/capital (PRC)

Período de recuperação do investimento/capital (PRC) – ou payback period

- Mede o período de tempo que o somatório dos *cash-flows* leva a igualar (recuperar) o investimento inicial.
- É preferido o projeto que tenha o período de recuperação mais curto
- Fórmula de cálculo geral:

Sem atualização:

$$PRC = t_{\text{anos}} + \left(\frac{\sum_{t=0}^t |CFI_t| - \sum_{t=1}^t CFE_t}{CFE_{t+1}} \right) \times 12_{\text{meses}}$$



Se projeto passa de VAL negativo para positivo entre 1 e 2 \Rightarrow 1 anos “e” ... meses ; se for entre 3 e 4 anos \Rightarrow 3 “e” ... meses

Atualizado:

$$PRC = t_{\text{anos}} + \left(\frac{\sum_{t=0}^t \left(\frac{|CFI_t|}{(1+r)^t} \right) - \sum_{t=1}^t \frac{CFE_t}{(1+r)^t}}{\frac{CFE_{t+1}}{(1+r)^{t+1}}} \right) \times 12_{\text{meses}}$$

Nota: $\sum_{t=0}^t CFI_t$; $\sum_{t=0}^t \frac{CFI_t}{(1+r)^t}$ corresponde à despesa de investimento sem atualização e com atualização, respetivamente. Ou seja, Investimento entra sem o sinal menos.

Modelos de avaliação

4. Período de recuperação do investimento/capital (PRC)

- O “+” matemático que aparece na fórmula não tem esse significado de soma, mas no PRC lê-se como “e” (p.ex 3 anos “e” 4 meses)
- Logo, pode ser calculado com e sem *cash-flows* atualizados, sendo preferível a primeira.



Retomando o Exemplo 1:

Projeto	Cash-flows		
	Ano 0	Ano 1	Ano 2
A	-1,000	1,000	
B	-1,000	500	900
C	-1,000	900	500

$$VAL_A = -1000 + \frac{1000}{(1 + 0,1)} = -90.9$$

$$VAL_B = -1000 + \frac{500}{(1 + 0,1)} + \frac{900}{(1,1)^2} = 198.3$$

$$VAL_C = -1000 + \frac{900}{(1,1)} + \frac{500}{(1,1)^2} = \underline{231.4}$$

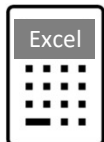
- Simplificando, sem *cash flows* atualizados, qual o PRC?

$$PRC_A = 1 \text{ ano}$$

$$PRC_B = 1 \text{ ano} + \frac{1000 - 500}{900} \times 12 = 1 \text{ ano} + 6,7 \text{ meses}$$

$$PRC_C = 1 \text{ ano} + \frac{1000 - 900}{500} \times 12 = 1 \text{ ano} + 2,4 \text{ meses}$$

R: Assim o projeto B ou C é o preferido! Porque não o A? Porque o n de A era = 1 e PRC = 1, logo, seria a decisão Indiferente! Mas, sem valores atualizados não temos valores comparáveis



Modelos de avaliação

4. Período de recuperação do investimento/capital (PRC)

Exemplo 1.4) Adotando valores atualizados, qual o projeto escolhido nesta ótica?

Projeto A:

Ano	Cash Flow	Cash Flow Atualizado	Cash Flow Atualizado acumulado
0	-1000	-1000	-1000
1	1000	909	-91
2			

» O projeto A não é recuperado na atualidade

Projeto B:

Ano	Cash Flow	Cash Flow Atualizado	Cash Flow Atualizado acumulado
0	-1000	-1000	-1000
1	500	455	-545
2	900	744	198

» PR: $1 + 8.8 \text{ meses}$
Ou seja, $1 \text{ ano} + [(1000-455)/744]*12 = 1 \text{ ano} + 8,8 \text{ meses}$

Projeto C:

Ano	Cash Flow	Cash Flow Atualizado	Cash Flow Atualizado acumulado
0	-1000	-1000	-1000
1	900	818	-182
2	500	413	231

» PR: $1 + 5.3 \text{ meses}$
Ou seja, $1 \text{ ano} + [(1000-818)/413]*12 = 1 \text{ ano} + 5,3 \text{ meses}$

Incluindo a atualização no cálculo do PRC, o projeto C será o preferido.

Modelos de avaliação

4. Período de recuperação do investimento/capital (PRC): vantagens e desvantagens

- Assume-se que o fluxo de rendimento anual se **distribui uniformemente** ao longo do ano
- **Não atende à distribuição dos cash-flows** durante o período de recuperação; e **não tem em consideração os cash-flows libertos depois do período de recuperação do investimento**
- De acordo com este modelo de avaliação, um investimento é de aceitar quando o período de recuperação do capital é inferior ao número de anos de vida útil previstos para o mesmo. Logo, **propõe uma regra de decisão que privilegia investimentos que gerem elevada liquidez nos primeiros períodos**
- Isoladamente considerado, **não permite tomar decisões consistentes sobre a viabilidade do projeto**
- **Ao atender apenas ao período de tempo necessário para recuperar o investimento, não atende aos cash-flows gerados nos períodos subsequentes à recuperação do investimento**
- O PRC indica-nos em média quanto tempo demora até recuperar o investimento, e também com este critério se deve levar em conta a **duração dos projetos** se a maturidade dos mesmos é diferente.
- Pode ser calculado com e sem *cash-flows* atualizados, sendo preferível a primeira, mas mesmo assim não soluciona os problemas já apontados