



ANÁLISE DE PROJECTOS DE INVESTIMENTO
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
José Fernando Oliveira

CONCEITO DE PROJECTO DE INVESTIMENTO

- Em termos gerais, um projecto de investimento pode ser entendido como uma proposta de aplicação no presente de um conjunto de recursos relativamente escassos, feita com a intenção de gerar no futuro um fluxo de bens e serviços de valor bem determinado e por intermédio do qual se visa atingir objectivos de natureza empresarial e social.

QUAL A IMPORTÂNCIA DO SEU ESTUDO?

- São decisões de longo prazo
 - Implicam perda de flexibilidade.
 - Supõem expectativas de aumento dos benefícios.
 - Podem implicar orientações estratégicas.
- que têm um ponto ideal
 - Investimento a mais são despesas desnecessárias, que prejudicam os resultados da empresa.
 - Investimento a menos ou atrasado pode implicar perda de competitividade, por falta de qualidade, ou perda de clientes, por falta de capacidade.

PROJECTOS DE INVESTIMENTO

- Os projectos de investimento de âmbito empresarial são, usualmente, classificados em:
 - projectos de criação de uma nova empresa,
 - investimentos de substituição,
 - investimentos de modernização ou inovação
 - investimentos de expansão da capacidade instalada.

PROJECTOS DE DESENVOLVIMENTO

- Por projecto de desenvolvimento entende-se:
 - uma proposta de aplicação de recursos com uma área de influência mais ou menos alargada,
 - destinada à criação de diferentes tipos de bens duradouros e de serviços de interesse individual e colectivo,
 - por intermédio do qual se procura possibilitar quer transformações de natureza produtiva, tecnológica, estrutural, ambiental ou social,
 - com a intenção de criar condições favoráveis não só à melhoria dos resultados económico futuros mas também à promoção do desenvolvimento sustentado e integrado das regiões e das populações.

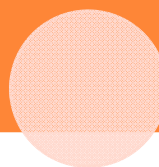
FASES DO CICLO DE VIDA DE UM PROJECTO DE INVESTIMENTO

- Fase de concepção e formulação
 - Recolha e tratamento da informação necessária para fomentar uma tomada de decisão quanto ao futuro do projecto (técnica, económica...)
- Fase de execução ou realização
 - Realização das aquisições dos meios de produção ou execução que integram o investimento.
- Fase de funcionamento ou exploração
 - Período correspondente às receitas e custos anuais do investimento.
- Fase de extinção
 - Final da vida económica do investimento

ETAPAS DE ANÁLISE DO PROJECTO DE INVESTIMENTO

- Etapa de Identificação
 - Construção e avaliação sumária da “ideia de projecto”
- Etapa de preparação
 - Realização dos estudos técnicos-económicos necessários à construção de variantes alternativas do projecto
- Etapa de avaliação “ex-ante”
 - Comparação das variantes alternativas e apreciação do interesse do projecto
- Etapa de decisão
 - Aprovação, reformulação ou abandono do projecto

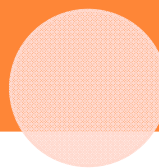
Fase de concepção
e formulação



ETAPAS DE ANÁLISE DO PROJECTO DE INVESTIMENTO

- Etapa de avaliação “on-going”
 - Acompanhamento e apreciação do projecto ao longo da sua vida

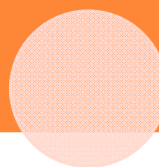
Fases de execução
e funcionamento



ETAPAS DE ANÁLISE DO PROJECTO DE INVESTIMENTO

- Etapa de avaliação “ex-post”
 - Apreciação dos resultados do projecto após o final da sua vida

Fase de extinção



ÓPTICAS DE AVALIAÇÃO

- O processo de avaliação de um projecto consiste essencialmente no estabelecimento de uma estreita **relação entre os objectivos a atingir e os efeitos esperados com a realização do projecto**, relação esta que se deverá basear:
 - nas orientações assumidas no âmbito da etapa de identificação;
 - nas soluções adoptadas no processo de construção das variantes dos projectos no decorrer da etapa de preparação;
 - na escolha dos critérios a utilizar na comparação entre variantes alternativas e na apreciação e selecção final dos diferentes projectos em carteira.

ÓPTICAS DE AVALIAÇÃO



CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE PROJECTOS

- Assegurar que os critérios de avaliação a utilizar sejam deduzidos dos objectivos visados, ou que pelo menos sejam com eles compatíveis, e que reflectam as suas principais inter-relações.
- Critérios múltiplos e, por vezes, conflituosos.
- Estabelecimento de critérios parciais
 - capazes de exprimirem os diferentes tipos de objectivos
 - mais apropriados
 - às estratégias específicas de desenvolvimento adoptadas e
 - à utilização de sistemas e funções de ordenação capazes de permitirem uma hierarquização de variantes ou de projectos baseada num processo de ponderação explícito dos critérios propostos na abordagem dos aspectos referentes à análise social de projectos.

CONSTRUÇÃO DAS VARIANTES ALTERNATIVAS

- A construção das variantes alternativas de um projecto constitui o primeiro elemento base do respectivo processo de avaliação.
- Por variantes alternativas de um projecto de investimento entende-se as diferentes soluções que poderão vir a ser encontradas para a formulação do projecto que, sendo **mutuamente exclusivas**, poderão vir a contribuir para a concretização do mesmo conjunto de objectivos visados.

CONSTRUÇÃO DAS VARIANTES ALTERNATIVAS

- A construção das variantes alternativas de um projecto baseia-se nos diferentes tipos de soluções que venham a ser encontradas no âmbito dos estudos de mercado, técnicos e de enquadramento jurídico e financeiro que integram a etapa de preparação do projecto.

CONSTRUÇÃO DAS VARIANTES ALTERNATIVAS

- O número de variantes de projecto a considerar varia de investimento para investimento.
 - No mínimo este número deverá ser de 2 variantes, uma correspondente à situação sem projecto e outra representativa da situação com projecto.
 - No que diz respeito à situação com projecto, o número de variantes alternativas que importará construir depende, como é óbvio, das características do investimento em causa, devendo, no entanto, ser em número suficiente para permitir uma comparação adequada dos diferentes tipos de soluções possíveis quanto à formulação do respectivo projecto.

ELEMENTOS BASE PARA A AVALIAÇÃO DAS VARIANTES

- Plano de investimento
 - consiste na descrição e escalonamento ao longo da vida útil do projecto dos investimentos inicial e de substituição previstos.
 - Análise financeira previsional (balanço e demonstração de resultados).

ELEMENTOS BASE PARA A AVALIAÇÃO DAS VARIANTES

- Plano de exploração
 - consiste na descrição e escalonamento ao longo da vida útil do projecto, dos encargos e receitas anuais de exploração previstos com a realização do investimento.
 - Análise de “cash-flows”
(fluxos de entrada e saída de dinheiro)

ELEMENTOS BASE PARA A AVALIAÇÃO DAS VARIANTES

- Plano de financiamento
 - consiste na descrição e escalonamento ao longo da vida útil do projecto dos empréstimos previstos para o financiamento do investimento no curto e longo prazos e dos respectivos serviços de dívida (juros e amortizações).
 - Análise dos “fund-flows”
(análise da viabilidade financeira do projecto – de onde vêm os fundos para financiar o projecto?)

DIFERENÇAS ENTRE AS 3 ANÁLISES

Diferentes aspectos	Análise financeira Previsional	Cash-flow do Projecto	Funds-flow do Projecto
Objectivo	Análise dos resultados anuais após investimento	Análise da rentabilidade empresarial do investimento	Análise da viabilidade financeira do projecto
Período de análise	Anual (referente a cada ano de vida útil)	Período de vida útil do Investimento	Período de reembolso do empréstimo
Sistema de preços	Preços constantes ou correntes	Preços constantes ou correntes	Preços correntes
Tratamento dado ao factor capital	Amortizações anuais	Valor do investimento inicial e de substituição e valor residual	Componente comprada ou vendida do capital da empresa
Tratamento dado ao factor tempo	Valores não actualizados	Valores actualizados	Valores não actualizados
Critérios de análise	Resultados líquidos anuais	VLA, TIR, PR	Saldo de tesouraria (anual e acumulado)



Imprescindível para projectos de investimento com tempos de maturação longos

SISTEMAS DE PREÇOS

- Os preços variam ao longo dos anos
 - Por causa da inflação
 - Por causa da valorização diferenciada de alguns bens e serviços, causada por uma modificação na relação entre a oferta e a procura
- Exemplo:
 - Em 2007 o preço do pão subiu cerca de 20%
 - No entanto, os preços em geral subiram cerca de 2.5% (taxa de inflação)

SISTEMAS DE PREÇOS

- E = taxa de alteração do preço de um bem ou serviço (taxa de juro nominal)
- e = taxa de alteração relativa do preço de um bem ou serviço face à taxa média (taxa de juro real)
- I = taxa de inflação

$$e = \frac{1+E}{1+I} - 1 \approx E - I$$

Para o caso do pão:

$$e = \frac{1+0.200}{1+0.025} - 1 = 0.170$$

SISTEMAS DE PREÇOS NA ANÁLISE DE PROJECTOS DE INVESTIMENTO

- Preços constantes
 - Os cash-flows são actualizados no tempo excluindo a inflação, considerando apenas a taxa de alteração relativa (exclui inflação)
 - Taxa de actualização real**
 - Sistema mais utilizado na Análise de Projectos de Investimento**
- Preços correntes
 - Os cash-flows são actualizados no tempo pela taxa total anual de variação dos preços (inclui inflação)
 - Taxa de actualização nominal**

MÉTRICAS PARA A ANÁLISE DOS PROJECTOS DE INVESTIMENTO

○ Cash-Flows ou Resultado Líquido?

Nos Resultados Líquidos:

- As vendas são muitas vezes a crédito
 - Atrasos nos recebimentos
- As amortizações não representam saídas financeiras
- As aquisições de imobilizado não são consideradas

ESTIMAÇÃO DOS CASH-FLOWS

- Os Cash-Flows (CF) relevantes para a análise são os **incrementais** (diferença) entre a situação sem projecto de investimento e a situação com projecto de investimento.
- Mas é necessário:
 - Não considerar custos afundados
 - Para os custos de oportunidade considerar valores de mercado líquidos
 - Considerar externalidades (efeitos noutros projectos)

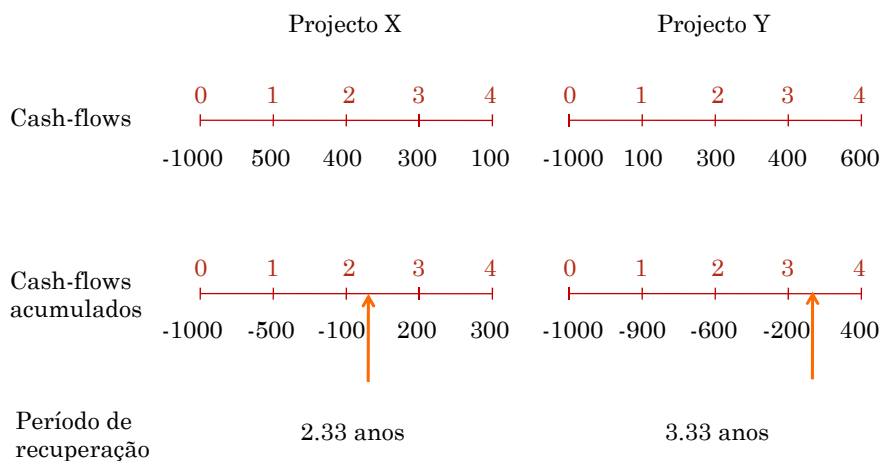
REGRAS OU CRITÉRIOS DE DECISÃO



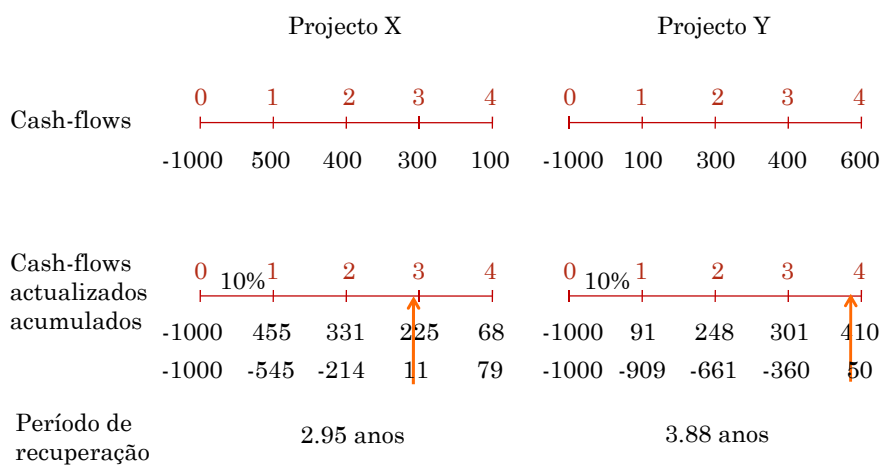
PERÍODO DE RECUPERAÇÃO

- O tempo de recuperação de um investimento é dado pelo número de anos do seu período de vida útil necessários para que os fluxos positivos igualem o montante total investido.
- Trata-se, pois, de uma medida de rentabilidade assente fundamentalmente no factor tempo, à qual se apontam duas importantes limitações:
 - não ter em conta os fluxos positivos proporcionados depois do período de recuperação e até ao fim da vida útil do investimento,
 - nem o modo como evoluem durante aquele período os valores dos fluxos positivos nele gerados.

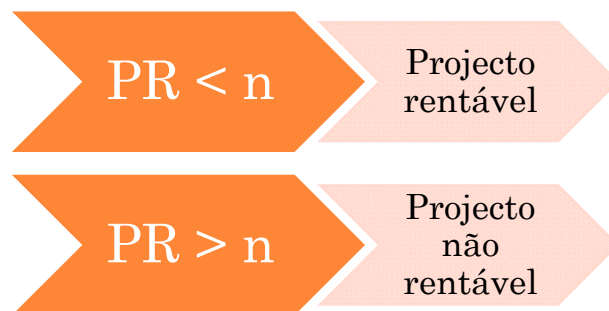
PERÍODO DE RECUPERAÇÃO (NÃO ACTUALIZADO)



PERÍODO DE RECUPERAÇÃO (ACTUALIZADO)



PERÍODO DE RECUPERAÇÃO



n – período de vida útil do investimento

VALOR ACTUALIZADO LÍQUIDO (VAL)

- O valor líquido actualizado de um investimento é a diferença entre os valores dos fluxos positivos e dos fluxos negativos que o caracterizam, depois de actualizados a uma taxa de actualização convenientemente escolhida.
- Trata-se, portanto, de uma medida absoluta de rentabilidade que traduz, numa perspectiva de momento presente, o montante residual dos fluxos positivos gerados durante o período de vida útil do investimento depois de lhe ser deduzida a remuneração do conjunto dos capitais nele envolvidos a uma taxa de juro igual à de actualização empregada nos cálculos.

VALOR ACTUALIZADO LÍQUIDO (VAL)

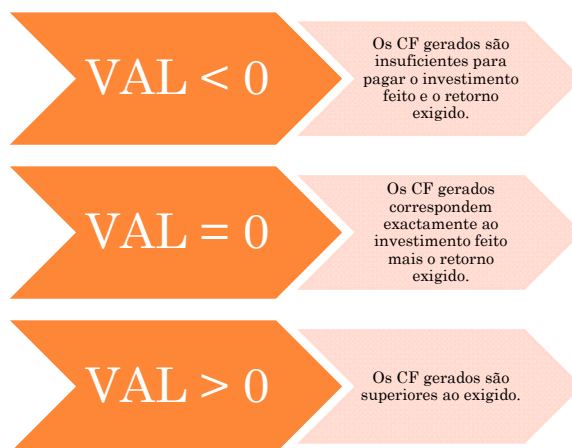
$$VAL = \sum_{t=0}^n CF_t \left(\frac{1}{1+r} \right)^t$$

r – taxa de actualização que mede o retorno do capital investido que o investidor exige (preços constantes)

VALOR ACTUALIZADO LÍQUIDO (VAL)

	Projecto X					Projecto Y				
Cash-flows	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
	-1000	500	400	300	100	-1000	100	300	400	600
Cash-flows actualizados acumulados	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
	-1000	455	331	225	68	-1000	91	248	301	410
	-1000	-545	-214	11	79	-1000	-909	-661	-360	50
VAL			79 €					50 €		

VALOR ACTUALIZADO LÍQUIDO (VAL)



TAXA INTERNA DE RENTABILIDADE (TIR)

- Por definição, a taxa interna de rentabilidade de um investimento é a taxa de actualização para a qual se anula o respectivo valor líquido actualizado ($VAL = 0$).
- Assim, a taxa interna de rentabilidade de um investimento mede a taxa de juro anual efectivamente proporcionada durante o seu período de vida útil pelo conjunto dos capitais nele aplicados, ou, por outras palavras, o rendimento anual produzido durante o período de vida útil do investimento, depois de recuperados os respectivos custos (de investimento e de exploração) por unidade de capital nele aplicado.
- Trata-se, pois, de uma medida de rentabilidade relativa e como tal largamente utilizada também como critério de comparação de investimentos.

TAXA INTERNA DE RENTABILIDADE (TIR)

TIR = r , tal que

$$\sum_{t=0}^n CF_t \left(\frac{1}{1+r} \right)^t = 0$$

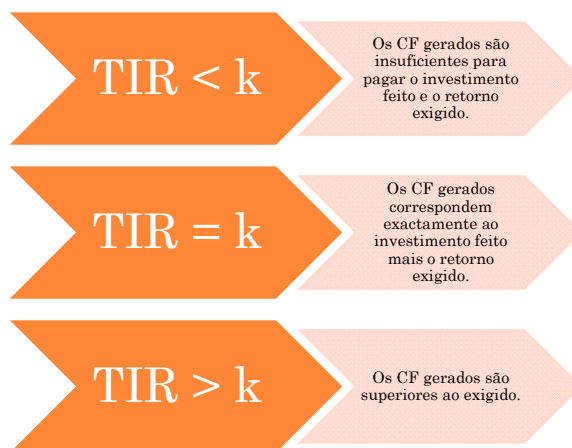
“Goal seek”

r – taxa de actualização

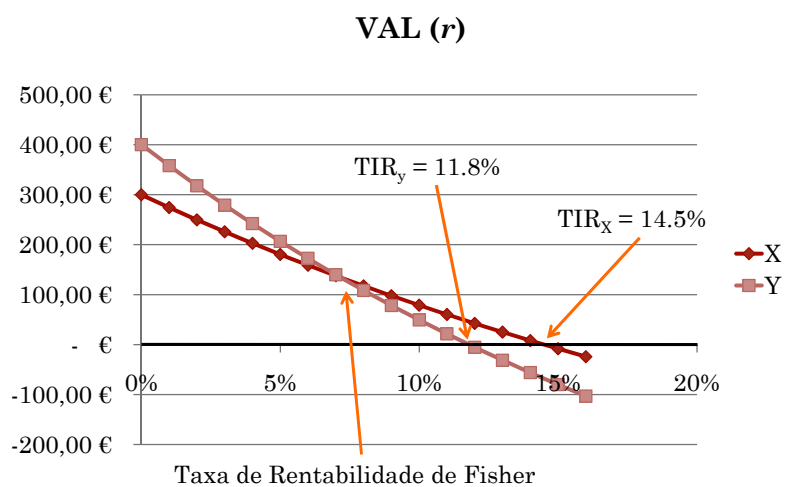
TAXA INTERNA DE RENTABILIDADE (TIR)

	Projecto X					Projecto Y						
Cash-flows	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4		
	-1000	500	400	300	100	-1000	100	300	400	600		
Cash-flows actualizados	0	?	1	2	3	4	0	?	1	2	3	4
	-1000	f(500,?)	f(400,?)	f(300,?)	f(100,?)	-1000	f(100,?)	f(300,?)	f(400,?)	f(600,?)		
TIR	14.5 %					11.8%						

TAXA INTERNA DE RENTABILIDADE (TIR)



COMPARAÇÃO ENTRE OS CRITÉRIOS VAL E TIR



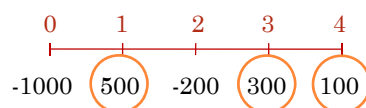
COMPARAÇÃO ENTRE OS CRITÉRIOS VAL E TIR

- Projectos independentes
 - VAL e TIR conduzem à mesma decisão para cada um dos projectos

- Projectos mutuamente exclusivos (“alternativas”)
 - $r >$ taxa de rentabilidade de Fisher
 - Mesma decisão
 - $r <$ taxa de rentabilidade de Fisher
 - Decisões contrárias

REINVESTIMENTOS DE CASH-FLOWS

- Quando os fluxos libertados pelo projecto, durante a sua execução, são reinvestidos:



- temos duas taxas de actualização distintas:
 - Taxa de captação ou financiamento
 - Taxa de aplicação ou reinvestimento



TIR Modificada

TIR MODIFICADA

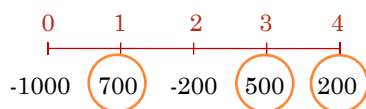
- A TIR Modificada é uma alternativa à TIR, que evita o problema das múltiplas taxas de retorno e considera o reinvestimento dos fluxos de caixa à taxa de desconto adoptada pela empresa.

TIR MODIFICADA

$$\sum_{t=0}^n \text{COF}_t \left(\frac{1}{1+r_c} \right)^t = \sum_{t=0}^n \text{CIF}_t (1+r_a)^{n-t} \left(\frac{1}{1+\text{TIRM}} \right)^n$$

- A TIR modificada é calculada actualizando os fluxos negativos para a data 0, à taxa de retorno exigida pelos investidores, e capitalizando todos os fluxos positivos para o último período, à taxa de reinvestimento, e actualiza todos os valores utilizando a taxa que iguala estes montantes: a TIRM.

TIR MODIFICADA – EXEMPLO



Taxa de captação: 10%

Taxa de aplicação: 5%

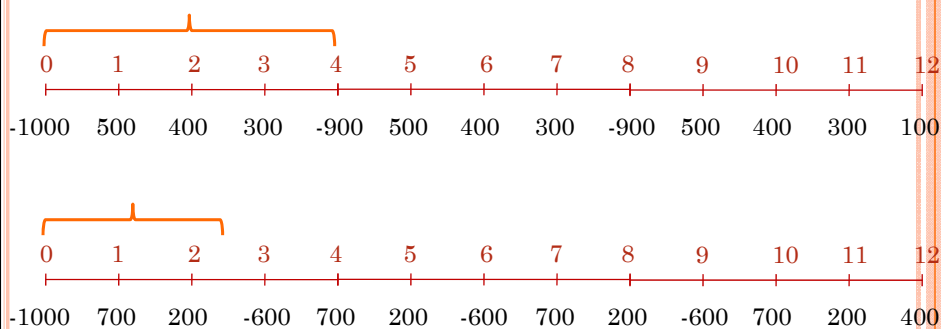
$$\frac{1000}{(1+0.1)^0} + \frac{200}{(1+0.1)^2} = (700 \times (1+0.05)^3 + 500 \times (1+0.05)^1 + 200 \times (1+0.05)^0) \times \frac{1}{(1+TIRM)^4}$$

TIRM = 7.1%

Nota: Frequentemente, e é uma boa prática, pressupõe-se que o reinvestimento é feito ao custo do capital: taxa de captação = taxa de aplicação.

PROJECTOS COM DIFERENTES PERÍODOS DE VIDA

- Comparação para o mínimo múltiplo comum dos períodos de vida
 - Assume repetição dos investimentos.



RELAÇÃO BENEFÍCIO-CUSTO (RBC)

- A razão benefício-custo é outro dos tipos de medidas de rentabilidade de um investimento, expressa neste caso pelo quociente entre os seus benefícios (fluxos positivos) e custos (fluxos negativos) depois de actualizados a uma taxa convenientemente escolhida, usualmente a considerada como adequada para a determinação do valor líquido actualizado.

RELAÇÃO BENEFÍCIO-CUSTO (RBC)

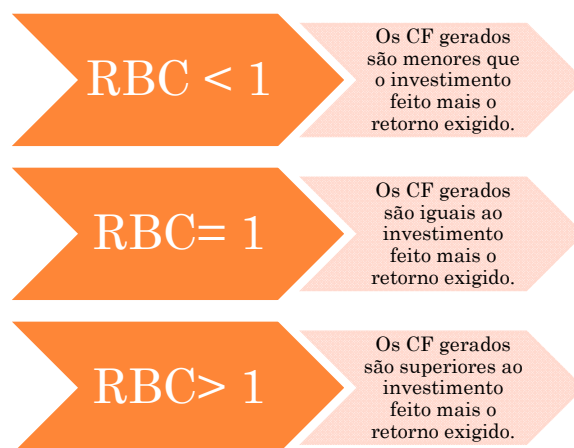
$$\frac{\sum_{t=0}^n CF_t^+ \left(\frac{1}{1+r} \right)^t}{\sum_{t=0}^n CF_t^- \left(\frac{1}{1+r} \right)^t}$$

r – taxa de actualização

RELAÇÃO BENEFÍCIO-CUSTO (RBC)

	Projecto X					Projecto Y						
Cash-flows	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4		
	-1000	500	400	300	100	-1000	100	300	400	600		
Cash-flows actualizados	0	10%	1	2	3	4	0	10%	1	2	3	4
	-1000	455	331	225	68	-1000	91	248	301	410		
RBC	$\frac{455+331+225+68}{1000} = 1.07$					$\frac{91+248+301+410}{1000} = 1.05$						

RELAÇÃO BENEFÍCIO-CUSTO (RBC)



ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

- Visa identificar as variáveis críticas de um projecto de investimento.
- Faz-se flutuar as variáveis do projecto de uma certa percentagem (tipicamente em intervalos de 1%) e observam-se as variações subsequentes nos indicadores de desempenho do projecto.
- Flutua-se uma variável de cada vez, mantendo todas as outras constantes.
- Habitualmente, consideram-se críticas as variáveis para as quais uma variação de 1% corresponde a uma variação de 1% na TIR ou de 5% no VAL.

ANÁLISE DE RISCO

- Atribui distribuições de probabilidades às variáveis críticas anteriormente detectadas e estima distribuições de probabilidades para os indicadores de desempenho do projecto usados.
- Calculam-se estatísticas como:
 - Valor esperado
 - Desvio-padrão
 - Coeficiente de variação
- ou faz-se uma simulação estatística.

BENEFÍCIOS NÃO TANGÍVEIS

- Nem sempre os benefícios dos projectos se resumem a *cash-flows*. Como “contabilizar” benefícios não tangíveis?
- Na área do Ambiente é usual recorrer ao Princípio do Poluidor-Pagador (PPP).
 - Os custos da eliminação dos resíduos devem ser suportados pelo detentor ou produtor desses resíduos
 - Valorizar a diminuição dos resíduos por esse custo
- E como valorizar:
 - Equidade?
 - Igualdade de oportunidades?
 - Protecção do ambiente?
 - Justiça social?
 -

ANÁLISE MULTICRITÉRIO

- Tem em conta simultaneamente diversos critérios de avaliação.
- Metodologia genérica
 - Expressar os objectivos de forma mensurável (qualitativa ou quantitativa)
 - Definir escalas de medida apropriadas
 - Pontuar as alternativas em cada um dos critérios
 - Agregar as pontuações segundo um sistema de pesos apropriado

BIBLIOGRAFIA

- Claro, J. – Análise de Projectos de Investimento – Slides de apoio a Economia e Gestão (M IEEC)
- Pinho de Sousa, J. e Claro, J. – Análise de Projectos de Investimento – Slides de apoio a Economia e Gestão (MIEEC)
- Sousa, António – Introdução à Gestão, uma Abordagem Sistémica, 1ª edição – Editorial Verbo, 1990
- Brigham, E. F. e Capenski, L. C. – Financial Management, Theory and Practice, 8th Edition – The Dryden Press, 1997
- das Neves, João C. – Análise Financeira, 15ª edição – Texto Editora, 2004
- Avillez, F. et al, – Manual de Formação Geral em Gestão Agrícola: Módulo III – Programa Agro, 2006.
- Manual de Análise de Custos e Benefícios de Projectos de Investimento – DG Política Regional, Comissão Europeia, 2003.
- Orientações Sobre a Metodologia para a Realização de Análises Custo-Benefício – DG Política Regional, Comissão Europeia, 2006.