



excelência
energética

Análise de viabilidade de empreendimentos de geração

Erik Rego

Excelência Energética

Objetivo



- Projetar um fluxo de caixa de um investimento em uma central de geração eólica e determinar sua viabilidade

Agenda



Premissas iniciais: período do fluxo , receita e custos

Montando o DRE e Fluxo de Caixa

Aplicando as ferramentas de análise de projetos

Discussões

Agenda



Premissas iniciais: período do fluxo , receita e custos

Montando o DRE e Fluxo de Caixa

Aplicando as ferramentas de análise de projetos

Discussões

Período do fluxo de caixa: direito de uso ...



- 14.5.1 A ampliação incorporar-se-á à respectiva autorização, nos termos da outorga existente, não havendo prorrogação do prazo de vigência.
- 14.5.2 No caso de projeto de ampliação em que a autorização originária seja para exploração do empreendimento sob regime de Autoprodução de Energia Elétrica (AP), constará da outorga para a ampliação autorização para comercializar o excedente da energia produzida.
- 14.6 As Autorizações outorgadas serão regidas pelas normas específicas da Lei nº. 9.074/1995, seu regulamento aprovado pelo Decreto nº. 2.003/1996; pelas Leis nº. 8.987/1995, nº. 9.427/1996, nº. 9.648/1998, e nº. 10.848/2004, regulamentada pelo Decreto nº. 5.163/2004; e, no que couber, pelas normas aplicáveis do Código de Águas, aprovado pelo Decreto nº. 24.643/1934, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei nº. 852/1938, pelo Regulamento dos Serviços de energia elétrica, aprovado pelo Decreto nº. 41.019/1957, pelo Decreto nº. 2.655/1998, pela legislação superveniente e complementar, inclusive a estabelecida após emissão da outorga de Autorização.
- 14.7 As Autorizações decorrentes deste LEILÃO terão prazo de vigência de 35 (trinta e cinco) anos, contados da data de emissão das outorgas que as originarão.

... ou tempo de contrato



ANEXO II AO EDITAL DE LEILÃO Nº 05/2013-ANEEL CER_EOL
Processo nº 48500.002827/2013-76



CLÁUSULA 3ª – DA VIGÊNCIA DO CONTRATO E DO PERÍODO DE SUPRIMENTO

- 3.1. A vigência do CONTRATO terá início na data de sua celebração e encerramento no dia 31 de agosto de 2035, observado o disposto na subcláusula 3.5.
- 3.2. Independentemente do prazo final da autorização do VENDEDOR, o **PERÍODO DE SUPRIMENTO será de 20 (vinte) anos**, vigorará no prazo previsto nesta subcláusula, e, observado o disposto na subcláusula 3.3, terá:

Investimento, capacidade de produção, preço de venda



Leilão	Data de realização do leilão	Investimento (R\$) Atualizado	R\$/MW	Potência (MW)	Energia Contratada nos demais anos (MW médio)	Preço de Venda (R\$/MWh) Atualizado
Ano 2015		120.769.331	4.342.919,36	28,0	12,62	202,65

Leilão	Data de realização do leilão	Investimento (R\$) Atualizado	R\$/MW	Potência (MW)	Energia Contratada nos demais anos (MW médio)	Preço de Venda (R\$/MWh) Atualizado
03ºLFA	27/04/15	160.552.137,59	5.351.737,92	30,0	9,9	193,94
03ºLFA	27/04/15	160.552.137,59	5.351.737,92	30,0	10	193,92
03ºLFA	27/04/15	160.552.137,59	5.351.737,92	30,0	9,8	193,95
22ºLEN	21/08/15	99.462.452,96	5.262.563,65	18,9	9,9	193,70
22ºLEN	21/08/15	83.001.603,19	2.766.720,11	30,0	12,8	191,97
22ºLEN	21/08/15	83.001.603,19	2.766.720,11	30,0	12,8	191,96
22ºLEN	21/08/15	83.001.603,19	2.766.720,11	30,0	13,5	191,95
22ºLEN	21/08/15	83.001.603,19	2.766.720,11	30,0	12,4	191,98
22ºLEN	21/08/15	83.001.603,19	2.766.720,11	30,0	12,7	191,98
22ºLEN	21/08/15	83.001.603,19	2.766.720,11	30,0	12,8	191,97

Custos com operação e manutenção (O&M)



OECD MEDIAN CASE WIND ONSHORE	O&M cost
number of countries	12
count	13
max	42.78
min	8.63
mean	23.79
medlan	21.92
delta	34.15
std.dev	10.21

Fonte: EWEA

THE EUROPEAN WIND ENERGY ASSOCIATION

Financiamento



- [http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Areas de Atuacao/Infraestrutura/Energia/Leilao Energia/leilao geracao energia renovavel nao renovavel 2016.html](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Areas%20de%20Atuacao/Infraestrutura/Energia/Leilao%20Energia/leilao%20geracao%20energia%20renovavel%20nao%20renovavel%202016.html)

Financiamento



- Participação: até 70% do investimento, por projeto, sendo que, o índice de cobertura dos serviços da dívida (ICSD) projetado para cada ano da fase operacional deverá ser de no mínimo 1,2

Cálculo do ICSD: $(ICSD) = (A) / (B)$:

(A) Geração de Caixa:

(+) EBITDA

(-) Imposto de Renda

(-) Contribuição Social

(B) Serviço da Dívida:

(+) Amortização de Principal

(+) Pagamento de Juros

Financiamento



- Tabela SAC
- Juros compostos, capitalização anual
- Amortização em 14 anos
- Carência durante a fase de construção: juros são capitalizados durante a construção, mas são pagos somente a partir do primeiro ano operacional
- Custo (real): 7,0 % a.a.

Agenda



Premissas iniciais: período do fluxo , receita e custos

Montando o DRE e Fluxo de Caixa

Aplicando as ferramentas de análise de projetos

Discussões

DRE → FC (simplificado)

Lucro Real



(+)	Receita bruta anual	Preço (R\$XX/unid) x (unidades)
(-)	Impostos diretos (PIS+Cofins)	(7,6%+1,65%) x Receita Bruta
(-)	Custos operacionais	CV (R\$/unid) x (unidades)
(-)	G&A (despesas não financeiras)	R\$ mil / ano
=	EBITDA	
(-)	Depreciação (20anos = 5,0% a.a.)	Investimento ÷ 20
(-)	Despesa Financeira	
=	LAIR (~ Lucro Tributável)	
(-)	Imposto de renda (sobre o lucro tributável)	(15%)+(10% do LT> R\$ 240 mil/ano)
(-)	CSSL	9% x Lucro Tributável
=	Lucro Líquido	
(+)	Depreciação	
(-)	Amortização financiamento	
=	Fluxo de Caixa Líquido	

DRE → FC (simplificado)

Lucro Presumido



(+)	Receita bruta anual	Preço (R\$xx/unid) x (unidades)
(-)	Impostos diretos (PIS+Cofins)	(3,00% + 0,65%) x Receita Bruta
(-)	Custos operacionais	CV (R\$/unid) x (unidades)
(-)	G&A (despesas não financeiras)	R\$ mil / ano
=	EBITDA	
(-)	Depreciação (20anos = 5,0% a.a.)	Investimento ÷ 20
(-)	Despesa Financeira	
=	LAIR	
→	Lucro Tributável (LT) p/ IR	8% x Receita Bruta
→	Lucro Tributável (LT) p/ CSSL	12% x Receita Bruta
(-)	Imposto de renda	(15%)+(10% do LT >R\$ 240 mil/ano)
(-)	CCSL	9% x Lucro Tributável
=	Lucro Líquido	
(+)	Depreciação	
(-)	Amortização financiamento	
=	Fluxo de Caixa Líquido	

Agenda



Premissas iniciais: período do fluxo , receita e custos

Montando o DRE e Fluxo de Caixa

Aplicando as ferramentas de análise de projetos

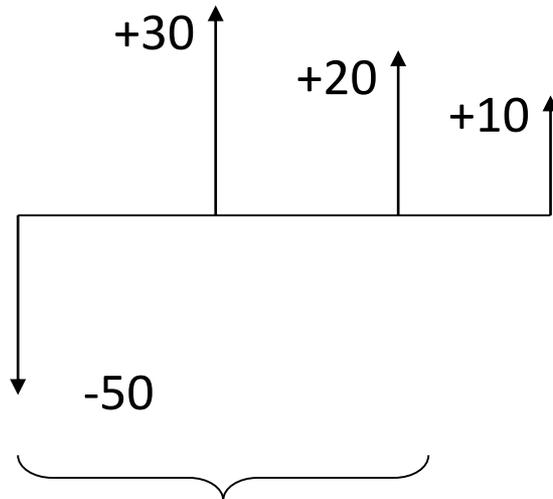
Discussões

Ferramentas de Análise de Projetos que serão estudados



- *Payback* Simples: tempo necessário para que os fluxos de caixa acumulados recuperem o investimento inicial
- *Payback* Descontado: tempo necessário para que o valor presente acumulado dos fluxos de caixa recupere o investimento inicial.
- **Valor Presente Líquido:** valor presente dos fluxos líquidos de caixa futuros menos valor presente do investimento inicial.
- **Taxa Interna de Retorno:** taxa de desconto à qual o valor presente líquido é igual a zero.

Payback simples: tempo necessário para que os fluxos de caixa acumulados recuperem o investimento inicial



O valor recebido nos dois primeiros anos é igual ao valor do investimento original. Nesse caso, dois anos é o período de *payback*.

O critério de período de *payback*, na tomada de decisões de investimento, é simples. Seleciona-se certo período de corte, digamos dois anos. Todos os projetos que tiverem períodos de *payback* de dois anos ou menos serão aceitos.

Payback simples – avaliação



Ano / Projeto	A	B	C
0	-100	-100	-100
1	20	50	50
2	30	30	30
3	50	20	20
4	60	60	600
Período de <i>payback</i> (anos)	3	3	3

Os três projetos têm o mesmo período de *payback* de três anos, mas não são igualmente atraentes.

Payback

pontos fortes, fracos e usos

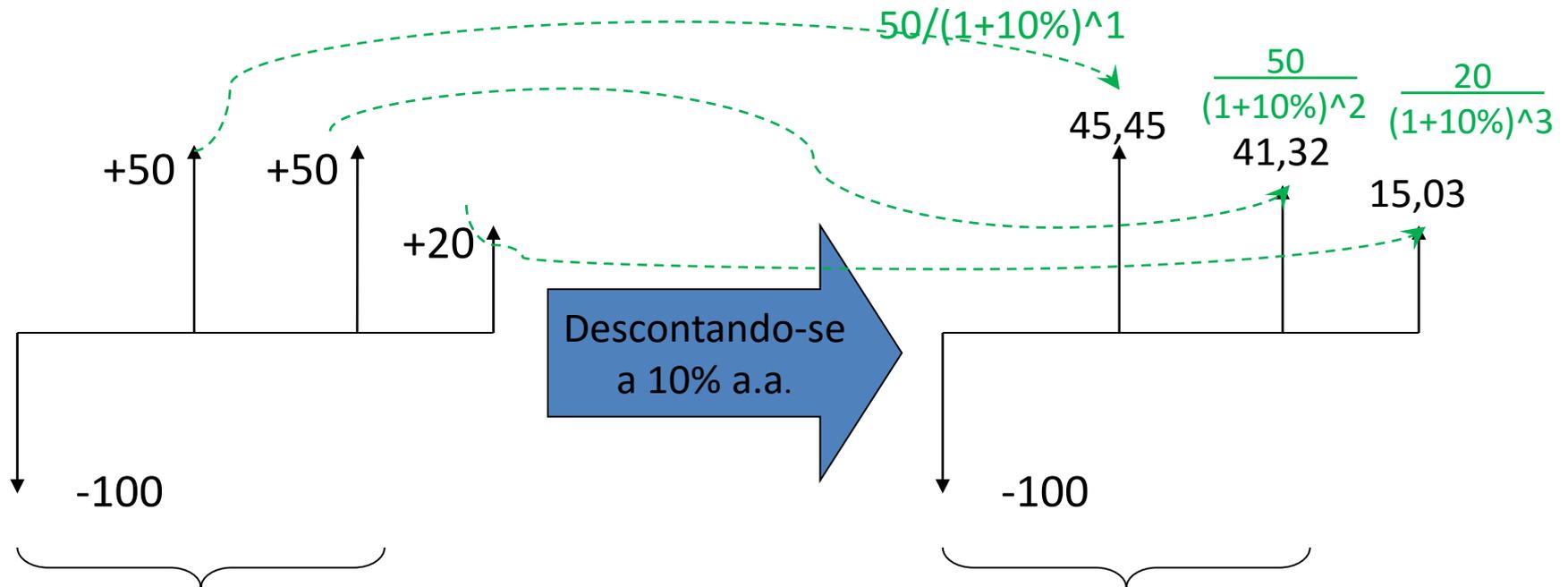


Fraquezas	Vantagens e usos
Ignora a distribuição dos fluxos de caixa dentro do período de <i>payback</i>	Decisões de investimento que envolvem montantes relativamente pequeno. P.e.: Conversão do carro para gás natural; troca do chuveiro elétrico por aquecedor a gás
Ignora todos os fluxos de caixa que ocorrem após o momento de recuperação do investimento	
O <i>payback</i> força os administradores a adotar orientação artificial de curto prazo, que pode conduzir a decisões que não sejam as melhores aos acionistas	Facilidade na tomada de decisão

À medida que cresce a importância da decisão, ou seja, quando são considerados projetos maiores, menos se usa o critério de *payback*.

Payback Descontado:

tempo necessário para que o valor presente acumulado dos fluxos de caixa recupere o investimento inicial



O valor recebido nos dois primeiros anos é igual ao valor do investimento original. Nesse caso, dois anos é o *período de payback*.

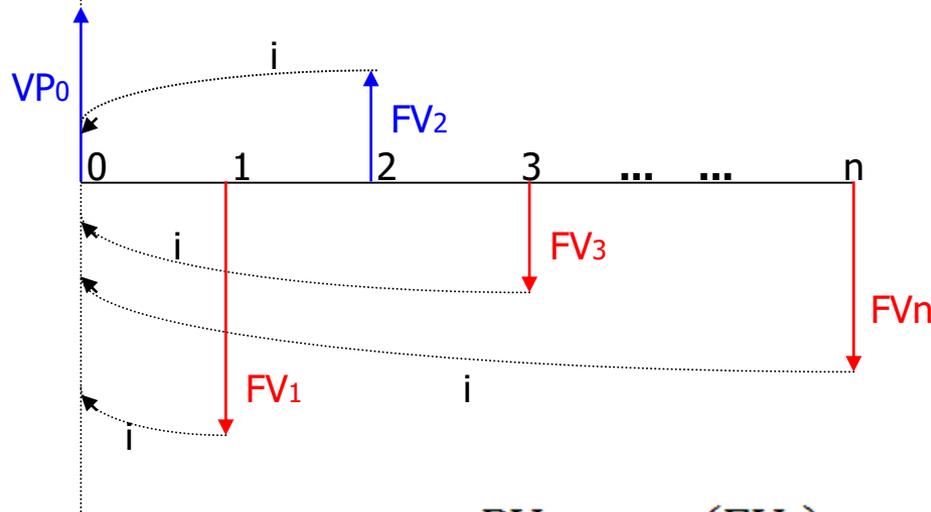
A soma dos três anos é \$101,80. O período de payback descontado é ligeiramente inferior a três anos.

VPL (valor presente líquido) :

valor presente dos fluxos líquidos de caixa futuros
menos valor presente do investimento inicial



Mede o valor presente dos fluxos de caixa gerados pelo projeto ao longo da sua vida útil

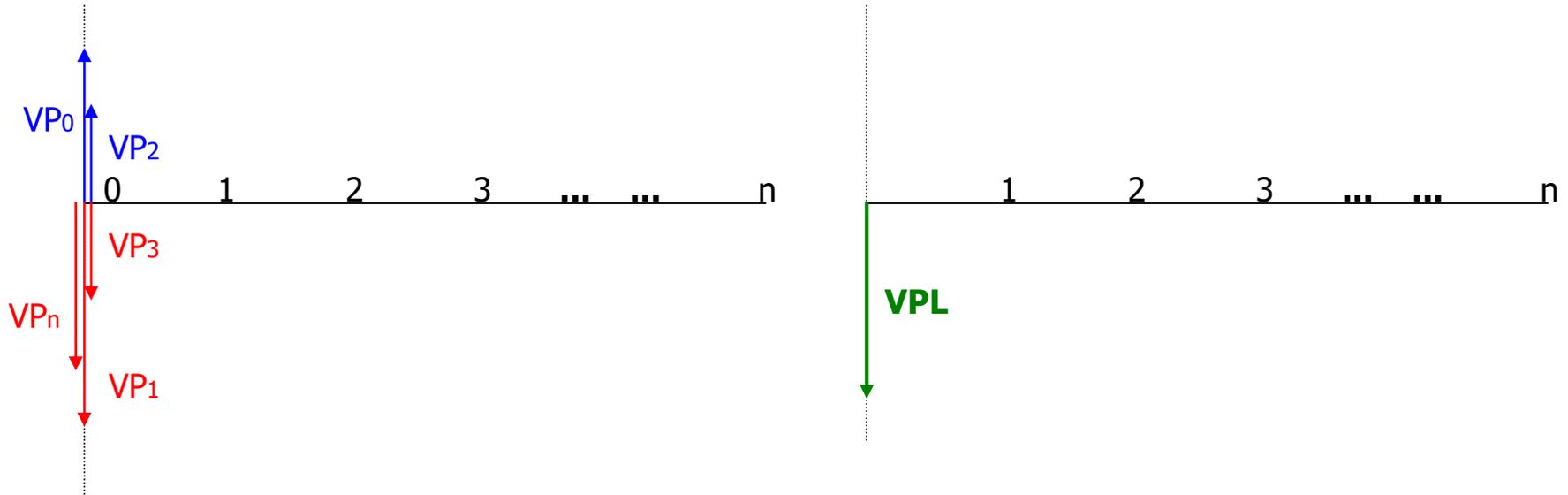


i : constante
períodos : idênticos

$$\text{VPL} = \frac{\text{PV}_0}{(1+i)^0} + \frac{(\text{FV}_1)}{(1+i)^1} + \frac{\text{FV}_2}{(1+i)^2} + \frac{(\text{FV}_3)}{(1+i)^3} \dots$$
$$+ \frac{\text{FV}_n}{(1+i)^n}$$

VPL (valor presente líquido) :

valor presente dos fluxos líquidos de caixa futuros menos valor presente do investimento inicial

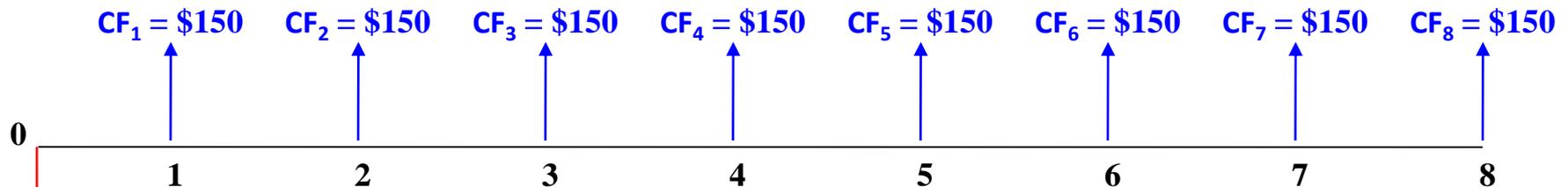


$$\mathbf{VPL} = \mathbf{VP}_0 + (\mathbf{VP}_1) + \mathbf{VP}_2 + (\mathbf{VP}_3) + \dots + (\mathbf{VP}_n)$$

“VPL’ é uma função de “i”

VPL

Exemplo 1 ($i = 10\%$ a.p.)



$$VPL = CF_0 + PV_1 + PV_2 + PV_3 + PV_4 + PV_5 + PV_6 + PV_7 + PV_8$$

$$VPL = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)^1} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \frac{CF_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{CF_8}{(1+i)^8}$$

$$VPL = -500 + \frac{150}{(1+10\%)^1} + \frac{150}{(1+10\%)^2} + \frac{150}{(1,1)^3} + \dots + \frac{150}{(1,1)^8}$$

$$VPL = -500 + 136,4 + 124,0 + 112,7 + 102,5 + 93,1 + 84,7 + 77,0 + 70,0$$

$$VPL = 300,2$$

Valor presente líquido



REGRA DECISÓRIA:

Se o **VPL for positivo**, o projeto deve ser **aceito**

Se o **VPL for negativo**, o projeto deve ser **rejeitado**.

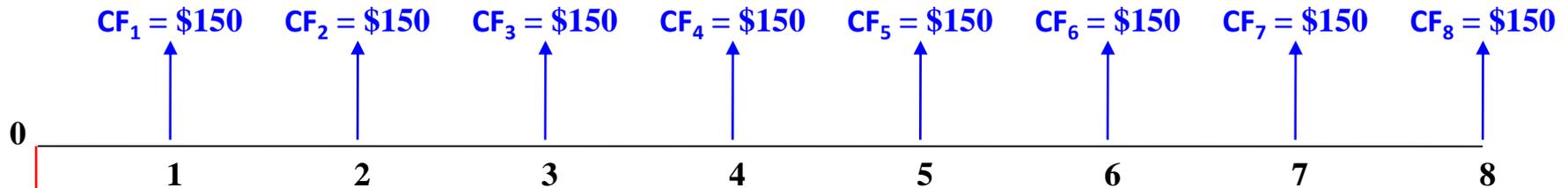
TIR – Taxa interna de retorno



- Matematicamente, a Taxa Interna de Retorno é a taxa hipotética de desconto que anula o Valor Presente Líquido;
- Não tem como finalidade a avaliação da rentabilidade absoluta a um determinado custo de capital; ao contrário, seu objetivo é encontrar uma taxa intrínseca de rendimento;
- A TIR não denota a taxa de retorno auferida em cada período, mas sim a rentabilidade média ponderada geometricamente, segundo o critério de juros compostos.

TIR – Taxa interna de retorno

Exemplo de cálculo



$$VPL = CF_0 + PV_1 + PV_2 + PV_3 + PV_4 + PV_5 + PV_6 + PV_7 + PV_8$$

$$VPL = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)^1} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \frac{CF_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{CF_8}{(1+i)^8}$$

$$VPL = 0 = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+TIR)^1} + \frac{CF_2}{(1+TIR)^2} + \dots + \frac{CF_8}{(1+TIR)^8}$$

$$0 = -500 + \frac{150}{(1+TIR)^1} + \frac{150}{(1+TIR)^2} + \dots + \frac{150}{(1+TIR)^8}$$

$$TIR = 24,95\%$$

Utilização da TIR em projetos independentes



A **regra decisória** a ser seguida no método da TIR é: empreenda o projeto de investimento de capital se a TIR exceder o custo de oportunidade do capital.

- Se **TIR > custo de oportunidade** → **Aceita-se** o projeto
- Se **TIR < custo oportunidade capital** → **Rejeita-se** o projeto.

TIR e VPL do projeto independente levam sempre às mesmas conclusões de aceitação ou rejeição

- TIR superior ao custo de oportunidade leva a VPL positivo
- TIR inferior ao custo de oportunidade leva a VPL negativo



excelência
energética

Obrigado

Erik Rego

Excelência Energética