

MÉTODOS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTOS (Continuação)

Referência:

MOTA, R.R; CALÔBA, G.M. **Análise de investimentos.**
São Paulo: Atlas, 2009.

Capítulo 4

Prof. Luiz Phillipe Mota Pessanha

ALTERNATIVAS DE INVESTIMENTO

- A avaliação de alternativas de investimentos objetiva maximizar a contribuição marginal desses recursos de capital, promovendo o incremento de sua riqueza líquida.
- Os métodos quantitativos de análise econômica de investimentos podem ser classificados em dois grandes grupos: os que não levam em conta o valor do dinheiro no tempo e os que consideram essa variação por meio do critério do fluxo de caixa descontado. Em razão do maior rigor conceitual e da importância para as decisões de longo prazo existe uma preferência pelos métodos que compõem o segundo grupo.
- Entre os métodos do primeiro grupo destaca-se o *método do tempo de retorno do investimento ou período de payback*. Entre os métodos do segundo grupo destacam-se o método do *valor presente líquido (VPL)* e o método da *taxa interna de retorno (TIR)*.

PERÍODOS DE *PAYBACK*

- O período de *payback*, de aplicação bastante generalizada na prática, consiste na determinação do tempo necessário para que o valor do investimento seja recuperado por meio dos benefícios incrementais líquidos de caixa (fluxos de caixa) obtidos pelo investimento.
- São utilizadas normalmente duas metodologias de cálculo do período de *payback*: médio e efetivo. O *payback* efetivo reflete de forma mais realista o comportamento dos fluxos de caixa da alternativa de investimento, uma vez que os considera em seus respectivos períodos de ocorrência, sendo, portanto, tecnicamente superior ao *payback* médio.

PERÍODOS DE *PAYBACK*

- Na hipótese de os fluxos de caixa serem iguais, os dois critérios apresentarão resultados iguais. Veja o exemplo apresentado no Quadro 2.1, abaixo:

Quadro 2.1 – Alternativas de Investimento

| Alternativa | Valor do Investimento | Fluxos de Caixa | | | | |
|-------------|-----------------------|-----------------|------------|------------|------------|------------|
| | | Ano 1 | Ano 2 | Ano 3 | Ano 4 | Ano 5 |
| A | -\$ 300.000 | \$ 90.000 | \$ 50.000 | \$ 60.000 | \$ 50.000 | \$ 250.000 |
| B | -\$ 300.000 | \$ 100.000 | \$ 100.000 | \$ 100.000 | \$ 100.000 | \$ 100.000 |

PERÍODOS DE *PAYBACK*

- Analisando a alternativa **A** pelo critério do *payback* médio tem-se que o tempo de retorno médio é baseado na relação entre o valor do investimento e o valor médio dos fluxos esperados de caixa que no caso é igual a \$ 100.000 por ano.
- Desse modo, o *payback* médio será de:

$$\frac{300.000}{100.000} = 3 \text{ anos}$$

Sendo 100.000 o resultado da média dos fluxos de caixa:

$$\frac{90.000+50.000+60.000+50.000+250.000}{5} = \frac{500.000}{5} = 100.000$$

PERÍODOS DE *PAYBACK*

- No entanto, ao avaliar esse tempo de espera de retorno do investimento em termos efetivos, chega-se a um resultado bem superior ao médio obtido.
- Dos \$ 300.000 investidos, \$ 90.000 são recuperados no primeiro ano, \$ 140.000 no segundo ano, \$ 200.000 no terceiro ano, \$ 250.000 no quarto ano e \$ 300.000 no quinto ano.
- Assim, para a recuperação total do investimento efetuado serão necessárias as realizações integrais dos quatro primeiros fluxos de caixa e de 20% do valor esperado do último ano ($\$ 50.000 = 20\% \times \$ 250.000$), ou seja, o período de *payback* efetivo da alternativa **A** alcança 4,2 anos.

PERÍODOS DE *PAYBACK*

- No caso da alternativa **B**, pelo fato dos fluxos esperados de caixa serem iguais, o *payback* médio e o *payback* efetivo serão iguais a três anos $\left(\frac{300.000}{100.000}\right) = 3$.
- Em termos de decisão de aceitar ou rejeitar determinado investimento, o período de *payback* obtido deve ser confrontado com o padrão-limite estabelecido pela empresa.
- Frequentemente o *payback* é interpretado como um indicador do nível de risco de um projeto de investimento. Quanto maior for esse prazo, evidentemente, maior será o risco envolvido na decisão.
- Em épocas de maior incerteza da conjuntura econômica ou de restrições à liquidez monetária, o limite-padrão definido pelas empresas tende a reduzir-se significativamente.

PERÍODOS DE *PAYBACK*

- Duas importantes restrições são normalmente atribuídas ao método do *payback*:
 - a) não leva em conta as magnitudes dos fluxos de caixa e sua distribuição nos períodos que antecedem ao período de *payback*;
 - b) não leva em consideração os fluxos de caixa que ocorrem após o período de *payback*.

PERÍODOS DE *PAYBACK*

- Para melhor ilustrar esses aspectos críticos do método, consideram-se as alternativas de investimento resumidas no Quadro 2.2, abaixo:

Quadro 2.2 – Alternativas de Investimento

| Alternati va | Valor do Investimento | Fluxos de Caixa | | | | |
|-----------------|--------------------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | Ano 1 | Ano 2 | Ano 3 | Ano 4 | Ano 5 |
| C | -\$ 500.000 | \$ 400.000 | \$ 100.000 | \$ 50.000 | \$ 50.000 | \$ 50.000 |
| D | -\$ 500.000 | \$ 100.000 | \$ 400.000 | \$ 300.000 | \$ 300.000 | \$ 300.000 |

PAYBACK COM FLUXO DE CAIXA DESCONTADO

- Observa-se que no método do *payback* os fluxos de caixa são somados nominalmente e não descontados, desconsiderando-se o valor temporal do dinheiro, e, os fluxos de caixa ocorridos após o período do tempo de retorno do investimento também são igualmente desconsiderados.
- Com o intuito de contornar as restrições com relação aos fluxos de caixa esperados costuma-se introduzir o critério do fluxo de caixa descontado na metodologia. A forma proposta é a atualização dos fluxos esperados por meio de uma taxa de desconto que leva em consideração o valor do dinheiro no tempo e confrontar esse resultado líquido com o valor do investimento.

PAYBACK COM FLUXO DE CAIXA DESCONTADO

- Para ilustrar essa nova abordagem, considera-se o mesmo exemplo apresentado anteriormente no Quadro 2.2 e uma taxa de desconto de 25% ao ano. Assim como fizemos para o Desconto Composto, aqui também utilizaremos a seguinte equação para cada período:

$$C = \frac{M}{(1 + i)^n}$$

PAYBACK COM FLUXO DE CAIXA DESCONTADO

Alternativa C:

| Ano | FC | FC Descontado | Saldo |
|--------------|----------|-------------------|----------|
| 0 | -500.000 | - | -500.000 |
| 1 | 400.000 | 320.000 | -180.000 |
| 2 | 100.000 | 64.000 | -116.000 |
| 3 | 50.000 | 25.600 | -90.400 |
| 4 | 50.000 | 20.480 | -69.920 |
| 5 | 50.000 | 16.384 | -53.536 |
| TOTAL | | 446.464,00 | |

$$\textit{Payback descontado} = \frac{500.000}{446.464} = 1,12 \text{ ou } 5,6 \text{ anos}$$

PAYBACK COM FLUXO DE CAIXA DESCONTADO

Alternativa D:

| Ano | FC | FC Descontado | Saldo |
|-------|----------|---------------|----------|
| 0 | -500.000 | - | -500.000 |
| 1 | 100.000 | 80.000 | -420.000 |
| 2 | 400.000 | 256.000 | -164.000 |
| 3 | 300.000 | 153.600 | -10.400 |
| 4 | 300.000 | 122.880 | 112.480 |
| 5 | 300.000 | 98.304 | 210.784 |
| TOTAL | | 710.784,00 | |

$$\textit{Payback descontado} = \frac{500.000}{710.784} = 0,70 \text{ ou } 3,5 \text{ anos}$$

PAYBACK COM FLUXO DE CAIXA DESCONTADO

- Observa-se que nem o reembolso de 80% do valor do investimento logo no primeiro ano de implementação da alternativa **C** foi suficiente para anular os benefícios esperados mais elevados após o período de *payback* na alternativa **D**.
- Por outro lado, o investimento **C** é inviável economicamente, para a taxa de desconto de 25% ao ano, considerada na ilustração.
- Portanto, deve-se destacar que mesmo usando o conceito de fluxo de caixa descontado, o método do *payback* continua com o pecado de desconsiderar os resultados de caixa que ocorrem após esse período e sob este ponto de vista o método é considerado inferior aos métodos que consideram o fluxo de caixa total, entre os quais podem ser destacados o método da *taxa interna de retorno* (TIR) e o *método do valor presente líquido* (VPL).

VALOR PRESENTE LÍQUIDO

- A medida do Valor Presente Líquido é obtida pela diferença entre o valor presente dos benefícios líquidos de caixa, previstos para cada período do horizonte de duração do projeto, e o valor presente do investimento ou desembolsos de caixa. De maneira formal, adota-se a seguinte expressão de cálculo do VPL:

$$VPL = \left[\sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+k)^t} \right] - \left[I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{I_t}{(1+k)^t} \right]$$

onde:

FC_t = fluxo (benefício) de caixa de cada período t ;

k = taxa de desconto do projeto, representada pela rentabilidade mínima requerida;

I_0 = investimento efetuado no instante (período) zero;

I_t = valor do investimento previsto em cada período subsequente.

VALOR PRESENTE LÍQUIDO

- Pelo método do valor presente líquido um projeto de investimento é viável se, para a taxa de desconto mínima aceitável pela empresa, a sua medida for positiva. Em outras palavras, o projeto é viável se os benefícios (fluxos) líquidos esperados de caixa descontados para o presente, à taxa mínima requerida pela empresa, forem superiores aos desembolsos de caixa referentes ao investimento.
- Tal fato configura uma situação de geração de riqueza líquida positiva o que agrega valor econômico à empresa. Por outro lado, projetos com VPL negativo devem ser rejeitados, pois indicam retorno inferior à taxa mínima requerida para o investimento, revelando, portanto, ser economicamente desinteressante sua aceitação.

Exemplo 1

Suponha que uma empresa esteja avaliando uma alternativa de investimento no valor de R\$ 30.000,00 do qual se esperam benefícios anuais de caixa de R\$ 10.000,00 no primeiro ano, R\$ 15.000,00 no segundo ano, R\$ 20.000,00 no terceiro ano e R\$ 10.000,00 no quarto ano. Admitindo que a taxa mínima requerida pela empresa seja de 20% ao ano e que o investimento seja desembolsado integralmente no período inicial, verificar se a alternativa de investimento é viável, pelo VPL.

Solução:

$$\begin{aligned} VPL &= -30.000 + \left[\frac{10.000}{1,20} + \frac{15.000}{(1,20)^2} + \frac{20.000}{(1,20)^3} + \frac{10.000}{(1,20)^4} \right] = \\ &= [8.333,33 + 10.416,67 + 11.574,07 + 4.822,53] - 30.000 = 5.146,60 \end{aligned}$$

Logo, como $VPL = \$ 5.146,60$ o investimento é viável, pois oferece rentabilidade superior à mínima exigida.

VALOR PRESENTE LÍQUIDO

Por outro lado, agora supondo que a taxa mínima requerida pela empresa seja de 35% ao ano, tem-se:

$$\begin{aligned} VPL &= -30.000 + \left[\frac{10.000}{1,35} + \frac{15.000}{(1,35)^2} + \frac{20.000}{(1,35)^3} + \frac{10.000}{(1,35)^4} \right] = \\ &= -30.000 + [7.407,40 + 8.230,50 + 8.128,80 + 3.010,70] = -3.222,60 \end{aligned}$$

Logo, como $VPL = -\$ 3.222,60$ o investimento é inviável uma vez que o retorno do projeto é inferior ao retorno mínimo exigido pela empresa.

VALOR PRESENTE LÍQUIDO

O método do valor presente líquido pressupõe que os fluxos intermediários de caixa devem ser reinvestidos à taxa de desconto utilizada na avaliação. Esta suposição pode ser demonstrada, utilizando-se o mesmo Exemplo 1, como abaixo:

Seja FV_4 o montante ou valor futuro no período 4 dos fluxos de caixa do investimento. Assim,

$$FV_4 = 10.000x(1,20)^3 + 15.000x(1,20)^2 + 20.000x(1,20) + 10.000 = 72.880$$

Como se vê, os fluxos de caixa reinvestidos à taxa mínima exigida de 20% ao ano geram um montante ao final do quarto ano igual a R\$ 72.880,00.

Agora, calculando-se o VPL do projeto de investimento para o montante considerado, tem-se:

$$VPL = -30.000 + \left[\frac{72.880}{(1,20)^4} \right] = \$5.146,60, \text{ como calculado anteriormente.}$$

VANTAGENS:

- Podem ser aplicados em projetos de investimento com qualquer tipo de fluxo de caixa (pode haver mudança de sinal);
- Inclui todos os capitais do fluxo de caixa e a taxa mínima requerida no procedimento de cálculo. Dessa forma, considera-se o risco das estimativas futuras do fluxo de caixa.

DESVANTAGENS:

- Necessidade de conhecer a taxa mínima requerida;
- Fornecer como resultado da avaliação do investimento uma medida absoluta em vez de uma medida relativa; um valor monetário em vez de uma taxa;

TAXA INTERNA DE RETORNO

- A taxa interna de retorno (TIR) representa a taxa de desconto que iguala no momento inicial ou momento zero as entradas com as saídas previstas de caixa. Na avaliação de propostas de investimento, o cálculo da TIR requer o conhecimento do(s) dispêndio(s) de capital referente ao investimento e dos fluxos de caixa líquidos incrementais gerados pelo projeto.
- Uma vez que esses valores ocorrem em diferentes momentos, a TIR considera o valor do dinheiro no tempo e pode ser vista como uma representação da rentabilidade do projeto expressa em termos de taxa de juros composta equivalente periódica.

TAXA INTERNA DE RETORNO

- Supondo-se a atualização de todos os movimentos de caixa para o momento zero, a taxa interna de retorno pode ser calculada através da formulação abaixo:

$$I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{I_t}{(1 + TIR)^t} = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1 + TIR)^t}$$

onde:

I_0 = valor do investimento no momento zero (início do projeto);

I_t = valores previstos de investimento em cada momento

subsequente;

TIR = taxa interna de retorno;

FC_t = fluxos (benefícios) previstos de entradas de caixa em cada período de vida do projeto.

TAXA INTERNA DE RETORNO

- O cálculo da TIR pode ser efetuado utilizando-se uma calculadora financeira ou planilha eletrônica. Na calculadora científica, o seu cálculo pode ser feito por tentativa e erro, o que se revela demorado e cansativo.
- Observe que a TIR de um projeto corresponde à taxa de desconto que anula o VPL. Na avaliação de um projeto de investimento, este é considerado viável se sua TIR for superior à taxa mínima exigida pela empresa e inviável se o contrário ocorrer.

Exemplo 2

Suponha que uma empresa esteja considerando a possibilidade de investir em um projeto que exigirá recursos da ordem de R\$ 300.000,00 e que gerará benefícios líquidos esperados de caixa de R\$ 100.000,00 no primeiro ano, de R\$ 150.000,00 no segundo ano, de R\$ 180.000,00 no terceiro ano e de R\$ 120.000,00 no quarto ano. Sabendo-se que a taxa mínima de retorno requerida pela empresa é de 20% ao ano, verificar se o projeto é viável utilizando o método da taxa interna de retorno.

Solução

O cálculo da TIR passa pela solução da equação:

$$300.000 = \frac{100.000}{(1 + TIR)} + \frac{150.000}{(1 + TIR)^2} + \frac{180.000}{(1 + TIR)^3} + \frac{120.000}{(1 + TIR)^4}$$

Com o uso de uma calculadora financeira chega-se ao mesmo resultado encontrado pelo MS Excel, uma TIR de 28,04% ao ano, ou seja, ao se descontarem os vários fluxos previstos de caixa pela TIR o valor presente líquido do projeto será igual a zero. Comparando-se a TIR com a taxa mínima exigida pela empresa conclui-se que o projeto é viável.

TAXA INTERNA DE RETORNO

Apesar do método da taxa interna de retorno tratar com rigor o valor do dinheiro no tempo ele é passível de críticas quanto a sua utilização. Para investimentos denominados *convencionais*, aqueles que consideram apenas uma inversão de sinais entre os fluxos de caixa o método pode ser utilizado sem problema algum.

Já para o caso de investimentos ditos não-convencionais, em que acontece mais de uma variação de sinais entre os fluxos de caixa, pode-se chegar a duas situações:

1. múltiplas taxas de retorno que igualam, em determinado momento, as entradas com as saídas de caixa;
2. taxa interna de retorno indeterminada (não há solução).

CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS

Dos três métodos de avaliação de alternativas de investimento apresentados pode-se garantir a superioridade teórica do método do valor presente líquido (VPL) sobre os demais, uma vez que o pressuposto de reinvestimento dos fluxos intermediários de caixa à taxa mínima requerida pela empresa revela-se mais fiel à realidade.

Essa taxa mínima exprime, essencialmente, um valor aproximado do custo de oportunidade* definido pela empresa e serve, conseqüentemente, como uma medida mais indicativa das possibilidades de reinvestimentos.

**Representa o valor de deixar de investir em uma outra alternativa, ou seja, o valor da melhor alternativa abandonada em favor da alternativa escolhida. Ex.: A empresa pode decidir direcionar o mesmo capital que seria investido em um projeto de um produto, para a substituição de um equipamento para redução dos problemas de qualidade.*

CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS

Como reforço a este fato, em decisões de investimento em que haja restrições de capital, ou seja, o capital disponível para investimento não é suficiente para escolha de todos os projetos viáveis, deve-se procurar maximizar o VPL por meio do uso ótimo dos fundos disponíveis.

Aqui, o que interessa é o resultado econômico agregado de cada conjunto de alternativas possível de implementar, e não a rentabilidade isolada e específica de cada proposta de investimento.

CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS

A seguir, um exemplo ilustrará essa situação de decisão sob restrição de capital.

Exemplo 3

Suponha que uma empresa tenha selecionado cinco propostas de investimento cujas características essenciais são as seguintes:

| | ALTERNATIVAS | | | | |
|-----------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|
| | A (\$) | B (\$) | C (\$) | D (\$) | E (\$) |
| Valor do Investimento | 500 | 300 | 400 | 200 | 100 |
| VPL | 150 | 60 | 60 | 20 | 5 |

CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS

Como se vê, as alternativas selecionadas são todas consideradas aceitáveis pela empresa, uma vez que os seus valores presentes líquidos são positivos, significando que para sua taxa mínima de desconto haveria aumento de riqueza líquida se todos os cinco forem implementados.

Supondo-se que o valor disponível para investimentos seja igual a \$ 1.000,00, vê-se claramente a impossibilidade de implementação de todos os cinco.

Analisando-se as possíveis combinações de alternativas que atendam à limitação dos recursos disponíveis conclui-se que os grupos **ABD**, **ACE** e **BCDE** são as opções que absorvem todo o capital disponível, não restando valores inativos.

CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS

Consequentemente esses três grupos de investimentos são aqueles que produzem o maior retorno econômico para a empresa.

Definidos os grupos de alternativas economicamente mais atraentes escolhe-se aquele que promove a maximização da riqueza, ou seja, aquele que apresenta o maior VPL total.

Dessa forma, o grupo **ABD** apresenta VPL igual a **\$ 230,00** ($150 + 60 + 20$), o grupo **ACE** apresenta VPL igual a **\$ 215,00** ($150 + 60 + 5$) e o grupo **BCDE** apresenta VPL igual a **\$ 145,00** ($60 + 60 + 20 + 5$).

Conclui-se, então, que as alternativas **A**, **B** e **D** são as que devem ser implementadas uma vez que são as que contribuem de maneira mais significativa para a maximização da riqueza da empresa.