



Considerações a respeito do Ponto de Fisher

Considerations regarding the point of Fisher

Frederico G. S. A. Militão^{*1}

José Guilherme Chaves Alberto^{*2}

Resumo

A análise da viabilidade de um projeto sempre foi muito discutida, tanto nos meios acadêmicos como práticos. Assim, para uma correta seleção do projeto mais viável, vários métodos foram criados; cada um com suas peculiaridades, vantagens e desvantagens. Sendo os métodos mais conhecidos o Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Payback Simples e Taxa Interna de Retorno Modificada. Porém, a correta utilização desses métodos está fortemente ligada às características específicas dos projetos analisados como o número de projetos em análise, se podem ser realizados em conjuntos, se são mutuamente excludentes e problemas de escala. Desse modo, o presente artigo procura analisar os métodos mais amplamente empregados, o Valor Presente Líquido e Taxa Interna de Retorno; em projetos mutuamente excludentes utilizando o método proposto por Fisher.

Palavras-chave: Valor Presente Líquido, Taxa Interna de Retorno, Seleção de projeto, Fluxo Incremental, Ponto de Fisher.

Abstract

The analysis of the feasibility of a project has always been much discussed, both in academic and practical. Therefore, an appropriate selection of the project more feasible, several methods were created, each with its own peculiarities, advantages and disadvantages. Being the most popular methods Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Payback Simple and Modified Internal Rate of Return. However, the correct use of these methods is strongly linked to specific characteristics of the projects analyzed as the number of projects under review can be performed in sets, if they are mutually exclusive and problems of scale. Thus, this article analyzes the methods most widely used, the Net Present Value and Internal Rate of Return; mutually exclusive designs using the method proposed by Fisher.

Keywords: Net Present Value, Internal Rate of Return, Project selection, Flow Incremental, Point Fisher.

^{*1} Especialista em Mercado de Capitais e Derivativos pelo IEC-Pucminas e mestrando em administração pela UNIPEL.

^{*2} Mestre em Gestión Internacional de las Empresas pela Universidad de Zaragoza / Espanha, Graduado em Administração de Empresas pela Faculdade Ciências Gerenciais UNA e professor assistente da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais e do Centro Universitário UNA. Possui experiência na área de Mercado de Capitais e Derivativos.

Introdução

Apesar de ser intuitivo que o Valor Presente Líquido (VPL_A) do fluxo de caixa de um projeto menos o Valor Presente Líquido (VPL_B) do fluxo de caixa de outro projeto seja igual ao Valor Presente Líquido ($VPL_{(A-B)}$) do fluxo resultante da diferença dos fluxos de caixa dos dois projetos este artigo demonstra matematicamente esta afirmação.

Também demonstra que, considerados os fluxos de caixa de dois projetos A e B cujos gráficos (Valor Atual x Taxa) se interceptam em um único ponto, chamado de Ponto de Fisher, e têm ambos, uma única raiz real e positiva, a Taxa Interna de Retorno do fluxo resultante da diferença dos dois fluxos de caixa ($TIR_{(A-B)}$) é a taxa que faz com que o $VPL_A = VPL_B$.

Por último o artigo, usando o software Excel, oferece um exemplo que mostra graficamente o que foi demonstrado e o Ponto de Fisher, o que facilita em muito a compreensão da análise dos resultados e dos métodos do Valor Presente Líquido e da Taxa Interna de Retorno.

Desenvolvimento

Primeira Proposição

O Valor Presente Líquido do fluxo de caixa do projeto A: VPL_A menos o Valor Presente Líquido do fluxo de caixa do projeto B: VPL_B é igual ao Valor Presente Líquido do fluxo de caixa resultante da diferença dos fluxos de caixa dos dois projetos: $VPL_{(A-B)}$.

Demonstração

Considere os seguintes fluxos de caixa dos Projetos A, B e (A - B):

TABELA 1
Cálculo Valor Presente Líquido Incremental

Período	A	B	A - B
0	A ₀	B ₀	A ₀ - B ₀
1	A ₁	B ₁	A ₁ - B ₁
2	A ₂	B ₂	A ₂ - B ₂
3	A ₃	B ₃	A ₃ - B ₃
...
N	A _n	B _n	A _n - B _n

Fonte: Elaboração própria

$$VPL_A = A_0 + A_1/(1+i)^1 + A_2/(1+i)^2 + \dots + A_n/(1+i)^n \quad (1)$$

$$VPL_B = B_0 + B_1/(1+i)^1 + B_2/(1+i)^2 + \dots + B_n/(1+i)^n \quad (2)$$

$$VPL_{(A-B)} = (A_0-B_0) + (A_1-B_1)/(1+i)^1 + (A_2-B_2)/(1+i)^2 + \dots + (A_n - B_n)/(1+i)^n \quad (3)$$

Subtraindo (2) de (1), temos:

$$\begin{aligned} VPL_A - VPL_B &= A_0 + A_1/(1+i)^1 + \dots + A_n/(1+i)^n - B_0 - B_1/(1+i)^1 - \dots - B_n/(1+i)^n \\ &= (A_0 - B_0) + (A_1 - B_1)/(1+i)^1 + (A_2 - B_2)/(1+i)^2 + \dots + (A_n - B_n)/(1+i)^n \end{aligned} \quad (4)$$

Comparando (3) e (4), temos: $VPL_A - VPL_B = VPL_{(A-B)}$ (5)

Segunda Proposição

Considere os fluxos de caixa de dois projetos A e B, ambos com uma única inversão de sinal e, portanto com uma única raiz real e positiva (Regra de sinal de Descartes) sendo

que as curvas (VPL x Taxa) dos 2 fluxos se encontram em um único ponto. A $TIR_{(A-B)}$ é a taxa que faz $VPL_A = VPL_B$.

Demonstração

A $TIR_{(A-B)}$, por definição, é a taxa que faz com que o $VPL_{(A-B)} = 0$.

Se $VPL_{(A-B)} = 0$, pode-se afirmar pela equação (5) que $VPL_A = VPL_B$.

Se $VPL_A = VPL_B$ e o ponto é único, então $(TIR_{(A-B)}, VPL_A)$ e $(TIR_{(A-B)}, VPL_B)$ são as coordenadas do ponto de Fisher.

Pode-se afirmar que:

- A abcissa do Ponto de Fisher é a $TIR_{(A-B)}$.
- A ordenada do Ponto de Fisher é $VPL_A = VPL_B$.
- A $TIR_{(A-B)}$ é a taxa onde o $VPL_A = VPL_B$.

Exemplo

Considere uma empresa que tem a possibilidade de executar os Projetos A e B cujos fluxos de caixa estão no quadro abaixo, juntamente com o fluxo de caixa de (A - B).

TABELA 2

Fluxo de Caixa projetado dos projetos A, B e Incremental

Período	A	B	A - B
0	-1.200,00	-550,00	-650,00
1	250,00	140,00	110,00
2	450,00	240,00	210,00
3	630,00	330,00	300,00
4	680,00	270,00	410,00
5	680,00	380,00	300,00

Fonte: Elaboração própria

Variando-se a taxa entre 20% e 40% e utilizando-se das funções financeiras do software Excel calcula-se o Valor Presente Líquido dos fluxos de caixa dos Projetos A, B e (A - B).

TABELA 3

Cálculo do Valor Presente Líquido dos projetos A, B e Incremental

Taxa	VPL_A	VPL_B	VPL_(A - B)	Taxa
20%	R\$ 286,63	R\$ 207,23	R\$ 79,40	20%
22%	R\$ 212,75	R\$ 170,21	R\$ 42,54	22%
24%	R\$ 144,28	R\$ 135,90	R\$ 8,38	24%
26%	R\$ 80,71	R\$ 104,03	-R\$ 23,32	26%
28%	R\$ 21,60	R\$ 74,39	-R\$ 52,79	28%
30%	-R\$ 33,43	R\$ 46,79	-R\$ 80,22	30%
32%	-R\$ 84,76	R\$ 21,04	-R\$ 105,80	32%
34%	-R\$ 132,69	-R\$ 3,01	-R\$ 129,67	34%
36%	-R\$ 177,50	-R\$ 25,51	-R\$ 151,99	36%
38%	-R\$ 219,46	-R\$ 46,59	-R\$ 172,88	38%
40%	-R\$ 258,80	-R\$ 66,35	-R\$ 192,45	40%

Fonte: Elaboração própria

Utilizando o software Excel e o quadro anterior elabora-se o Gráfico: VPL x Taxa, dos fluxos de caixa dos Projetos A, B e (A - B).

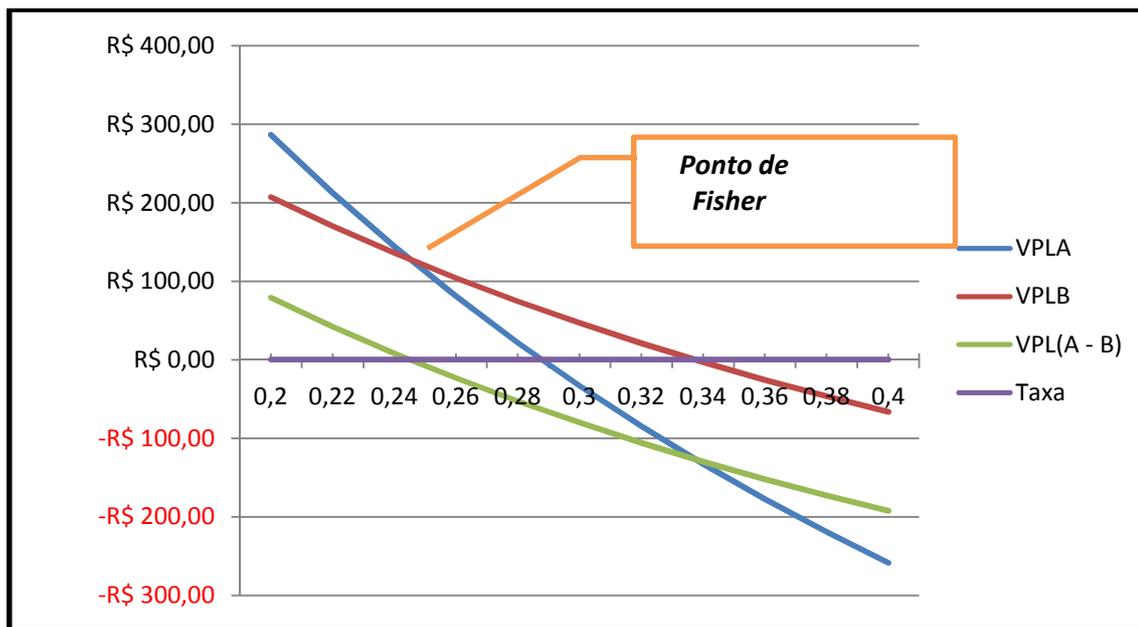


Gráfico 1: Ponto de Fisher

Fonte: Elaboração própria a partir de dados analisado no software Excel.

Utilizando os valores dos fluxos de caixa e fazendo uso das funções financeiras do Excel calcula-se os valores das TIR dos fluxos de caixa dos Projetos A, B e (A - B) e também do $VPL_A = VPL_B$ no Ponto de Fisher:

TABELA 4

Cálculo Ponto de Fisher

TIR_A =	28,77%
TIR_B =	33,74%
TIR_(A - B) =	24,51%
VPL_A = VPL_B =	R\$127,62

Fonte: Elaboração própria

Assim como Ross, Westerfield e Jaffe (2008), Assaf Neto e Lima (2009) e Samanez (2010) afirmam que para decidir se determinado projeto deve ser aceito ou não, é necessário comparar a TIR do seu fluxo de caixa com a rentabilidade mínima exigida pelo investidor

para seus projetos. Esta rentabilidade mínima normalmente é representada por uma taxa denominada de Taxa Mínima de Atratividade (TMA). Ou seja, só se aceita um projeto se a sua TIR for igual ou superior à TMA estabelecida pela empresa. Esta TMA evidentemente tem que ser superior ao custo de capital.

Análise dos resultados do exemplo

Pelo critério da TIR:

- O projeto B é superior ao projeto A.
- O ponto de equilíbrio entre os fluxos dos projetos A e B, também conhecido por Ponto de Fisher, situa-se em (24,51%, R\$ 127,62). Neste ponto é indiferente a escolha do projeto A ou do projeto B.

Pelo critério do VPL:

Para a $TMA < 24,51\%$, o VPL do fluxo de caixa do projeto A é superior ao VPL do fluxo de caixa do projeto B, mas ambos são aceitáveis se forem independentes. Se forem mutuamente exclusivos deve-se escolher o projeto A.

Para a $24,51\% < TMA \leq 28,77\%$ o VPL do fluxo de caixa do projeto B é superior ao VPL do fluxo de caixa do projeto A, mas ambos são aceitáveis se forem independentes. Se forem mutuamente exclusivos deve-se escolher o projeto B.

Para $28,77\% < TMA \leq 33,74\%$ apenas o projeto B é aceitável.

Para uma $TMA > 34,08\%$ os dois projetos devem ser rejeitados.

Conclusão

O método do Valor Presente Líquido e Taxa Interna de Retorno apesar de serem altamente utilizados, tanto nos meios acadêmicos como na prática das empresas na seleção de projetos, devem ser utilizados com cautela. Sendo necessário conhecer, além das suas vantagens, as suas limitações.

Um dos pontos mais importantes para uma correta utilização dessas ferramentas é o conhecimento das características dos projetos a serem analisados, se são excludentes ou se podem ser realizados em conjunto. Em caso da possibilidade da realização de mais de um projeto a análise parte da verificação se a Taxa Interna de Retorno é maior que a Taxa Mínima de Atratividade – TMA dos projetos em análise; porém, em projetos excludentes uma análise mais detalhada deve ser realizada. Sendo o ponto de Fisher - local onde é indiferente a escolha entre os projetos - um ponto de partida para a seleção do projeto mais viável, e posterior análise de acordo com a escolha da Taxa Mínima de Atratividade.

REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, A.; LIMA, F. G. **Curso de administração financeira**. São Paulo: Atlas, 2009.

RANGEL, A. S.; SANTOS, J. V. C. S. BUENO, R. L. S. **Matemática dos mercados financeiros: à vista e a termo**. São Paulo: Atlas, 2003.

ROSS, S.; WESTERFIELD, R. W.; JAFFE, J. F. **Administração financeira**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SAMANEZ, C. P. **Matemática financeira**. 5.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.