

# MÉTODOS PARA ANÁLISE DE INVESTIMENTO: APRESENTAÇÃO TEÓRICA E PRÁTICA

Nilton José Coelho Neto  
Hugo Silva Ferreira  
Adriani Olemar Nogueira  
Poliana Rodrigues Pinório Freire

## RESUMO

O presente trabalho se propõe a apresentar os métodos para análise de investimentos mais comumente aceitos, a citar Valor Presente Líquido (VPL) *Payback* – com fluxo de caixa simples e com fluxo descontado, Taxa Interna de Retorno (TIR) e Taxa Interna de Retorno Modificada (TIRM). Conceitualmente, o trabalho apresenta a TIRM como uma evolução da TIR, visando corrigir problemas inerentes à TIR, como, por exemplo, a análise de fluxos com picos positivos e negativos sequenciais, sendo que, nesse caso, o método TIR gerará várias taxas, e não apenas uma taxa para o projeto. Este artigo determina-se também a apresentar o conceito de Taxa Média de Atratividade. O modo de estudo utilizado é a pesquisa bibliográfica, em que se apresenta o conceito, a teoria e a aplicação de cada método, tentando diferenciá-los, e, ao final, é apresentado um exemplo prático com valores, em que um gestor, para realizar ou não o investimento, considera a utilização dos métodos de análise de investimento para tomada de decisão sobre o *trade-off*.

**Palavras-chaves:** análises de investimento; TIR; VPL; TIRM.

## 1. INTRODUÇÃO

Os métodos de análise ou avaliação de investimentos são técnicas utilizadas para auxiliar os gestores na decisão de qual investimento escolher, no caso de dois investimentos excludentes, ou se devemos ou não investir, no caso da simples tomada de decisão.

Essas técnicas ou métodos servem como fonte de informação para o gestor e devem ser utilizadas para evitar decisões baseadas em imediatismo ou em impulsos momentâneos do gestor. A boa análise consegue determinar por meio de fatores tecnicamente justificáveis se o investimento deve ser considerado ou não. Informações tais como preços, índices de rentabilidade e mesmo taxas de risco devem ser consideradas para evitar as incertezas e perpetuar um bom resultado para a empresa.

Existem diversos métodos para análise, mas os métodos mais utilizados para esta análise são a Taxa Interna de Retorno (TIR), o Valor Presente Líquido (VPL) e o *Payback* - com suas duas variantes, simples e descontado, e visam demarcar a viabilidade de um projeto, ou no caso da comparação entre dois projetos, demonstrar o que terá melhor viabilidade.

Este trabalho visa apresentar os métodos mais tradicionais e utilizados e, também, trazer a Taxa Interna de Retorno Modificada (TIRM) como sendo um método mais assertivo que a

TIR, além de realizar a avaliação prática da venda de telefones IP. Este artigo fará uso da metodologia de pesquisa bibliográfica, pois todos os assuntos abordados serão retirados de obras correlatas ao tema proposto. Este trabalho está estruturado da seguinte forma: introdução, seguindo-se um capítulo sobre a importância dos métodos de análise. Na terceira seção, temos a descrição dos principais métodos de análise e, no quarto capítulo, um exemplo prático, contemplando a venda de telefones IP. Na última seção deste trabalho, constam as considerações finais.

## **2. MÉTODOS PARA ANÁLISE DE INVESTIMENTO: PORQUE UTILIZÁ-LOS**

Os métodos de análise de investimento são ferramentas que nos possibilitam comparar investimentos a serem realizados. Por sua característica de analisar fatos que ainda não aconteceram, mas para o qual já temos parâmetros para medir, acaba por se inserir dentro da temática da administração financeira no longo prazo. De acordo com Assaf Neto (1992, [n.p.]):

A principal intenção dos métodos de análise do investimento é dar ao decisor informações que permitam a tomada de decisão sobre realizar ou não o investimento. Por meio da utilização desses métodos, deve ser possível verificar se o investimento se pagará, se o retorno é o esperado pelo sócio e se teremos o retorno dentro de um prazo aceitável pela alta gestão da empresa. De acordo com Veras (2001), a análise de investimento não deve ser utilizada apenas para decidir a melhor entre várias oportunidades de investimento, mas avaliar o interesse na implantação do método escolhido.

Para Casarotto Filho; Kopittke (1994), a decisão sobre realizar um investimento deve considerar critérios econômicos tais como margens, rentabilidade e, também, critérios financeiros, como a disponibilidade de caixa. Deve, ainda, levar em conta questões imponderáveis, como a localização do investimento e a existência ou não de fornecedores. Por meio do fluxo de caixa do investimento, podemos averiguar questões financeiras, mas é pelos métodos de análise de investimento que teremos o posicionamento econômico do negócio.

## **3 PRINCIPAIS MÉTODOS DE ANÁLISE DO INVESTIMENTO**

De acordo com Luehrman (1997), os métodos para análise de investimento que consideram a utilização de fluxos de caixa descontados começaram a ser utilizados a partir da década de 1970. Desde de então, surgiram diversos métodos de análise, com visões diferentes e diversas vezes contraditórias. Iremos avaliar neste trabalho os 4 métodos mais comumente

utilizados, sendo, a Taxa Interna de Retorno (TIR) o PayBack (Retorno de investimento), o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno Modificada (TIR-M).

### 3.1 VPL

De acordo com Damodaran (2004, p. 257). A partir desse conceito, pode-se verificar que o método do VPL é simples de ser aplicado, podendo ser utilizado na grande maioria dos projetos ou investimentos, bastando para isso a definição de uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA).

A TMA é a taxa de desvalorização imposta aos ganhos e dispêndios que ocorrerão futuramente, pelo fato de não estarem disponíveis no momento da avaliação do investimento (CAMARGO, 2007).

A definição dessa taxa é essencial para a utilização do VPL, já que ela pode ser considerada a taxa pela qual o investidor aceitaria manter seu dinheiro investido. Segundo Pilão (2003, p. 89):

A Taxa Média de Atratividade é de extrema importância para a análise por meio de VPL, pois, caso seja definida uma taxa menor que o rendimento do mercado financeiro, é melhor não realizar o projeto e manter o dinheiro investido no mercado financeiro.

Uma boa característica do VPL é que o resultado é um valor monetário, ou seja, qualquer valor positivo já representa acréscimo no valor da empresa. Quanto maior o VPL, melhor será para o projeto analisado (MELO, 2012).

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t}$$

Figura 1: Fórmula do VPL, adaptada pelos autores.

### 3.2 PAYBACK

*Payback* seria o prazo decorrente entre o investimento e o período em que as entradas financeiras cobrem esse valor investido, em resumo, seria o prazo de retorno do investimento. Segundo Damodaran (2004, p. 256).

Pensando na visão de um sócio de uma empresa, tem-se que projetos que conseguem trazer retorno em menos tempo são melhores do que os que demoram para cobrir o

investimento. Ainda de acordo com Damodaran (2004), projetos que possuem retorno mais rápido possuem menor risco.

Como o *PayBack* representa unicamente o prazo para cobertura do investimento, pode-se pensar que devemos então evitar os projetos com prazo de cobertura longo, o que poderia, em algumas situações, ser um erro. Por esse motivo, recomenda-se sempre utilizar outro método de análise de investimento em paralelo ao *PayBack*. Conforme Gitman (2006, p. 301): O método do *PayBack* se desdobra em dois submétodos, denominados *PayBack* Simples e *PayBack* Descontado.

### 3.3 TIR

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é uma taxa de desconto que, quando aplicada a um fluxo de caixa, faz com que o VPL seja zero. De acordo com Pilão (2003, p. 125). Podemos definir a TIR como a taxa que o investidor teria de retorno ao final de cada ano do projeto. Novamente de acordo com Pilão (2003, p. 125):

Devemos sempre compará-la com a TMA escolhida, assim, caso a TIR seja maior que a TMA, isso quer dizer que o projeto tem um retorno acima do mínimo determinado. A TIR pode ser obtida com a utilização da seguinte fórmula:

$$NPV = \frac{FC_0}{(1+TIR)^0} + \frac{FC_1}{(1+TIR)^1} + \frac{FC_2}{(1+TIR)^2} + \frac{FC_3}{(1+TIR)^3} + \frac{FC_4}{(1+TIR)^4} + \frac{FC_5}{(1+TIR)^5} + \frac{FC_n}{(1+TIR)^n}$$

Figura 2: Fórmula da TIR, adaptada pelos autores.

Onde FC = o fluxo de caixa que se espera; NPV = 0.

Analisando a fórmula, temos que todos os fluxos de caixa, negativos e positivos, são financiados e reinvestidos pela própria TIR, o que pode ser um problema, caso a TIR seja muito diferente das taxas normais de mercado. Damodaran (2004 p. 266) nos alerta para esta situação:

Esta característica é reconhecida como sendo um problema do método TIR, para análise de investimentos. Além disso, em caso de fluxos de caixa não convencionais, com a existência de vários fluxos positivos e negativos intercalados, o método não gerará apenas uma TIR, e sim várias, fazendo com que o método não apresente nenhum significado para análise de um negócio. Por esse motivo, foi desenvolvido o método da Taxa Interna de Retorno Modificada

(TIRM), que considera que o fluxo de caixa será reinvestido a uma taxa qualquer a ser definida pelo analista.

### 3.3 TIRM

A TIR Modificada (TIRM ou MTIR) é uma versão melhorada da TIR, que busca sanar os problemas listados no capítulo anterior deste artigo. Assaf Neto (2006, *apud* SAMPAIO, 2008, p. 28) geralmente se adota, para contornar essas deficiências da TIR, Pereira (2012, p. 367) explica que:

Como vemos por meio da aplicação desta metodologia, conseguimos obter uma Taxa Interna de Retorno com maior fidelidade, em que os lucros são remunerados a uma taxa condizente com o perfil e histórico da empresa; e os investimentos, financiados a uma taxa ajustada ao mercado.

Podemos definir a fórmula da TIR-M:

$$TIRM = \left[ \left( \frac{\sum FC_{\text{futuro}}}{\text{Investimento}} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right] 100$$

Figura 3: Fórmula da TIRM. Extraída de Assaf Neto e Lima, 2009. p. 389-390.

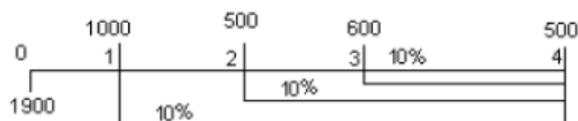


Figura 4: exemplo de fluxo de caixa da TIRM-M, Extraída de Assaf Neto e Lima, 2009, p. 389 - 390.

## 4 EXEMPLO PRÁTICO DE ANÁLISE DE UM INVESTIMENTO – VENDA DE TELEFONES IP

A empresa TIP é uma empresa que revende produtos de telecomunicações, tais como telefones, telefones IP e centrais telefônicas. Em determinado momento de sua atuação, a empresa TIP recebe uma oferta para comercializar um lote de 500 aparelhos de telefone IP pelo valor de R\$ 650,00 a unidade. Esse valor será pago em 6 parcelas iguais de R\$ 111,00 cada uma, por aparelho, sendo a primeira parcela paga 30 dias após o pedido. O custo para aquisição desses aparelhos pela revenda é de R\$ 350,00. Cabe ao gestor decidir pela venda ou não desses aparelhos. Iremos fornecer informações ao gestor com o propósito de que ele decida se valerá a pena a venda ou não desses aparelhos, ou seja, usaremos os métodos de análise de investimento para avaliar a realização de um projeto, e não para compará-lo com outro.

Em um primeiro momento, devemos verificar uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA) para ser considerada nas análises. Verificamos que se a empresa TIP fosse financiar a compra dos aparelhos por meio do banco com o qual possui relacionamento, o banco considera uma taxa de juros de 1,25% ao mês, em contrapartida, se a empresa TIP optasse por não realizar a compra e investisse o dinheiro em Certificado de Depósitos Bancários (CDB), também com a instituição que possui relacionamento, teria um retorno financeiro mensal de 0,89% ao mês.

Com base nos dados acima, para facilitar os cálculos, optamos por uma TMA de 1,1% ao mês, valor este que estaria entre o custo e a remuneração do capital da empresa TIP. Segue abaixo o fluxo proposto para a empresa TIP.

Meses	0	1	2	3	4	5	6
<b>Fluxo de caixa</b>	- 175.000,00	55.500,0 0	55.500,0 0	55.500,0 0	55.500,0 0	55.500,0 0	55.500,0 0

Com o fluxo e a TMA definidas, vamos começar as análises.

#### 4.1 Payback Simples

O *Payback* Simples define, sem o desconto da TMA nas parcelas, em que prazo se daria o retorno para o investimento, desta forma:

Meses	0	1	2	3	4	5	6
<b>Fluxo de caixa</b>	- 175.000,00	55.500,00	55.500,00	55.500,0 0	55.500,0 0	55.500,00	55.500,00
<b>Cálculo do Payback</b>		- 119.500,00	- 64.000,00	- 8.500,00	47.000,0 0	102.500,0 0	158.000,0 0

Vemos que, pelo *Payback* Simples, o investimento passaria a dar retorno no quarto mês após a negociação.

#### 4.2 PAYBACK DESCONTADO

No *Payback* Descontado, o valor dos pagamentos mensais é transportado a valor presente através da aplicação de uma Taxa Média de Atratividade. Então teremos:

Meses	0	1	2	3	4	5	6
<b>Fluxo de caixa</b>	-175.000,00	55.500,00	55.500,00	55.500,00	55.500,0 0	55.500,0 0	55.500,00

<b>Fluxo de caixa descontado</b>		54.896,14	54.298,86	53.708,07	53.123,71	52.545,70	51.973,99
<b>Cálculo do Payback</b>	-175.000,00	-120.103,86	-65.805,00	-12.096,94	41.026,77	93.572,47	145.546,46

No *Payback* Descontado, para este negócio em específico, o retorno ocorrerá no mesmo momento do *Payback* Simples, no caso, após o quarto mês.

#### 4.3 VPL

Iremos então calcular o Valor Presente Líquido através da fórmula abaixo:

$$\text{VPL} = -175.000 + 55.500/(1,011)^1 + 55.500/(1,011)^2 + 55.500/(1,011)^3 + 55.500/(1,011)^4 + 55.500/(1,011)^5 + 55.500/(1,011)^6$$

$$\text{VPL} = \text{R\$ } 145.546,46$$

Seguindo a regra do VPL, vemos que o projeto possui resultado positivo para o VPL, assim, também pela análise desse método, o gestor deveria dar posicionamento positivo à venda dos telefones. *A priori*, o cálculo parece ser mais trabalhoso, mas o método VPL pode ser calculado por meio do Excel (função VPL) e também das principais calculadoras financeiras acionando a função NPV.

#### 4.4 TIR

Como dito anteriormente, a TIR é a taxa de desconto que iguala o VPL do projeto a zero. Em virtude da complexidade do cálculo manual da TIR, inserimos o fluxo de caixa abaixo no Excel e utilizaremos a fórmula TIR.

<b>Meses</b>	0	1	2	3	4	5	6
<b>Fluxo de caixa</b>	-175.000,00	55.500,00	55.500,00	55.500,00	55.500,00	55.500,00	55.500,00

Formato da fórmula TIR no Excel: = **TIR (fluxo de caixa)**

Através do uso do Excel a TIR para esta aplicação dá: 22,18%

#### 4.5 TIRM

Como dito anteriormente, a TIR Modificada reinveste os fluxos de caixa positivos, levando-os para o final do período e trazendo a valor presente os fluxos negativos, considerando

para ambas operações o custo de capital da empresa. Esse custo de capital deve estar ajustado ao mercado de forma com que a análise fique a mais real possível. Para esse estudo, consideramos a TMA já definida de 1,1% ao mês. Realizando os ajustes mencionados, o novo fluxo de caixa simplificado ficará assim:

Meses	0	1	2	3	4	5	6
Fluxo de caixa modificado	- 175.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	342.292,92

Com o novo fluxo de caixa em mãos, calculamos a TIRM por meio da fórmula da TIR do Excel e chegamos ao seguinte resultado:  $TIR-M = 11,83\%$

Além dessa forma de cálculo, as versões mais novas possuem uma função específica para o cálculo da TIR modificada. Nesse caso, podemos utilizar o fluxo padrão do negócio, daí a fórmula fará todo o cálculo necessário para determinação da TIR. Em suma, teremos o quadro abaixo, demonstrando o resultado de cada método:

	<i>Payback Simples</i>	<i>Payback Descontado</i>	VPL	TIR	TIR - Modificada
<b>Resultado</b>	retorno no 4º mês	retorno no 4º mês	R\$145.546,46	22,18 %	11,83%

Vemos que a venda de telefones IP pelos valores propostos pelo cliente é um bom negócio para a empresa TIP, já que o retorno se dará praticamente na metade do contrato, o VPL do projeto é positivo, provando que o investimento ajudará a aumentar o capital da empresa, e tanto a TIR quanto a TIRM apresentam taxas altas, demonstrando para a empresa TIP que o investimento da venda é mais rentável do que manter o dinheiro parado em instituições financeiras.

## CONCLUSÃO

O presente trabalho possibilitou a visualização da teoria e da prática do cálculo dos principais métodos utilizados para a análise de investimento. Não houve, durante a elaboração deste trabalho, a intenção de esgotar o assunto, mas apenas de apresentar os métodos abordados e apresentá-los não apenas como métodos para comparação de projetos, mas também como ferramenta para a tomada de decisão do *trade-off* produzir ou não produzir. Conseguiu-se demonstrar a aplicabilidade dos métodos, por meio do conceito teórico, e também a prática, com o exemplo da revenda de telefones IP. O trabalho considerou somente aspectos econômicos, já que a intenção era apresentar e demonstrar a aplicação dos métodos. Este tema

poderá ser continuado, por meio da demonstração da comparação de projetos ou do aprimoramento do fluxo de caixa, de forma a se conseguir, com mais detalhamentos, situações que exijam tratamento matemático mais apurado.

## REFERÊNCIAS

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

ASSAF NETO, Alexandre. **Os métodos quantitativos de análise de investimentos**. Cad. estud. [on-line]. 1992, n. 6, p. 01-16. ISSN 1413-9251. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-92511992000300001>. Acesso em: 26 ago. 2013.

CAMARGO, Camila. **Análise de investimentos e demonstrativos financeiros**. Curitiba: Ibpx, 2007. 256 p.

CASAROTTO FILHO, Nelson; KOPITTKE, Bruno Hartmut. **Análise de investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão e estratégia empresarial**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1994. 432 p.

DAMODARAN, Aswath. **Finanças Corporativas: Teoria e Prática**. 2. ed. Porto Alegre: Bookmam, 2004. 796 p.

GITMAN, L. **Princípios de Administração Financeira**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

LUEHRMAN, T. **What is worth? The general manager's guide valuation**. *Harvard Business Review*. v. 75, may 1997, p. 132-142.

MELO, Maury. **Guia de Estudos para o Exame PMP®: Project Management Professional Exam**. 4. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2012.

PEREIRA, Agnaldo Santos; COSTA, L. Guilherme Tinoco Aboim; COSTA, Luiz Rodolfo Tinoco Aboim. **Análise de Investimentos**. Curitiba: Iesde Brasil S.A., 2012. 432 p.

PEREIRA, Agnaldo Santos. **Finanças Corporativas**. Curitiba: Iesde Brasil S.A., 2009. 324 p.

PILÃO, N. E.; HUMMEL, P. R. V. **Matemática financeira e engenharia econômica: a teoria e a prática da análise de projetos de investimentos**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003. 273 p.

RODRIGUES, R. M. **Pesquisa acadêmica**. São Paulo: Atlas, 2007.

SAMPAIO FILHO, A. C. de S. **Taxa interna de retorno modificada: proposta de implementação automatizada para cálculo em projetos não-periódicos, não necessariamente convencionais**. 2008. 99 f. Dissertação (Mestrado). Curso de Pós-graduação em Administração da Ibmec, Rio de Janeiro, 2008.

VERAS, Lilia Ladeira. **Matemática financeira: uso de calculadoras financeiras, aplicações ao mercado financeiro, introdução à engenharia econômica, 300 exercícios resolvidos e propostos com respostas**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.