



MS877 – PROJETO SUPERVISIONADO II
Técnicas de Análise de Investimentos

Tathiana Farinelli Sanchez RA046576

INTRODUÇÃO

Capitalismo: sistema econômico caracterizado pela propriedade privada dos meios de produção e pela existência de mercados livres, trabalho assalariado.

Seguindo nosso sistema econômico, torna-se indispensável a citação do conceito “Lucro”. O lucro é uma categoria econômica basicamente aplicável ao capitalismo e acaba por ser o meio impulsionador desse processo de produção.

À taxa de lucro caracteriza a eficiência da utilização do capital, ou seja, a rentabilidade da empresa.

Para sua obtenção os capitalistas desembolsam capital, não só para contratar força de trabalho mas também para adquirir meios de produção, e esperam algum retorno quantitativo. O objetivo do capitalista é otimizar a taxa de lucro, ou seja, diminuir ao máximo os gastos (investimentos) a fim de ter o máximo de retorno.

Visando o aumento da capacidade produtiva, fale-se em investimento produtivo que se realiza quando a taxa de lucro sobre o capital supera ou é pelo menos igual à taxa de juros.

O projeto apresentado a seguir tem como principal objetivo o estudo de investimentos, tendo como temas exploratórios: Juros, Fluxo de Caixa, Taxa mínima de Atratividade (TMA), Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR). Além do estudo de três métodos de avaliação de investimentos: payback, valor presente líquido e o da taxa interna de retorno e análise de riscos.

Primeiramente faz-se uma explicação teórica a respeito dos conceitos acima e depois exemplifica-se alguns casos de investimentos analisando uma melhor proposta para obtenção de maior lucro.

DESENVOLVIMENTO

Para início do desenvolvimento, seguem as definições dos seguintes conceitos:

JUROS

Juros é um atributo de uma aplicação financeira, ou seja, referimos a uma quantia em dinheiro que deve ser paga por um devedor (o que pede emprestado), pela utilização de dinheiro de um credor (aquele que empresta).

Existem dois tipos de juros:

Juros Simples - São acréscimos que são somados ao capital inicial no final da aplicação

Juros Compostos - São acréscimos que são somados ao capital, ao fim de cada período de aplicação, formando com esta soma um novo capital.

Capital é o valor que é financiado, seja na compra de produtos ou empréstimos em dinheiro.

A grande diferença dos juros é que no final das contas quem financia por juros simples obtém um montante (valor total a pagar) inferior ao que financia por juros compostos.

A fórmula do Juro Simples é:

$$j = C \cdot i \cdot t$$

Onde:

j = juros, C = capital, i = taxa, t = tempo.

A fórmula dos Juros Compostos é:

$$M = C \cdot (1 + i)^t$$

Onde:

M = Montante, C = Capital, i = taxa de juros, t = tempo.

TMA

A **Taxa Mínima de Atratividade (TMA)** é uma taxa de juros que representa o mínimo que um investidor se propõe a ganhar quando faz um investimento, ou o máximo que um tomador de dinheiro se propõe a pagar quando faz um financiamento.

A **TMA** é a taxa a partir do qual o investidor considera que está obtendo ganhos financeiros. É associada a um baixo risco que deve render, no mínimo, a taxa de juros equivalente à rentabilidade das aplicações atuais. Logo o novo investimento deverá apenas ser considerado quando a taxa de retorno for maior que a **TMA**.

Valor Presente Líquido (VPL)

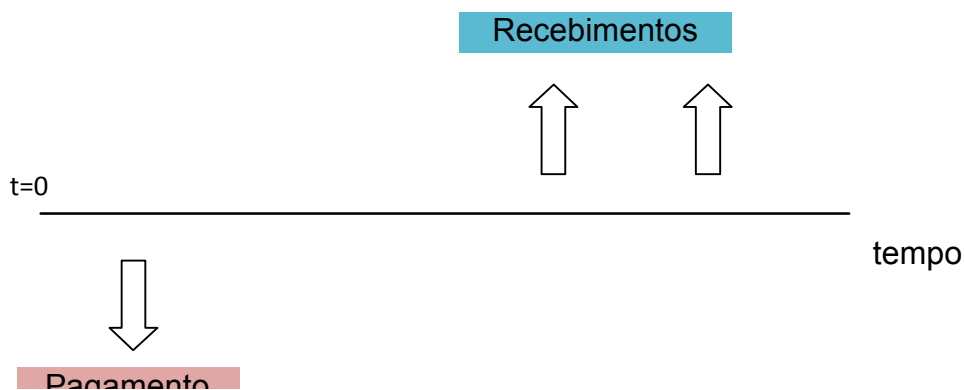
O Valor Presente Líquido (**VPL**) é utilizado para calcular atratividade de investimentos. Supondo que você faça um investimento inicial de R\$100 mil reais em um projeto e espera fluxo de caixa de R\$10mil mensais, dada a taxa de atratividade (juros), você deseja saber se o projeto é viável ou não. Embora o cálculo seja bem direto, precisamos observar uma coisa importante. Como os fluxos são mensais, a cada mês os R\$10 mil vão perdendo valor. Contudo, os R\$100 mil investidos inicialmente foram investidos com valores correntes. Desta forma, precisamos descontar cada fluxo de caixa que ocorrerá para saber o quanto ele vale, hoje, e comparar este resultado com o valor investido.

Para que se esclareça tal conceito, vejamos a definição de fluxo de caixa:

FLUXO DE CAIXA e ALGUNS EXEMPLOS

Para analisarmos os efeitos de uma certa aplicação (investimento, financiamento, empréstimo), estudamos o que nos foi definido como: **FLUXO DE CAIXA**, que nos ilustra as entradas e saídas de valores ao longo do tempo.

Tal ilustração, normalmente contém as entradas e saídas ao longo de um certo tempo, representado no eixo horizontal, começando sempre do tempo inicial (t=0). As entradas de valores são representadas pelo sinal positivo (+) e uma seta indicativa para cima, e, analogamente, as saídas de valores são representadas pelo sinal negativo (-) e uma seta indicativa para baixo da seguinte forma:



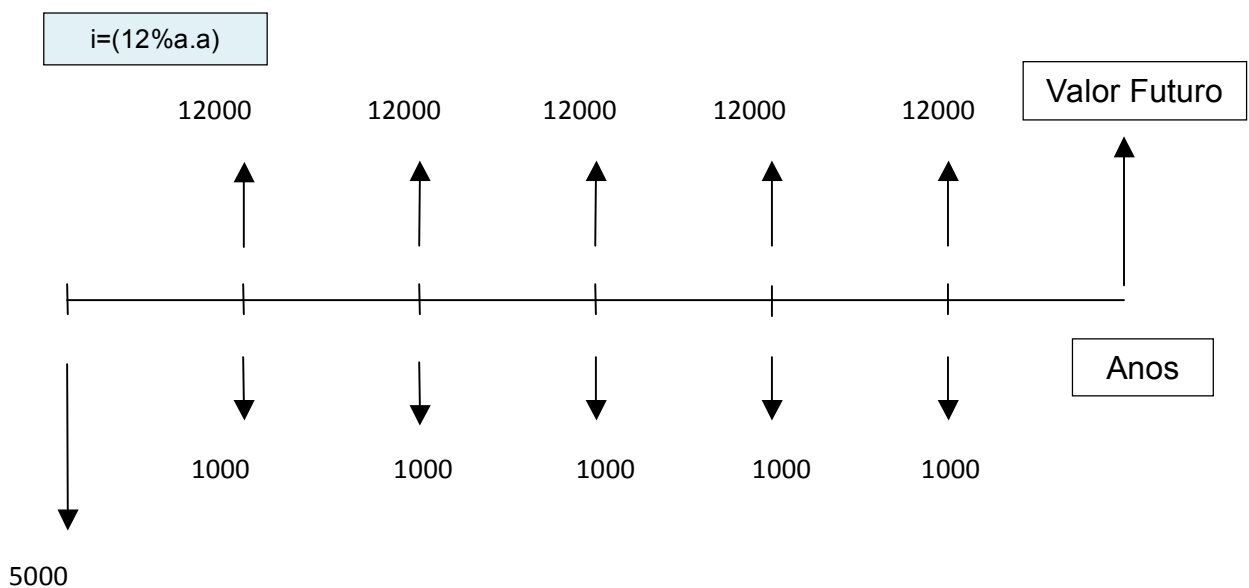
O eixo do tempo ($t=1, t=2, \dots, t=n$) pode representar dias, meses, trimestres, anos ou qualquer outra unidade de tempo que se deseja avaliar.

A fim de definirmos um padrão na nomenclatura, adotemos os símbolos E_n para denotar a entrada no tempo n e S_n para as saídas no tempo n .

Um investimento então, seria o pagamento que a pessoa faria esperando o “recebimento” (a uma certa taxa de juros i), depois de n unidades de tempo.

Para melhor compreensão e desenvolvimento das fórmulas matemáticas condizentes, vejamos um exemplo:

EX1) Consideremos uma situação em que foi feito um investimento inicial de R\$5.000,00 em um negócio produção de camisetas (tal gasto inicial pode se atribuir ao treinamento de empregados, compra de máquinas, etc). A cada ano seguinte espera-se gastar R\$1.000,00 e as entradas de caixas anuais espera-se que seja de R\$12.000,00 ao ano. Todos os fluxos de caixa são após pagamento de impostos, e não há fluxo de caixa esperado após o sexto ano. A TMA² é de 12% ao ano. Segue abaixo o fluxo de caixa e o cálculo do valor presente para cada ano:



T=0

$$-R\$5000 / (1+0,12)^0 = -R\$5000 \text{ VP (Valor Presente).}$$

T=1

$$(R\$12000 - R\$1000) / (1+0,12)^1 = R\$9821 \text{ VP.}$$

T=2

$$(R\$12000 - R\$1000) / (1+0,12)^2 = R\$8769 \text{ VP.}$$

T=3

$$(R\$12000 - R\$1000) / (1+0,12)^3 = R\$7830 \text{ VP.}$$

T=4

$$(R\$12000 - R\$1000) / (1+0,12)^4 = R\$6991 \text{ VP.}$$

$$T=5$$

$$(R\$12000 - R\$1000) / (1+0,12)^5 = R\$6242 \text{ VP.}$$

$$T=6$$

$$(R\$12000 - R\$1000) / (1+0,12)^6 = R\$5573 \text{ VP.}$$

E calculando o VPL, temos:

$$\text{VPL} = -5000 + 9821 + 8769 + 7830 + 6991 + 6242 + 5573 =$$

E, portanto, como o $\text{VPL} > 0$, a corporação deveria investir neste projeto. Logicamente que em uma situação real, seria necessário considerar outros valores, tais como, cálculo de impostos, fluxos de caixa não uniformes, valores recuperáveis no final do projeto, entre outros.

Temos, então o cálculo de cada VPL feito por ano.

Generalizando podemos definir os cálculos acima da seguinte forma:

$$T=N \text{ (estou no ano/mês/dia N)}$$
$$\text{(RECEBIMENTOS-PAGAMENTOS)} / (1+\text{TAXA})^N$$

Ou ainda:

$$\text{VPL} = \sum_{j=1}^n \frac{\text{valores}_j}{(1+\text{taxa})^j}$$

E, como se pôde ver no exemplo, o VPL é a soma em todos os períodos. Sendo, então, positivo se devermos investir em tal projeto.

Voltando à definição de Valor Presente Líquido, observamos que se faz necessário sempre calcularmos o valor presente considerando o T que estamos (mês, ano, ...).

Tendo visto os conceitos mais importantes, vejamos o que podemos estudar a respeito de investimentos.

INVESTIMENTOS

Falemos agora de investimentos. Para manter uma empresa operando de forma saudável e crescendo, os executivos investem em projetos que criem valor para a empresa e para o acionista. Obviamente para chegar em um investimento de rendimento é preciso um planejamento e estudo sobre o assunto.

Estudemos, primeiramente, os tipos de investimentos:

- Investimentos em Ativos Fixos: são investimentos em terrenos, plantas, fabris, equipamentos, instalações, etc. Tal tipo de investimento imobilizam o capital e os próprios investidores são responsáveis pela sua operação, esperando obter benefícios no futuro.
- Investimentos em Ativos Financeiros: a empresa, neste caso, compra o direito de receber retornos futuros de um terceiro; por exemplo, ações, bonds, etc.
- Investimentos Intangíveis: são aqueles que não tem natureza física nem financeira, pois não existe

nenhum direito de receber retornos monetários. São esses, por exemplo, os treinamentos de empregados.

Após a decisão de investir, passemos à análise da validade do investimento. O valor de uma empresa depende do seu fluxo de caixa futuro. Considerando que receber R\$100 hoje é melhor que receber os mesmos R\$100 daqui a um ano, o valor da empresa pode ser medido pelo valor presente de seu fluxo de caixa futuro. Como o fluxo de caixa futuro será gerado pelos ativos existentes e pelos novos ativos que serão adicionados à empresa, parte da geração do valor futuro da empresa será proveniente dos novos projetos de investimento.

O que acontece é que, ao investir, estamos sujeitos a riscos. Todos somos avessos ao risco. Naturalmente preferimos um resultado certo isento de risco.

Encontraremos a taxa ideal de retorno com o risco que estamos dispostos a assumir. Risco oferece a chance de retornos maiores.

Todo risco pode ser minimizado ou controlado usando-se técnicas bem definidas. O truque é gerenciar sua carteira de investimentos para alcançar o nível máximo de retorno em qualquer nível de risco que esteja disposto a aceitar, marcar gols com o menor risco possível e desenvolver uma estratégia que tem a mais alta probabilidade de sucesso.

Vejamos, então, alguns métodos:

MÉTODO DO VALOR PRESENTE

Consiste em calcular o valor presente dos fluxos de cada investimento, usando, como taxa de juros, a TMA (Taxa Mínima de Atratividade) do investidor.

Calculamos o **VP** subtraindo os valores presentes do retorno com os valores presentes dos investimentos. A taxa utilizada é a **TMA**. Escolhe-se aquele investimento que apresenta maior **VP**.

$$VP = \sum_{t=1}^n \left[\frac{R}{(1+k)^t} \right] - I$$

Onde I é valor do investimento, R é o valor do resgate e k é a TMA.

Para esclarecer o método, façamos o exemplo a seguir:

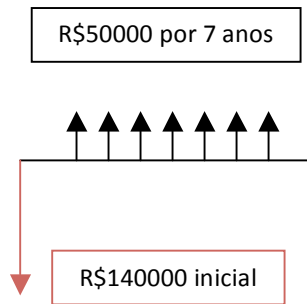
EX2) Uma empresa dispõe de R\$ 180.000,00 e se apresentam dois equipamentos parecidos para comprar um:

- Marca **A)** Exigem um investimento inicial (compra e instalação) de R\$ 140.000,00, e proporciona um lucro líquido anual de R\$ 50.000,00, durante 7 anos.
- Marca **B)** Exigem um investimento inicial (compra e instalação) de R\$ 180.000,00, e proporciona um lucro líquido anual de R\$ 65.000,00, durante 7 anos.

A TMA da empresa é de 30% a.a.

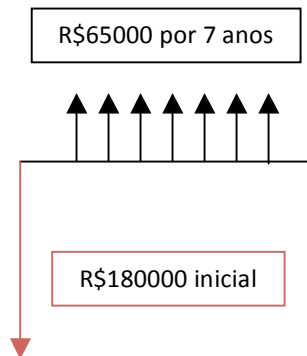
Para a resolução de tal questão, primeiramente vamos construir o Fluxo de Caixa dos dois possíveis investimentos e, ao lado, temos o valor dos VP's para A e B calculados com o EXCEL com a função VPL.

MARCA A:



$$\begin{aligned} VP(A) &= -140.000,00 + 50.000,00 [P/A ; 30 ; 7] \\ &= 105,61 \end{aligned}$$

MARCA B:



$$\begin{aligned} VP(B) &= -180.000,00 + 65.000,00 [P/A ; 30 ; 7] \\ &= 2.137,30 \end{aligned}$$

Resposta: Portanto, a alternativa **B** é a recomendada economicamente. Lucro de R\$ 2.137,30 a Valor Presente.

Entendido o método do Valor Presente, passemos para o método da TIR.

MÉTODO DA TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR)

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é outra medida de investimento, porém, diferentemente do VPL, a TIR não retorna um valor monetário. Ela retorna um percentual.

Na planilha; **TIR** (valores;estimativa)

Valores é uma matriz ou uma referência a células que contêm números cuja taxa interna de retorno se deseja calcular.

- Valores - deve conter pelo menos um valor positivo e um negativo para calcular a taxa interna de retorno.
- TIR usa a ordem de valores para interpretar a ordem de fluxos de caixa. É preciso inserir os valores de pagamentos e rendas na seqüência desejada.
- Se uma matriz ou argumento de referência contiver texto, valores lógicos ou células em branco, estes valores serão ignorados.

Estimativa é um número que se estima ser próximo do resultado de TIR.

- A planilha usa uma técnica iterativa para calcular TIR. Começando por estimativa, TIR refaz o cálculo até o resultado ter uma precisão de 0,00001 por cento. Se TIR não puder localizar um resultado que funcione depois de 20 tentativas, o valor de erro #NÚM! será retornado.
- Na maioria dos casos, não é necessário fornecer estimativa para o cálculo de TIR. Se estimativa for omitida, será considerada 0,1 (10 por cento).
- Se TIR fornecer o valor de erro #NÚM!, ou se o resultado não for próximo do esperado, é preciso tentar novamente com um valor diferente para estimativa.

O percentual retornado pela TIR é a taxa de juros que zera o VPL. O método mais fácil de encontrar a TIR é escolhendo arbitrariamente valores para a taxa de juros até encontrar um VPL próximo a zero, e então o valor final encontrado será a própria TIR.

Vejamos um exemplo rápido apenas para entendermos como podemos calcular a TIR antes de entrarmos nos exemplos calculados já pelo Excel:

EX2) Suponhamos que um investimento seja da seguinte forma:

Meses	Operação	Valor
0	APLICAÇÃO	(2000,00)
1	APLICAÇÃO	(1000,00)
2	RESGATE	600,00
3	RESGATE	600,00
4	RESGATE	600,00
5	RESGATE	2000,00

Agora suponhamos as seguintes taxas i e calculamos seus respectivos VP:

$$i=4\% \Rightarrow VP=283,28$$

$$i=6\% \Rightarrow VP=64,09$$

$$i=7\% \Rightarrow VP=-37,09$$

Como queremos encontrar a taxa que mais aproxima o valor VP de zero, pela interpolação linear podemos encontrar um valor melhor aproximado:

$$\begin{aligned} 64,09 + 37,09 &= 101,18 \Rightarrow 1\% \\ 37,09 &\Rightarrow x \end{aligned}$$

$$\text{A nova alternativa será: } 7 - 0,3666 = 6,6334$$

$$\text{Valor arredondado: } 6,6\% \Rightarrow VP=2,80$$

Portanto, podemos considerar uma boa estimativa comparado a resposta exata (6,6279).

Já sabendo calcular a TIR, torna-se importante citarmos as principais regras e definições para o método da TIR antes de vermos um exemplo de comparação de investimentos:

- OS INVESTIMENTOS COM A TIR MAIOR QUE AS TMA SÃO CONSIDERADOS RENTÁVEIS E PASSÍVEIS DE ANÁLISE;
- SENDO $B=A+(B-A)$, ENTÃO B SERÁ MELHOR OPÇÃO SOMENTE QUANDO A E $(B-A)$ FOREM MAIORES QUE A TMA;
- $TIR_B > TIR_A$ NÃO QUER DIZER QUE O INVESTIMENTO B É PREFERÍVEL AO INVESTIMENTO A;
- O INVESTIMENTO $(B-A)$ É CHAMADO DE INVESTIMENTO INCREMENTAL

Finalizadas as explorações iniciais a respeito da TIR e do Método da TIR podemos, com a ajuda do Excel, fazer um exemplo mais completo de comparação de investimentos. Vamos retornar ao exemplo inicial dos dois investimentos. No Excel, teremos:

D11 fx =TIR(B4:B11)						
A	B	C	D	E	F	G
MARCA A						
Período	Fluxo	Taxa	30%			
0	-140000					
1	50000					
2	50000					
3	50000					
4	50000					
5	50000					
6	50000					
7	50000	TIR	30,03%	TIR(Valores;Estimativa)		

D11 fx =TIR(B4:B11)						
A	B	C	D	E	F	G
MARCA B						
Período	Fluxo	Taxa	30%			
0	-180000					
1	65000					
2	65000					
3	65000					
4	65000					
5	65000					
6	65000					
7	65000	TIR	30,51%	TIR(Valores;Estimativa)		

Aparentemente o investimento B é preferível ao B, mas ainda não podemos dar a resposta partindo somente da TIR do investimento A comparado com a do Investimento B pois nos dois casos temos investimentos iniciais diferentes. Lembremos de uma das regras do método citada acima:

- SENDO $B=A+(B-A)$, ENTÃO B SERÁ MELHOR OPÇÃO SOMENTE QUANDO A E $(B-A)$ FOREM MAIORES QUE A TMA;

Para a resolução de tal impasse, estudemos o Investimento Incremental:

Para o investimento Incremental (B-A), temos:

Meses	Fluxo
0	-40000
1	15000
2	15000
3	15000
4	15000
5	15000
6	15000
7	15000

E a TIR é 32,18%.

Como $TIR(B) > TIR(A)$ e $A = B + (A - B)$ utilizamos (A-B) sendo o investimento Incremental. Se a empresa optasse por B, ela teria de aplicar a diferença em um investimento que rendesse no mínimo 32,18%.

Até aqui, podemos então fazer uma avaliação das questões já expostas:

Como regra geral para investimento, temos:

Se $TIR >$ taxa de desconto \Rightarrow aceitar Se $TIR =$ taxa de desconto \Rightarrow indiferente Se $TIR <$ taxa de desconto \Rightarrow rejeitar
--

Associando ao VPL:

Se $TIR >$ taxa de desconto \Rightarrow VPL positivo Se $TIR =$ taxa de desconto \Rightarrow VPL nulo Se $TIR <$ taxa de desconto \Rightarrow VPL negativo
--

Estes critérios inversamente servem como regra geral para financiamento:

Se $TIR >$ taxa de desconto \Rightarrow rejeitar Se $TIR =$ taxa de desconto \Rightarrow indiferente Se $TIR <$ taxa de desconto \Rightarrow aceitar
--

Associando ao VPL:

Se $TIR >$ taxa de desconto \Rightarrow VPL negativo Se $TIR =$ taxa de desconto \Rightarrow VPL nulo Se $TIR <$ taxa de desconto \Rightarrow VPL positivo
--

Para finalizar, podemos definir a XTIR, que devolve a taxa interna de rentabilidade de um programa de fluxos monetários que não seja necessariamente periódica. No Excel, temos como linguagem:

$XTIR(\text{valores}; \text{datas}; \text{estimativa})$

Valores é uma série de fluxos monetários que corresponde a um programa de pagamentos em datas. O

primeiro pagamento é opcional e corresponde a um custo ou pagamento que ocorre no início do investimento. Se o primeiro valor for um custo ou um pagamento, este valor tem de ser um valor negativo. Todos os pagamentos subsequentes são descontados com base num ano de 365 dias. As séries de valores têm de conter pelo menos um valor positivo e um valor negativo.

Datas é um programa de datas de pagamentos que corresponde aos pagamentos de fluxo monetário. A primeira data de pagamento indica o início do programa de pagamentos. Todas as outras datas devem ser posteriores a essa data mas podem estar em qualquer ordem. As datas devem ser introduzidas utilizando a função DATA, ou como resultados de outras fórmulas ou funções. Por exemplo, utilize DATA(2008;5;23) para o dia 23 de Maio de 2008. Podem ocorrer problemas se as datas forem introduzidas como texto.

Estimativa é um número que se estima estar próximo do resultado de XTIR.

Vejamos um exemplo:

Valores	Operação	Data
-10000	Aplicação	1-jan-08
2750	Resgate	1-mar-08
4250	Resgate	30-oct-08
3250	Resgate	15-feb-09
2750	Resgate	01-apr-09
Fórmula	Descrição (Resultado)	
XTIR(I4:I8;K4:K8;0,1)	A taxa de rentabilidade interna(0,373362535 ou 37,34%)	

Como último método a ser estudado, temos:

MÉTODO DO PAYBACK

O método do payback representa o período de recuperação do investimento inicial. É obtido calculando-se o número de anos que será necessário para que os fluxos de caixa futuros acumulados igualem o montante do investimento inicial.

Esta alternativa pressupõe inicialmente a definição de um limite de tempo máximo para retorno do investimento. Após a definição deste prazo é analisado o fluxo de recursos do projeto, comparando o volume necessário de investimento com os resultados a serem alcançados futuramente, verificando o período onde o saldo tornou-se igual a zero. Se este prazo de recuperação for um período aceitável pelos proprietários, então o projeto será efetivado, caso contrário será descartado.

Este método é aplicado de duas formas: **payback simples** e **payback descontado**. A principal diferença entre os dois é que o payback descontado considera o valor temporal do dinheiro, ou seja, atualiza os fluxos futuros de caixa a uma taxa de aplicação no mercado financeiro, trazendo os fluxos a valor presente, para depois calcular o período de recuperação.

É imprudente considerar este método como decisão de investimento, pois não contempla os fluxos de caixa após o período de recuperação. Este método pode levar a escolha de um projeto que tenha um

prazo de retorno muito baixo, desconsiderando outro com período mais longo, mas que possa gerar maior riqueza para o proprietário, ou seja, que apresente um VPL maior. Se um determinado investimento apresenta um fluxo anual maior no início implicará em um período mais curto de recuperação, mas pode ser apenas um payback ilusório se depois deste período apresentar fluxos negativos, por exemplo.

Além disso, este período de recuperação normalmente é definido de forma arbitrária pelo administrador. Sendo ao mesmo tempo de fácil identificação e interpretação, porém com deficiências graves para decisões de longo prazo, este método é comumente usado pelas empresas para decisões que representem menor impacto e, portanto, com características menos importantes, relativas a pequenos procedimentos gerenciais necessários para o funcionamento do dia-a-dia da empresa, com enfoque maior no controle e avaliação do desempenho dos administradores.

CONCLUSÃO

Como conclusão de tal projeto, temos que embora existam vários critérios que auxiliam no processo de decisão de novos investimentos, o mais recomendado pelos especialistas em finanças é o método do VPL, pois contempla todos os fluxos de caixa futuros e o custo do capital empregado indicando se há aumento do valor da empresa, que reflete na maximização da riqueza dos proprietários, além de poder ser utilizado em contextos com ou sem risco.

Em uma economia dinâmica é cada vez mais imperiosa a necessidade do empresário em buscar uma melhor qualificação, em conhecer todos os processos gerenciais da empresa, observando todas as ações dos departamentos (produção, venda, marketing, finanças, recursos humanos, atendimento e satisfação do cliente) e seus reflexos. Em um ambiente volátil, uma organização precisa ser flexível para criar maior agilidade nos processos de adaptações e mudanças, e ainda ser transparente na gestão dos recursos para manter-se competitiva no mercado.

BIBLIOGRAFIA

1-KOPITTKE, H. Bruno e CASAROTTO FILHO, Nelson. Análise de Investimentos. São Paulo: Atlas, 2000.

2- ROSS, Stephen A., WESTERFIELD, Randolph W. et JAFFE, Jeffrey F.. Administração Financeira. São Paulo : Editora Atlas S/A, 1995.

3- LAPPONI, Juan Carlos. Projetos de Investimentos: construção e avaliação do fluxo de caixa: modelos em Excel. São Paulo: treinamento e Editora, 2000.

SITES

<http://www.bertolo.pro.br/AdminFin>

<http://office.microsoft.com/pt-br/excel-help/vpl-HP005209199.aspx>

<http://www2.unemat.br/eugenio>