

# TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO DE INVESTIMENTOS: UMA BREVE REVISÃO DA LITERATURA

Yonara Daltro da Fonseca<sup>\*</sup>

Orientador : Prof. Adriano Leal Bruni<sup>\*\*</sup>

## RESUMO

A ordem atual, de mundo transnacionalizado, exige do empreendedor decisões freqüentes sobre novos investimentos. Há uma imposição para contínuas alterações nas empresas, seja no processo produtivo, seja na necessidade de renovação tecnológica, para atingir uma melhor competitividade e inserção ou manutenção neste mercado globalizado.

O sucesso do gestor financeiro é avaliado pela maximização da riqueza dos proprietários das empresas sendo imperiosa a atenção às sinalizações da economia e adoção de ferramentas cada vez mais eficientes para análise e controle de risco associado a estes novos projetos.

O presente trabalho busca descrever de forma sucinta as principais etapas de avaliação de novos investimentos em contexto com e sem risco, abordando a elaboração do fluxo de caixa incremental, o custo do capital empregado e os critérios que auxiliam nesta decisão.

## 1. INTRODUÇÃO

Constantemente o gestor financeiro se depara com a necessidade de optar em fazer novos investimentos e em obter financiamento ou utilizar recursos próprios. A decisão de investir em ativos reais está entre as mais importantes decisões econômicas, pois impactam no futuro econômico de uma sociedade. Este tipo de investimento refere-se à determinação de aumentar ou não o estoque de capital da empresa, seja através da aquisição ou ampliação de instalações físicas, máquinas, equipamentos, ou até mesmo o investimento em treinamento, capacitação, ou contratação do capital humano, elementos utilizados para produção de bens e/ou serviços pela empresa.

---

<sup>\*</sup> Pós-Graduanda em Economia Baiana pela UNIFACS

<sup>\*\*</sup> Mestre em Administração pela USP

O sucesso desta deliberação é julgado pelo aumento do valor da empresa, refletido em ganho para os proprietários. A boa decisão de investimento se materializa na compra de um ativo real que vale mais do que seu custo. Cumpre identificar se a oportunidade proporciona um valor superior ao seu custo e se o encargo da dívida adicional pode ser suportado com segurança.

Segundo ROSS at alli (1995 : 63) , o investimento deve ser comparado com uma alternativa relevante disponível do mercado financeiro e se não for tão atraente é melhor recorrer ao mercado em vez de realizar o projeto.

É fundamental compreender os principais princípios econômicos dos mercados financeiros para poder tomar a decisão de investir e obter financiamento. O primeiro princípio financeiro básico é que um determinado volume de recursos vale menos amanhã do que hoje, porque se aplicado começa imediatamente a render juros. O segundo princípio financeiro básico é que um recurso seguro vale mais do que um recurso com risco. O gestor deve preocupar-se com o tempo e a incerteza e seus efeitos sobre o valor.

Uma das mais importantes etapas do processo de análise de determinado investimento é a determinação dos fluxos incrementais de caixa deste novo projeto. O primeiro passo é identificar o fluxo de caixa livre, ou seja, determinar o resultado após a tributação, sem considerar os fluxos financeiros (receitas e despesas financeiras). Como toda decisão de investimento (ativos que correspondem ao lado esquerdo do balanço) está associada a uma decisão de financiamento (passivos que correspondem ao lado direito do balanço), ou seja, ao decidir implantar um projeto a empresa pode optar por usar recursos próprios ou de terceiros ou até mesmo um mix dos dois, é importante também identificar o custo do capital utilizado.

## **2. FLUXO DE CAIXA LIVRE**

Uma boa decisão de investimento exige adequada previsão de fluxos futuros de caixa. O processo decisório envolve sutilezas e é prudente a imparcialidade do gestor na

avaliação das premissas utilizadas. A partir de um diagnóstico geral da empresa, é necessário o estabelecimento de previsões sobre indicadores econômicos (inflação, PIB, taxa de juros...), assim como a estimativa de rubricas específicas que são importantes para a atividade do negócio.

Para construção do fluxo de caixa incremental o administrador lida com elementos brutos, fornecidos por especialistas do departamento de produção, concepção de produtos, de vendas, etc. Deve analisar de forma crítica a relevância das informações, se estão ou não completas, se são ou não consistentes, ajustá-las, e finalmente condensar tudo em uma previsão. Não deve tomar como base os resultados contábeis, pois consideram as responsabilidades assumidas e não quando ocorrem. Devem ser contempladas as entradas e saídas efetivas de caixa.

O valor de um projeto depende de todos os fluxos de caixa adicionais que se seguem à sua aceitação. É importante, também, incluir todos os efeitos decorrentes de outros negócios que a empresa possua.

Vários itens merecem cuidado antes da elaboração deste fluxo:

1. Os custos irrecuperáveis devem ser ignorados. Estes custos são despesas incorridas no passado, irreversíveis, e que não devem ser consideradas como saída incremental de caixa. Não devem influenciar na decisão de aceitar ou rejeitar o projeto. Ex.: uma consultoria contratada.
2. Deve ser considerado o custo de oportunidade em usar no novo projeto um ativo já existente que poderia ser utilizado para outra finalidade, inclusive venda. Este custo é representado pelo volume em dinheiro que a empresa poderia arrecadar com esta outra finalidade. Se fosse vendido seria representado pelo preço de venda (mercado) abatido do valor contábil do bem (já incluídas as depreciações acumuladas) e da incidência dos impostos.
3. Considerar os efeitos colaterais do projeto analisado sobre outras unidades da empresa. O efeito mais importante é o da erosão, que representa a transferência do

fluxo de caixa de clientes e vendas de produtos já existentes para um novo projeto. Esta informação é relevante, pois se o novo investimento afeta a venda de outra unidade ou de outro produto deve ser comparado o Valor Presente Líquido dos dois. Ex.: Quando um grupo econômico estuda a possibilidade de abertura de uma empresa em outro Estado que irá atender um determinado mercado já absorvido por outra unidade do grupo.

4. Considerar apenas as despesas gerais (administrativas, vendas, etc) adicionais que resultarão do novo projeto e a estimativa de créditos incobráveis.
5. Identificar a necessidade de capital de giro que deve ser considerada como uma saída de caixa provocada pelo investimento, porque outras áreas deverão gerar recursos para atender a esta necessidade. O capital de giro líquido é identificado através de:

$$\text{CGL} = \text{Contas a Receber} + \text{Estoques} + \text{Caixa} - \text{Contas a Pagar}$$

Depois de identificados estes itens, o gestor prepara a montagem do fluxo de caixa operacional, projetando o faturamento esperado, os custos da operação, a depreciação, apurando os impostos (incidentes sobre venda e sobre resultado) e retornando o valor da depreciação (não representa um desembolso efetivo de caixa). Depois de identificar a necessidade de capital de giro e o investimento necessário é apurado o fluxo de caixa livre que poderá ser utilizado pela empresa. Note-se que para este resultado não foram considerados os fluxos financeiros, responsáveis pela remuneração do capital investido (juros, dividendos).

Segundo BRANDÃO apud BRUNI e FAMÁ (2001 : 23), o fluxo de caixa livre é o gerado pelas atividades operacionais da empresa e que está disponível para todos os fornecedores de capital, seja próprio ou de terceiros.

### 3. CUSTO MÉDIO PONDERADO DE CAPITAL

Após a elaboração do fluxo de caixa livre, o administrador financeiro deve identificar o custo do capital empregado no projeto. Se for utilizado um mix de capital próprio e capital de terceiros, este custo será uma média ponderada das fontes utilizadas.

Este custo, que deve ser estimado após a elaboração do fluxo de caixa livre, pode ser conceituado como a taxa de retorno que o investimento precisa obter para manter o valor de mercado da empresa, consistindo em uma taxa mínima de atratividade. É necessário identificar o custo atual e futuro (não o custo histórico da estrutura de financiamento já assumida) de cada fonte individual de recursos, sejam recursos próprios ou de terceiros.

O Custo do Capital Próprio, recursos fornecidos pelos sócios, deve refletir a rentabilidade que os acionistas deixam de ganhar se tivessem investido no mercado de capitais, aplicando em ativos financeiros. Representa o custo de oportunidade desta decisão.

Associando o risco da empresa ao retorno exigido, pelo método do CAPM – Capital Asset Pricing Model -, de William Sharpe, o Custo do Capital Próprio é obtido através da seguinte equação:

$$R = R_f + b (R_m - R_f)$$

Onde:

R = retorno esperado do ativo analisado

$R_f$  = taxa livre de risco

**b** = beta, nível de risco sistemático<sup>1</sup>

$R_m$  = retorno médio de uma carteira com risco

$(R_m - R_f)$  = prêmio pelo risco do mercado

---

<sup>1</sup> Incorpora a volatilidade do investimento e a correlação entre sua evolução e a do mercado. Este risco é o que não pode ser evitado, nem mesmo por uma diversificação de investimentos.

De acordo com o CAPM, o retorno ou custo oferecido (ou exigido) de um ativo pode ser definido de acordo com o risco sistemático. Quanto maior o risco, maior o nível de retorno exigido (BRUNI e FAMÁ, 2001 : 304).

Para aplicação deste modelo é necessário estimar as seguintes variáveis:

1. Taxa Livre de Risco: costuma-se adotar a taxa média SELIC (Sistema Especial de Liquidação e Custódia) que registra as transações com títulos públicos e mede o custo de captação da dívida interna.
2. Retorno do Ativo com Risco: normalmente é representado pelo retorno do Ibovespa.
3. Beta: é o coeficiente angular da reta de regressão que mede a volatilidade entre o retorno de um ativo e o retorno do mercado. Representa o risco da empresa. É função da natureza cíclica da atividade (se acompanha ou não o ciclo econômico), da alavancagem operacional (estrutura de custos fixos) e da alavancagem financeira (custo dos financiamentos). Quando a empresa não tem ações transacionadas em bolsa de valores, pode ser utilizado o beta médio de outras empresas com a mesma linha de atividade.

Como no Brasil há dificuldades em estimar betas devido a pouca expressividade do mercado de capitais, como alternativa, podem ser utilizados os betas calculados pelo mercado norte americano<sup>2</sup> acrescentando o custo Brasil, prêmio de risco para negociações realizadas no País.

O Custo do Capital de Terceiros, dívidas de longo prazo, deve ser calculado após a tributação do Imposto de Renda e Contribuição Social sobre o Lucro, já que os juros são despesas financeiras dedutíveis, reduzindo a carga fiscal. Portanto, para este cálculo, do custo aparente (contratual do empréstimo bancário) deve ser deduzido este benefício.

---

<sup>2</sup> Damodaran – site: [www.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/dafile/Beta.html](http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/dafile/Beta.html)

$$K_E = K_C (1 - T\%)$$

Onde:

$K_E$  = custo efetivo da dívida

$K_C$  = custo contratual da dívida (taxa de juros + spread)

T% = alíquotas do Imposto de Renda e Contribuição Social sobre o Lucro

Embora o uso de capital de terceiros proporcione benefícios fiscais, deve-se ter cuidado com o seu grau de utilização. Se os juros e amortizações não forem cumpridos, corre-se o risco de alguma espécie de dificuldade financeira ou falência, exercendo um efeito negativo sobre o valor da empresa, seja através de custas judiciais ou elevação da taxa de juros pelos credores como proteção pelo maior risco.

O custo de capital do investimento, taxa a ser utilizada para descontar os resultados futuros de caixa, será uma ponderação do custo de capital das diversas fontes de financiamento utilizadas, conhecido como CMPC (Custo Médio Ponderado de Capital) ou WACC (Weighted Average Capital Cost) e calculado da seguinte forma:

$$CMPC = \sum_{i=1}^n \frac{\$FIN_i \times k_i}{\$FIN_{total}}, \text{ onde:}$$

$\$FIN_i$  = volume financiado pelo fonte i

$k_i$  = custo do financiamento da fonte i

$\$FIN_{total}$  = volume do financiamento total

Previstos os fluxos futuros de caixa e determinado a taxa de atualização destes fluxos, estão criadas as condições para iniciar o processo de decisão sobre o investimento a ser realizado.

## 4. TÉCNICAS DE ANÁLISE DE INVESTIMENTO

### VALOR PRESENTE LÍQUIDO

O valor presente líquido - VPL, também conhecido como valor atual líquido - VAL - é o critério mais recomendado por especialistas em finanças para decisão de investimento. Esta recomendação está fundamentada no fato de que o VPL considera o valor temporal do dinheiro (um recurso disponível hoje vale mais do que amanhã, porque pode ser investido e render juros), não é influenciado por decisões menos qualificadas (preferências do gestor, métodos de contabilização, rentabilidade da atividade atual), utiliza todos os fluxos de caixa futuros gerados pelo projeto, refletindo toda a movimentação de caixa. Além disso, permite uma decisão mais acertada quando há dois tipos de investimentos, pois, ao considerar os fluxos futuros a valores presentes, os fluxos podem ser adicionados e analisados conjuntamente, evitando a escolha de um mau projeto só porque está associado um bom projeto.

Segundo BREALEY E MYERS (1992 : 73) são quatro as ações básicas para o gestor decidir sobre determinado investimento:

1. Prever os fluxos de caixa futuros;
2. Identificar o custo de oportunidade do capital investido que deve refletir o valor do dinheiro no tempo e o risco envolvido no projeto;
3. Utilizar este custo para atualizar os fluxos futuros e somá-los (identificação do valor presente);
4. Calcular o valor presente líquido – VPL – subtraindo-se do valor presente o investimento inicial necessário.

Como prever os fluxos de caixa futuros adicionais do investimento e determinar o custo de oportunidade do capital investido já foi explicado nos itens anteriores.

O valor presente (VP) ou valor atual (VA) representa o valor hoje de um fluxo ou de uma série futura de fluxos de caixa. Para atualizar estes fluxos é utilizado o custo médio

ponderado de capital, representando o prêmio que os investidores exigem pela aceitação do recebimento adiado.

$$VP = \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(1+k)^i}, \text{ onde:}$$

$C_i$  = fluxo de caixa futuro na data  $i$

$k$  = custo médio ponderado de capital

$i$  = período correspondente ao fluxo de caixa

O VPL consiste no valor presente dos fluxos de caixa futuros reduzido do valor presente do custo do investimento.

$VPL = - \text{Valor do Investimento Inicial}^3 + \text{Valor Presente do Investimento}$
--

De acordo com ROSS at alli (1995 : 68), o valor presente líquido de um investimento é um critério simples para que se decida se um projeto deve ser executado ou não. O VPL permite dizer quanto dinheiro um investidor precisaria ter hoje para desistir de fazer o projeto. Se o VPL for positivo o investimento vale a pena, pois executá-lo é equivalente a receber um pagamento igual ao VPL. Se for negativo, realizar o investimento hoje é equivalente a pagar algo no presente momento e o investimento deveria ser rejeitado.

Sob a ótica do acionista só é interessante investir em um novo projeto se o valor presente dos fluxos futuros for maior do que a disponibilidade atual, pois representará aumento do valor da empresa e, conseqüentemente, maximização da sua riqueza.

O termo valor presente líquido destaca que já está sendo considerado o custo corrente do investimento para determinar o seu valor, ou seja, já está embutida a taxa de juros apropriada. É o valor presente dos fluxos de caixa produzidos pelo novo investimento

---

<sup>3</sup> Considera o valor inicial do investimento como fluxo negativo, pois representa uma saída de recursos.

reduzido do seu custo inicial. VPL positivo indica que o investimento vale mais do que custa. Daí resulta a regra do Valor Presente Líquido:

→ Um investimento vale a pena quando possui VPL positivo. Se o VPL for negativo, deverá ser rejeitado.

A utilização da técnica de identificação do VPL utilizado para decisão de investimentos e financiamentos independe do tempo, ou seja, pode ser utilizado em um contexto sem risco – fluxo de caixa de um único período – ou em um contexto com risco – fluxos de caixa distribuídos por mais de um período.

A técnica de análise pelo critério do VPL permite aos administradores e/ou proprietários de uma empresa identificar o custo ou benefício exato da decisão de investir e/ou obter financiamento.

LAPPONI (1996) apud BRUNI et alii (1998 : 64) ressalta que VPL positivo indica que o capital investido será recuperado; remunerado na taxa de juros que mede o custo de capital do projeto; gerará um ganho extra, na data 0 (zero), igual ao VPL.

De acordo com BRUNI e FAMÁ ( 2001 : 32), as principais vantagens do VPL são:

- Identifica se há aumento ou não do valor da empresa;
- Analisa todos os fluxos de caixa do projeto;
- Permite a adição de todos os fluxos de caixa na data zero;
- Considera o custo de capital;
- Embute o risco no custo de capital.

A principal dificuldade da utilização deste método consiste na definição da taxa de atratividade do mercado - custo de oportunidade do capital -, principalmente quando o fluxo é muito longo.

Embora os especialistas em finanças sejam unânimes em reconhecer o método do VPL como a melhor metodologia para análise de investimento, existem outros critérios alternativos, mas que, de uma maneira geral, não são muito aconselháveis por apresentar algumas distorções.

## **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.

### **RETORNO CONTÁBIL MÉDIO**

O retorno contábil médio é extraído da divisão do lucro líquido médio do projeto – resultado apurado da relação receitas, custos e despesas, inclusive depreciação e impostos -, pelo valor médio contábil do investimento, considerando toda a sua vida útil. Este resultado é comparado como a taxa de retorno da empresa no seu conjunto ou com outro benchmark externo, como por exemplo setor de atividade.

$$\text{RCM (\%)} = \frac{\text{Lucro Líquido Médio}}{\text{Investimento Médio}}, \text{ onde:}$$

$$\text{Lucro líquido médio} = \frac{\sum \text{Lucros Líquidos}}{\text{Vida Útil do Investimento}}$$

$$\text{Investimento médio} = \frac{\sum \text{Investimento Depreciado Anualmente}}{\text{Vida Útil Investimento} + 1}$$

No cálculo do investimento médio, o denominador é acrescido de uma unidade porque é considerado o ano do investimento inicial (data zero).

Por este método, o projeto deverá ser aceito se a taxa encontrada for maior que a taxa pré-estabelecida pela empresa.

A principal deficiência deste método consiste em não considerar a época em que acontecem os recebimentos e desembolsos, em utilizar valores contábeis e não da movimentação efetiva do caixa. Além do que não considera a distribuição dos fluxos no tempo, ou seja, dois tipos de investimentos com a mesma vida útil e com resultados semelhantes, mas ocorridos em épocas distintas, apresentarão o mesmo índice de retorno contábil médio. A utilização deste critério decorre da facilidade de cálculo e da acessibilidade aos números permitida pelos sistemas de contabilidade.

Com este método e tendo como referência sua própria rentabilidade e/ou do segmento de atividade, as empresas podem ser induzidas a escolher projetos ruins se a rentabilidade atual for baixa ou rejeitar projetos bons se o parâmetro de rentabilidade for elevado. Este método é ainda pior porque ignora completamente o custo de oportunidade do capital.

## **TAXA INTERNA DE RETORNO**

A taxa interna de retorno - TIR - independe da taxa de juros do mercado financeiro. É uma taxa intrínseca do projeto, dependendo apenas dos fluxos de caixa projetados. É a taxa que remunera o investimento e que torna nulo o valor presente líquido dos fluxos de caixa. Também denominada de taxa de retorno do fluxo de caixa atualizado.

$$0 = - \text{valor do investimento} + \sum_{i=1} \frac{\text{Fluxo de Caixa}_i}{1 + (TIR)^i}$$

A TIR é identificada através de várias tentativas e erros e exige uma série de aproximações sucessivas. Se for preciso calcular manualmente, recomenda-se desenhar três ou quatro combinações do VPL e da taxa de atualização em um gráfico, ligar os pontos

com uma linha contínua e extrair a taxa de atualização para o VPL igual a zero. Atualmente é mais rápido utilizar planilhas eletrônicas ou uma calculadora financeira.

A TIR encontrada deverá ser comparada com a taxa de desconto no momento da decisão do investimento ou financiamento. Para aceitar o investimento, a TIR deverá ser maior do que o custo de oportunidade.

Como regra geral para investimento, temos:

Se  $TIR > \text{taxa de desconto} \rightarrow \text{aceitar}$

Se  $TIR = \text{taxa de desconto} \rightarrow \text{indiferente}$

Se  $TIR < \text{taxa de desconto} \rightarrow \text{rejeitar}$

Associando ao VPL:

Se  $TIR > \text{taxa de desconto} \rightarrow \text{VPL positivo}$

Se  $TIR = \text{taxa de desconto} \rightarrow \text{VPL nulo}$

Se  $TIR < \text{taxa de desconto} \rightarrow \text{VPL negativo}$

Estes critérios inversamente servem como regra geral para financiamento:

Se  $TIR > \text{taxa de desconto} \rightarrow \text{rejeitar}$

Se  $TIR = \text{taxa de desconto} \rightarrow \text{indiferente}$

Se  $TIR < \text{taxa de desconto} \rightarrow \text{aceitar}$

Associando ao VPL:

Se  $TIR > \text{taxa de desconto} \rightarrow \text{VPL negativo}$

Se  $TIR = \text{taxa de desconto} \rightarrow \text{VPL nulo}$

Se  $TIR < \text{taxa de desconto} \rightarrow \text{VPL positivo}$

Como descrito anteriormente, este critério fornece a mesma resposta que o critério do VPL “sempre que o VPL de um projeto for uma função continuamente decrescente da taxa de atualização. É normal a confusão entre TIR e custo de oportunidade de capital porque ambos aparecem como taxas de atualização na fórmula do VPL. A TIR é uma medida de retorno que depende exclusivamente do montante e da data de ocorrência dos fluxos de caixa do projeto. O custo de oportunidade do capital é um padrão de retorno para o projeto que utilizamos para calcular o valor do investimento. O custo de oportunidade do capital é estabelecido nos mercados de capitais. É a taxa de retorno esperada e oferecida por outros ativos com risco equivalente ao do projeto em avaliação” (BREALEY e MYERS, 1992 : 82).

Este critério apresenta algumas armadilhas descritas a seguir:

1. Se o investimento for se realizar com recursos de terceiros, o critério da TIR funciona de maneira inversa, ou seja, deve ser mais baixa do que o custo de oportunidade. O VPL aumenta à medida que se eleva a taxa de atualização.
2. Quando há mais de uma mudança de sinal nos fluxos, oscilando entre negativo, positivo, negativo ou o inverso, existirão taxas internas de retorno quantas vezes forem as mudanças de sinal, como também poderá não haver nenhuma, tornando o critério inválido.
3. Quando tiver que decidir entre projetos mutuamente excludentes – existência de várias alternativas onde só poderá existir uma – com diferentes escalas de investimento e/ou que gerem diferentes padrões de fluxo ao longo do tempo o ideal é analisar a TIR do fluxo de caixa incremental para não ser induzido ao erro de escolher o projeto que apresente a TIR maior, mas que gere menos riqueza. A empresa pode ser levada à hierarquização errada de projetos que se diferenciam pela sua vida útil ou pela dimensão do investimento exigido (escalas diferentes). O fluxo incremental reside na construção de um novo fluxo baseado na diferença entre os dois projetos - diferença de investimento e dos fluxos gerados -, para depois calcular a TIR. Se esta nova TIR for superior ao custo de oportunidade, então deverá ser aceito o investimento de maior escala.

4. Se o custo de oportunidade do capital foi diferente ao longo dos anos, ou seja, não for o mesmo para todos os fluxos, é necessário uma complexa média ponderada destas taxas para obter um número comparável com a TIR. Se essa estrutura temporal de taxas de juros for relevante, há dificuldade para utilização deste critério.

De uma maneira geral, o critério da TIR é mais fácil de usar do que o critério do VPL. Ambos baseiam-se nos fluxos de caixa atualizados, mas devem ser ajustados para que forneçam a mesma resposta.

## **ÍNDICE DE LUCRATIVIDADE**

O índice de lucratividade é conhecido também como índice de rentabilidade ou como resultado custo-benefício. É traduzido no somatório dos valores presentes dos fluxos de caixa futuros, dividido pelo investimento inicial. De um modo geral indica quanto será obtido, a valor presente, para cada unidade investida.

Como regra geral para decisão de investimento:

Se  $IL > 1 \rightarrow$  aceitar o projeto

Se  $IL < 1 \rightarrow$  rejeitar o projeto

Este índice leva à mesma decisão do critério do VPL, pois:

Se  $IL > 1$ , então  $VPL > 1 \rightarrow$  aceitar o projeto.

O VPL será positivo sempre que o índice de rentabilidade for maior do que 1(um).

O índice de lucratividade também ignora as diferenças de escala de projetos mutuamente excludentes. Este enfoque pode ser corrigido através da análise do índice de lucratividade do fluxo de caixa incremental, semelhante a TIR. Sendo o índice de lucratividade maior que 1 (um), utiliza-se o projeto maior.

Este é o critério que mais se aproxima do VPL, embora o VPL ainda seja um critério mais seguro por possuir uma propriedade aditiva.

O índice de rentabilidade só sobrepõe a eficácia do método do VPL nos casos de análise de mais de um investimento em que houver, no período inicial, limitação de recursos para aplicação em ambos os projetos.

## **5. ANÁLISE DE RISCOS E INCERTEZAS EM INVESTIMENTOS**

Frank Knight, economista inglês, citado por BRUNI E FAMA (2001 : 96) , diferenciou as expressões Risco e Incerteza como sendo:

Risco: quando as variáveis encontram-se sujeitas a uma distribuição de probabilidades conhecidas, ou que podem ser calculadas com algum grau de precisão. É uma incerteza que pode ser medida.

Incerteza: quando a distribuição de probabilidades não pode ser avaliada. Envolve situações de ocorrência não repetitiva. É um risco que não pode ser avaliado.

Embora a análise do VPL seja considerada pelos financistas como a melhor técnica de decisão de investimento, por mais que os fluxos de caixa futuros deste investimento possam ser elaborados adequadamente - considerando os custos de oportunidade, efeitos colaterais, e ignorando os custos irrecuperáveis -, transmite uma falsa segurança aos administradores do empreendimento, principalmente quando o fluxo for por um período mais extenso, pois estará associado a certo grau de incerteza e risco, podendo a previsão não se concretizar. Torna-se então fundamental, identificar outros eventos possíveis que poderão levar ao fracasso do empreendimento. É importante observar sinais de perigo e medidas que poderão ser tomadas para reduzi-los.

## 5.1 CRITÉRIOS DE DECISÃO EM CONDIÇÕES DE RISCO

### ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

Esta análise pressupõe a escolha de variáveis significativas do empreendimento:

Receitas → é importante identificar fatores que influenciam neste resultado como a participação no mercado, tamanho do mercado e preço do produto ou serviço.

Custos Variáveis → estes custos oscilam conforme a variação da quantidade produzida, sendo comum supor que são proporcionais a este volume.

Custos Fixos → independem do volume de produção ou serviço prestado, sendo fixos apenas por um período pré-determinado.

Investimento → o volume de recursos a ser aplicado no projeto.

Custo de Capital → o custo de oportunidade do investimento.

Na análise de sensibilidade cada variável de entrada é alterada em vários pontos percentuais acima e abaixo do valor esperado. Calcula-se um novo VPL para cada um destes valores, mantendo-se constante o valor esperado das demais variáveis. A análise indica a sensibilidade do VPL a estas mudanças, o impacto na viabilidade do projeto.

Através desta análise é possível identificar onde há necessidade de mais informações, sinalizada pelas situações em que provocaram VPLs negativos. Pode proporcionar uma boa percepção sobre o risco do projeto. Projetos muito sensíveis são arriscados porque um erro relativamente pequeno na estimativa de uma variável produzirá um grande erro no VPL esperado.

A principal deficiência desta análise consiste no tratamento isolado das variáveis, quando muitas poderão atuar de formas interdependentes. Ex.: O crescimento da demanda de mercado pode influenciar no aumento dos preços, ou, se o preço do produto ou serviço for aumentado por pressão inflacionária, os custos também acompanharão.

## **ANÁLISE DE CENÁRIOS**

A análise de cenários permite amenizar as deficiências da análise de sensibilidade para as variáveis inter-relacionadas. São estimados os piores e melhores valores de entrada, em relação ao básico, e para cada cenário MOP (mais provável, otimista e pessimista) escolhido, é atribuída uma probabilidade de ocorrência de cada um, podendo ser usadas diferentes possíveis combinações de variáveis, mas com consistência.

Estabelecidos os fluxos de caixa futuros para cada cenário, é calculado o VPL de cada um individualmente e depois o VPL ponderado (somatório dos valores encontrados pelas probabilidades de ocorrência de cada cenário).

## **ÁRVORE DE DECISÃO**

Costuma-se utilizar o critério de árvore de decisão quando o projeto envolve decisões sequenciais dependentes da decisão atual. Segundo BREALEY e MYERS (1995 : 229), se as decisões de hoje afetarem o que pode ser feito amanhã, então, as decisões de amanhã têm que ser analisadas antes. Esta estratégia permite encontrar o maior valor presente líquido. Quando se usa este método, tomam-se as decisões em ordem inversa, ou seja, analisa-se primeiro a decisão do último estágio até chegar à decisão do primeiro estágio.

A montagem da árvore, que representa o problema existente, deve ser iniciada do lado esquerdo representando a decisão inicial de investimento, traçando em seguida os ramos que correspondem aos diversos acontecimentos que podem ocorrer – decisões sequenciais -, e simbolizada com quadrados os pontos de decisão e com círculos os pontos de incerteza. Para cada ponto de incerteza é preciso estimar a probabilidade de ocorrência de sucesso e fracasso.

Após a elaboração da árvore, partindo do lado direito para o esquerdo, deve ser calculada a média ponderada do VPL de cada ponto de incerteza considerando as

probabilidades de ocorrência dos sucessos e fracassos de cada ramificação, até identificar o VPL do ponto de decisão inicial do investimento.

## **MÉTODO DE MONTE CARLO**

Esta denominação deriva do desenvolvimento desta análise com base em aspectos matemáticos de jogos de cassino, vinculando sensibilidade e distribuição de probabilidade de variáveis de entrada. Para facilitar o uso desta metodologia é recomendável um software especializado<sup>4</sup>.

O primeiro passo consiste em estimar a distribuição de probabilidade de ocorrência de cada variável incerta do fluxo de caixa e a correlação com outras variáveis. A simulação é prosseguida através da escolha aleatória pelo software de um valor para cada variável incerta distribuída, associada aos demais valores fixos esperados, determinando o fluxo de caixa líquido para cada ano e o VPL do projeto. Esta simulação deve ser repetida em um maior número possível de vezes, resultando em vários VPLs juntamente com suas probabilidades vinculadas.

Os softwares de simulação empregados podem determinar a probabilidade de ocorrência de VPL maior que zero e que pode ser utilizado na estimativa do risco do projeto.

## **5.2 CRITÉRIOS DE DECISÃO EM CONDIÇÕES DE INCERTEZA**

### **MAXIMIN OU MINIMAX**

Este método adota critérios baseados em uma visão pessimista do problema, supondo que ocorrerá o pior evento possível na análise dos resultados das alternativas possíveis. Se considerar a análise de variáveis desejadas, tipo receitas ou lucros, optar por

---

<sup>4</sup> @Risk ou Crystal Ball

examinar o resultado mínimo para cada alternativa e escolher aquela que fornecer o maior resultado mínimo (Maximin). Se estiver analisando variáveis indesejadas, tipo custos ou perdas, optar por examinar o resultado máximo para cada alternativa e escolher aquela alternativa que fornecer o menor resultado máximo (Minimax).

### **MINIMIN OU MAXMAX**

Este método funciona de modo inverso ao Maximin, adotando critérios baseados em uma visão otimista do problema, supondo que ocorrerá o melhor evento possível. Se considerar a análise de variáveis desejadas, tipo receitas ou lucros, optar por examinar o resultado máximo para cada alternativa e escolher aquela que fornecer o maior resultado máximo (Maxmax). Se estiver analisando variáveis indesejadas, tipo custos ou perdas, optar por examinar o resultado mínimo para cada alternativa e escolher aquela alternativa que fornecer o menor resultado mínimo (Minimin).

### **HURWICZ**

Este critério funciona como um meio termo, nem tanto otimista nem tanto pessimista. A regra de decisão estará entre estes dois limites. É representado algebricamente por:

$$H(a_i) = v \cdot \text{Max}(c_{ij}) + (1 - v) \cdot \text{Min}(c_{ij}), \text{ onde:}$$

$H(a_i)$  = resultado do critério de Hurwicz

$a_i$  = alternativas de decisão

$c_{ij}$  = pode ser lucro ou custo de cada alternativa  $i$  caso ocorra o evento  $j$

$v$  = constante escolhida subjetivamente para decisão com base no critério de Hurwicz

Se estiver analisando variáveis desejáveis, tipo receitas ou lucros, optar pela alternativa que fornecer o maior valor para H. Se estiver analisando variáveis indesejáveis, tipo custos ou perdas, optar pela alternativa que fornecer menor valor para H.

## **SAVAGE**

Para ANDRADE (1994) apud BRUNI e FAMÁ (2001 : 98), este critério busca estimar os arrependimentos máximos que poderão ocorrer para cada um dos eventos quando é feita uma escolha. Uma matriz de arrependimento é criada da seguinte:

→ Calcula-se o resultado possível para cada investimento

→ Para todos os eventos é calculado a diferença entre o melhor resultado possível e o valor possível da alternativa em análise.

$$r_{ij} = \max (c_{ij}) - c_{ij}$$

Por este critério a alternativa a ser escolhida é aquela que minimiza o arrependimento máximo. Em outras palavras, a alternativa que apresentar o menor valor dentre os maiores valores de arrependimento para cada opção (BRUNI e FAMÁ – 2001 : 98).

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Como pode ser observado no texto, 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. No entanto, o uso destas técnicas não é o único determinante do sucesso destes planos.

Embora haja um alto índice de empreendedorismo no Brasil, medido pela criação de novos negócios, existem muitos fracassos, principalmente nos três primeiros anos de existência. Previsões distorcidas do fluxo de caixa, geração de recursos insuficiente para o giro, inexistência de planejamento, dificuldade de adaptação às mudanças, falta de avaliação financeira do negócio, são fatores que contribuem para este insucesso.

O desenvolvimento tecnológico aumentou a capacidade de manipulação de uma grande quantidade de informações com rapidez, fornecendo o ferramental necessário para acompanhamento do mercado, do comportamento da empresa, do caixa gerado, favorecendo a adoção de uma postura gerencial pró-ativa.

Não basta simplesmente elaborar o fluxo de caixa e adotar um bom critério para decidir sobre novos investimentos, é preciso acompanhar os números projetados e estar atento para evitar uma situação indesejável ou até mesmo de insolvência.

Em uma economia dinâmica é cada vez mais imperiosa a necessidade do empresário em buscar uma melhor qualificação, em conhecer todos 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.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BREALEY, R.A. e MYERS, S. C. **Princípios de Finanças Empresariais**. Tradução H. Caldeira Menezes e J.C. Rodrigues da Costa. 3. ed. Portugal: McGraw-Hill de Portugal, 1992.

BRUNI, Adriano L., FAMÁ, Rubens e SIQUEIRA, José de O. **Análise de Risco na Avaliação de Projetos de Investimento: Uma Aplicação do Método de Monte Carlo**. São Paulo: FEA-USP, Caderno de Pesquisas em Administração, v.1, nº 6, 1º trim./1998.

- BRUNI, Adriano L. e FAMÁ, Rubens. **Administração Financeira**. Trabalho não publicado. 2001.
- FAGUNDES, Rosival. **Razões da Alta Taxa de Mortalidade das Empresas**. Gazeta Mercantil: 08/04/2002.
- FAMÁ, Rubens e GRAVA, J. William. **Liquidez e a Teoria dos Elementos Causadores da Insolvência**. FEA-USP, Caderno de Pesquisas em Administração, v.1, nº 12, 2º trim./2000.
- LEAL, Ricardo P.C. **O Conceito de Governança Corporativa** Gazeta Mercantil : 15/05/2002.
- MORETTI, Sérgio. **As Novas Estratégias Empresariais**. Gazeta Mercantil : 27/05/2002.
- ROSS, S.A., WESTERFIELD, R. W. e JAFFE, J. F. **Administração Financeira Corporate Finance**. Tradução Antonio Zoratto Sanvincente. São Paulo: Atlas, 1995.
- SECURATO, J. R.. e PEROBELLI, F. F.C. **Comparação entre Métodos para Determinação do Valor Presente de uma Carteira de Crédito e de seu Risco**. FEA-USP, Caderno de Pesquisas em Administração, v.7, nº 4, 4º trim./2000
- SOUZA, Arlindo A. , LIGO, Alexandre e MOYA, Ricardo W. **Gerenciamento, Avaliação e Quantificação do Risco de Projetos**. FEA-USP, Caderno de Pesquisas em Administração, v.2, nº 5, 2º sem./1997.
- WESTON, J.F. e BRIGHAM, E.F. **Fundamentos da Administração Financeira**. Tradução Sidney Stancatti. 10. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.