

Análise da viabilidade de projetos de investimentos: uma pesquisa bibliográfica

Izabela Carolina Franco Costa

Jesus L. Salazar Aramayo

RESUMO

A maximização do valor da empresa direciona as decisões e o comportamento do seu gestor. Similarmente, as decisões dos investidores externos são direcionadas para maximizar o retorno e minimizar o risco de seus investimentos. Tanto o gestor quanto o investidor externo, diante das oportunidades de investimento, utilizam modelos de avaliação de empresas para reduzir a incerteza de seus ganhos futuros. A questão de pesquisa do presente estudo consiste em: Qual a produção científica existente sobre análise de projetos de investimentos? O objetivo geral, portanto, consiste em desenvolver uma pesquisa bibliográfica sobre análise de projetos de investimentos. Ao final do estudo concluiu-se que os métodos da Taxa Interna de Retorno e do Valor Presente Líquido são poderosas ferramentas na avaliação de rentabilidade e viabilidade de projetos de investimentos. A análise de sensibilidade também é especialmente importante para avaliar os resultados fornecidos pelos modelos. Através dela verifica-se a estabilidade da decisão em relação aos dados com que os modelos foram alimentados.

Palavras-chave: investimento, risco e métodos de avaliação econômico-financeira.

ABSTRACT

The maximization of a business value guides the decision making and the behavior of its manager. Similarly, the decisions of external investors are directed as to maximize the return and minimize the risk of its investments. Both the manager as well as the investor, when facing opportunities of investment, use evaluation models for enterprises as a way to reduce the uncertainty of its future gains. The research question for the present study is: What scientific production is there related to the analysis of investment projects? Therefore, the main objective is to develop a bibliographic research on the analysis of investment projects. At the end of this study it was concluded that the methods of Internal Tax of Return and of the Present Liquid Value are powerful tools in the evaluation of profitability and feasibility of investment projects. The sensibility analysis is also important to evaluate the results provided by the models. It is through the analysis of sensibility that is verified the stability of the decision regarding the data which fed the models.

Keywords: investment, risk and methods of economic and financial evaluation.

Introdução

Inserida num contexto de crescente competitividade, de fusões, de aquisições e privatizações, a área de avaliação de investimentos tornou-se, nas últimas décadas, uma das mais importantes e palpitantes na comunidade financeira mundial (MONTEIRO, 2003, p.21).

Diversos teóricos e analistas de mercado têm se dedicado amplamente ao desenvolvimento e aprimoramento de técnicas que possam avaliar, com a melhor precisão possível, o verdadeiro valor e as melhores escolhas entre projetos de investimento.

É cada vez mais importante que os grandes executivos orientem e suportem suas decisões através da utilização de ferramentas e técnicas de gestão que levem em conta a questão do risco que um dado projeto ou negócio trará para sua empresa. Conforme Manetti (2005, p.15) “num mundo competitivo como o atual, o não reconhecimento dos riscos diferenciados pode significar a perda de um cliente, de um mercado ou mesmo de um negócio como um todo”.

Dado que decisões de investimento de bens de capital são de suma importância para o crescimento econômico de um país, e são geralmente tomadas no setor privado (RIBEIRO E TEIXEIRA, 2001, p.154), conclui-se que tais decisões tornam-se relevantes na determinação da capacidade econômica de longo prazo, promovendo o desenvolvimento econômico de um país.

Cada projeto carrega em si um determinado risco, e, portanto é de se esperar que diferentes projetos apresentem retornos também distintos. Analogamente, as várias áreas de negócio de uma mesma empresa apresentam riscos também distintos. Riscos estes que estão associados a diferentes fatores como: tipo de produto - seu ciclo de vida, seus substitutos, a tecnologia empregada, a imagem percebida pelo cliente; tipo de mercado - a elasticidade da oferta e demanda, crescimento desse mercado, barreira a novos entrantes, concorrentes; tipo de cliente - a quem se destina o produto, tipo de compra, padrão de comportamento dos clientes alvo; e muitos outros aspectos que poderiam ser enunciados e que são determinantes para que cada divisão de uma dada empresa apresente um determinado risco que muito provavelmente é diferente das demais divisões dessa mesma empresa.

Uma empresa que tenha como objetivo gerar valor aos seus acionistas deve conhecer e administrar do melhor modo possível os itens críticos que determinam o risco e o valor agregado. Para Damodaran apud Haussen (2005, p.13), “avaliação é o foco central na análise fundamentalista”.

A razão para analisar as métricas de avaliação financeira utilizadas pelas empresas vem da sua grande importância no processo de gestão das mesmas. A capacidade de identificar, monitorar e maximizar os itens centrais no processo de geração de valor é determinante para o desempenho das empresas, o que é refletido e influenciado pelas métricas utilizadas.

Para Nogueira (2010, p.25) “o valor da empresa direciona as decisões e o comportamento de seu gestor, assim como direciona as decisões dos investidores que estão interessados em maximizar o retorno e minimizar o risco de seus investimentos”.

Ressalta-se que tanto o gestor quanto o investidor externo buscam reduzir a sua incerteza de ganhos futuros diante das oportunidades de investimento apresentadas, utilizando modelos de avaliação de empresas. Desta forma, sua utilização pode servir como instrumento para mensurar o desempenho da empresa.

O Brasil necessita de empresas cada vez mais competitivas, que gerem resultados sustentáveis para seus acionistas e que contribuam para que o país se desenvolva e melhore a sua qualidade de vida e perspectivas futuras. Weston e Brigham (2000, p. 14) complementam que “se as empresas se afastarem deste objetivo, correrão o risco de mudar de função devido a uma tomada de controle hostil ou disputa pelo controle gerencial”.

Para que isso aconteça, as empresas devem melhorar continuamente suas diversas atividades, o que deve ocorrer de maneira a otimizar os recursos disponíveis (e muitas vezes escassos no Brasil).

Dentro deste contexto o uso de métodos quantitativos para a avaliação econômico-financeira de investimentos passaram a ter mais visibilidade, isto não só pela necessidade dos investidores em avaliar seus passos futuros, mas também pela evolução do sistema financeiro nacional, informatizado e bastante lucrativo.

A análise financeira, assim, almeja fornecer os meios para tornar flexíveis e corretas as decisões de investimento no momento mais apropriado e mais vantajoso, com a compensação mais equilibrada entre risco e retorno.

A literatura existente na área de finanças descreve vários processos e metodologias que podem ser utilizados neste sentido. Alguns conceitos chave serão comentados nesse artigo.

Assim, a questão de pesquisa do presente estudo consiste em: Qual a produção científica existente sobre análise de projetos de investimentos? O objetivo geral, portanto, consiste em desenvolver uma pesquisa bibliográfica sobre análise de projetos de investimentos.

Referencial Teórico

1. Investimentos

Ativos Fixos são recursos tangíveis, de vida relativamente longa. Em “engenharia econômica”, esses investimentos em ativos fixos, vistos sob a ótica contábil, são denominados, simplesmente, como “investimentos”. Geralmente, a empresa adquire esses bens a fim de usá-los na produção de outros bens ou serviços.

A necessidade de instrumentos capazes de permitir uma tomada de decisão rentável é comum a todos os envolvidos na tomada de decisão. Diante desse contexto a análise de investimentos busca, utilizando Estatística, Matemática Financeira e Informática, uma solução eficiente para uma decisão que agregue valor. Sendo assim, a maximização de riqueza do acionista ou valor da empresa é o ponto central da avaliação de investimentos.

Para Calôba e Motta (2002, p. 23) o desafio da Engenharia Econômica consiste em “definir, tão precisamente quanto possível, alternativas de investimentos e prever suas conseqüências, reduzidas a termos monetários, elegendo-se um instante de referência temporal e considerando o valor do dinheiro no tempo”.

Vários aspectos são importantes de serem considerados no momento de se avaliar um investimento de capital, entre eles: os objetivos do investimento; rentabilidade; montante a ser investido; prazo de maturação do negócio e o risco.

Quanto à seleção, os investimentos podem ter algumas características, a saber:

- a) Mutuamente exclusivos: apenas um investimento poderá ser escolhido;
- b) Independentes: a escolha de 1 não implica na não escolha dos outros, ou seja, todos podem ser escolhidos, desde que haja capital para tanto;
- c) Complementares: investimentos interdependentes.

Gotze, Northcott e Schuster apud Costa, Lima, Nieweglowski (2010, p.4) classificam os projetos de investimento em: criação de um novo empreendimento; adequação do empreendimento atual face às necessidades de realocização ou de modernização; suplementares no que se refere à expansão ou ampliação do empreendimento atual.

2. A História do Risco

Em sua obra “Desafio aos Deuses”, Peter Bernstein apud Manetti (2005, p.15) apresenta de uma maneira muito peculiar a história do risco e como administrar o risco tornou-se um sinônimo de desafio e oportunidade. Segundo ele “o estudo do risco começou no Renascimento, quando as pessoas desafiaram abertamente as crenças consagradas [...] No século XVII, os jogos de azar, inspiraram Pascal e Fermat à descoberta da teoria das probabilidades que por sua vez tornou-se o núcleo matemático do conceito de risco [...]”.

Trazendo para a atualidade e cultura brasileira, as pessoas são ensinadas, desde criança, a serem cuidadosos, a estudar muito para terem bons empregos e em questões de dinheiro não devem se arriscar, em outras palavras, desde pequeno a maioria das pessoas são ensinadas a serem avessos ao risco. Além disso, ainda tem o histórico de altas inflações já vividas pelos brasileiros que influenciam notadamente nesse comportamento.

Entretanto o não reconhecimento dos riscos diferenciados pode significar a perda de um cliente, de um mercado ou mesmo de um negócio como um todo, e a gestão não adequada do risco pode levar a retornos menores do que a princípio seriam desejados para as mesmas condições de risco.

3. O Conceito de Risco

Risco pode ser definido como a possibilidade existente de que o resultado real seja diferente do resultado esperado (ou previsto), o que se aplica tanto para a análise da ação de uma empresa no mercado quanto na avaliação dos resultados esperados de uma determinada divisão desta empresa.

Ou seja, em termos financeiros o risco se refere à probabilidade de receber um retorno sobre um dado investimento diferente do retorno que lhe é esperado. Ele pode ser negativo, no caso de ser observado um rendimento inferior ao esperado, mas também pode ser positivo, no caso do retorno ser superior ao esperado (DAMODARAN apud MANETTI 2005, p.17).

Calôba e Motta (2002, p. 247) afirmam que “o risco pode ser objetivo ou subjetivo”. O primeiro é aquele que pode ser descrito precisamente e o segundo é aquele que só pode ser estimado. Os mesmos autores afirmam ainda que decidir que algo é arriscado requer julgamento pessoal, bem como ações arriscadas são coisas que se pode escolher ou evitar (CALÔBA E MOTTA, 2002, p. 247).

A incerteza quanto aos fluxos de caixa e dividendos previstos por uma empresa é um dos itens determinantes do seu valor e, portanto, um dos pontos que deve ser priorizado na sua gestão.

Para fazer isso, deve ser considerado que existe um relacionamento direto entre risco e retorno e que as suas estratégias e planos de ação devem conhecê-la e administrá-la para gerar valor.

Decisões que aumentem algum tipo de risco vão reduzir o valor da empresa, a menos sejam compensadas com aumentos de retorno esperado mais do que proporcionais, enquanto que decisões que reduzam o risco sem reduzir o retorno esperado podem aumentar valor da empresa.

Outro ponto fundamental relacionado este tema é que a maneira como as empresas administram este relacionamento e a sua abordagem quanto aos seus diversos tipos de riscos existentes impacta diretamente um aspecto central na sua gestão financeira (e no seu valor), que é seu custo de capital.

Para Assaf Neto (2009, p. 183) “o risco é, na maioria das vezes, representado pela medida estatística do desvio-padrão, ou variância, indicando-se o valor médio esperado e representativo do comportamento observado”. Sendo assim, tal medida estatística indicará o nível de dispersão do risco em relação à média esperada.

A avaliação de uma empresa delimita-se aos componentes de seu risco total: econômico e financeiro (ASSAF NETO, 2009, p. 192). Sendo que o primeiro está mais relacionado a aspectos macroeconômicos, tais como alterações econômicas, mercado, gestão. Já o segundo relaciona-se mais com a capacidade de pagamento da empresa.

Por outro lado, pode-se introduzir que o risco total de qualquer ativo é definido por sua parte *sistemática* e *não sistemática* (ASSAF NETO, 2009, p. 192). Sendo que o primeiro está relacionado com questões conjunturais, de natureza política, econômica e social. Enquanto que o segundo é um risco inerente a cada ativo, sendo objeto de diversificação.

O conceito de diversificação envolve a combinação de ativos em uma carteira (portfólio), de modo que se apure um risco menor que aquele mensurado para cada um dos ativos isoladamente. No entanto, Assaf Neto (2009, p. 203) ressalva que “essa redução ocorre até certo limite, sendo impraticável a eliminação total do risco da carteira, em virtude da enorme dificuldade em encontrar-se na prática investimentos com correlação perfeitamente negativa”.

4. Métodos de Avaliação Econômico-Financeira

4.1 Retorno sobre o Patrimônio Líquido (ROE)

Segundo HIGGINS apud MANETTI (2005, p.28) “o retorno sobre o patrimônio líquido, ou ROE, é o indicador de desempenho financeiro mais utilizado entre investidores e gerentes *seniores* de todo o mundo”, representando a medida geral de desempenho da empresa.

$$\text{ROE} = \text{Lucro Líquido} / \text{Patrimônio Líquido}$$

Quanto maior for esse índice, melhor será a rentabilidade do capital próprio.

4.2 Margem de Lucro

Diferentemente dos índices de rentabilidade, a Margem de Lucro é elaborada a partir de uma perspectiva específica considerando apenas a Demonstração do Resultado do Exercício.

Para MANETTI (2005, p.29) esse indicador “mede quanto cada unidade monetária vendida agregou efetivamente de lucro ao negócio”, sendo de suma importância para os gerentes de nível operacional por envolver preço e custos operacionais.

$$\text{Margem de Lucro} = \text{Lucro Líquido} / \text{Vendas Líquidas}$$

Quanto maior for esse índice, melhor será a Margem Líquida calculada.

4.3 Giro sobre Ativos

Para MANETTI (2005, p.29) “tal indicador nos mostra quanto cada unidade monetária empregada no ativo está gerando de vendas efetivamente”.

$$\text{Giro de Ativo} = \text{Vendas Líquidas} / \text{Ativos}$$

Esse indicador ilustra a capacidade que os ativos totais possuem de gerar vendas. Quanto menor for esse índice, melhor será a capacidade desses ativos em gerar receitas para a empresa.

4.4 Retorno sobre o Ativo (ROA)

Para MANETTI (2005, p.29) “trata-se do Lucro líquido que está sendo gerado por cada unidade monetária investida nos ativos da empresa”.

$$\text{ROA} = \text{Lucro Líquido} / \text{Ativos}$$

Independentemente do tamanho das empresas, esse índice representa um dos quocientes de eficiência mais conhecidos e utilizados pelos usuários internos e externos das informações contábeis.

Desse modo, quanto maior for esse índice, melhor será a rentabilidade do patrimônio da empresa.

4.5 Alavancagem Financeira

Em finanças, a análise da alavancagem financeira merece uma atenção especial. O pagamento de juros, quando fixo em relação às receitas, apresenta a capacidade de acentuar os efeitos das alterações das vendas sobre os resultados. Manetti (2005, p.30) complementa que “esse indicador mostra a fração dos ativos da empresa que é composto pelos recursos próprios dos acionistas”.

$$\text{Alavancagem Financeira} = \text{Ativos} / \text{Patrimônio Líquido}$$

O uso de recursos de terceiros ocasionará implicações às empresas, a exemplo da manutenção do controle dos acionistas com investimentos limitados. Além disso, se a empresa auferir mais resultados com investimentos financiados com recursos de terceiros do que paga em juros, o retorno do capital dos proprietários é expandido, gerando a “alavancagem financeira”.

4.6 Payback

O *payback* é definido como o período necessário para que o investimento inicial seja recuperado. Em geral, quanto maior o tempo de recuperação do investimento, ou *payback*, menos atrativo ele se torna para o investidor. Tal método deve ser utilizado como referência para julgar atratividade relativa das opções de investimentos. Segundo Lima (2009, p. 55) “é usado quando o projeto possui fluxos de caixa uniformes, isto é, quando os fluxos são iguais em todos os períodos”.

$$PB = VI/FC$$

Onde,

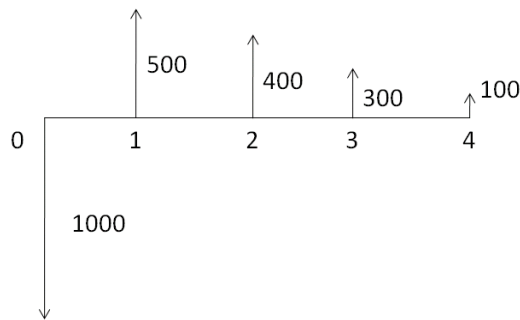
VI = valor do investimento

FC = fluxo de caixa gerado

Em termos de decisão de aceitar ou rejeitar determinado investimento, o período de *payback* obtido deve ser confrontado com o padrão-limite definido pela empresa.

Na Figura 3 é mostrado um exemplo. O *payback* nesse exemplo é de 2,33 anos.

Figura 1: Fluxos de caixa e *Payback*



Fonte: o próprio autor

As vantagens do *payback* são a simplicidade dos cálculos e a fácil compreensão dos resultados.

No entanto deve ser encarado com reservas, visto que ele é utilizado sem considerar:

- a) O valor do dinheiro no tempo. Assim, por exemplo, dois projetos que têm o mesmo *payback* parecerão igualmente atraentes, mesmo que em um deles as receitas ocorram antes do que no outro;
- b) O método ignora os fluxos de caixa que ocorrem após o período de retorno. Assim, por exemplo, se o *payback* de um projeto é de dois anos, não são consideradas receitas que ocorrem no terceiro ano.

O *payback* pode ser visto também como um indicador do risco associado ao projeto, em vez de um indicador de rentabilidade. Projetos que proporcionam mais rapidamente o retorno dos recursos investidos tendem a ser projetos de menor risco.

Segundo Manetti (2005, p.31) “uma variante ao método do *payback* é o método do *payback* descontado, que agrega o fator de que o valor do dinheiro varia ao longo do tempo, descontando todos os fluxos de caixa até o horizonte de corte”.

Seu valor pode ser interpretado como o prazo de recuperação do capital investido remunerado de acordo com o custo de capital do projeto, bem como um ponto de equilíbrio financeiro (BRUNI, 2008, p. 235).

Essa aplicação ajustada é largamente utilizada e traduz em unidades de tempo o mesmo resultado fornecido pela técnica do Valor Presente Líquido. Para tal variante permanece o comentário quanto à questão de ignorar os fluxos de caixa posteriores a esse corte.

4.7 Valor Presente Líquido (VPL)

Para Withey (1996, p. 35) “a fórmula do Valor Presente Líquido é a mais frequentemente usada para modelar e avaliar um investimento”. Tal fato deve-se a fácil implementação e acompanhamento principalmente se utilizado em avaliação de projetos excludentes, devido a restrição orçamentária da maioria das empresas existentes.

Neste método, os fluxos de caixa líquidos são projetados nos períodos futuros e descontados pelo custo de capital correspondente, considerando as características de risco existentes em cada situação.

A soma do VPL desses fluxos de caixa anuais em períodos próximos e mais previsíveis, combinada com a definição de premissas sobre o comportamento da empresa no futuro distante (em geral além da vida útil dos equipamentos, processos, produtos e ativos sendo utilizados pela empresa) define o seu VPL.

Segundo Safatle apud Manetti (2005, p.32) “o VPL de um investimento é o resultado dos fluxos de caixa descontados a um custo de oportunidade, que compõe o investimento em questão. [...] É importante que a taxa de desconto seja apropriadamente calculada”.

A taxa de desconto a ser utilizada é a do custo de oportunidade do capital para o projeto em questão. Se o projeto tem o mesmo nível de risco do que os ativos da empresa, é adequado utilizar o custo de capital da empresa para descontar os fluxos de caixa. O custo de

capital da empresa normalmente é calculado pelo custo médio ponderado de capital. Se o nível de risco do projeto é diferente, o custo de capital da empresa pode servir como base para o cálculo da taxa de desconto, mas esta deve ser ajustada de acordo com o risco do projeto.

Trata-se, assim, da soma algébrica de todos os fluxos de caixa descontados para o instante presente ($t=0$), a uma dada taxa de juros i .

$$\boxed{FC_j / (1 + i)^j}$$

Onde,

i é a taxa de desconto

j é o período genérico

FC_j é um fluxo genérico para $t=(0...n)$ que pode ser positivo (receita) ou negativo (custos).

Faz-se necessário adicionar à taxa de juros utilizada para descontar os fluxos de caixa futuros o risco que afeta os resultados de investimento, resultando na chamada taxa de desconto.

Um VPL negativo significa que o projeto não remunera seu investidor pelo risco que está sendo assumido, e quando esse retorno for superior (VPL positivo), significa que o projeto está agregando valor à carteira do investidor.

Esta abordagem permite a incorporação da metodologia do VPL nas questões estratégicas, pois é uma maneira de quantificar o valor esperado delas, o que pode ser utilizado para assegurar que as empresa maximizem o seu valor.

Para Monteiro (2003, p. 31) as principais vantagens do VPL são:

“a) O método VPL usa fluxos de caixa, ao invés de lucros líquidos, incluindo a depreciação como fonte de recursos, o que o torna consistente com a teoria financeira moderna; b) Reconhece o valor do dinheiro no tempo; c) Ao aceitar projetos com VPL positivos, a empresa também aumentará o seu valor (visando a maximização da riqueza dos acionistas) e não correrá o risco de aceitar um projeto com retorno negativo, num projeto onde existam múltiplas taxas internas de retorno; d) Na comparação entre dois projetos de investimentos, permite que seja encontrada uma taxa de desconto ajustada ao risco de cada projeto, eliminando o problema de comparação entre projetos com perfis de risco diferenciados; e) Na escolha entre dois projetos mutuamente excludentes (ou independentes), nos quais distintas taxas de desconto podem intervir a ordem de preferência entre os projetos, o método do VPL é sempre o mais adequado, pois evita que decisões erradas sejam tomadas com base na TIR individual dos projetos”.

Jaffe, Ross e Westerfield (2008, p. 127) acrescentam ainda como aspectos que demonstram a superioridade desse método “o uso de todos os fluxos de caixa do projeto e o desconto correto dos fluxos de caixa”.

Já como desvantagens do método cita-se o fato de não poder ser utilizado para comparar projetos com prazos diferentes, bem como não mencionar a importância do montante a ser investido. Calôba e Motta (2002, p. 110) ressaltam que “deve-se procurar um horizonte comum de planejamento, um mínimo múltiplo comum entre os tempos de duração das diversas alternativas” visando minimizar tal deficiência.

4.8 Taxa Interna de Retorno (TIR)

Calôba e Motta (2002, p. 116) definem TIR como “um índice relativo que mede a rentabilidade do investimento por unidade de tempo, necessitando para isso, que haja receitas envolvidas, assim como investimentos”. Trata-se assim do valor da taxa de desconto que anula o Valor Presente Líquido obtido pela soma algébrica de todos os fluxos de caixa.

$$FC_j \times [1 / (1 + i)]^j = 0$$

Taxa Interna de Retorno é o instrumento preferido dos executivos quando se trata de análise de projetos. Acreditamos que isso se deva à facilidade de raciocínio em termos de taxas percentuais, ao contrário do entendimento dos montantes financeiros resultantes da aplicação do Valor Presente Líquido.

Segundo Neves (1992, p.147) “a regra utilizada tem sido a de comparar a taxa de retorno do projeto com uma taxa mínima de retorno que considera uma rentabilidade livre de risco mais um prêmio de risco do empreendimento”.

Assim, dada uma opção de investimento, se a TIR for maior que a taxa mínima de atratividade do mercado, a alternativa apresenta-se rentável. Caso contrário, a alternativa deverá ser desconsiderada (rejeitada).

Se $TIR > TMA$ – projeto economicamente viável.

Se $TIR < TMA$ – projeto economicamente inviável.

Se $TIR = TMA$ – é indiferente investir os recursos do projeto A ou deixá-lo rendendo juros à taxa mínima de atratividade.

É importante observar que a segunda hipótese não significa necessariamente que o projeto não seja lucrativo; poderá sê-lo, mas produzindo uma taxa de retorno inferior à desejada pela empresa.

As vantagens desse método são: o resultado baseia-se em fluxos de caixa; fácil compreensão pelo investidor; e considera o valor do dinheiro no tempo.

Segundo Calôba e Motta (2002, p. 119) “a TIR, isoladamente, não é uma medida de atratividade do investimento, não podendo ser usada como critério de seleção, a não ser que todas elas tenham investimentos iguais”.

Embora o método do VPL – Valor Presente Líquido e o método da TIR – Taxa Interna de Retorno sejam formalmente equivalentes, há inconvenientes na utilização da TIR: a) Em projetos onde ocorram entradas de recursos antes de haver desembolsos é possível que o critério da TIR não seja aplicável; b) Quando em um projeto ocorrem fluxos de caixas positivos e negativos é possível haver mais de um valor de TIR; c) Em caso de projetos mutuamente exclusivos, em que o investimento inicial não é o mesmo, pode ocorrer que um projeto tenha maior TIR mas tenha menor VPL. Neste caso é importante avaliar também o VPL; d) Ocorrem problemas de avaliação da TIR quando a taxa de desconto varia ao longo do tempo; Isto ocorre, por exemplo, quando taxas de curto prazo são diferentes das taxas de longo prazo.

Tanto a TIR como o VPL são tentativas de incluir o valor do dinheiro no tempo, sendo que o segundo atinge o objetivo mais rigorosamente, embora dependente da estimativa do custo de capital. No entanto o VPL não dá nenhuma idéia do valor em relação ao investimento, o que é dado pela TIR.

5. Modelo que relaciona Risco e Retorno: CAPM

O CAPM é um modelo de precificação de um único fator. Isto é, postula que apenas o retorno esperado do portfólio M é suficiente para explicar o retorno de um ativo.

O conceito de risco está ligado à percepção de incerteza futura, ou seja, a incapacidade de saber o que acontecerá no futuro em resposta a uma decisão tomada no presente.

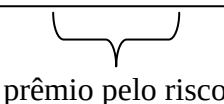
Segundo Manetti (2005, p.37) o modelo CAPM baseia-se em 12 hipóteses:

“existem muitos investidores, e todos eles são tomadores de preço; todos os investidores tem acesso às mesmas informações do mercado; todos os investidores são racionais; as expectativas do mercado são homogêneas; todos os investidores planejam com o mesmo horizonte de aplicação; os investimentos são infinitamente divididos; existe um ativo sem risco; investidores podem emprestar e tomar emprestado recursos à taxas livres de risco; os investimentos estão limitados ao universo dos ativos financeiros negociados em bolsas; não existem custos de transação”.

Todos os modelos de risco e retorno em finanças são construídos tomando como base a taxa livre de risco que os investidores encontram no(s) ativo(s) livre(s) de risco disponível(eis) no mercado em que atuam e o prêmio, que os investidores exigem dos investimentos com um grau de risco diferente de zero.

No modelo do CAPM existe apenas uma fonte de risco que captura todos os riscos do mercado, esse prêmio de risco é o que os investidores vão exigir dos investimentos com algum grau de risco.

O coeficiente beta indica o incremento necessário no retorno de um ativo de forma a remunerar adequadamente seu risco sistemático (ASSAF NETO, 2009, p. 229).

$$E(R) = R_f + \text{beta} \times (E(R_m) - R_f)$$


prêmio pelo risco

Onde,

$E(R)$ = expectativa de retorno futuro de um dado investimento

R_f = Retorno esperado para os investimentos livres de risco

Beta = sensibilidade do investimento à mudanças do mercado

$E(R_m)$ = expectativa de retorno do mercado

O CAPM é aplicado em decisões que envolvem orçamento de capital, definindo o retorno exigido de cada projeto em função dos diferentes níveis de risco assumido (ASSAF NETO, 2009, p. 252). Além disso, ainda é útil para organizações que possuem várias unidades de negócios, com riscos diversos.

O referido modelo deve ser utilizado com cautela, visto que faz uso de dados históricos, o que pode ser inadequado. Fama apud Monteiro (2003, p. 54) acrescenta ainda como limitação do modelo que o “índice de mercado mostra pouca correlação com os retornos esperados, e que medidas como o tamanho e o índice do valor contábil sobre o preço seriam indicadores mais adequados dos retornos das ações de empresas”.

Assaf Neto (2009, p. 253) acrescenta como limitação do modelo “a alta volatilidade dos indicadores financeiros de mercado, como a taxa livre de risco, e na formação da taxa de retorno da carteira de mercado”.

Não obstante tais críticas, o modelo CAPM representa uma importante ferramenta para a determinação da compensação entre risco e retorno e precificação elementar de ativos.

6. Custo de Capital

O custo de capital de uma organização exprime a remuneração mínima exigida pelos proprietários de suas fontes de recursos. É utilizado como taxa mínima de atratividade das decisões de investimentos, indicação criação de riqueza econômica quando o retorno operacional auferido superar a taxa requerida de retorno determinada pela alocação de capital (ASSAF NETO, 2009, p. 392).

Segundo Jaffe, Ross e Westerfield (2008, p. 257) “a taxa de desconto de um projeto deve ser o retorno esperado de um ativo financeiro de risco comparável”. É importante que a taxa de desconto seja apropriadamente calculada. É sabido que devemos estabelecer um critério de cálculo para essa taxa utilizando, por exemplo, conceitos de Custo Médio Ponderado de Capital ou modelo CAPM.

As decisões relativas a orçamento de capital têm grande impacto sobre a empresa, e exigem uma estimativa para o custo de capital. Para Calôba e Motta (2002, p. 353) “a estrutura financeira pode afetar tanto o volume como o grau de risco dos fluxos de caixa da empresa, portanto, o valor da empresa”.

6.1 Próprio

O custo de capital próprio é a taxa de retorno requerida pelos acionistas dessa empresa para que o valor de seus investimentos permaneça inalterado (VAN HORNE apud MANETTI 2005, p.58).

Conforme Manetti (2005, p.58) “o custo do capital próprio guarda uma relação com a taxa de retorno livre de risco do mercado adicionando a esta última um valor que seria o prêmio que os detentores de capital requerem pelo risco apresentado pela empresa (ou unidade de negócio)”, sendo, pois, possível mensurá-lo de diversas maneiras diferentes, incluindo o modelo CAPM.

6.2 Terceiros

Custo de capital de terceiros é a taxa de retorno requerida pelos credores de tal forma que o valor de seus investimentos permaneça inalterado (VAN HORNE, apud MANETTI

2005, p.59). Sendo definido de acordo com os passivos onerosos identificados nos empréstimos e financiamentos mantidos pela empresa. A expressão de cálculo apresenta-se abaixo:

$$K_i (\text{após IR}) = K_i (\text{antes IR}) \times (1 - \text{IR})$$

Onde,

K_i = custo de capital de terceiros

IR = Imposto de Renda

Em geral ele é influenciado pela taxa livre de risco (quando aumentar, o custo do capital para a empresa tomar dinheiro do mercado também aumentará), o risco de inadimplência da empresa e a vantagem fiscal associada ao custo do serviço da dívida (benefício aumenta com o aumento da taxa de imposto).

Apresentam a necessidade do reconhecimento das amortizações e dos juros, despesas financeiras dedutíveis do Imposto de Renda em empresas tributadas por lucro real (BRUNI, 2008, p. 161). Logo, se por um lado as dívidas provocam o comprometimento dos fluxos de caixa e da liquidez, por outro, proporcionam a o benefício fiscal associado às despesas financeiras.

O uso de capital de terceiros promove menor risco financeiro às empresas em relação ao capital próprio. Em verdade, na decisão de endividamento, o tomador assume um compromisso de desembolso financeiro em condições fixas, não ficando seu resgate, vinculado ao sucesso de aplicação desses recursos.

Uma análise de qual é o nível ótimo e de como chegar nele está fora do escopo do trabalho, mas a observação de que esta decisão existe e impacta no custo de capital e no valor das empresas deve ser considerada nas suas análises estratégicas, nas definições da política de financiamento e na configuração do seu sistema de métricas financeiras que serão utilizadas.

6.3 Custo Médio Ponderado de Capital (WACC)

Dispondo das informações de custo de capital próprio e do custo de capital de terceiros, é possível determinar o custo médio de capital da empresa, ou o seu WACC (*weighted average cost of capital*).

Segundo Monteiro (2003, p. 36) “projetos de investimento dentro do mesmo perfil de risco dos negócios de uma empresa não afetam o risco total da corporação e, portanto, podem ser descontados pelo custo médio ponderado de capital da empresa (WACC)”.

Os custos de capital de uma empresa são diretamente afetados pelo mercado, se o risco é alto o retorno exigido também será e vice-versa, bem como pelo prazo da operação, quanto maior o prazo, mais arriscado e, conseqüentemente, maior o custo.

$$WACC = [k_i \times (1-IR) \times P/PL] + [k_e \times PL / P+PL]$$

Onde,

IR = Alíquota de Imposto de Renda

k_i = Custo de Capital de Terceiros

k_e = Custo de Capital Próprio

P = Passivo Oneroso (ou dívidas)

PL = Patrimônio Líquido (ou ações mais lucros retidos)

A fórmula acima é resultado das proposições de Modigliani & Miller (ou M&M), e já considera os impostos como parte integrante do cálculo do WACC.

Apesar de sua indiscutível contribuição à teoria moderna de finanças, as posições de M&M podem ser conciliadas à teoria convencional ao aceitarmos a idéia de que a alavancagem financeira adiciona benefícios fiscais ao valor da empresa, até certo ponto, e que dívidas em excesso causam efeitos adversos sobre o custo de capital e o valor da empresa (MONTEIRO, 2003, p. 40).

7. Análise de Incerteza e Risco

Quando olhamos para uma estimativa de fluxo de caixa é necessário pensar quais são as outras possíveis estimativas de fluxo de caixa. Segundo Lima (2009, p. 66) “a análise de sensibilidade tem por objetivo avaliar o impacto de mudanças de algumas variáveis sobre os retornos projetados”.

Jaffe, Ross e Westerfield (2008, p. 176) “esse enfoque considera o quão sensível é um dado cálculo de VPL a variações das hipóteses subjacentes”.

Numa análise de sensibilidade são atribuídos às variáveis (uma por vez) valores otimistas e pessimistas. Desta forma é possível detectar quais variáveis têm maior impacto

sobre o resultado financeiro do projeto. É possível detectar também até que ponto o resultado financeiro é dependente das estimativas feitas.

Monteiro (2003, p.64) acrescenta que:

“as estimativas utilizadas no cálculo do VPL são invariavelmente resultado de previsões de outras variáveis primárias, e que por isso a análise de sensibilidade objetiva conhecer os detalhes destas previsões, e identificar o impacto de mudanças sobre as variáveis chaves de forma individual”.

Por exemplo, um projeto cujo resultado financeiro depende da taxa de câmbio e que tem VPL positivo para variações de câmbio de 20% é mais atraente do que um projeto que tenha VPL positivo para variações de câmbio de 5% (considerando que as demais características dos dois projetos são semelhantes).

Jaffe, Ross e Westerfield (2008, p. 178) advertem que “a análise de sensibilidade poderá aumentar inadvertidamente a falsa sensação de segurança dos administradores”. Assim, por exemplo, numa análise em que todas as previsões pessimistas produzam VPLs positivos, a direção da empresa poderá concluir pela impossibilidade de prejuízo nesse projeto, o que nem sempre é verdade.

A análise de sensibilidade, contudo, possui uma grave limitação no que tange à falta de informação sobre as distribuições de probabilidades das variáveis analisadas, bem como a não avaliação dos efeitos das combinações das variáveis sobre o VPL do projeto (MONTEIRO, 2003, p. 64).

Nestes casos pode ser útil fazer uma análise de cenário, que permite a observação de diferentes combinações de valores das variáveis, mantendo a devida coerência entre esses valores. Avaliam-se então cada cenário independentemente e define-se um valor para o projeto, através da média ponderada dos valores presentes líquidos de cada cenário pela probabilidade adotada.

Além da análise de cenário também é possível analisar o risco através de Árvores de Decisão, a qual se mostra útil por buscar incorporar a incerteza e a flexibilidade gerencial dentro de um modelo teórico, estruturando um problema de decisão por meio do mapeamento das alternativas possíveis, por ordem de probabilidade.

Trata-se, assim, de uma maneira gráfica de visualizar as consequências de decisões atuais e futuras bem como os eventos aleatórios relacionados, permitindo o controle de um bom número de problemas de investimentos sujeitos a riscos.

Em uma comparação com a análise pelo VPL, na qual as decisões são tomadas (aceitar ou rejeitar), a análise de árvores de decisão preocupa-se com a estratégia operacional

e com as interdependências entre a primeira e todas as outras subsequentes (MONTEIRO, 2003, p. 69).

A resolução da árvore de decisão indica quais decisões produzem os valores esperados maiores para tomador de decisão quando todas as implicações incertas, custos, recompensas, e decisões subsequentes são quantificadas.

Já a Simulação Monte Carlo vincula sensibilidades e probabilidades variáveis de entrada, fazendo uso de um computador, o qual precisa ser relativamente poderoso, e de pacotes de softwares de planejamento financeiro.

Segundo Weston e Brigham (2000, p. 584) “os acontecimentos futuros prováveis são simulados em computador, gerando taxas de retorno e índices de risco estimados”. A sua maior vantagem é expressar os resultados com probabilidades vinculadas, em vez de meramente uma estimativa de pontos de VPL.

Apesar de seu notável atrativo, a Simulação Monte Carlo não tem sido empregada largamente no setor. Um dos principais obstáculos é a especificação de correlações entre variáveis incertas de fluxos de caixa. Outro problema é que, mesmo depois que a análise é completada não emerge nenhuma regra clara (WESTON E BRIGHAM, 2000, p. 586). Por fim, é limitador dessa técnica o fato de desconsiderar os efeitos da diversificação entre os projetos dentro da empresa e entre os investimentos nas carteiras.

Essa técnica pode fazer uso de softwares específicos para auxiliar na análise e tomada de decisão, a exemplo do @Risk e Crystall Ball. Tais aplicativos auxiliam os gerentes de projetos a perceber os efeitos da incerteza, a comunicar prognósticos realistas sobre os projetos e a alocar recursos eficientemente.

O aplicativo @Risk utiliza em seu algoritmo a simulação de Monte Carlo para apresentar muitos possíveis resultados no seu cronograma, informando a probabilidade de sua ocorrência, como por exemplo, se a data de término do projeto é factível. Isto significa que se terá um cenário mais realista do seu cronograma, determinando quais tarefas são mais importantes e assim gerenciar os riscos de maneira mais adequada.

8. Tomada de Decisão

Na prática, as decisões financeiras não são tomadas tendo-se certeza dos vários resultados. Na verdade, por estarem fundamentalmente voltadas para o futuro, tais decisões

não podem prescindir da introdução da variável incerteza como um dos aspectos mais significativos do estudo.

O risco em orçamento de capital, inerente a toda decisão financeira, relaciona-se tanto com a chance do projeto vir a se mostrar inaceitável, quanto com o grau de variabilidade dos fluxos de caixa. Entretanto, tais riscos podem ser mais bem entendidos e explicados através dos fundamentos básicos das probabilidades associadas à ocorrência de determinados resultados ou valores.

9. Quadro Resumo dos Métodos Quantitativos

Figura 1: Métodos Quantitativos

Área de Avaliação	Técnica	Aplicação	Referências
Métodos de Avaliação Econômico-Financeira	Retorno sobre o Patrimônio Líquido (ROE)	Representa a medida geral de desempenho da empresa.	• MANETTI, Luiz Fernando. Custo do capital divisional em empresas multinacionais: aplicação de metodologia. São Paulo, 2005.
	Margem de Lucro	Medir quanto cada unidade monetária vendida agrega efetivamente de lucro ao negócio.	
	Giro sobre Ativos	Mostrar quanto cada unidade monetária empregada no ativo gera de vendas efetivamente.	
	Retorno sobre o Ativo (ROA)	Representar o lucro líquido que está sendo gerado por cada unidade monetária investida nos ativos da empresa (potencial de geração de lucros da empresa).	
	Alavancagem Financeira	Mostrar a capacidade que os recursos de terceiros apresentam de elevar os resultados líquidos dos proprietários.	
	<i>Payback</i>	Mostrar o prazo de recuperação do capital investido.	• BRUNI, Adriano Leal. Avaliação de Investimentos. São Paulo: Atlas, 2008. • LIMA, Adilson Celestino de. et al. Finanças Corporativas e Mercados. São Paulo: Atlas, 2009. • MANETTI, Luiz Fernando. Custo do capital divisional em empresas multinacionais: aplicação de metodologia. São Paulo, 2005.

Área de Avaliação	Técnica	Aplicação	Referências
Métodos de Avaliação Econômico-Financeira	Valor Presente Líquido (VPL)	Calcular atratividade de investimentos via soma dos valores presentes de cada um dos fluxos de caixa que ocorrem ao longo da vida do projeto.	• CALÔBA, Guilherme Marques; MOTTA, Regis da Rocha. Análise de Investimentos – Tomada de Decisão em Projetos Industriais. São Paulo: Atlas, 2002. • JAFFE Jeffrey F.; ROSS, Stephen A.; WESTERFIELD, Randolph W. Administração Financeira. São Paulo: Atlas, 2008. • MANETTI, Luiz Fernando. Custo do capital divisional em empresas multinacionais: aplicação de metodologia. São Paulo, 2005. • MONTEIRO, Regina Caspari. Contribuições da abordagem de avaliação de opções reais em ambientes econômicos de grande volatilidade – uma ênfase no cenário Latino Americano. São Paulo: 2003.
	Taxa Interna de Retorno (TIR)	Medir a rentabilidade do investimento por unidade de tempo.	• CALÔBA, Guilherme Marques; MOTTA, Regis da Rocha. Análise de Investimentos – Tomada de Decisão em Projetos Industriais. São Paulo: Atlas, 2002.

Área de Avaliação	Técnica	Aplicação	Referências
Risco e Retorno	Modelo de precificação de ativos financeiros (CAPM)	Estimar o custo de capital, ou seja, a taxa de retorno requerida pelo gestor do capital próprio.	• ASSAF NETO, Alexandre. Finanças Corporativas e Valor. São Paulo: Atlas, 2009. • MANETTI, Luiz Fernando. Custo do capital divisional em empresas multinacionais: aplicação de metodologia. São Paulo, 2005. • MONTEIRO, Regina Caspari. Contribuições da abordagem de avaliação de opções reais em ambientes econômicos de grande volatilidade – uma ênfase no cenário Latino Americano. São Paulo: 2003.
Custo de Capital	Custo de Capital de Terceiros	Medir a taxa de retorno requerida pelos credores.	• BRUNI, Adriano Leal. Avaliação de Investimentos. São Paulo: Atlas, 2008. • MANETTI, Luiz Fernando. Custo do capital divisional em empresas multinacionais: aplicação de metodologia. São Paulo, 2005.
	Custo Médio Ponderado de Capital (WACC)	Quantificar a relação dos custos de capital próprio e de terceiros e o custo médio da empresa.	• MONTEIRO, Regina Caspari. Contribuições da abordagem de avaliação de opções reais em ambientes econômicos de grande volatilidade – uma ênfase no cenário Latino Americano. São Paulo: 2003.

Fonte: o próprio autor

Assim, dado uma situação de análise de viabilidade de investimento faz-se necessário considerar que o valor da empresa é determinado pelos seus fundamentos, que incluem as perspectivas futuras de lucro e rentabilidade, o fluxo de caixa livre e dividendos previstos e as taxas de crescimento e risco associadas a estas expectativas.

Para maximizar o seu valor, as empresas devem aumentar a sua geração de caixa e reduzir risco, fazendo com isso que o VPL dos fluxos de caixa e dividendos futuros aumente.

O início desse processo está nas definições estratégicas da empresa, que devem ser desenvolvidas considerando os objetivos de gerar retornos acima da media e de maximizar o valor do investimento dos acionistas da empresa, sem deixar de considerar os custos envolvidos nas operações. A partir disso, deve existir o alinhamento dos planos e métricas monitoradas.

Neste processo devem ser utilizadas métricas relacionadas aos fundamentos da empresa e os principais indicadores operacionais específicos, que influenciam nesses fundamentos, sendo, pois, os métodos quantitativos de avaliação.

Considerações Finais

Ferramentas de decisão não se propõem a substituir o julgamento dos tomadores de decisão, mas a auxiliá-los. Adicionalmente, elas são alimentadas com informações subjetivas e estimativas que podem não estar corretas. O conhecimento e a experiência dos tomadores de decisão, que avaliam criticamente os resultados emitidos pelos modelos, são valiosos para que se chegue a boas decisões.

A seleção de projetos tem características que tornam valiosa a utilização de um sistema de suporte à decisão: as decisões são importantes, pois as suas consequências podem ter impacto na sustentabilidade do negócio; são complexas, pois há um grande número de objetivos e alternativas a considerar; envolve vários tomadores de decisão.

Os métodos da Taxa Interna de Retorno e do Valor Presente Líquido são poderosas ferramentas na avaliação de rentabilidade e viabilidade de projetos de investimentos. Também se configuram como importantes instrumentos gerenciais na decisão de aceitar ou rejeitar a troca de uma máquina, por exemplo, mesmo quando se considera a busca pelo menor custo do equipamento ou a maximização da receita. Esses métodos também auxiliam nas decisões de compras, pois possuem a faculdade de reduzir ao termo comum, os complexos processos de

aquisição de máquinas e equipamentos, facilitando assim a comparação das múltiplas possibilidades de escolha.

O perfeito entendimento dos métodos, suas habilidades e limitações são indispensáveis para o sucesso da operação. O valor presente líquido, embora conceitualmente mais difícil de entender, pois é extremamente complexa a parametrização quando são comparados montantes financeiros resultantes de fluxos de caixa descontados, oferece ao analista uma maior segurança quanto à exatidão dos resultados. A taxa interna de retorno, não obstante demonstrar uma lista de problemas interpretativos e de resultados que nem sempre expressam a verdade dos fatos analisados, se bem entendida e usada com adequação, torna-se um instrumento de grande auxílio e de rápida interpretação, pois, parametrizar e comparar alternativas, em termos de taxas, é mais fácil e direto.

A análise de sensibilidade é especialmente importante para avaliar os resultados fornecidos pelos modelos. Através dela verifica-se a estabilidade da decisão em relação aos dados com que os modelos foram alimentados. Pode ser necessário, por exemplo, verificar a análise de projetos que trocam de posição na sequência classificatória quando há uma pequena variação no peso dos objetivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSAF NETO, Alexandre. **Finanças Corporativas e Valor**. São Paulo: Atlas, 2009.

BRUNI, Adriano Leal. **Avaliação de Investimentos**. São Paulo: Atlas, 2008.

CALÔBA, Guilherme Marques; MOTTA, Regis da Rocha. **Análise de Investimentos – Tomada de Decisão em Projetos Industriais**. São Paulo: Atlas, 2002.

COSTA, Sergio Eduardo Gouvea; LIMA, Edson Pinheiro; NIEWEGLOWSKI, Ronald. **Desenvolvendo um processo de análise de investimentos baseado em competências**. Curitiba, vol.17, n.2, p.317-337, 2010.

JAFFE Jeffrey F.; ROSS, Stephen A.; WESTERFIELD, Randolph W. **Administração Financeira**. São Paulo: Atlas, 2008.

HAUSSEN, Leonardo Fagundes. **Geração de Valor ao Acionista: estudo de Caso das métricas de avaliação financeira utilizadas por oito empresas vencedoras do Prêmio Nacional Da Qualidade e do Malcolm Baldrige National Quality Award nos anos de 2002 e 2003**. São Paulo: 2005.

LIMA, Adilson Celestino de. et al. **Finanças Corporativas e Mercados**. São Paulo: Atlas, 2009.

MANETTI, Luiz Fernando. **Custo do capital divisional em empresas multinacionais: aplicação de metodologia**. São Paulo, 2005.

MONTEIRO, Regina Caspari. **Contribuições da abordagem de avaliação de opções reais em ambientes econômicos de grande volatilidade – uma ênfase no cenário Latino Americano**. São Paulo: 2003.

NEVES, Cesar das. **Avaliação de um Investimento em Pesquisa Adicional num Novo Processo de Produção: Considerações Metodológicas e uma Aplicação**. Rio de Janeiro, vol. 2, n.2, p. 145-155, março 1992.

NOGUEIRA, Igor Vasconcelos. **Investimento em Empresas Brasileiras de Capital Aberto: Um Estudo da Variável q de Tobin, como Medida de Avaliação das Oportunidades de Investimento Pós-Plano Real**. Belo Horizonte: 2010.

OLIVEIRA, Mário Henrique da Fonseca. **A avaliação econômico-financeira de investimentos sob condições de incerteza: uma comparação entre o método de Monte Carlo e o VPL Fuzzy**. São Carlos: 2008.

RIBEIRO, Marcio Bruno; TEIXEIRA, Joanelio Rodolpho. *An econometric analysis of private-sector investment in Brazil*. p. 153-166, august 2001.

WESTON, J. Fred; BRIGHAM, Eugene F. **Fundamentos da Administração Financeira**. São Paulo: Pearson Makron Books, 2000.

WITHEY, James. *Investment Analysis of Software Assets for Product Lines*. Pittsburgh, Pennsylvania, November 1996.