

DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PROJETOS: ANÁLISE CRÍTICA DO USO DO CMAPC

MARCIO DE ARAÚJO RESENDE

José Ricardo Maia De Siqueira

ROSILENE MATOS DOMINGUES

JORGE CANDIDO DE ALMEIDA

Resumo:

Em um ambiente de recursos escassos, os administradores financeiros têm a incumbência de selecionar projetos que representem a maior agregação de valor para a empresa, buscando com isso atingir um objetivo fundamental: a maximização de riqueza do acionista. Para a escolha de tais projetos, vários autores, mencionados neste trabalho, apontam em direção à utilização da abordagem do custo marginal ponderado de capital (CMaPC), que se baseia no confronto das taxas internas de retorno decrescentes, de várias alternativas de investimento, com o custo de capital crescente da companhia. Este enfoque é importante, pois estabelece uma relação direta entre retorno dos projetos e custo de capital. Todavia, através da simulação desenvolvida neste trabalho, pode-se constatar que a referida abordagem apresenta algumas limitações, dentre elas a não consideração da escala dos projetos. Este artigo tem como objetivo demonstrar que a abordagem do CMaPC deve ser usada com cautela, ensejando alguns ajustes, tendo em vista que a interpretação equivocada dos resultados auferidos pode levar à seleção de projetos que não maximizem a riqueza dos acionistas, em detrimento de outros que atinjam esta finalidade. Para que este objetivo seja atingido será feita uma breve exposição sobre as técnicas de análise de projetos existentes e sobre a utilização da abordagem do CMaPC, seguida de uma apreciação crítica de tal abordagem.

Área temática: *Gestão Estratégica de Custos*

Desenvolvimento de novos projetos: análise crítica do uso do CMaPC

Resumo

Em um ambiente de recursos escassos, os administradores financeiros têm a incumbência de selecionar projetos que representem a maior agregação de valor para a empresa, buscando com isso atingir um objetivo fundamental: a maximização de riqueza do acionista. Para a escolha de tais projetos, vários autores, mencionados neste trabalho, apontam em direção à utilização da abordagem do custo marginal ponderado de capital (CMaPC), que se baseia no confronto das taxas internas de retorno decrescentes, de várias alternativas de investimento, com o custo de capital crescente da companhia. Este enfoque é importante, pois estabelece uma relação direta entre retorno dos projetos e custo de capital. Todavia, através da simulação desenvolvida neste trabalho, pode-se constatar que a referida abordagem apresenta algumas limitações, dentre elas a não consideração da escala dos projetos. Este artigo tem como objetivo demonstrar que a abordagem do CMaPC deve ser usada com cautela, ensejando alguns ajustes, tendo em vista que a interpretação equivocada dos resultados auferidos pode levar à seleção de projetos que não maximizem a riqueza dos acionistas, em detrimento de outros que atinjam esta finalidade. Para que este objetivo seja atingido será feita uma breve exposição sobre as técnicas de análise de projetos existentes e sobre a utilização da abordagem do CMaPC, seguida de uma apreciação crítica de tal abordagem.

Palavras-chave: Custo marginal ponderado de capital. Taxa interna de retorno. Custo de capital.

Área Temática: Gestão Estratégica de Custos.

1. Introdução

Os investidores dispõem de uma quantidade limitada de recursos, e cada um deles procura aplicá-los de modo a maximizar o seu retorno, levando em conta o risco envolvido. Portanto, os recursos financeiros são escassos e, conseqüentemente, as empresas têm que competir umas com as outras, a fim de obter os fundos de que necessitam, ao menor custo possível.

A seleção adequada de recursos é fundamental, pois o custo de capital da empresa é função, entre outros fatores, do volume de fundos que serão captados. Entretanto, o montante a ser levantado depende, também, das oportunidades de investimento disponíveis. Assim sendo, as decisões de investimento e financiamento são determinadas simultaneamente (VAN HORNE, 1974, p. 123-124).

Assim sendo, o custo de capital serve como uma taxa referencial para decisões de aceitar ou rejeitar os investimentos, fazendo com que as alternativas cujos retornos não gerem valor para a empresa sejam descartadas (FIPECAFI, 2001, p. 207). Além disso, o custo de capital pode ser utilizado para calcular o lucro econômico ou valor agregado e como um parâmetro para comparação com as taxas de retorno do capital investido (GOLDBERG; GODWIN; DUCHAC, 2001, p. 14).

É importante ressaltar que o mercado impõe determinado limite à captação de recursos pela empresa, pois, como mecanismo eficiente, incorpora informações sobre as empresas. Estas informações são utilizadas para comparar a situação financeira de cada uma delas, a fim de estabelecer diferentes limites para companhias distintas. A expansão do financiamento de uma empresa tende a provocar um aumento em seu custo de captação de recursos adicionais.

E este custo de financiamento incremental, acima de um nível anterior, é o que se denomina de custo marginal ponderado de capital (GROPPELLI; NIKBAKHT, 2002, p. 179).

Desta forma, as empresas precisam estabelecer prioridades, quanto à seleção de seus projetos de investimento. E para isto, irão utilizar técnicas de análise de investimentos, a fim de chegar a resultados que permitam aos diretores financeiros apontar quais serão os projetos aprovados e os descartados.

A literatura sobre decisões de capital (GITMAN, 2001; GROPPELLI; NIKBAKHT, 2002; FIPECAFI, 2001; VAN HORNE, 1974; WANG, 1994; WESTON; BRIGHAM, 2000), tem sugerido a confrontação da taxa interna de retorno (TIR) decrescente das opções de investimento com o custo de capital crescente da empresa, para selecionar o conjunto de projetos em que a empresa irá investir.

Porém, até que ponto tal metodologia vai ao encontro do objetivo de maximização da riqueza do acionista?

Este trabalho faz uma simulação, expondo a utilização da abordagem, suas limitações, e formula sugestões para aprimorar seu grau de aplicabilidade.

2. Metodologia

O presente trabalho é caracterizado como uma pesquisa descritiva e exploratória, de natureza qualitativa.

Andrade (2002) *apud* Longaray *et al.* (2003, p. 81), aponta que a pesquisa descritiva se preocupa com a observação, o registro, a análise, a classificação e a interpretação dos fatos, sem que haja interferência ou manipulação do pesquisador.

Já a pesquisa exploratória, apresenta como objetivo principal aprimorar idéias ou descobrir intuições. Tais pesquisas envolvem, na maioria das vezes, o levantamento bibliográfico, as entrevistas com pessoas que possuem experiências práticas com o problema pesquisado e a análise de exemplos que proporcionem a compreensão (SELLTIZ *et al.*, 1967, p. 63 *apud* GIL, 1999, p. 45).

Este tipo de pesquisa caracteriza-se por aprofundar os conceitos preliminares sobre determinada temática, que não foi abordada de forma satisfatória anteriormente. O estudo se enquadra como exploratório, se tiver a finalidade, por exemplo, de descobrir um novo tipo de enfoque sobre determinado assunto. Para tanto, deve se concentrar em algo que precisa ser esclarecido ou explorado no campo de conhecimento abordado (LONGARAY *et al.*, 2003, p. 80).

As pesquisas descritivas, assim como as exploratórias, são realizadas de forma habitual pelos pesquisadores sociais preocupados com a atuação prática (GIL, 1991, p. 46).

Quanto à natureza qualitativa, são concebidas análises mais profundas em relação ao fenômeno que está sendo estudado. Esta abordagem busca colocar em destaque características não observadas por meio de um estudo quantitativo, tendo em vista a superficialidade deste último (LONGARAY *et al.*, 2003, p. 92).

O foco do artigo é verificar, através de pesquisa descritiva e exploratória, se a utilização dos conceitos de CMaPC na seleção de projetos de investimento, segundo a abordagem descrita por vários autores (GITMAN, 2001; GROPPELLI; NIKBAKHT, 2002; FIPECAFI, 2001; VAN HORNE, 1974; WANG, 1994; WESTON; BRIGHAM, 2000), conduz à maximização da riqueza dos acionistas. Ou seja, se os tomadores de decisão, usando tais conceitos, escolherão o conjunto de projetos de investimento que apresentem o maior valor presente líquido total.

Tendo em vista o objetivo da pesquisa, a técnica utilizada é a pesquisa bibliográfica, que, segundo Gil (1991, p. 48), é “desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”.

Segundo Manzo (1971, p. 32) *apud* Marconi e Lakatos (1999, p. 73), “a bibliografia pertinente oferece meios para definir, resolver, não somente problemas já conhecidos, como também explorar novas áreas onde os problemas não se cristalizaram suficientemente”.

Cabe ressaltar que a pesquisa bibliográfica não consiste em repetir o que já foi dito ou escrito sobre determinado assunto. Mais que isto, permite que se examine um tema sob novo enfoque ou abordagem, com o objetivo de chegar a conclusões inovadoras (MARCONI; LAKATOS, 1999, p. 73).

3. A Utilização de Técnicas de Análise de Projetos no Brasil e no Mundo

A elaboração do orçamento de capital e a estimativa do custo de capital estão entre as decisões mais importantes que os diretores financeiros têm que tomar. Neste processo, é fundamental utilizar métodos acurados de análise, a fim de se maximizar a riqueza do acionista. Contudo, os diretores financeiros e os acadêmicos nunca concordaram plenamente, quanto ao melhor método de análise de investimentos a longo prazo (RYAN; RYAN, 2002, p. 355).

Pesquisa realizada em empresas brasileiras dos setores industrial e de serviços básicos, por serem consideradas como as que tipicamente realizavam grandes investimentos em ativos imobilizados - principalmente na forma de bens de capital - apontou os resultados apresentados nas tabelas 1 e 2, quanto aos critérios tradicionais de avaliação da rentabilidade de um projeto de investimento.

Tabela 1 – Principal Critério de Rentabilidade Utilizado

Ferramenta utilizada	Em 1990	Em 1985
TIR ou outra taxa assemelhada	49,6%	49,6%
Payback Descontado	14,3%	16,8%
VPL ou outro critério assemelhado	10,9%	9,5%
Taxa de Retorno Contábil	7,5%	10,2%
IL ou outro critério assemelhado	6,8%	3,6%
Outros critérios	6,1%	4,4%
Payback	4,8%	5,9%
Total	100,0%	100,0%

Fonte: Adaptado de Galesne, Fensterseifer e Lamb (1999, p. 268)

Os critérios fundamentados nas técnicas de fluxos de caixa descontados – TIR, VPL e IL - são bastante utilizados pelas empresas, representando 62,7% em 1985 e aumentando para 67,3% em 1990. A TIR (49,6%) é a técnica de análise de projetos preferida, sendo adotada por quase metade das empresas pesquisadas.

Já no tocante aos critérios complementares, o Payback Descontado (23,0%) – como se observa na Tabela 2 - é o método mais utilizado, seguido de perto pelo VPL (20,4%).

Tabela 2 – Critério Complementar de Rentabilidade Mais Utilizado

Ferramenta utilizada	Em 1990	Em 1985
Payback Descontado	23,0%	24,6%
VPL ou outro critério assemelhado	20,4%	17,2%
Outros critérios	16,5%	17,2%
TIR ou outra taxa assemelhada	16,4%	14,8%
IL ou outro critério assemelhado	11,2%	8,2%
Payback	8,5%	11,4%
Taxa de Retorno Contábil	4,0%	6,6%
Total	100,0%	100,0%

Fonte: Adaptado de Galesne, Fensterseifer e Lamb (1999, p. 268)

Segundo Galesne, Fensterseifer e Lamb (1999, p. 269), a pesquisa constatou, também, que 46,0% das empresas utilizavam mais de dois critérios para a seleção de seus projetos de investimento. As razões apontadas para tal procedimento foram segurança e confiabilidade na tomada de decisões (31,4% das respostas) e razões estratégicas (13,5%).

No exterior, segundo Ryan e Ryan (2002), alguns estudos realizados no início da década de 1960 revelavam que, geralmente, os modelos que utilizavam fluxos de caixa descontados (FCD) eram os menos usados, devido à limitação tecnológica existente na época. O crescente progresso tecnológico fez com que as técnicas de FCD passassem a ser cada vez mais utilizadas. A técnica da TIR tem sido, há décadas, a ferramenta de análise de projetos preferida dos diretores das companhias.

Mesmo com o decorrer dos anos, o método do VPL não tem conseguido suplantar a TIR como a técnica preferida dos diretores financeiros. Isto porque, eles consideram a percentagem de retorno mais fácil de entender e de comparar, do que um valor absoluto (em unidades monetárias) de acréscimo na riqueza dos acionistas. Por isso, tais profissionais têm tradicionalmente escolhido a TIR, em detrimento do VPL, apesar dos acadêmicos sustentarem tecnicamente, há bastante tempo, a superioridade do VPL sobre a TIR (RYAN; RYAN, 2002, p. 356).

Remer e Nieto (1995, p. 81-82) afirmam que pesquisas realizadas em 1978 e 1991, sobre as técnicas de avaliação de projetos mais utilizadas pela maioria das companhias da lista da “Fortune 500”, incluindo Du Pont, Kodak, Ford, IBM e Westinghouse, indicaram uma mudança na tendência das empresas. Estas estavam reduzindo a utilização da TIR e usando mais o método do VPL, além de estarem se utilizando menos da técnica do Payback. Nas empresas pesquisadas em 1991, nenhuma avaliação de projetos foi feita sem o uso dos métodos da TIR ou do VPL.

O uso intensivo da TIR traz à tona a necessidade de destacar os problemas de sua utilização na análise de projetos. O primeiro é o fato de se pressupor que todos os valores do fluxo de caixa serão reinvestidos à própria TIR. O método da TIR implica em considerar uma taxa de reinvestimento igual à taxa interna de retorno obtida, enquanto se assume, no caso do VPL, que os fluxos de caixa são reinvestidos a uma taxa usada como fator de desconto.

Pela técnica da TIR, as taxas de reinvestimento implícitas em cada projeto serão diferentes, dependendo dos respectivos fluxos de caixa esperados. Quando as propostas tiverem TIR elevada, será considerada uma alta taxa de reinvestimento, e quando as propostas tiverem baixa TIR, assumir-se-á uma baixa taxa de reinvestimento.

Raramente, a TIR calculada representará a taxa de reinvestimento apropriada para os fluxos de caixa intermediários (VAN HORNE, 1974, p. 81). É importante destacar, contudo,

que quando se apura uma TIR muito diferente das taxas de mercado, sua interpretação tende a ser equivocada (KASSAI, 2001, p. 68). Uma opção seria utilizar a taxa de reinvestimento esperada para cada período e calcular um valor futuro final. Contudo, este procedimento envolve passos adicionais, que muitos acham que não vale a pena executar (VAN HORNE, 1974, p. 81).

O segundo problema ocorre em fluxos de caixa cujas quantias negativas e positivas se alternam ao longo dos períodos. Desta forma, há possibilidade do projeto apresentar mais de uma taxa interna de retorno.

Já o terceiro, acontece quando os projetos apresentam investimentos iniciais e/ou vidas diferentes. “Isso exige uma análise incremental, além de outras suposições quanto à equivalência e uniformização dos fluxos de caixa” (COSTA JR.; MENEZES; ASRILHANT, 2001, p. 20).

4. Custo Médio Ponderado de Capital

O processo de investimento, para a maioria das grandes empresas, começa com a preparação de um orçamento de capital anual, que consiste numa lista de projetos de investimento planejados para o ano seguinte. Cada projeto é brevemente descrito, geralmente num formato padrão ou num programa de computador. Tais escolhas dos investimentos de capital das companhias devem refletir os processos de orçamento de capital e de planejamento estratégico, pois um processo complementa o outro (BREALEY; MYERS, 2000, p. 316).

A empresa tem como objetivo principal a maximização de seu valor de mercado, o que influi diretamente em suas decisões financeiras. Desta forma, as alternativas de investimento a longo prazo serão avaliadas através da comparação entre o retorno que será obtido em decorrência das referidas decisões e o custo de capital total da companhia, que se baseia no custo de oportunidade de suas fontes de financiamento (ASSAF NETO, 2003, p. 355).

Basicamente, as fontes de recursos financeiros a longo prazo das empresas são: as dívidas a longo prazo, as ações preferenciais e as ordinárias, assim como os lucros retidos. Intuitivamente, o custo de capital é a média ponderada dos custos dos diferentes componentes de financiamento, incluindo dívidas, ações e títulos híbridos, usados pela companhia para financiar suas necessidades financeiras (DAMODARAN, 1997, p. 142).

Goldberg, Godwin e Duchac (2001, p. 13) definem custo de capital como a taxa de retorno que o mercado utiliza para descontar os fluxos de caixa futuros da companhia, a fim de determinar o seu valor. Indo um pouco mais além, Groppelli e Nikbakht (2002, p. 159) consideram que tal custo é a taxa de retorno que a empresa deve pagar aos investidores, com o objetivo de fazer com que os mesmos vislumbrem vantagens em comprar ações, títulos e outros papéis da companhia.

O cálculo do custo médio ponderado de capital (CMePC) é efetuado através da multiplicação do custo específico de cada forma de financiamento pelo seu peso na estrutura de capital da empresa e, por fim, somando-se os valores ponderados.

$$k_a = (w_i \times k_i) + (w_p \times k_p) + (w_s \times k_s)$$

onde:

w_i = peso do empréstimo a longo prazo

w_p = peso das ações preferenciais

w_s = peso das ações ordinárias

$w_i + w_p + w_s = 1$

k_i = custo do empréstimo a longo prazo

k_p = custo das ações preferenciais

k_s = custo das ações ordinárias

Segundo Sanvicente (1987, p. 85), a utilização do custo médio ponderado de capital para a avaliação de alternativas de investimento requer que sejam usados custos futuros, ou seja, aqueles resultantes da adoção de uma determinada alternativa, considerando as suas modalidades de financiamento. Tendo em vista essa alteração, o custo médio pode deixar de ser o mesmo. Nesta situação, é importante aplicar o conceito de custo marginal de capital, que consiste na “variação do custo total de financiamento de uma empresa, efetuada uma alteração (...) na sua estrutura de fontes” (SANVICENTE, 1987, p. 85).

5. Custo Marginal Ponderado de Capital: Determinação e Seleção de Projetos

A estrutura de capital de uma empresa está relacionada à composição das fontes de financiamento a longo prazo, cuja origem são capitais de terceiros e capitais próprios. Tal estrutura tem relação estreita com o custo de capital total da empresa. Há opiniões divergentes no tocante à existência, ou não, de uma estrutura ótima de capital, isto é, uma determinada composição das fontes de financiamento, que reduz o CMePC da companhia ao seu valor mínimo (MARTINS; ASSAF NETO, 1986, p. 503).

Segundo Weston e Brigham (2000, p. 630), a estrutura-alvo ótima de capital “são as porcentagens da dívida, das ações preferenciais e das ações ordinárias que vão maximizar o preço das ações de uma empresa”.

Modigliani e Miller defendem que o custo de capital total de uma empresa independe completamente de sua estrutura de capital. Para eles, inexiste uma estrutura ótima, e o custo de capital total da companhia permanece inalterado, independente da proporção de recursos de terceiros e próprios que a empresa detém. Esta abordagem considera que a rentabilidade e o risco associado à decisão são os fatores que definem, de forma efetiva, o valor e a atratividade de um investimento, e não o modo como o referido investimento é financiado (MARTINS; ASSAF NETO, 1986, p. 505).

A teoria de Modigliani e Miller parte do princípio de que o capital próprio remanescente se torna mais arriscado, quando a empresa capta mais capital de terceiros. Com a elevação deste risco, há um aumento do custo de capital próprio. Desta forma, a vantagem obtida pelo aumento da proporção do financiamento com capital de terceiros mais barato, é anulada pelo aumento do custo do capital próprio remanescente. Tendo em vista os dois efeitos compensarem um ao outro, o valor da empresa, assim como o custo total de capital, tornam-se insensíveis ao grau de endividamento (ROSS; WESTERFIELD; JAFFE, 1995, p. 312).

Cabe ressaltar que Modigliani e Miller mostraram que as decisões quanto à estrutura de capital não afetam o valor da empresa, quando existe um cenário em que os mercados de capitais são perfeitos, em que não há impostos de pessoas jurídicas e físicas e em que as decisões de financiamento e investimento das empresas são independentes. Todavia, quando um ou mais pressupostos de MM deixam de vigorar, vários autores demonstraram que o valor da companhia pode variar com as mudanças do *mix* formado por capital de terceiros e capital próprio (PINEGAR; WILBRICHT, 1989, p. 82).

Segundo Lee (1985, p. 733), o custo de capital de uma empresa é um importante fator na determinação do *mix* ótimo de financiamento, e é crucial para o processo de decisão sobre os investimentos que devem ser realizados.

Contudo, o custo de capital não permanece estático, frente à crescente necessidade de recursos. As fontes de recursos financeiros das empresas são limitadas. À medida que as companhias captam mais e mais recursos, os credores passam a se preocupar com o limite

máximo de endividamento que elas podem absorver e futuramente pagar. Supondo um mercado eficiente, ou seja, onde há incorporação de todas as informações sobre cada empresa, os investidores deixarão de emprestar, quando tal endividamento atingir um determinado limite. Este limite é imposto pelo mercado e, se a corporação tentar expandir seu financiamento além do referido limite, haverá resistência por parte do investidor. Tendo isto em vista, os recursos estarão disponíveis a um custo cada vez mais elevado. Segundo Weston e Brigham (2000, p. 632), este custo de financiamento incremental, que retrata como o CMePC se altera à medida em que a empresa levanta capital novo adicional durante determinado período, consiste no custo marginal ponderado de capital (CMaPC).

Weston e Brigham (2000, p. 631) definem que o custo marginal de capital é o custo da obtenção de uma nova unidade monetária de novo capital. Em outras palavras, é o custo médio ponderado da última unidade monetária dos novos recursos financeiros captados.

O custo marginal ponderado de capital (CMaPC) pode ser entendido, ainda, como “a identificação do comportamento do CMePC, em função do volume de financiamento” (FIPECAFI, 2001, p. 220).

De acordo com Weston e Brigham (2000, p. 638), calcula-se o CMaPC da seguinte forma: (1) após a apuração do custo de cada fonte de financiamento para vários níveis de demanda de recursos, determina-se cada ponto de ruptura e, depois de determinar os pontos exatos de rompimento, elabora-se uma lista deles; (2) apura-se o custo de capital para cada componente nas faixas entre os rompimentos; (3) calculam-se as médias ponderadas dos custos de cada fonte de capital, para se obter os CMePC em cada faixa - tal custo é constante dentro de cada faixa, embora se eleve a cada ponto de ruptura.

Segundo Fipecafi (2001, p. 221), os pontos de ruptura poderão ser calculados para cada fonte específica, em termos de volume total de financiamento, através da equação abaixo:

$$PR_i = \frac{TF_i}{w_i}$$

onde:

PR_i = ponto de ruptura para a fonte de financiamento i

TF_i = total de recursos financeiros disponíveis da fonte de financiamento i a um dado custo

w_i = peso da estrutura de capital – histórica ou meta – para a fonte de financiamento i

6. Cálculo e Utilização do Conceito de CMaPC – Uma Simulação

Tendo em vista o exposto até aqui, será realizada uma simulação, a fim de que se perceba como a utilização do cruzamento do custo marginal ponderado de capital crescente com taxas internas de retorno declinantes, pode ir de encontro ao objetivo de maximização da riqueza do acionista.

Esta abordagem é defendida por Groppelli e Nikbakht (2002, p. 180), que mencionam que a utilização da taxa interna de retorno é a mais racional, visando a escolha do grupo de projetos aceitáveis. Tal metodologia consiste em selecionar-se os projetos com maiores rentabilidades, e mover-se sucessivamente para baixo, passando-se para TIRs menores, até que a rentabilidade de um projeto adicional seja igual ou menor do que o custo marginal de capital.

Supõe-se que as empresas estabeleçam um *mix* desejado de financiamento (estrutura-meta de capital), a fim de maximizar a riqueza de seus acionistas.

Na simulação em tela, a estrutura é a seguinte:

Fontes de Capital	Proporção-meta
Empréstimo a LP	45,0%
Ação Preferencial	15,0%
Ação Ordinária	40,0%

Quadro 1 – Estrutura-meta de Capital

No Quadro 2 tem-se a apuração do custo de cada fonte de financiamento e a identificação dos respectivos níveis de ruptura, conforme a estrutura-meta de capital da empresa. Cabe ressaltar que os custos das fontes de longo prazo, apresentados neste quadro, foram estimados.

Fontes de Capital	Faixa de Volume (\$)	Custo (%)	Faixa Superior	Ponto de Ruptura (\$)	Faixa de Volume (\$)
Empréstimo a Longo Prazo	0 a 450.000	5,75%	450.000	1.000.000	0 a 1.000.000
	mais de 450.000 a 750.000	6,75%	750.000	1.666.667	mais de 1.000.000 a 1.666.667
	superior a 750.000	7,50%	-	-	superior a 1.666.667
Ação Preferencial	0 a 250.000	9,50%	250.000	1.666.667	0 a 1.666.667
	superior a 250.000	11,00%	-	-	superior a 1.666.667
Ação Ordinária	0 a 350.000	13,50%	350.000	875.000	0 a 875.000
	mais de 350.000 a 800.000	14,50%	800.000	2.000.000	mais de 875.000 a 2.000.000
	superior a 800.000	16,30%	-	-	superior a 2.000.000

Quadro 2 – Custo das Fontes de Capital e Pontos de Ruptura

Após a determinação dos pontos de ruptura, deve-se calcular o custo médio ponderado de capital na faixa do novo financiamento total entre os referidos pontos, como se pode observar no Quadro 3, na página seguinte.

O Quadro 4, também na página seguinte, contém o comportamento do CMePC para cada faixa de financiamento total.

Como o retorno dos investimentos diminuirá à medida que mais projetos forem aceitos (o CMePC aumentará, pois o volume de recursos necessário a novos financiamentos será cada vez maior), a empresa deve aceitar projetos até o ponto em que o retorno marginal de seu investimento se iguale a seu CMePC. Além desse ponto, o retorno dos investimentos será inferior ao custo de capital da empresa.

Esta idéia se baseia no conceito de produtividade marginal do capital, segundo o qual a rentabilidade dos projetos diminui, quando o volume de recursos investidos aumenta. Há, portanto, um ponto em que os investimentos devem cessar - aquele em que a rentabilidade decrescente e os custos crescentes se encontram. “Este processo é chamado de produtividade marginal decrescente de capital ou eficiência marginal decrescente de capital” (GROPPELLI; NIKBAKHT, 2002, p. 180).

Partindo dos dados anteriormente expostos, vamos supor uma situação em que a referida empresa tenha que escolher investir em alguns dentre vários projetos. As alternativas à disposição da empresa estão no Quadro 5, distribuídas em ordem decrescente de taxa de retorno e considerando que o risco é igual para todos os projetos.

Faixa de Volume (\$)	Fontes de Capital	Peso	Custo	Custo Ponderado (%)
0 a 875.000	Empréstimo a LP	45,0%	5,75%	2,59%
	Ação Preferencial	15,0%	9,50%	1,43%
	Ação Ordinária	40,0%	13,50%	5,40%
	CMePC			9,42%
875.001 a 1.000.000	Empréstimo a LP	45,0%	5,75%	2,59%
	Ação Preferencial	15,0%	9,50%	1,43%
	Ação Ordinária	40,0%	14,50%	5,80%
	CMePC			9,82%
1.000.001 a 1.666.666	Empréstimo a LP	45,0%	6,75%	3,04%
	Ação Preferencial	15,0%	9,50%	1,43%
	Ação Ordinária	40,0%	14,50%	5,80%
	CMePC			10,27%
1.666.667 a 2.000.000	Empréstimo a LP	45,0%	7,50%	3,38%
	Ação Preferencial	15,0%	11,00%	1,65%
	Ação Ordinária	40,0%	14,50%	5,80%
	CMePC			10,83%
mais de 2.000.000	Empréstimo a LP	45,0%	7,50%	3,38%
	Ação Preferencial	15,0%	11,00%	1,65%
	Ação Ordinária	40,0%	16,30%	6,52%
	CMePC			11,55%

Quadro 3 – Custo Médio Ponderado de Capital por Fontes de Capital

Faixa de Volume (\$)	Custo Ponderado (%)
0 a 875.000	9,42%
875.001 a 1.000.000	9,82%
1.000.001 a 1.666.666	10,27%
1.666.667 a 2.000.000	10,83%
mais de 2.000.000	11,55%

Quadro 4 – Custo Marginal Ponderado de Capital

Projeto	Investimento Inicial	Retorno	Acumulado (R\$)	Custo	Duração do Projeto (Anos)	Entradas de Caixa Anuais	VPL
A	(300.000,00)	16,00%	(300.000,00)	9,42%	4	R\$ 107.212,52	44.160,45
B	(500.000,00)	13,00%	(800.000,00)	9,42%	4	R\$ 168.097,10	39.604,65
C	(800.000,00)	12,00%	(1.600.000,00)	10,27%	4	R\$ 263.387,55	30.046,62
D	(200.000,00)	11,50%	(1.800.000,00)	10,83%	4	R\$ 65.154,78	2.875,05
E	(400.000,00)	11,45%	(2.200.000,00)	11,55%	4	R\$ 130.171,42	(847,30)
F	(250.000,00)	11,20%	(2.450.000,00)	11,55%	4	R\$ 80.925,95	(1.851,74)
G	(250.000,00)	11,00%	(2.700.000,00)	11,55%	4	R\$ 80.581,59	(2.907,67)
H	(300.000,00)	10,50%	(3.000.000,00)	11,55%	4	R\$ 95.667,59	(6.648,53)

Quadro 5 – Alternativas de Projetos de Investimento

Utilizando os dados do quadro anterior, teremos, de acordo com a abordagem mencionada, a seguinte figura:

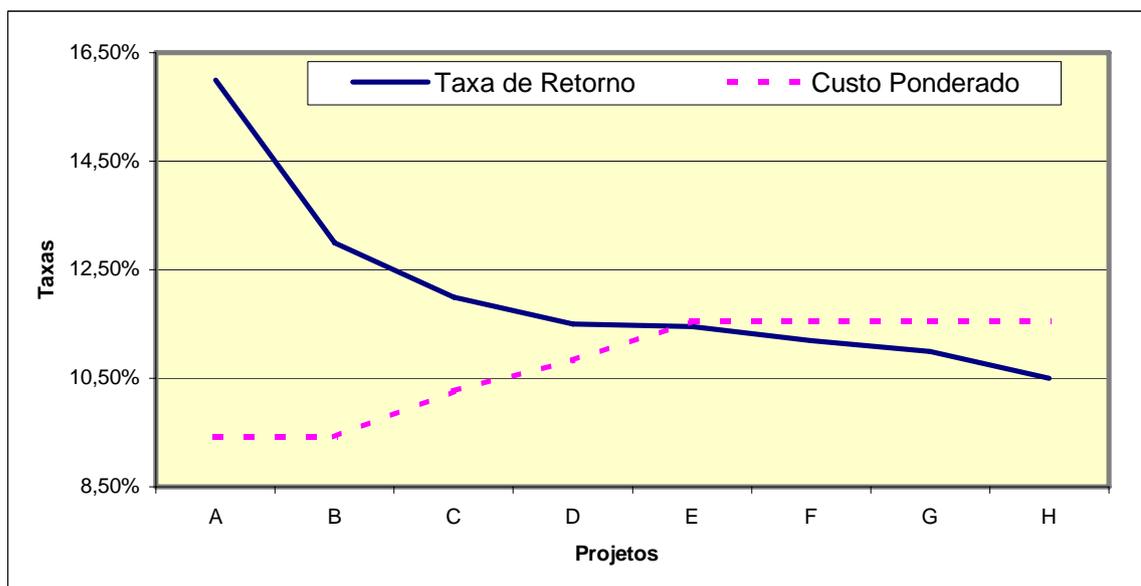


Figura 1: Retorno dos Investimentos versus CMaPC

Supondo que o risco seja mantido constante, os projetos que apresentam taxa de retorno superior ao custo de capital aumentarão o valor da empresa, enquanto projetos cuja taxa de retorno seja inferior ao custo de capital diminuirão o referido valor.

Como está demonstrado no Quadro 5, há oito alternativas de projetos. Porém, a companhia avaliou que é viável investir em apenas quatro. A empresa tende a investir nos projetos A, B, C e D, pois na faixa de investimento acumulado seguinte o CMaPC já passa a ser 11,55%, tornando desvantajosa a aplicação de recursos financeiros em projetos adicionais. Isto ocorre, porque as taxas de retorno dos demais projetos são inferiores a este custo de capital.

Todavia, será que a comparação da taxa de retorno com o custo de capital é suficiente, para que se possa selecionar, de forma segura, os projetos que maximizarão a riqueza da empresa e de seus acionistas?

7. Limitações da TIR

Segundo Brigham e Houston (1999, p. 386), o fundamento do método da TIR é o seguinte: “(1) A TIR de um projeto é a sua taxa de retorno esperada. (2) Se a taxa interna de retorno é maior que o custo dos fundos utilizados para financiar o projeto, após pagar o capital resta uma sobra, e essa sobra vai para os acionistas da empresa. (3) Portanto, o empreendimento de um projeto cuja TIR é maior que seu custo do capital aumenta a riqueza dos acionistas”.

A regra da taxa interna de retorno (TIR), em sua forma mais simples, é bastante intuitiva. Por isso, seu uso é generalizado, sendo até mesmo preferível, na prática (FINNERTY, 1999, p. 125-126).

Contudo, um dos problemas do método da TIR é o fato de ignorar as diferenças de escala (ROSS; WESTERFIELD; JAFFE, 1995, p. 133).

Quanto à diferença de escala, Damodaran (1997, p. 184-185) menciona que o valor presente líquido de um projeto é apresentado em unidades monetárias, não sendo afetado pela escala do projeto. Por outro lado, a taxa de retorno percentual é padronizada para a escala do

projeto. Isto significa que ao escolher entre dois projetos mutuamente excludentes com diferenças de escala muito acentuadas, os resultados obtidos pelo VPL e pela TIR poderão divergir bastante.

Os projetos D e E são mutuamente excludentes, que, segundo Assaf Neto (2003, p. 279), consiste no fato da aceitação de um eliminar totalmente a possibilidade de implementação do outro, pelo fato de ser suficiente para os objetivos da empresa, a aceitação de somente um dos projetos. Tendo isto em vista, vamos calcular o VPL dos dois à taxa de 10,98%, já que ambos se situam nesta faixa de custo.

Voltando ao Quadro 5, e analisando novamente o conjunto de projetos disponíveis, percebe-se que o projeto E, que requer o dobro de investimento inicial e possui taxa de retorno um pouco menor, foi preterido pelo projeto D. E se, ao contrário, pretermos o projeto D e escolhermos o E? Qual será a melhor escolha para a empresa? O Quadro 6 retrata esta hipótese.

Projeto	Investimento Inicial	Retorno	Acumulado (R\$)	Custo	Duração do Projeto (Anos)	Entradas de Caixa Anuais	VPL
A	(300.000,00)	16,00%	(300.000,00)	9,42%	4	R\$ 107.212,52	44.160,45
B	(500.000,00)	13,00%	(800.000,00)	9,42%	4	R\$ 168.097,10	39.604,65
C	(800.000,00)	12,00%	(1.600.000,00)	10,27%	4	R\$ 263.387,55	30.046,62
E	(400.000,00)	11,45%	(2.000.000,00)	10,83%	4	R\$ 130.171,42	5.319,98
D	(200.000,00)	11,50%	(2.200.000,00)	11,55%	4	R\$ 65.154,78	(211,86)
F	(250.000,00)	11,20%	(2.450.000,00)	11,55%	4	R\$ 80.925,95	(1.851,74)
G	(250.000,00)	11,00%	(2.700.000,00)	11,55%	4	R\$ 80.581,59	(2.907,67)
H	(300.000,00)	10,50%	(3.000.000,00)	11,55%	4	R\$ 95.667,59	(6.648,53)

Quadro 6 – Alternativas de Projetos de Investimento (considerando a escala)

Ao trocar a ordem dos projetos D e E, o custo de capital do projeto E sofre uma redução. Tal fato ocorre, em função da alteração do investimento acumulado. Isto se deve ao fato de que o custo de capital é determinado de acordo com as faixas de financiamento, conforme se verifica no Quadro 4.

A situação retratada no Quadro 6, pode ser melhor visualizada no Quadro 7. O projeto D apresenta um investimento inicial de R\$200.000,00 e uma TIR de 11,50%, ao passo que o projeto E requer R\$400.000,00 e tem retorno de 11,45%.

Projeto	Investimento Inicial	FC_1	FC_2	FC_3	FC_4	TIR	VPL a 10,83%
D	(200.000,00)	65.154,78	65.154,78	65.154,78	65.154,78	11,50%	2.875,05
E	(400.000,00)	130.171,42	130.171,42	130.171,42	130.171,42	11,45%	5.319,98
Diferença:							2.444,93

Quadro 7 – TIR e VPL dos Projetos D e E

Observando o Quadro 7, percebe-se que se trocarmos o projeto D pelo E, haverá um ganho maior em unidades monetárias, porque, embora a taxa de retorno deste último seja menor, os valores envolvidos são significativamente maiores.

Temos, neste caso, dois projetos, sendo que um apresenta maior TIR, enquanto o outro maior VPL. Então, qual projeto se deve escolher?

A bibliografia (GITMAN, 2001; GROPELLI; NIKBAKHT, 2002; FIPECAFI, 2001; VAN HORNE, 1974; WANG, 1994; WESTON; BRIGHAM, 2000) aponta que, havendo

conflito entre estas técnicas, o caminho apontado pelo VPL deve ser o escolhido. É importante ressaltar que a própria TIR, se bem trabalhada, selecionará o mesmo projeto apontado pelo VPL.

8. Utilização da TIR Incremental

O método da TIR incremental é fundamental, para ratificar qual dos dois projetos – o D ou o E - maximizará a riqueza da empresa.

O Quadro 8 contém os projetos D e E, assim como os valores incrementais do investimento inicial e dos fluxos de caixa. A taxa de desconto é 10,83%, por ser o CMaPC da faixa onde se situam os dois projetos mutuamente excludentes.

Projeto	Investimento Inicial	FC_1	FC_2	FC_3	FC_4
D	(200.000,00)	65.154,78	65.154,78	65.154,78	65.154,78
E	(400.000,00)	130.171,42	130.171,42	130.171,42	130.171,42
E - D	(200.000,00)	65.016,64	65.016,64	65.016,64	65.016,64

Quadro 8 – Projetos D e E - Fluxos Incrementais

Comparando os VPLs de ambas alternativas, tem-se que o VPL do projeto E (R\$5.319,98) é maior do que o do projeto D (R\$2.875,05), como pode ser visto no Quadro 7. Portanto, deve-se escolher o projeto E.

Ao calcular o valor do VPL dos fluxos incrementais, usando os dados do Quadro 8, temos:

$$-200.000,00 + \frac{65.016,64}{(1+0,1083)^1} + \frac{65.016,64}{(1+0,1083)^2} + \frac{65.016,64}{(1+0,1083)^3} + \frac{65.016,64}{(1+0,1083)^4} \cong 2.444,93$$

O fato do VPL ser maior que zero, significa que a melhor opção é o projeto E, que possui maior investimento inicial.

Procedendo-se ao cálculo da TIR incremental, tem-se:

$$0 = -200.000,00 + \frac{65.016,64}{(1+TIR)^1} + \frac{65.016,64}{(1+TIR)^2} + \frac{65.016,64}{(1+TIR)^3} + \frac{65.016,64}{(1+TIR)^4}$$

Com o auxílio de uma calculadora financeira, chegamos a uma TIR incremental igual a 11,40%.

Como a TIR incremental é maior que a taxa de desconto (custo de capital), ou seja, 11,40% > 10,83%, o escolhido deve ser o projeto E.

Após utilizar as três maneiras de avaliar projetos mutuamente excludentes, conclui-se que o retorno percentual mais elevado do projeto D é mais do que compensado pela capacidade de se obter um resultado financeiro superior, através de um retorno percentualmente menor sobre um valor de investimento maior. Como foi demonstrado, os três enfoques produzem a mesma decisão.

Conseqüentemente, a confrontação entre TIR's decrescentes dos projetos e custo marginal ponderado de capital crescente, sugerida na bibliografia financeira (GITMAN, 2001; GROPELLI; NIKBAKHT, 2002; FIPECAFI, 2001; VAN HORNE, 1974; WANG, 1994; WESTON; BRIGHAM, 2000), só gerará resultados confiáveis se na proximidade da taxa de corte não houver projetos com maior investimento inicial e menor taxa. Este é um sinalizador

de risco, e caso esta situação ocorra faz-se necessário o cálculo do VPL e/ou TIR do fluxo incremental, visando ratificar ou retificar a seleção feita.

Tal tratamento é fundamental para a organização, já que alguns projetos podem afetar os negócios da companhia durante um longo período de tempo e comprometer grande volume de recursos, trazendo conseqüências negativas a longo prazo (GALESNE; FENSTERSEIFER; LAMB, 1999, p. 252).

9. Considerações Finais

Os administradores financeiros estão sempre avaliando projetos, com o objetivo primordial de criar valor para a empresa. Atingir tal objetivo depende de dois eventos fundamentais: primeiro, a empresa deve passar confiança aos acionistas, no sentido de que está buscando, e vai conseguir, obter os melhores retornos; segundo, os retornos oriundos dos fluxos de caixa devem estimular os detentores de capital a investir na companhia (ANDERSON; BYERS; GROTH, 2000, p. 384).

Ainda segundo os autores, para que haja adição de valor, a condição *sine qua non* é que o retorno financeiro seja maior que o custo de capital da empresa. Se o mercado julgar que os retornos estão menores que o referido custo, o preço da ação da companhia cai.

Desta forma, é fundamental que a empresa escolha as alternativas que maximizem riqueza. Para isto, o tomador de decisão utiliza técnicas de análise de investimentos.

Os diversos autores, mencionados neste trabalho, sugerem o cruzamento das taxas internas de retorno com os custos de capital associados a diferentes patamares de necessidade de financiamento. Demonstrou-se que esta abordagem pode induzir o gestor ao erro, já que, na proximidade da taxa de corte, há uma maior probabilidade de que os projetos com menores taxas sobre investimentos maiores levem a uma maior agregação de valor. Na simulação levada a cabo, a combinação de projetos A, B, C e E foi preferível à opção A, B, C e D, apontada inicialmente pela metodologia – vide Quadro 5.

Em síntese, este artigo tem como objetivo mostrar que a confrontação de TIRs decrescentes com CMaPC crescente, para a seleção de projetos a serem implementados, significa um risco para a empresa. Isto porque, o tomador de decisão pode ser levado a escolher um projeto que parece ser o melhor, quando na verdade não o é, e, por conseguinte, a desprezar outro projeto que efetivamente contribui para a maximização do valor da empresa.

Nos exemplos elencados pelos autores em questão (GITMAN, 2001; GROPELLI; NIKBAKHT, 2002; FIPECAFI, 2001; VAN HORNE, 1974; WANG, 1994; WESTON; BRIGHAM, 2000), observou-se a consideração do aumento do custo do capital próprio, sem que tenha ocorrido uma majoração no índice de endividamento. Para que isto aconteça, é necessária a ocorrência de uma das seguintes situações: (1) o aumento de capital não ser absorvido por uma restrição de mercado (risco de negócio); (2) a empresa poderia estar usando lucros acumulados, e uma vez exauridos, se aumentaria capital. Este processo tem custos de colocação, que impactam o custo de capital da companhia.

Outro ponto refere-se à taxa utilizada como parâmetro de decisão, envolvendo seleção de projetos. Ao se utilizar a abordagem do CMaPC, assume-se que o risco dos projetos não difere do risco sistemático – aquele sujeito às flutuações da economia – da empresa, embora isto não seja necessariamente verdadeiro.

Ao se trabalhar com o CAPM associado ao projeto ou ativo, consideram-se os riscos sistemáticos dos mesmos, e não das organizações empresariais. Infere-se, portanto, neste caso, que a taxa de retorno do projeto não depende da empresa investidora, tendo em vista que, uma vez calculado o coeficiente de risco sistemático de um determinado projeto, o mercado espera um único retorno para o mesmo. Quando se usa o custo de capital, uma mesma taxa é usada para diferentes projetos. Isto acarreta uma falha, pelo fato de se considerar uma única taxa de

desconto, na avaliação de projetos que apresentam diferentes graus de risco (COSTA JR.; MENEZES; ASRILHANT, 2001, p. 22-23).

Assim, a utilização do CMaPC é apropriada, somente se os investimentos propostos e a companhia apresentarem o mesmo nível de risco, pois caso contrário, haverá tendência de aceitar, de forma equivocada, projetos com maior risco e rejeitar, também incorretamente, projetos menos arriscados (WANG, 1994, p. 188-189).

Outra questão diz respeito à determinação do custo de capital. Na abordagem em tela, a empresa deve utilizar sua estrutura ótima de capital – ponto controverso na teoria de finanças – e ignorar os desvios temporários referentes a esta estrutura. Entretanto, nem sempre isto é possível. Variações nos fatores que afetam o custo de capital, tais como a liquidez do mercado de títulos da empresa e a acessibilidade a fontes internacionais de recursos a longo prazo (GOLDBERG; GODWIN; DUCHAC, 2001, p. 14-16) podem fazer com que a empresa momentaneamente adote uma estrutura diferente daquela considerada como ótima.

Apesar das limitações elencadas, a abordagem de seleção de projetos de investimento de capital, envolvendo o custo marginal ponderado de capital, apresenta um importante relacionamento entre as taxas de retorno dos projetos e os custos necessários para sua implementação. Para que se torne um instrumento mais efetivo, faz-se necessário um tratamento mais cuidadoso no corte dos projetos a serem implementados, para que não se vá de encontro ao objetivo de maximização da riqueza do acionista.

10. Referências

- ANDERSON, R. C.; BYERS, S. S.; GROTH, J. C. **The cost of capital for projects: conceptual and practical issues.** *Management Decision.* London, Vol.38, Iss.6, p. 384-393, 2000.
- ASSAF NETO, A. *Finanças Corporativas e Valor.* São Paulo: Atlas, 2003.
- BREALEY, R. A.; MYERS, S. C. **Principles of Corporate Finance.** Sixth Edition. United States of América: The McGraw-Hill Companies, Inc, 2000.
- BRIGHAM, E. F.; HOUSTON, J. F. **Fundamentos da Moderna Administração Financeira.** Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- COSTA JR., N. C. A. da; MENEZES, E. A.; ASRILHANT, B. “**Avaliação Econômica de Projetos: a abordagem do CAPM**”. In: LEAL, R. P. C.; COSTA JR., N. C. A.; LEMGRUBER, E. F. (Orgs.) **Finanças Corporativas.** São Paulo: Atlas, 2001.
- DAMODARAN, A. **Corporate Finance: theory and practice.** United States of America: John Wiley e Sons, 1997.
- FINNERTY, J. D. **Project Finance: engenharia financeira baseada em ativos.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.
- FIPECAFI, Fundação Instituto de Pesquisas Contábeis, Atuariais e Financeiras. **Avaliação de Empresas: da mensuração contábil à econômica.** São Paulo: Atlas, 2001.
- GALESNE, A.; FENSTERSEIFER, J. E.; LAMB, R. **Decisões de Investimentos da Empresa.** São Paulo: Atlas, 1999.
- GIL, A. C.. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** 3 Ed. São Paulo: Atlas, 1991.
- GITMAN, L. J. **Princípios de Administração Financeira.** 7 Ed. São Paulo: Harbra, 1997.
- GITMAN, L. J. **Princípios de Administração Financeira: essencial.** 2 Ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- GOLDBERG, S. R.; GODWIN, J. H.; DUCHAC, J. E. **International treasury management: understanding the cost of capital.** *The Journal of Corporate Accounting e Finance.* Vol. 13. Iss. 1, p. 13-21, Nov/Dec 2001.
- GROPPELLI, A. A.; NIKBAKHT, E. **Administração Financeira.** 2 Ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

- KASSAI, J. R. *et al.* **Retorno de Investimento**: abordagem matemática e contábil do lucro empresarial. 2 Ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- LEE, C. F. **Financial Analysis and Planning**: theory and application. United States of America: Addison-Wesley Publishing Company, Inc, 1985.
- LONGARAY, A. A. *et al.* **Como Elaborar Trabalhos Monográficos em Contabilidade**: teoria e prática. BEUREN, I. M. (Org.). São Paulo: Atlas, 2003.
- MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 4 Ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- MARTINS, E.; ASSAF NETO, A. **Administração Financeira**: as finanças das empresas sob condições inflacionárias. São Paulo: Atlas, 1986.
- PINEGAR, J. M.; WILBRICHT, L. **What managers think of capital structure theory**: a survey. *Financial Management*. Vol. 18, Iss. 4, p. 82-91, Winter 1989.
- REMER, D. S.; NIETO, A. P. **A compendium and comparison of 25 project evaluation techniques. Part 1**: Net present value and rate of return methods. *International Journal of Production Economics*. Vol. 42, p. 79-96, 1995.
- ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JAFFE, J. F. **Administração Financeira**: Corporate Finance. São Paulo: Atlas, 1995.
- RYAN, P. A.; RYAN, G. P. **Capital budgeting practices of the Fortune 1000**: how have things changed? *Journal of Business and Management*. Vol. 8, N.º 4, p. 355-364. Fall 2002.
- SANVICENTE, A. Z. **Administração Financeira**. 3 Ed. São Paulo: Atlas, 1987.
- VAN HORNE, J. C. **Financial Management and Policy**. Third Edition. New Jersey: Prentice-Hall, 1974.
- WANG, L. K. **The weighted average cost of capital and sequential marginal costing**: a clarification. *The Engineering Economist*. Vol. 39, Iss. 2, p. 187-191, Winter 1994.
- WESTON, J. F.; BRIGHAM, E. F. **Fundamentos da Administração Financeira**. 10 Ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2000.