

A Determinação do Custo Médio Ponderado do Capital em Condições de Risco

Luciano de Castro Garcia Leão
EDSON LUIZ RICCIO

Resumo:

Este trabalho objetiva analisar e aperfeiçoar o cálculo do custo médio ponderado do capital como determinante da aceitação ou rejeição das alternativas de investimento. Considerando-se a empresa, seus investimentos e empreendimentos como portfólios e admitindo-se um determinado nível de risco envolvido na decisão de orçamento de capital, busca-se quantificar e relacionar o retorno e o risco de um investimento ou empreendimento para a sua aceitação ou rejeição, entendendo-se cada alternativa como um portfólio específico. Tomando por base uma série de informações simuladas, busca-se explicitar, didaticamente, a viabilidade de aplicação da proposta, além de destacar para os futuros usuários as variáveis que são requeridas para a determinação, com base no CAPM Capital Asset Pricing Model, do custo médio ponderado do capital em condições de risco.

Palavras-chave:

Área temática: *MEDIÇÃO DE DESEMPENHO GERENCIAL.*

**A DETERMINAÇÃO DO CUSTO MÉDIO PONDERADO DO CAPITAL
EM CONDIÇÕES DE RISCO**

Luciano de Castro Garcia Leão
Contador, Economista, Mestre e
Doutorando em Contabilidade e Controladoria pela FEA-USP,
Professor e Coordenador do Curso de Ciências Contábeis da PUC-MG.

Edson Luiz Riccio
Doutor em Contabilidade e Controladoria pela FEA-USP
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Universidade de São Paulo
Rua Viamão, nº 1139, aptº 1004 - Bairro Grajaú
30430-470 - Belo Horizonte - Minas Gerais
lcgaleao@gcsnet.com.br
elriccio@usp.br

Área Temática (14): MEDIÇÃO DE DESEMPENHO GERENCIAL.

A DETERMINAÇÃO DO CUSTO MÉDIO PONDERADO DO CAPITAL EM CONDIÇÕES DE RISCO

Área Temática (14): MEDIÇÃO DE DESEMPENHO GERENCIAL.

RESUMO:

Este trabalho objetiva analisar e aperfeiçoar o cálculo do custo médio ponderado do capital como determinante da aceitação ou rejeição das alternativas de investimento.

Considerando-se a empresa, seus investimentos e empreendimentos como **portfólios** e admitindo-se um determinado nível de risco envolvido na decisão de orçamento de capital, busca-se quantificar e relacionar o retorno e o risco de um investimento ou empreendimento para a sua aceitação ou rejeição, entendendo-se cada alternativa como um portfólio específico.

Tomando por base uma série de informações simuladas, busca-se explicitar, didaticamente, a viabilidade de aplicação da proposta, além de destacar para os futuros usuários as variáveis que são requeridas para a determinação, com base no CAPM – Capital Asset Pricing Model, do custo médio ponderado do capital em condições de risco.

1 - PROBLEMATIZAÇÃO

O presente artigo objetiva aperfeiçoar, partindo do Sistema de Informação Contábil, a quantificação do custo médio ponderado do capital na aceitação ou rejeição de alternativas de investimento.

A obra de RICCIO (1989) apresenta uma abordagem conceitual que busca definir mais claramente o conteúdo e as fronteiras do Sistema de Informação Contábil. Na referida obra, o autor propõe que o Sistema de Informação Contábil seja um instrumento para o processo de tomada de decisões nos diversos níveis das organizações.

Considerando, em particular, o foco do presente trabalho, a importância dos Sistemas de Informação Contábil se reveste na capacidade de atender as necessidades da empresa quanto ao fornecimento de informações e suporte a decisões de investimento.

Por outro lado, de um ponto de vista amplo, mais dois aspectos merecem o destaque da academia:

- 1) os atores econômicos (ou empresários) possuem expectativas dissimilares sobre a demanda e taxas de mudança tecnológica. Devido a estas diferenças, algumas empresas expandem seus empreendimentos, enquanto outras, simultaneamente, tomam ações defensivas e conservadoras com relação às alternativas de orçamento de capital;
- 2) a opção de investir, em geral, não é tomada tendo-se total certeza com relação a seus resultados. Como colocam MARTINS e ASSAF NETO (1996:456), “é imprescindível que se introduza a variável incerteza como um dos mais significativos aspectos do estudo”.

Portanto, o que transforma projetos em empreendimentos é a leitura que o empresário faz do ambiente e das diversas informações contábeis, e sua visão ou receio microeconômicos determinam as alternativas para a empresa.

Do ponto de vista do presente trabalho, o correto entendimento da empresa e a aceitação (ou rejeição) das oportunidades de investimentos e empreendimentos deve

passar pela **adequada análise das alternativas existentes**, desdobradas em projetos operacionais **que levem em conta o nível específico de risco**.

2 - A EMPRESA E SEUS INVESTIMENTOS: A NATUREZA DO EMPREENDIMENTO COMO UM PORTFÓLIO

Para COASE (in STIGLER e BOULDING, 1960:305), a estrutura do mercado, que valora os produtos e recursos de acordo com a sua utilidade e escassez, é internamente substituída, nas empresas, pelo empresário coordenador, ou gestor, que reúne e dirige os recursos para produção.

É o empresário que planeja a expansão das atividades e combina ativos relacionados e interdependentes. A sua gestão sobre o estoque de fatores reunidos na empresa deve refletir internamente a otimização de uma escassez observada no mundo econômico externo à sua esfera de responsabilidade imediata.

Esta coordenação, por um lado, é uma abstração necessária para a análise dos possíveis investimentos e empreendimentos da empresa, pois, para GALBRAITH (1975: 41) e WANDERLEY (1996:14), a empresa crescerá até onde o tamanho e a complexidade da produção conjunta aumentarem o custo da seleção, combinação e monitoramento de ativos, igualando estes aos ganhos advindos da coordenação e produção.

Por outro lado, segundo COPELAND e WESTON (1992:366), uma combinação de ativos define um **portfólio**. Estendendo esta definição, a empresa, seus investimentos e empreendimentos também podem ser entendidos como um portfólio: um portfólio (maior – empresa – ou menor – investimento da empresa) de fatores de produção combinados, sejam eles próprios, controlados ou contratados (LEÃO, 2000), regulado por um conjunto de relações ou nexos de contratos (WILLIAMSON, 1996:98), que aparece quando a reunião e direção dos recursos depende de um empresário.

Assim, ampliando o entendimento econômico e financeiro da empresa e seus empreendimentos, o comportamento do agente na tomada de decisões de orçamento de capital, essencialmente determinado pelo conceito neoclássico de racionalidade, leva o empresário a escolher, dentre o(s) portfólio(s) possível(is), aquele(s) que prometa(m) otimizar a utilidade do estoque de fatores reunidos na empresa e que esta tenha a possibilidade organizar e colocar em atividade.

3 – ESTRUTURA DE CAPITAL E VALOR PRESENTE LÍQUIDO EM CONDIÇÕES LIVRES DE RISCO

De acordo com ROSS, WESTERFIELD e JAFFE (1995:92), a técnica quantitativa básica para a tomada de decisões de orçamento de capital é a análise do **valor presente líquido - VPL**. Este é definido como o valor presente dos fluxos de caixa incrementais futuros de um projeto menos o valor presente de seu custo.

A aplicação do VPL para as decisões de orçamento de capital é de entendimento bastante simples: **dado que o empreendedor toma decisões racionais, será aceito (rejeitado) o projeto em que for determinada a existência de valor presente líquido positivo (negativo)**. Levando-se em conta a hipótese, bastante plausível, de limitação de fatores de produção, o critério permanece válido, com o privilégio da(s) alternativa(s) de maior valor presente líquido.

Assim, o valor presente líquido para a aceitação ou rejeição de um projeto qualquer, que gera fluxos de caixa em períodos futuros, é calculado por (equação 1):

$$VPL = \left[\frac{C_1}{1+R} + \frac{C_2}{(1+R)^2} + \dots + \frac{C_N + V_N}{(1+R)^N} \right] - V_0 = \left(\sum_{k=1}^n \frac{C_k}{(1+R)^k} \right) - V_0$$

(1)

Onde: VPL = Valor presente líquido;

C_k = Fluxos de caixa do projeto (entradas de caixa incrementais menos saídas de caixa incrementais) para o intervalo, onde $k = 1, 2, \dots, N$.

V_N = Valor final de mercado dos ativos alocados ao projeto;

R = taxa de desconto da empresa ou taxa mínima de atratividade;

V_0 = Valor inicial de mercado dos ativos alocados ao projeto.

Deve-se observar que a análise é feita em bases incrementais. Isto significa que, para as decisões de orçamento de capital, são relevantes apenas as mudanças nos fluxos de caixa da empresa que ocorrem como consequência direta da aceitação do projeto analisado (ROSS, WESTERFIELD e JAFFE, 1995:142; MARTINS e ASSAF NETO, 1996:417).

Também é necessário destacar a importância da determinação da taxa de desconto da empresa ou taxa mínima de atratividade (R). A taxa de desconto correta, que garante a remuneração dos fatores de produção de uma empresa é, de acordo com MARTINS e ASSAF NETO (1996:501), o custo médio ponderado do capital (Weighted Average Cost of Capital - WACC).

O enfoque do WACC para a avaliação de um projeto, segundo ROSS, WESTERFIELD e JAFFE (1995:358), “parte da idéia de que os projetos de empresas com dívidas são financiados simultaneamente com capital de terceiros e capital próprio”. Deste modo, a taxa de desconto para a determinação da existência (ou não) de valor presente líquido positivo depende das decisões de financiamento da empresa; em outras palavras, é uma **média ponderada entre o custo de capital de terceiros (K_i) e o custo de capital próprio da empresa (K_e).**

O custo de capital de terceiros, K_i , é a taxa de juros de captação da empresa. Por outro lado, o custo do capital próprio, K_e , é determinado ¹ por (equação 2):

$$K_e = K_0 + [(K_0 - K_i) \times (1 - IR) \times (PF / PL)] \quad (2)$$

Onde: K_e = custo do capital próprio (equity), também chamado de retorno esperado do capital próprio ou retorno exigido do capital próprio;

K_0 = custo do capital de uma empresa sem capital de terceiros;

K_i = custo do capital de terceiros (taxa de juros de captação, interests);

IR = alíquota de impostos sobre o resultado;

PF = passivo financeiro;

PL = patrimônio líquido.

Considerando, portanto, o custo de capital de terceiros, K_i , e o custo do capital próprio, K_e , a fórmula para a determinação do custo médio ponderado de capital, WACC, é (equação 3):

$$WACC = [K_i \times (1 - IR) \times (PF / P)] + [K_e \times (PL / P)] \quad (3)$$

Onde: WACC = custo médio ponderado do capital;

K_i = custo do capital de terceiros (interests);

IR = alíquota de impostos sobre o resultado;

PF = passivo financeiro;

¹ Esta equação, conhecida como “*proposição II de MM (com impostos)*”, deriva dos trabalhos pioneiros de MODIGLIANI e MILLER (1958; 1963) em termos de decisões de estrutura de capital. O aprofundamento neste assunto, todavia, não é o objetivo deste artigo.

K_e = custo do capital próprio (equity);

PL = patrimônio líquido;

P = passivo (igual a P+PL).

Os pesos na equação 3 são, respectivamente, a proporção do total de origens de recursos representada pelo capital próprio (**PL / P**) e a proporção do total de origens de recursos representada pelo capital de terceiros (**PF / P**). Tais pesos refletem, segundo MARTINS e ASSAF NETO (1996:502), a principal hipótese implícita no cálculo do WACC: “a suposição de a estrutura de capital não se alterar, ou seja, a proporção de cada fonte de financiamento na estrutura de capital mantém-se fixa”.

Utilizando-se as equações 1, 2 e 3 para os dados básicos simulados de uma empresa exemplo, têm-se:

BALANÇO PATRIMONIAL NO INÍCIO DO			
ANO 1			
Ativo corrente	100.000,00	Passivo financeiro	50.000,00
Ativo fixo	100.000,00	Patrimônio Líquido	150.000,00
TOTAL DO ATIVO	200.000,00	TOTAL DO PASSIVO	200.000,00

Alíquota de impostos sobre o resultado (IR)	25,00%
=	
Custo do capital em empresa sem dívidas (K₀) =	20,00%
Custo de capital de terceiros (interests, K_i)	10,00%
=	

Tabela 1 – Dados básicos da empresa exemplo

Portanto, em condições **livres de risco**, e de acordo com a estrutura de capital apresentada (que, por hipótese, não sofreu alterações durante o intervalo de tempo considerado), o custo do capital próprio (equação 2) e a taxa de atratividade, ou seja, o WACC da empresa (equação 3), seriam:

Custo do capital próprio (equity, K_e)	
$K_e = K_o + [(K_o - K_i) \times (\text{Passivo financeiro} / \text{Patrimônio Líquido}) \times (1 - \text{IR})]$	22,50%
Custo médio ponderado do capital (Weighted Average Cost of Capital, WACC)	
$\text{WACC} = [K_i \times (1 - \text{IR}) \times (\text{Pas. financ.} / \text{Passivo})] + [K_e \times (\text{Patr. Líq.} / \text{Passivo})]$	18,75%
=	

Tabela 2 – Custo do capital próprio e custo médio ponderado do capital

Entretanto, em geral, os projetos são aceitos ou rejeitados admitindo-se um determinado nível de risco envolvido na decisão de orçamento de capital.

A definição de risco é um território controverso. ROSS, WESTERFIELD e JAFFE (1995:194) o definem como sendo “a possibilidade de obtenção de um retorno inferior à média”. Para MARTINS e ASSAF NETO (1996:456), “toda vez que a incerteza associada à verificação de determinado evento possa ser quantificada, através de

distribuição de probabilidades aos diversos resultados previstos, diz-se que a decisão está sendo tomada sob uma situação de risco”.

Neste aspecto, observa-se, na revisão da literatura, que os conceitos decorrentes da teoria dos portfólios tem sido considerados relevantes para decisões de orçamento de capital em situações de incerteza.

4 – A TEORIA DOS PORTFÓLIOS

De acordo com a bibliografia pesquisada, a teoria dos portfólios tem sido basicamente desenvolvida para ativos financeiros. COPELAND e WESTON (1992:366), entretanto, consideram seus conceitos válidos para quaisquer tipos de ativos e, portanto, relevantes para decisões de orçamento de capital em situações de incerteza.

O presente trabalho compartilha esta posição pois, conforme destacado no tópico 2, a empresa como um todo, ou cada um de seus projetos, em particular, podem ser definidos como um **portfólio** de ativos, o que leva à adoção, por extensão, de tais conceitos na decisão de aceitação ou rejeição de investimentos.

A teoria dos portfólios lança mão de duas hipóteses básicas relativas a decisões de investimentos em situações de incerteza:

- 1) os investidores são resistentes ao risco, e preferem um retorno maior para um determinado nível de risco ou um risco menor para um dado nível de retorno; e
- 2) os retornos dos ativos são distribuídos normalmente.

O comportamento do agente ou ator econômico, definido na primeira hipótese, é essencialmente determinado pela noção de racionalidade, ou seja, suas decisões procuram otimizar os resultados em termos de produção e lucro. Assim, na constituição de um portfólio qualquer:

- a) o empreendedor espera otimizar o retorno de seu investimento, levando em conta um determinado nível de risco, considerado aceitável; ou
- b) o empreendedor quer minimizar o risco, levando em conta uma determinada expectativa de retorno do seu investimento, considerada aceitável.

O portfólio que satisfaz as alternativas da primeira hipótese é denominado portfólio eficiente ou ótimo. Para ser construído, entretanto, é necessário o entendimento de “retorno do investimento” e “risco”. Neste aspecto, a segunda hipótese é particularmente importante, pois implica que:

- a) os retornos dos ativos podem ser medidos pela média de sua distribuição; e
- b) o risco pode ser medido por sua variância.

Levando-se em conta a disponibilidade de estimativas de cenários e de probabilidades de ocorrência dos mesmos para a empresa exemplo, os resultados possíveis para 1 (um) período de tempo, sem novos projetos, estão resumidos a seguir ²:

CRIAÇÃO DE CENÁRIOS (J)	PROBABILIDADE DE SUBJETIVA (P _j)	PROJEÇÕES INDIVIDUAIS DA EMPRESA		
		Receita de vendas (a _E)	Receita Esperada (P _j x a _E)	Custos / Desp. de vendas (b _E)
depressão	10%	2.000,00	200,00	150.000,00
recessão	20%	93.000,00	18.600,00	150.000,00
estabilidade	30%	200.000,00	60.000,00	150.000,00
expansão	40%	303.000,00	121.200,00	150.000,00
		E(a_E) = ∑ P_j x a_E	200.000,00	

Tabela 3 – Projeções individuais da empresa exemplo

² Os custos e despesas também podem variar de acordo com cada cenário. Entretanto, foram considerados fixos no exemplo proposto, por simplificação de cálculos.

De posse dos dados básicos da empresa (tabela 1) e de suas expectativas de operação sem novos empreendimentos (tabela 3), pode-se estimar o retorno esperado dos ativos (**ROA**) e o retorno esperado sobre o patrimônio líquido (**RsPL**):

DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO ESPERADO PARA O ANO 1 EM CENÁRIO DE DEPRESSÃO	
Receita de vendas	2.000,00
(-) Custos e despesas de vendas	(150.000,00)
(=) Resultado de vendas	(148.000,00)
(-) Despesas financeiras	(5.000,00)
(=) Resultado antes de impostos s/ o resultado	(153.000,00)
(-) Impostos sobre o resultado	38.250,00
(=) RESULTADO LÍQUIDO DO PERÍODO	(114.750,00)

RESULTADO OPERACIONAL EM CENÁRIO DE DEPRESSÃO	
Resultado de vendas	(148.000,00)
(-) Impostos sobre o resultado de vendas	37.000,00
(=) Resultado de vendas após os impostos	(111.000,00)
(-) Despesas financeiras	(5.000,00)
(+) Economia impostos s/ despesas financeiras	1.250,00
(=) RESULTADO LÍQUIDO DO PERÍODO	(114.750,00)

Retorno sobre o Patrimônio Líquido (RsPL)

RsPL = Resultado Líquido / Patrimônio

-77%

Líquido =

FORMAÇÃO DO RETORNO SOBRE O PATRIMÔNIO LÍQUIDO**Retorno sobre os ativos (Return on Assets, ROA)**

ROA = Resultado de vendas após os impostos / Ativos

-56%

Retorno sobre a aplicação do pas. financeiro{ROA - [K_i x (1 - IR)]} x (Passivo financeiro / Patrimônio Líquido)

-21%

DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO ESPERADO PARA O ANO 1 EM CENÁRIO DE RECESSÃO	
Receita de vendas	93.000,00
(-) Custos e despesas de vendas	(150.000,00)
(=) Resultado de vendas	(57.000,00)
(-) Despesas financeiras	(5.000,00)
(=) Resultado antes de impostos s/ o resultado	(62.000,00)
(-) Impostos sobre o resultado	15.500,00
(=) RESULTADO LÍQUIDO DO PERÍODO	(46.500,00)

RESULTADO OPERACIONAL EM CENÁRIO DE RECESSÃO	
Resultado de vendas	(57.000,00)
(-) Impostos sobre o resultado de vendas	14.250,00
(=) Resultado de vendas após os impostos	(42.750,00)
(-) Despesas financeiras	(5.000,00)
(+) Economia impostos s/ despesas financeiras	1.250,00
(=) RESULTADO LÍQUIDO DO PERÍODO	(46.500,00)

Retorno sobre o Patrimônio Líquido (RsPL)

RsPL = Resultado Líquido / Patrimônio

-31%

Líquido =

FORMAÇÃO DO RETORNO SOBRE O PATRIMÔNIO LÍQUIDO**Retorno sobre os ativos (Return on Assets, ROA)**

ROA = Resultado de vendas após os impostos / Ativos

-21%

Retorno sobre a aplicação do pas. financeiro{ROA - [K_i x (1 - IR)]} x (Passivo financeiro / Patrimônio Líquido)

-10%

Tabela 4 – ROA e RsPL em cenários de depressão e recessão

DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO ESPERADO PARA O ANO 1 EM CENÁRIO DE ESTABILIDADE	
Receita de vendas	200.000,00
(-) Custos e despesas de vendas	(150.000,00)
(=) Resultado de vendas	50.000,00
(-) Despesas financeiras	(5.000,00)
(=) Resultado antes de impostos s/ o resultado	45.000,00
(-) Impostos sobre o resultado	(11.250,00)
(=) RESULTADO LÍQUIDO DO PERÍODO	33.750,00

RESULTADO OPERACIONAL EM CENÁRIO DE ESTABILIDADE	
Resultado de vendas	50.000,00
(-) Impostos sobre o resultado de vendas	(12.500,00)
(=) Resultado de vendas após os impostos	37.500,00
(-) Despesas financeiras	(5.000,00)
(+) Economia impostos s/ despesas financeiras	1.250,00
(=) RESULTADO LÍQUIDO DO PERÍODO	33.750,00

Retorno sobre o Patrimônio Líquido (RsPL)

RsPL = Resultado Líquido / Patrimônio Líquido =

22,5%

FORMAÇÃO DO RETORNO SOBRE O PATRIMÔNIO LÍQUIDO

Retorno sobre os ativos (Return on Assets, ROA)

ROA = Resultado de vendas após os impostos / Ativos 18,75%

Retorno sobre a aplicação do pas.**financeiro**{ROA - $[K_i \times (1 - IR)]$ } x (Passivo financeiro / Patrimônio Líquido) 3,75%

DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO ESPERADO PARA O ANO 1 EM CENÁRIO DE EXPANSÃO	
Receita de vendas	303.000,00
(-) Custos e despesas de vendas	(150.000,00)
(=) Resultado de vendas	153.000,00
(-) Despesas financeiras	(5.000,00)
(=) Resultado antes de impostos s/ o resultado	148.000,00
(-) Impostos sobre o resultado	(37.000,00)
(=) RESULTADO LÍQUIDO DO PERÍODO	111.000,00

RESULTADO OPERACIONAL EM CENÁRIO DE EXPANSÃO	
Resultado de vendas	153.000,00
(-) Impostos sobre o resultado de vendas	(38.250,00)
(=) Resultado de vendas após os impostos	114.750,00
(-) Despesas financeiras	(5.000,00)
(+) Economia impostos s/ despesas financeiras	1.250,00
(=) RESULTADO LÍQUIDO DO PERÍODO	111.000,00

Retorno sobre o Patrimônio Líquido (RsPL)

RsPL = Resultado Líquido / Patrimônio 74%

Líquido =

FORMAÇÃO DO RETORNO SOBRE O PATRIMÔNIO LÍQUIDO**Retorno sobre os ativos (Return on Assets, ROA)**

ROA = Resultado de vendas após os impostos / Ativos 57%

Retorno sobre a aplicação do pas. financeiro{ROA - $[K_i \times (1 - IR)]$ } x (Passivo financeiro / Patrimônio Líquido) 17%

Tabela 5 – ROA e RsPL em cenários de estabilidade e expansão

Desta forma, operando sem novos empreendimentos, os benefícios esperados dos fatores de produção são (tabela 6):

CRIAÇÃO DE CENÁRIOS (J)	PROJEÇÃO DO RETORNO DOS ATIVOS (ROA)	PROJEÇÃO DO RETORNO DO PL (RsPL)
depressão	-56%	-77%
recessão	-21%	-31%
estabilidade	18,75%	22,5%
expansão	57%	74%

Tabela 6 – ROA e RsPL sem novos empreendimentos

Esta empresa vislumbra 2 (duas) alternativas distintas de orçamento de capital, por 1 (um) período de tempo; em ambas, serão segregados parte dos ativos atuais (no caso, $V_0 = \text{R\$ } 50.000,00$) para uso específico no empreendimento. A tabela 7 destaca as projeções de valores comuns entre os 2 projetos, sendo que os termos entre parênteses representam:

“ V_0 ” = o valor de mercado (custo de reposição) dos ativos alocados ao projeto;

“ b ” = a despesa incremental gerada pelo empreendimento;

“ c ” = o valor final de mercado (custo de reposição) dos ativos alocados ao projeto.

CRIAÇÃO DE CENÁRIOS (J)	PROJEÇÕES COMUNS PARA OS PROJETOS		
	Ativos alocados (V_0)	Despesa Incremental (b)	Valor final dos ativos (c)
depressão	50.000,00	5.000,00	20.000,00
recessão	50.000,00	5.000,00	25.000,00
estabilidade	50.000,00	5.000,00	30.000,00
expansão	50.000,00	5.000,00	40.000,00

Tabela 7 – Projeções de valores comuns entre os 2 projetos

Já as projeções específicas para cada projeto, referentes à receita incremental esperada em cada alternativa, estão resumidas a seguir:

CRIAÇÃO DE CENÁRIOS (J)	PROBABILIDADE DE SUBJETIVA (P_j)	PROJEÇÕES DO PROJETO 1	
		Receita Incremental (a_1)	Receita Esperada ($P_j \times a_1$)
depressão	10%	8.300,00	830,00
recessão	20%	10.000,00	2.000,00
estabilidade	30%	13.000,00	3.900,00
expansão	40%	65.600,00	26.240,00
		$E(a_1) = \sum P_j \times a_1$	32.970,00

Tabela 8 – Receita incremental do projeto 1

CRIAÇÃO DE CENÁRIOS (J)	PROBABILIDADE DE SUBJETIVA (P_j)	PROJEÇÕES DO PROJETO 2	
		Receita Incremental (a_2)	Receita Esperada ($P_j \times a_2$)
depressão	10%	15.500,00	1.550,00
recessão	20%	24.500,00	4.900,00

estabilidade	30%	30.500,00	9.150,00
expansão	40%	38.500,00	15.400,00
		$E(a_2) = \sum P_j \times a_2$	31.000,00

Tabela 9 – Receita incremental do projeto 2

Assim, as 2 (duas) alternativas apresentam os seguintes resultados projetados:

DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO ESPERADO PARA O ANO 1 COM O PROJETO 1		
Receita de vendas normais esperadas	200.000,00	
Receita de vendas esperada no projeto 1		32.970,00
(-) Custos e despesas de vendas normais	(150.000,00)	
(-) Custos e despesas de vendas no projeto 1		(5.000,00)
(=) Resultado de vendas esperado	50.000,00	27.970,00
(-) Despesas financeiras		(5.000,00)
(=) Resultado antes de impostos s/ o resultado		72.970,00
(-) Impostos sobre o resultado		(18.242,50)
(=) RESULTADO LÍQUIDO DO PERÍODO		54.727,50

RESULTADO OPERACIONAL CONSIDERANDO O PROJETO 1	
Resultado de vendas	77.970,00
(-) Impostos sobre o resultado de vendas	(19.492,50)
(=) Resultado de vendas após os impostos	58.477,50
(-) Despesas financeiras	(5.000,00)
(+) Economia impostos s/ despesas financeiras	1.250,00
(=) RESULTADO LÍQUIDO DO PERÍODO	54.727,50

Retorno sobre o Patrimônio Líquido**(RsPL)**

RsPL = Resultado Líquido / Patrimônio Líquido = 36,49%

FORMAÇÃO DO RETORNO SOBRE O PATRIMÔNIO LÍQUIDO**Retorno sobre os ativos (Return on Assets, ROA)**

ROA = Resultado de vendas após os impostos / Ativos 29,24%

Retorno sobre a aplicação do pas.**financeiro**{ROA - [K_i x (1 - IR)]} x (Passivo financeiro / Patrimônio Líquido) 7,25%

DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO ESPERADO PARA O ANO 1 COM O PROJETO 2		
Receita de vendas normais esperadas	200.000,00	
Receita de vendas esperada no projeto 2		31.000,00
(-) Custos e despesas de vendas normais	(150.000,00)	
(-) Custos e despesas de vendas no projeto 2		(5.000,00)
(=) Resultado de vendas esperado	50.000,00	26.000,00
(-) Despesas financeiras		(5.000,00)
(=) Resultado antes de impostos s/ o resultado		71.000,00
(-) Impostos sobre o resultado		

	(17.750,00)
(=) RESULTADO LÍQUIDO DO PERÍODO	53.250,00

RESULTADO OPERACIONAL CONSIDERANDO O PROJETO 2	
Resultado de vendas	76.000,00
(-) Impostos sobre o resultado de vendas	(19.000,00)
(=) Resultado de vendas após os impostos	57.000,00
(-) Despesas financeiras	(5.000,00)
(+) Economia impostos s/ despesas financeiras	1.250,00
(=) RESULTADO LÍQUIDO DO PERÍODO	53.250,00

Retorno sobre o Patrimônio Líquido (RsPL)

$RsPL = \text{Resultado Líquido} / \text{Patrimônio Líquido} = 35,50\%$

FORMAÇÃO DO RETORNO SOBRE O PATRIMÔNIO LÍQUIDO

Retorno sobre os ativos (Return on Assets, ROA)

$ROA = \text{Resultado de vendas após os impostos} / \text{Ativos} = 28,50\%$

Retorno sobre a aplicação do pas. financeiro

$\{ROA - [K_i \times (1 - IR)]\} \times (\text{Passivo financeiro} / \text{Patrimônio Líquido}) = 7,00\%$

Tabela 10 – ROA e RsPL esperados para as duas alternativas

Deste modo, as 2 alternativas de orçamento de capital despertam o interesse da empresa exemplo, visto ampliarem o retorno esperado de seus ativos (**Return on Assets, ROA**) e, conseqüentemente, o retorno esperado sobre seu patrimônio líquido (**RsPL**), conforme a tabela abaixo:

POTENCIAL DE BENEFÍCIOS DOS ATIVOS		
ALTERNATIVAS DE OPERAÇÃO	ROA	RsPL
SEM NOVOS INVESTIMENTOS	18,75%	22,50%
COM O PROJETO 1	29,24%	36,49%
COM O PROJETO 2	28,50%	35,50%

Tabela 11 – ROA e RsPL com e sem novos empreendimentos

5 – ESTRUTURA DE CAPITAL E VALOR PRESENTE LÍQUIDO EM CONDIÇÕES DE RISCO – A UTILIZAÇÃO DO CAPITAL ASSET PRICING MODEL

Considerando as perspectivas sobre a empresa, seus investimentos e empreendimentos, discutidas no tópico 2, as alternativas de orçamento de capital **devem ser analisadas, individualmente, pelos retornos requeridos em relação ao seu risco**, de modo que a leitura que o empresário faz do ambiente e suas preferências individuais com relação ao risco levem a empresa exemplo a aceitar (ou rejeitar) cada projeto. Partindo da teoria dos portfólios, e dado que o empreendedor toma decisões racionais, o presente trabalho busca relacionar o retorno e o risco de decisão de orçamento de capital adotando, para a determinação da taxa de desconto ou taxa mínima de atratividade, o CAPM - Capital Asset Pricing Model.

5.1 – FLUXO DE CAIXA E RETORNO DO PROJETO

Conforme destacado anteriormente, para as decisões de orçamento de capital, são relevantes apenas as mudanças incrementais nos fluxos de caixa da empresa, ou seja, as mudanças que ocorrem como conseqüência direta da aceitação do projeto analisado (ROSS, WESTERFIELD e JAFFE, 1995:142; MARTINS e ASSAF NETO, 1996:417).

Para ROSS, WESTERFIELD e JAFFE (1995:184), “o retorno total sobre o investimento é dado pela soma do rendimento em dinheiro e o ganho ou a perda de capital”. Portanto, o retorno total, em termos absolutos, compreende:

- a) a componente de rendimento corrente, ou dividendo; e
- b) a componente de variação no valor do ativo, ganho ou perda de capital.

Para os mesmos autores, é mais conveniente resumir as informações relativas a retornos em termos percentuais, e não em termos monetários totais, porque a porcentagem vale para qualquer montante aplicado (ROSS, WESTERFIELD e JAFFE, 1995:186).

Deste modo, o retorno do portfólio durante um determinado intervalo de tempo é igual à mudança do valor inicial do portfólio mais qualquer distribuição de resultados recebida, expressa como uma fração do valor inicial. Em outras palavras, o retorno do portfólio é o quanto pode-se retirar ao final do intervalo de tempo considerado, mantendo o poder de compra do portfólio inicial inalterado, na melhor tradição de SMITH (1937) e HICKS (1946).

O retorno do empreendedor, designado por R_p , é dado pela equação 4:

$$R_p = \frac{V_1 - V_0 + D_1}{V_0} \quad (4)$$

Onde: V_1 = Valor de mercado do portfólio no final do intervalo de tempo;

V_0 = Valor de mercado do portfólio no início do intervalo de tempo;

D_1 = Distribuição do caixa durante o intervalo de tempo.

A princípio, a forma de cálculo proposta pode ser aplicada a qualquer período de tempo. Entretanto, geralmente o retorno em um determinado período, constituído de vários períodos unitários, é computado pelo retorno médio durante o intervalo considerado.

Para o cômputo do retorno médio, pode-se utilizar três métodos de cálculo:

1) **Taxa de retorno média aritmética:** é o retorno obtido durante os vários períodos considerados, dividido pelo número de períodos. Sua formulação geral é (equação 5):

$$R_A = \frac{R_{p1} + R_{p2} + \dots + R_{pN}}{N} \quad (5)$$

Onde: R_A = Retorno médio aritmético;

$R_{p k}$ = Retorno do portfólio no intervalo k, medido conforme a equação (4), e onde $k = 1, 2, \dots, N$;

N = Número de intervalos no período considerado.

2) **Taxa de retorno média geométrica:** também conhecida como taxa de retorno média ponderada pelo intervalo de tempo, pode ser entendida como a taxa de crescimento do portfólio inicial durante o período em análise, assumindo que toda distribuição de caixa é reinvestida. Ela é formada tomando-se a média geométrica dos retornos de portfólio obtidos pela aplicação da equação (4). Sua formulação geral é mostrada a seguir (equação 6):

$$R_G = \left(1 + R_{p1} \right)^{1/N} \left(1 + R_{p2} \right)^{1/N} \dots \left(1 + R_{pN} \right)^{1/N} - 1 \quad (6)$$

Onde: R_G = Retorno médio geométrico;

$R_{p k}$ = Retorno do portfólio no intervalo k, medido conforme a equação (4), e onde $k = 1, 2, \dots, N$;

N = Número de intervalos no período considerado.

3) **Taxa interna de retorno:** também denominada de taxa de retorno média ponderada pelo valor, é computada achando-se a taxa de retorno que fará o valor presente de um fluxo de caixa (de todo o intervalo de tempo considerado) mais o valor residual de mercado dos ativos alocados ao projeto igual ao valor inicial de mercado dos ativos alocados ao projeto. Este método, de acordo com a bibliografia consultada, é freqüentemente considerado em decisões de orçamento de capital, e será utilizado nestas simulações³, sendo sua formulação geral (equação 7):

$$V_0 = \frac{C_1}{1 + TIR} + \frac{C_2}{(1 + TIR)^2} + \dots + \frac{C_N + V_N}{(1 + TIR)^N} \quad (7)$$

Onde: TIR = Taxa interna de retorno;

V_0 = Valor inicial de mercado do portfólio;

V_N = Valor final de mercado do portfólio;

C_k = Fluxo de caixa do portfólio (entradas de caixa menos saída de caixa) para o intervalo, onde $k = 1, 2, \dots, N$.

³ As simulações aqui propostas levarão em consideração:

a) os fluxos de caixa em moeda constante; e

b) os ativos controlados gerencialmente aos seus *custos de reposição* (GYNTHER, 1970; SZUSTER, 1985). Este critério de avaliação, segundo IUDÍCIBUS (1994), apresenta razoável aproximação do valor de mercado (inicial e residual) dos ativos.

Os fluxos e taxas de retorno serão descritos a seguir, assumindo-se, para as 2 (duas) alternativas de orçamento de capital, a alocação de um conjunto de ativos no valor de R\$ 50.000,00 e apenas 1 (um) período de tempo. Os termos entre parênteses são:

“a” é a receita incremental gerada pelo projeto;

“b” é a despesa incremental gerada pelo projeto;

“c” é o valor final de mercado (custo de reposição) dos ativos alocados ao projeto;

PROJEÇÕES DO PROJETO 1				
CRIAÇÃO DE CENÁRIOS (J)	Receita Incremental (a ₁)	Despesa Incremental (b)	Valor final dos ativos (c)	FLUXO CAIXA PROJETO 1 (FC_{C1} = a₁-b+c)
depressão	8.300,00	5.000,00	20.000,00	23.300,00
recessão	10.000,00	5.000,00	25.000,00	30.000,00
estabilidade	13.000,00	5.000,00	30.000,00	38.000,00
expansão	65.600,00	5.000,00	40.000,00	100.600,00

CRIAÇÃO DE CENÁRIOS (J)	FLUXO CAIXA (FC_{C1})	TIR PROJETO 1 [TIR _{C1} = (FC _{C1} / V ₀) - 1]
depressão	23.300,00	-53%
recessão	30.000,00	-40%
estabilidade	38.000,00	-24%
expansão	100.600,00	101%

CRIAÇÃO DE CENÁRIOS (J)	PROBABILIDADE SUBJETIVA (P_j)	FLUXO PROJETADO (FC_{C1})	FLUXO ESPERADO (P_j x FC_{C1})
depressão	10%	23.300,00	2.330,00
recessão	20%	30.000,00	6.000,00
estabilidade	30%	38.000,00	11.400,00
expansão	40%	100.600,00	40.240,00
E(FC_{C1}) = ∑ P_j x FC_{C1}			59.970,00

PROJEÇÕES DO PROJETO 2				
CRIAÇÃO DE CENÁRIOS (J)	Receita Incremental (a ₂)	Despesa Incremental (b)	Valor final dos ativos (c)	FLUXO CAIXA PROJETO 2 (FC_{C2} = a₂-b+c)
depressão	15.500,00	5.000,00	20.000,00	30.500,00
recessão	24.500,00	5.000,00	25.000,00	44.500,00
estabilidade	30.500,00	5.000,00	30.000,00	55.500,00
expansão	38.500,00	5.000,00	40.000,00	73.500,00

CRIAÇÃO DE CENÁRIOS (J)	FLUXO CAIXA (FC_{C2})	TIR PROJETO 2 [TIR _{C2} = (FC _{C2} / V ₀) - 1]
depressão	30.500,00	-39%
recessão	44.500,00	-11%
estabilidade	55.500,00	11%
expansão	73.500,00	47%

CRIAÇÃO DE CENÁRIOS (J)	PROBABILIDADE DE SUBJETIVA (P_j)	FLUXO PROJETADO (FC_{C2})	FLUXO ESPERADO (P_j x FC_{C2})
depressão	10%	30.500,00	3.050,00
recessão	20%	44.500,00	8.900,00
estabilidade	30%	55.500,00	16.650,00
expansão	40%	73.500,00	29.400,00
		E(FC_{C2}) = $\sum P_j$ x FC_{C2}	58.000,00

Tabela 12 – Fluxo de caixa e TIR para as duas alternativas

5.2 – A UTILIZAÇÃO DO CAPITAL ASSET PRICING MODEL COMO CRITÉRIO PARA DECISÕES DE INVESTIMENTO – CASO GERAL

O CAPM - Capital Asset Pricing Model, desenvolvido a partir da teoria dos portfólios, estabelece que o retorno esperado de um portfólio, $E(R_p)$, é representado pela taxa de juros livre de risco mais um prêmio de risco. Sua aplicação à determinação do custo médio ponderado do capital em condições livres de risco se dá via custo do capital próprio da empresa, K_e , que será (equação 8):

$$K_e = R_f + \beta_p [E(R_m) - R_f] \quad (8)$$

Onde: K_e é o custo do capital próprio de uma empresa;

R_f é a taxa de juros livre de risco;

$E(R_m)$ é o retorno esperado do portfólio de mercado; e

β_p é a mensuração da volatilidade dos retornos da empresa em relação ao retorno do mercado (proporção de covariância dos retornos da empresa com os retornos do mercado dividida pela variância dos retornos do mercado).

A inequação 9, abaixo, incorpora, na avaliação de projetos, a utilização da linha de mercado de títulos para estimar a componente K_e da taxa de desconto, $WACC_p$, e expressa as condições necessárias para que, considerando-se a empresa um portfólio de ativos, um projeto seja aceitável. Pressupondo-se que todos os projetos tenham igual risco ao da empresa, β_p , **o critério de decisão proposto é aceitar (rejeitar) o projeto em que for determinada a existência de valor presente líquido positivo (negativo) (inequação 9):**

$$\left(\sum_{k=1}^n \frac{C_k}{1 + WACC_p^k} \right) - V_0 > 0 \quad (9)$$

Onde: C_k = Fluxos de caixa do projeto (entradas de caixa menos saída de caixa incrementais) para o intervalo, onde $k = 1, 2, \dots, N$;

V_0 = Valor inicial de mercado dos ativos alocados ao projeto;

$WACC_p$ = **custo médio ponderado do capital da empresa (com K_e mensurado de acordo com a equação 8).**

De maneira similar, a existência de valor presente líquido positivo (negativo) reflete a **aceitação (rejeição) de um projeto cuja TIR é superior (inferior) ao $WACC_p$ (inequação 10):**

$$TIR > WACC_p \quad (10)$$

Onde:

TIR = Taxa interna de retorno;

$WACC_p$ = **custo médio ponderado do capital da empresa (com K_e mensurado de acordo com a equação 8).**

Considere-se, a seguir, os dados da empresa (extraídos da tabela 6), dos projetos (extraídos da tabela 12) e os parâmetros do mercado, para o exemplo proposto (tabelas 13 e 14):

TAXA LIVRE DE RISCO (R_F) 6,00%
 PRÊMIO DE RISCO [$E(R_m) - R_F$] 6,00%

CRIAÇÃO DE CENÁRIOS (J)	Probabilidade Subjetiva (P_j)	RETORNO DO MERCADO (R_m)	PROJEÇÃO DA TAXA DE RETORNO (R_{sPL})	PROJEÇÕES DAS TIR's	
				PROJETO 1 (TIR_{C1})	PROJETO 2 (TIR_{C2})
depressão	10%	-20%	-77,0%	-53%	-39%
recessão	20%	-10%	-31,0%	-40%	-11%
estabilidade	30%	12%	22,5%	-24%	11%
Expansão	40%	31%	74,0%	101%	47%

Tabela 13 – Retorno do mercado, da empresa e dos projetos

CRIAÇÃO DE CENÁRIOS (J)	Probabilidade Subjetiva (P_j)	RETORNO DO MERCADO (R_m)	RETORNO ESPERADO DO MERCADO ($P_j \times R_m$)	VARIABILIDADE DA EXPECTATIVA DE RETORNO		
				Dispersão do retorno esperado $[R_m - E(R_m)]$	Quadrado dos desvios $[R_m - E(R_m)]^2$	Soma ponderada $P_j \times [R_m - E(R_m)]^2$
depressão	10%	-20%	-2%	-0,32	0,10	0,010
recessão	20%	-10%	-2%	-0,22	0,05	0,010
estabilidade	30%	12%	4%	0,00	0,00	0,000

expansão	40%	31%	12%	0,19	0,04	0,014
		$E(R_m) = \sum P_j x$	12%	VARIÂNCIA		0,0344
		R_m		σ_m^2		
				DESVIO - PADRÃO		0,19
				σ_m		

Tabela 14 – Cálculo do retorno esperado e variância do mercado

CRIAÇÃO DE CENÁRIOS (J)	Probabilidade Subjetiva (P _j)	PROJEÇÃO DA TAXA DE RETORNO (RsPL)	RETORNO ESPERADO DA EMPRESA (P _j x RsPL)	CÁLCULO DA COVARIÂNCIA DO RETORNO DA EMPRESA COM O RETORNO MERCADO DO			
				Dispersão do retorno esperado		[RsPL - E(RsPL)] x [R _m - E(R _m)]	P _j x [RsPL - E(RsPL)] x [R _m - E(R _m)]
				[RsPL - E(RsPL)]	[R _m - E(R _m)]		
depressão	10%	-77%	-7,7%	-0,99	-0,32	0,318	0,0318
recessão	20%	-31%	-6,2%	-0,53	-0,22	0,118	0,0235
estabilidade	30%	22,5%	6,8%	0,00	0,00	0,000	0,0000
expansão	40%	74%	29,6%	0,52	0,19	0,098	0,0392
		E(RsPL) = ΣP_j x RsPL	22,5%	Cov (RsPL,R_m)			0,09452

Tabela 15 – Cálculo do retorno esperado da empresa e covariância com o retorno esperado do mercado

CRIAÇÃO DE CENÁRIOS (J)	Probabilidade Subjetiva (P _j)	PROJEÇÃO DA TAXA DE RETORNO (TIR _{C1})	RETORNO ESPERADO DO PROJETO (P _j x TIR _{C1})	CÁLCULO DA COVARIÂNCIA DO RETORNO DO PROJETO 1 COM O RETORNO DO MERCADO DO			
				Dispersão do retorno esperado		[TIR _{C1} - E(TIR _{C1})] x [R _m - E(R _m)]	P _j x [TIR _{C1} - E(TIR _{C1})] x [R _m - E(R _m)]
				[TIR _{C1} - E(TIR _{C1})]	[R _m - E(R _m)]		
depressão	10%	-53%	-5%	-0,73	-0,32	0,235	0,0235
recessão	20%	-40%	-8%	-0,60	-0,22	0,132	0,0264
estabilidade	30%	-24%	-7%	-0,44	0,00	0,000	0,0000
expansão	40%	101%	40%	0,81	0,19	0,154	0,0618
		E(TIR_{C1}) = ΣP_j x TIR_{C1}	20%	Cov (TIR_{C1},R_m)			0,1116

Tabela 16 – Cálculo do retorno esperado do projeto 1 e covariância com o retorno esperado do mercado

CRIAÇÃO DE CENÁRIOS (J)	Probabilidade Subjetiva (P _j)	PROJEÇÃO DA TAXA DE RETORNO (TIR _{C2})	RETORNO ESPERADO DO PROJETO (P _j x TIR _{C2})	CÁLCULO DA COVARIÂNCIA DO RETORNO DO PROJETO 2 COM O RETORNO DO MERCADO			
				A		[TIR _{C2} - E(TIR _{C2})] x [R _m - E(R _m)]	P _j x [TIR _{C2} - E(TIR _{C2})] x [R _m - E(R _m)]
				Dispersão do retorno esperado			
depressão	10%	-39%	-4%	-0,55	-0,32	0,176	0,0176
recessão	20%	-11%	-2%	-0,27	-0,22	0,059	0,0119
estabilidade	30%	11%	3%	-0,05	0,00	0,000	0,0000
expansão	40%	47%	19%	0,31	0,19	0,059	0,0236
		E(TIR_{C2}) = ΣP_j x TIR_{C2}	16%	Cov (TIR_{C2}, R_m)			0,0530

Tabela 17 – Cálculo do retorno esperado do projeto 2 e covariância com o retorno esperado do mercado

A volatilidade β_p é mensurada pela proporção de covariância dos retornos da empresa com os retornos do mercado dividida pela variância dos retornos do mercado:

COVARIÂNCIA A DOS RETORNOS Cov (RsPL,R _m)	VARIÂNCIA DO RETORNO DO MERCADO (σ_m^2)	BETA DA EMPRESA [$B_p = \text{Cov} (RsPL,R_m) / \sigma_m^2$]
0,09452	0,0344	2,75

Tabela 18 – Cálculo do Beta da empresa

De acordo com a equação 8, o custo do capital próprio, K_e , será:

$$K_e = R_f + \beta_p [E(R_m) - R_f] \quad (8)$$

Onde: K_e é o custo do capital próprio de uma empresa;

R_f é a taxa de juros livre de risco;

$E(R_m)$ é o retorno esperado do portfólio de mercado; e

β_p é a mensuração do risco da empresa.

TAXA LIVRE DE RISCO (R_f)	PRÊMIO DE RISCO [$E(R_m) - R_f$]	BETA DA EMPRESA (B_p)	CUSTO DO CAPITAL PRÓPRIO { $K_E = R_F + B_P [E(R_m) - R_F]$ }
6%	6%	2,75	22,5%

Tabela 19 – Cálculo do custo do capital próprio da empresa

Supondo que a estrutura de capital da referida empresa não sofreu alterações durante o intervalo de tempo considerado, o $WACC_p$ será (equação 11):

$$WACC_p = [K_i \times (1 - IR) \times (PF / P)] + [K_e \times (PL / P)] \quad (11)$$

Onde: $WACC_p$ = custo médio ponderado do capital da empresa;

K_i = custo do capital de terceiros (interests);

IR = alíquota de impostos sobre o resultado;

PF = passivo financeiro;

K_e = custo do capital próprio (equity);

PL = patrimônio líquido;

P = passivo (igual a P+PL).

BALANÇO PATRIMONIAL INÍCIO DO ANO 1 NO			
Ativo corrente	100.000,00	Pas. Financeiro	50.000,00
Ativo fixo	100.000,00	Pat. Líquido	150.000,00
ATIVO	200.000,00	PASSIVO	200.000,00

Alíquota de impostos sobre o	resultado (IR)	25,00%
	=	
Custo de capital de terceiros	(interests, K_i)	10,00%
	=	

CUSTO DO CAPITAL PRÓPRIO (K _E)	CUSTO DO CAPITAL DE TERCEIROS (K _I)	CUSTO MÉDIO PONDERADO DO CAPITAL { WACC _P = [K _i x (1 - IR) x (PF / P)] + [K _E x (PL / P)] }
22,5%	10%	18,75%

Tabela 20 – Cálculo do custo médio ponderado do capital da empresa

Com base em $WACC_P$, e pressupondo-se que todos os projetos tenham igual risco ao da empresa, β_P , o critério de decisão proposto é aceitar (rejeitar) o projeto em que for determinada a existência de valor presente líquido positivo (negativo) (inequação 9):

$$\left(\sum_{k=1}^n \frac{C_k}{1 + WACC_P} \right)^{\frac{1}{k}} - V_0 > 0 \quad (9)$$

Onde: C_k = Fluxos de caixa do projeto (entradas de caixa menos saída de caixa incrementais) para o intervalo, onde $k = 1, 2, \dots, N$;

V_0 = Valor inicial de mercado dos ativos alocados ao projeto;

$WACC_P$ = custo médio ponderado do capital da empresa (com K_e mensurado de acordo com a equação 8).

De maneira similar, a existência de valor presente líquido positivo (negativo) reflete a aceitação (rejeição) de um projeto cuja TIR é superior (inferior) ao $WACC_P$ (inequação 10):

$$TIR > WACC_P \quad (10)$$

Onde: TIR = Taxa interna de retorno;

$WACC_P$ = custo médio ponderado do capital da empresa (com K_e mensurado de acordo com a equação 8).

	FLUXO DE CAIXA ESPERADO DO PROJETO $E(FC_C)$	PROJEÇÃO DAS TAXAS DE RETORNO $E(TIR_C)$	CUSTO MÉDIO PONDERADO DO CAPITAL DA EMPRESA ($WACC_P$)	CRITÉRIO CAPM	
				CASO GERAL	
				VPL { $[E(FC_C) / (1+WACC_P)] - V_0$ }	RETORNO EM EXCESSO $E(TIR_C) - WACC_P$
PROJETO 1	59.970,00	20%	18,75%	501,05	1%
PROJETO 2	58.000,00	16%	18,75%	(1.157,89)	-3%

Tabela 21 – Critério de decisão pelo CAPM – caso geral

5.3 – A UTILIZAÇÃO DO CAPITAL ASSET PRICING MODEL COMO CRITÉRIO PARA DECISÕES DE INVESTIMENTO – CASO ESPECÍFICO

O critério para decisões de orçamento de capital demonstrado em 5.2 é aplicável a todos os projetos tenham igual risco ao da empresa, β_P . Todavia, de acordo com a posição dedutivamente apresentada no tópico 2, cada projeto deve ser considerado um portfólio específico.

Propõe-se, portanto, que cada projeto seja avaliado a uma taxa $WACC_P^c$ compatível com o seu próprio beta, β_P^c , mensurado pela proporção de covariância dos retornos do projeto individual com os retornos do mercado dividida pela variância dos retornos do mercado.

COVARIÂNCIA A DOS RETORNOS	VARIÂNCIA DO RETORNO DO MERCADO	BETA DO PROJETO
-------------------------------------	--	---------------------------

	Cov (TIR _C ,R _m)	(σ_m^2)	[$B_P^C = \text{Cov} (\text{TIR}_C, R_m) / \sigma_m^2$]
PROJETO 1	0,1116	0,0344	3,25
PROJETO 2	0,0530	0,0344	1,54

	TAXA LIVRE DE RISCO (R _F)	PRÊMIO DE RISCO [E(R _m) - R _F]	BETA DO PROJETO (B _P ^C)	CUSTO DO CAPITAL PRÓPRIO { $K_E^C = R_F + B_P^C [E(R_m) - R_F]$ }
PROJETO 1	6%	6%	3,25	25%
PROJETO 2	6%	6%	1,54	15%

Tabela 22 – Cálculo do Beta e custo do capital próprio dos projetos

BALANÇO PATRIMONIAL INÍCIO DO ANO 1 NO			
Ativo corrente	100.000,00	Pas. Financeiro	50.000,00
Ativo fixo	100.000,00	Pat. Líquido	150.000,00
ATIVO	200.000,00	PASSIVO	200.000,00

Alíquota de impostos sobre o resultado (IR) = 25,00%
 =
 Custo de capital de terceiros (interests, K_i) = 10,00%
 =

	CUSTO DO CAPITAL PRÓPRIO (K _E ^C)	CUSTO DO CAPITAL DE TERCEIROS (K _I)	CUSTO PONDERADO DO CAPITAL MÉDIO { WACC _P ^C = [K _i x (1 - IR) x (PF / P)] + [K _E ^C x (PL / P)] }
PROJETO 1	25%	10%	21%
PROJETO 2	15%	10%	13%

Tabela 23 – Cálculo do custo médio ponderado do capital dos projetos

Neste caso, a empresa deveria aceitar (rejeitar) o projeto em que for determinada a existência de valor presente líquido positivo (negativo) tomando-se por base a taxa de desconto WACC_P^c (inequação 12 a seguir), o que reflete aceitar um projeto cuja TIR^c seja superior ao WACC_P^c, e rejeitar um projeto cuja TIR^c seja inferior ao WACC_P^c:

$$\left[\sum_{k=1}^n \frac{C_k}{(1 + WACC_P^c)^k} \right] - V_0 > 0 \quad (12)$$

ou $TIR_c > WACC_P^c \quad (13)$

Onde: C_k = Fluxos de caixa do projeto (entradas de caixa menos saída de caixa incrementais) para o intervalo, onde k = 1,2,...,N;

V₀ = Valor inicial de mercado dos ativos alocados ao projeto;

V_N = Valor final de mercado dos ativos alocados ao projeto (se houver);

TIR_c = Taxa interna de retorno do projeto;

WACC_P^c = custo médio ponderado do capital (com K_e^c = R_f + β_P^c [E(R_m) - R_f]).

FLUXO DE CAIXA ESPERADO DO PROJETO E(FC _C)	PROJEÇÃO DAS TAXAS DE RETORNO E(TIR _C)	CUSTO MÉDIO PONDERADO DO CAPITAL DO PROJETO (WACC _P ^C)	CRITÉRIO CAPM	
			VPL { [E(FC _C) / (1+WACC _P ^C)] - V ₀ }	RETORNO EM EXCESSO E(TIR _C) - WACC _P ^C

PROJETO 1	59.970,00	20%	21%	(434,26)	-1%
PROJETO 2	58.000,00	16%	13%	1.181,84	3%

Tabela 24 – Critério de decisão pelo CAPM – caso específico

	PROJEÇÃO DAS TAXAS DE RETORNO E(TIR_C)	CUSTO MÉDIO PONDERADO DO CAPITAL DA EMPRESA ($WACC_P$)	CUSTO MÉDIO PONDERADO DO CAPITAL DO PROJETO ($WACC_P^C$)	COMPARAÇÃO	
				DE	RESULTADOS
				CASO GERAL E(TIR_C) - $WACC_P$	CASO ESPECÍFICO E(TIR_C) - $WACC_P^C$
PROJETO 1	20%	18,75%	21%	Aceito	Recusado
PROJETO 2	16%	18,75%	13%	Recusado	Aceito

Tabela 25 – Comparação dos resultados obtidos

6 – ANÁLISE DE RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A correta determinação do $WACC_p^c$ busca garantir que a remuneração dos fatores de produção seja compatível com os riscos específicos nos quais estes forem envolvidos. O trabalho busca apresentar, portanto, sensível aperfeiçoamento metodológico, usando as informações contábeis e abandonando várias das simplificações adotadas na determinação do custo médio ponderado do capital da empresa levantado em condições livres de risco.

Comparando-se, em termos gráficos (figura 1), as análises gerais e específicas, em condições de risco, propõe-se a aceitação de todos os projetos que se encontrem acima da linha de retorno de mercado e a rejeição de todos os projetos que se encontrem abaixo da linha de retorno de mercado.

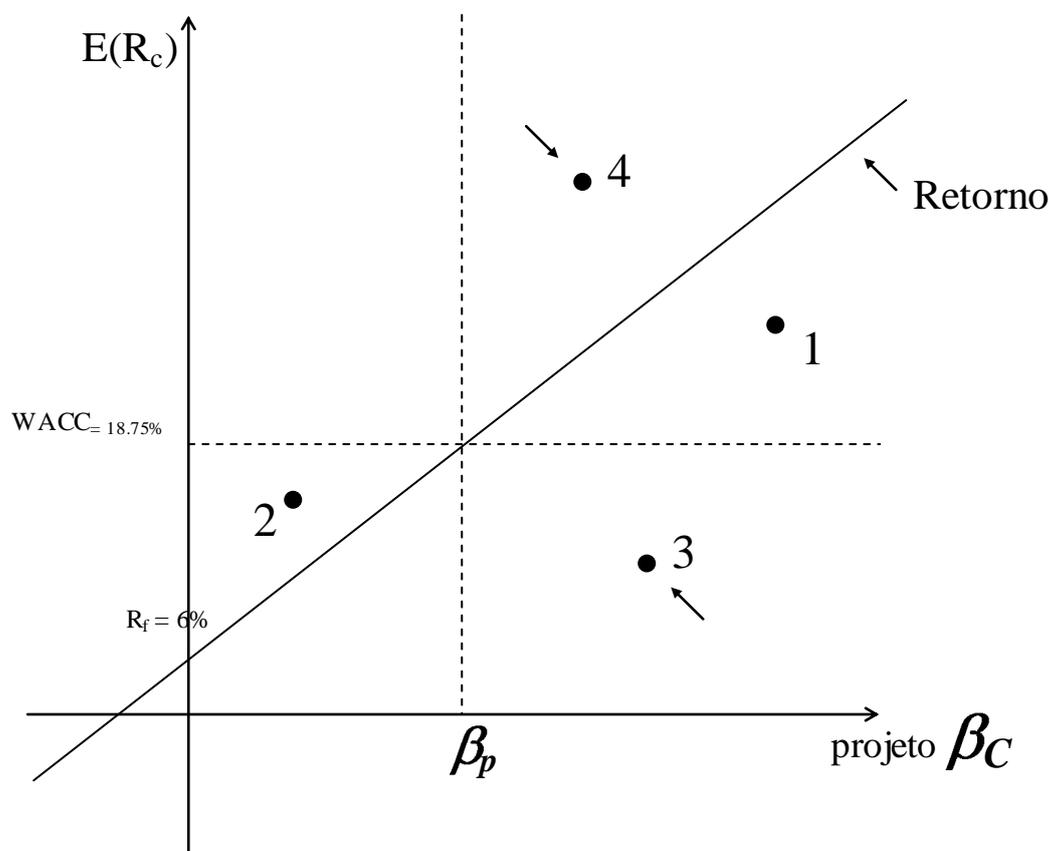


Figura 1 – Comparação de resultados

Observe-se que a figura 1 facilita a comparação entre o critério geral e o critério específico para decisões de orçamento de capital. O custo médio ponderado do capital da empresa ($WACC_p$) de 18,75% está representado pela linha horizontal à direita do ponto WACC.

Se, a grosso modo, o critério proposto é interpretado como **aceitar o projeto se $E(TIR_C)$ excede $WACC_p$** , os resultados obtidos podem entrar em conflito. O critério do preço de mercado do risco específico, que leva à aceitação de todos os projetos que se encontram acima da linha de retorno de mercado e a rejeição de todos os projetos que se encontram abaixo da linha de retorno de mercado, rejeita o projeto 1 enquanto o critério do $WACC_p$ o aceitaria; o oposto ocorre com o projeto 2.

Desta forma, a empresa em foco deverá privilegiar e procurar projetos nas condições das alternativas 2 (quantificada) e 4 (ilustrada), cujos retornos excedam os níveis requeridos pela taxa de retorno de equilíbrio de mercado.

7 - BIBLIOGRAFIA

- BLUME, M. E. Portfolio theory: a step toward its practical application. Journal of Business. The graduate school of business of the University of Chicago, n. 43, apr., 1970.
- BROWN, K. C. et al. Risk aversion, uncertain information and market efficiency. Journal of Financial Economics. Austin, n. 22.
- CHEW Jr., D. (ed.) The New Corporate Finance: where Theory meets practice. New York: McGraw-Hill, 1993.
- COPELAND, T. E.; KOLLER, T.; MURRIN, J. Valuation: measuring and managing the value of companies. 2. ed. New York: John Wiley and Sons, 1995.
- COPELAND, T. E.; WESTON, J. F. Financial theory and corporate policy. 3. ed. Reading: Adison-Wesley, 1992.
- DAMODARAN, A. Avaliação de investimentos: ferramentas e técnicas para a determinação do valor de qualquer ativo. Rio de Janeiro; Qualitymark, 1997.
- GALBRAITH, J. K. A Economia e o Objetivo público. 1. ed. São Paulo: Livraria Martins Editora, 1975.
- GITMAN, Lawrence J. Princípios de Administração Financeira. São Paulo: Harper & Row, 1978.
- HARRINGTON. D. R. Modern portfolio theory, the capital asset pricing model and arbitrage pricing theory: a user's guide. 2 ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1987.
- HICKS, J. R. Value and capital. 2. ed. London: Oxford University Press, 1946.
- KINGSTON, J. P. R.; MCQUILLAN, P. E. Valuations of businesses: a practical guide. 3 ed. Don mills: Cch Canadian, 1986.
- LEAO, L. C. G. Uma contribuição ao planejamento de consórcios de empresas. Dissertação de Mestrado. São Paulo: USP, 2000.
- LEAO, L. C. G.; RICCIO, E. L. Uma contribuição ao planejamento de consórcios de ativos. Anais do VI Congresso Internacional de Custos. Braga, Portugal: AIC, 1999.
- LITNER, J. Security Prices, risk and maximal gains from diversification. Journal of Finance. December, 1965.
- MARTINS; E.; ASSAF NETO, A. Administração financeira: as finanças das empresas sob condições inflacionárias. São Paulo: Atlas, 1996.
- MERTON, R. C. On estimating the expected return on the market: na exploratory investigation. Journal of Financial Economics. vol. 8, dec., 1980.
- MODIGLIANI, F.; MILLER, M. H. The cost of capital, corporation finance, and the theory of investment. American Economic Review, jun, 1958.
- MODIGLIANI, F.; MILLER, M. H. Corporate income taxes and the cost of capitala correction. American Economic Review, jun, 1963.
- MODIGLIANI, F.; FABOZZI, F. Capital markets: institutions and instruments. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1992.
- PANHOCA, L. et al. Resultados contábeis e preços de ações. Trabalho apresentado na disciplina de Teoria Avançada da Contabilidade. São Paulo: USP, dezembro, 1996.
- RENDER, B.; STAIR JR., R. M. Quantitative analysis for management. 6. ed. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall Inc., 1997.
- RICCIO, E. L. Uma Contribuição ao Estudo da Contabilidade como Sistema de Informação. Tese de Doutorado. São Paulo: USP, 1989.
- ROSS, S. A. The arbitrage pricing theory of capital asset pricing. Journal of Economic Theory, dec., 1976.
- ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JAFFE, J. F. Administração financeira. São Paulo: Atlas, 1995.

- RUBINSTEIN, M. E. A synthesis of corporate financial theory. *Journal of Finance*. March, p. 167, 1973.
- SHARPE, W. F. Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*. sep., 1964.
- SMITH, Adam. *The wealth of nations*. New York: Random House, 1937.
- STEVENSON, W. J. *Estatística aplicada à administração*. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1981.
- STIGLER, G. J.; BOULDING, K. E. *Ensayos sobre la Teoria de los precios*. Madrid: Aguilar, 1960.
- SZUSTER, N. *Análise do lucro passível de distribuição: uma abordagem reconhecendo a manutenção do capital da empresa*. Tese de Doutorado. São Paulo: USP, 1985.
- WANDERLEY, C. B. *Técnicas produtivas toyotistas: novas formas de governança*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: USP, 1996.
- WESTON, J. F. Investment decisions using the capital asset pricing model. *Financial Management*. Spring, pp. 25-33, 1973.
- WESTON, J. F.; COPELAND, T. E. *Managerial finance*. 9. ed. Fort Worth: Dryden, 1992.
- WILLIANSO, O. E. *The mechanics of governance*. New York: Oxford University Press, 1996.