AVALIAÇÃO DO RISCO DA EMPRESA – ESTUDO INTRODUTÓRIO

José Roberto Securato *

Resumo: A Moderna Teoria de Finanças tem se desenvolvido com a introdução do conceito e medida do risco, nas várias atividades financeiras. A Teoria de Markowitz o Valor em Risco das Carteiras dos Bancos são exemplos de estudos de aplicações nesta linha. O presente texto trata da forma de avaliação do risco da empresa, particularmente do Valor em Risco do Patrimônio Liquido de uma empresa, entendido como a perda possível de patrimônio, em um prazo fixado, para um determinado intervalo de confiança.

Palavras-chave: Valor em Risco; Risco Patrimonial; Risco Operacional

Abstract: The modern theory of finance has developed with the introduction of the concept and measurement of risk in the various finance activities. Markovitz's theory and the Value in Risk of the Banks' Portfolios are examples of applications in this line. The present text deals with the form of evaluation of the company's risk, particularly of the Value in Risk of a company´s Net Equity, understood as the possible loss of equity, in a fixed term, for a given confidence interval.

Keywords: Value in Risk; Equity Risk; Operational Risk.

* Engenheiro, Matemático, Mestre em Matemática e Doutor em Finanças – FEA/USP. Professor Livre Docente do Departamento de Administração da FEA/USP e Professor Titular da PUC/SP. Coordenador do MBA-Finanças da FIA/FEA-USP. Coordenador do Laboratório de Finanças da FIA/FEA-USP. Foi diretor de Corretoras e Bancos bem como consultor de empresas do setor financeiro.

Avaliação do Risco da Empresa – Uma introdução

1. O VAR: Valor em risco e o risco da empresa

Desde o início da década de 80, com a grande crise bancária americana de 1982 e anos seguintes, é que evidenciou-se a preocupação com o risco de crédito e mais ainda com as variações não esperadas do mercado. Em 1988, o Acordo da Basiléia tratou das exigências de capital mínimo para os bancos em relação ao volume de suas operações. Mais tarde constatou-se que alguns bancos possuíam modelos para controle de riscos muito mais sofisticados do que o corpo regulatório proposto.

Em abril de 1993, o Comitê da Basiléia ampliou e aperfeiçoou suas medidas previdenciais e dentre elas estava o VAR: *Value at Risk*, ou o que denominamos de Valor em Risco de Mercado de uma carteira de ativos e passivos; onde o termo **risco de mercado** pode ser definido como: "uma medida de incerteza relacionada aos retornos esperados de um investimento em decorrência de variações em fatores de mercado como taxas de juros, taxas de câmbio, preços de *commodities* e ações" conforme Duarte Junior (2000).

De forma geral os Sistemas Bancários das principais nações desenvolvidas e em desenvolvimento se adaptaram as exigências do Comitê da Basiléia e o cálculo e divulgação do VAR, na maioria das vezes em termos diários, passou a ser exigência dos Bancos Centrais; como é o caso brasileiro.

Assim, os bancos devem fornecer ao Banco Central o valor do VAR de sua carteira que conforme Jorion (1997:xiii) fornece como resposta a pior perda possível dentro de um intervalo de tempo e dado um intervalo de confiança, estando o mercado em condições que não apresentam expectativas de anormalidade.

No caso das empresas, também podemos pensar em condições de riscos em relação ao que pode ocorrer com as mesmas, em um intervalo de tempo futuro, distinto das situações esperadas. Desta forma uma empresa pode ser entendida como uma carteira de ativos e passivos que terão seus valores alterados ao longo do tempo e que apresentam variações em relação a seus valores esperados, em função das variações que ocorram na economia, do macro setor e do segmento específico em que a empresa se insere; o que deve ser entendido como o **mercado da empresa**.

Nestas condições é que estamos trabalhando este texto no sentido de propormos uma definição do VAR de mercado da empresa; ou Valor em Risco de Mercado da empresa, entendido como: o valor da pior perda possível do patrimônio dentro de um intervalo de tempo e dado um intervalo de confiança estando o mercado da empresa, economia do país macro setor e segmento específico, em condições que não apresentam expectativas de anormalidade.

Estamos na mesma linha do que foi apresentado por Lee (1999:viii), no texto *Corporate Metrics*, onde o "foco do Corporate Metrics é o potencial impacto da variação das taxas de mercado sobre os resultados da empresa relativos a um resultado alvo, para um particular período de tempo."

2. O VAR Patrimonial da Empresa

2.1. As equações de Ohlson

Lembrando Ohlson (1995:661-687), o artigo onde ele trata da questão do lucro residual, temos que:

$$\text{Lucro Residual} = L_t - K_e\, PL_{t-1}$$

L_t: Lucro contábil de períodos t
PL_{t-1}: Patrimônio Líquido contábil na data t-1, início do período t
K_e: Custo de capital próprio,

e que o Patrimônio Líquido ao final do período t, indicado por PL_t, é dado por:

$$PL_t = PL_{t-1} + L_t - d_t,$$

onde d_t corresponde ao valor distribuído aos acionistas ao final do período t, qualquer que seja a forma de distribuição – dividendos, juros sobre o capital ou outras formas.

Destas equações é que nos pareceu interessante escrever duas outras equações bastante simples, que são:

a) Equação da evolução patrimonial da empresa em suas condições de mercado

$$PL^*_t = PL_{t-1}\,(1+K_e)\text{; onde}$$

PL^*_t: Patrimônio Líquido da empresa ao final da data t, antes de qualquer distribuição de resultados. Este valor representa o agregado entre o valor dos ativos disponíveis pela empresa, para realizar o seu trabalho, no início do período t acrescido dos resultados Líquidos obtidos no final do período;

PL_{t-1}: Patrimônio Líquido da empresa no início do período t representando os ativos disponíveis pela empresa para realizar o seu trabalho ao longo do período;

K_e: é a rentabilidade do Patrimônio no período ou, também, o custo do capital próprio da empresa no período t. Claro que para cada período t teremos $K_e=L_t/Pl_{t-1}$, onde L_t é o lucro líquido do período.

Esta equação procura mostrar a evolução do Patrimônio Líquido em condições de mercado considerando que as ações e reações de seus administradores ocorram dentro de uma atuação profissional livre de conflitos de agência.

b) Equação da evolução patrimonial nas condições de mercado da empresa e efeitos da distribuição de resultados

$$PL_t = PL_{t-1}\,(1+K_e) - d_t \text{ onde:}$$

PL_{t-1} e K_e seguem as mesmas definições anteriores,

d_t: é o valor distribuindo ao final do período t, em geral na forma de dividendos, juros sobre o capital ou outras formas tais como bônus ou prêmios que poderiam ser evidenciados;

PL_t: corresponde ao Patrimônio Líquido ao final da data t, após as distribuições aos acionistas ou administradores.

A equação procura captar na primeira parcela os efeitos de mercado, ou seja da conjuntura econômica e concorrencial em que a empresa esta envolvida, e a segunda parcela procura captar os elementos de decisão da administração da empresa por meio da distribuição de resultados. A equação pode ser entendida como formada de uma parcela que caracteriza os efeitos sistêmicos sobre a empresa e as decisões/reações de seus gestores enquanto que a segunda parcela tem características de decisões próprias dos gestores, não tomados em função do mercado, podendo incluir conflitos de agência.

A partir das duas equações obtidas podemos aplicar o operador variância, sobre estas equações, nos preparando para uma definição de VAR: *Value at Risk*; o que passamos a tratar.

2.2. O VAR Patriminial da empresa em suas condições de Mercado

Partindo da equação:

$$PL^*_t = PL_{t-1}\,(1+K_e),$$

podemos considerar que estamos situados numa data hoje na qual conhecemos o Patrimônio Líquido da empresa no início do período em análise; assim para t-1=0 temos t=1, obtendo:

$$PL^*_1 = PL_0\,(1+\tilde{K}_e)$$

onde $\tilde{K}_e$ é a nossa variável aleatória.

Aplicando o operador variância temos:

$$S^2\,(PL^*_1) = S^2\,(PL_0) + PL_0^2 \text{ x } S^2\,(\tilde{K}_e)$$

ou como PL_0 é conhecido,

$$S\,(PL^*_1) = PL_0 \text{ x } S\,(\tilde{K}_e)$$

Considerando que a variável aleatória $\tilde{K}_e$ segue uma distribuição normal podemos definir o VAR para um intervalo de confiança, por meio da quantidade de desvios padrões referentes ao intervalo; como é feito no VAR paramétrico, o que pode ser visto em RISKMETRICS (1996).

Assim podemos definir:

$$VAR\,(PL^*_1, X\%) = PL_0 \text{ x } K_x \text{ x } S\,(\tilde{K}_e)$$

Onde:

$VAR\,(PL^*_1, X\%)$: é o valor em moeda que, corresponde à perda patrimonial possível sendo que há X% de probabilidade de que essa perda possa ser maior que este valor.

PL_0: é o Patrimônio Líquido com que a empresa inicia o período de análise

$S\,(\tilde{K}_e)$: é o desvio padrão da variável aleatória rentabilidade do Patrimônio Líquido

K_x: é o coeficiente, relativo a distribuição normal que corresponde ao intervalo de confiança com (1-2X)% de probabilidade

Do ponto de vista das aplicações deste resultado devemos lembrar que além do VAR paramétrico, ou analítico, o VAR também pode ser calculado por outros métodos tais como: simulação histórica e simulação de Monte Carlo, além da realização de teste de *stress* procurando analisar situações anômalas em que a empresa pode estar envolvida.

Assim se uma empresa tem um patrimônio no início do ano de PL_0 = R$ 100 milhões e o seu retorno sobre o patrimônio tem um desvio de S ($k_{e.}$) = 15% a.a. então para a cauda à esquerda da normal com 5% de probabilidade teremos $K_x = 1{,}64$; daí o VAR Patrimonial para o prazo de 1 ano será:

$$VAR\ (PL^*, 5\%) = 100.000.000 \times 1{,}64 \times 0{,}15 = R\$\ 24.600.000;$$

significando que existe 5% de probabilidade de que o Patrimônio Líquido da empresa tenha perdas maiores que R$ 24.600.000 em relação ao seu valor estimado na data t = 1.

Com relação ao Patrimônio Líquido estimado para a data t = 1 devemos considerar algumas hipóteses tais como:

- obte-lo a partir do lucro estimado pelos gestores do negócio;
- considerar o valor esperado da rentabilidade do patrimônio E [$\tilde{K}_e$] a partir de uma média histórica;
- admitir que o mínimo aceito pelos acionistas é a taxa livre de risco i_F, para o período em análise.

Nestas condições podemos dizer:

Existe X% de probabilidade de que o patrimônio da empresa na data t = 1 seja menor que: $\{$ PL (estimada para t = 1) – VAR (PL^*; X%) $\}$.

Uma simplificação destas condições é considerar a diferença (PL_0 – VAR (PL; X%)) que representa o quanto o risco da empresa pode afetar o patrimônio atual PL_0.

Finalmente se estamos comparando empresas é interessante observar qual o percentual do patrimônio que poderá ser consumido pelo risco da empresa, o que pode ser definido pelo índice **Perda de PL**, indicado por PPL, onde

$$PPL_1 = \frac{VaR\ (PL,\ X\%)}{PL\ (\text{estimado em } t = 1)} \quad ,$$

ou de forma mais simples:

$$PPL_0 = \frac{VaR\ (PL,\ X\%)}{PL_0}$$

onde este último índice PPL_0 tem um caráter de risco performático no sentido de mostrar como tem se comportado a empresa em relação ao risco de perda patrimonial.

No caso do mesmo exemplo teríamos que:

$$PPL_0 = \frac{24.600.000}{100.000.000} = 0{,}246 = 24{,}60\%$$

podendo ser entendida como:

> **a empresa em análise tem mantido uma posição que tem 5% de probabilidades de perda maior que 24,60% do seu Patrimônio Líquido a cada ano.**

Claro que podemos criticar as simplificações existentes nestas definições, mas não podemos nos esquecer de criticar a hipótese de normalidade da variável aleatória $\tilde{K}_e$. O fato importante é que passamos a ter mais uma medida para análise relativa das mesmas em relação ao risco partindo única e exclusivamente de dados contábeis; o que também podem ser criticados.

Como variações do tema podemos calcular o VAR do Patrimônio Líquido por meio da simulação histórica, da simulação de Monte Carlo e de tantas outras formas criativas que se possam imaginar, não esquecendo que estamos querendo modelar o futuro.

2.3. VAR Patrimonial em condições de mercado e distribuição de resultados

Partindo da equação

$$PL_t = PL_{t-1}\,(1 + K_e) - d_t$$

e considerando que estamos na data hoje t –1 = 0, teremos

$PL_1 = PL_0\,(1 + \tilde{K}_e) - \tilde{d}_t$, onde $\tilde{K}_e$ e $\tilde{d}_t$ são agora variáveis aleatórias.

Como podemos considerar que $\tilde{d}_t = d_0\,(1 + \tilde{i}_d)$ onde $\tilde{i}_d$ é a taxa de variação da distribuição de resultados, virá:

$$PL_1 = PL_0\,(1 + \tilde{K}_e) - d_0\,(1 + \tilde{i}_d)$$

Nestas condições o operador variância nos dará:

$$S^2\,(PL_1) = S^2\,(PL_0\,(1+\tilde{K}_e)) + S^2\,(d_0\,(1+\tilde{i}_d) + 2\,\text{cov}\,(PL_0\,(1+\tilde{K}_e);\, d_0\,(1+\tilde{i}_d))$$

Aplicando as propriedades de variância e lembrando que PL_0 e d_0 são constantes, teremos:

$$S^2\,(PL_1) = PL_0^2\ S^2\,(\tilde{K}_e) + d_0^2\ S^2(\tilde{i}_d) + 2 \text{ x } PL_0 \text{ x } d_0 \text{ x cov}\,(\tilde{K}_e\,;\,\tilde{i}_d)$$

Podemos então definir o VAR Patrimonial, analítico ou paramétrico, supondo que as variáveis aleatórias $\tilde{K}_e$ e $\tilde{i}_d$ tenham distribuição normal por:

$$\text{VAR}\,(PL_1, X\%) = K_x \text{ x } S\,(PL_1)$$

ou, lembrado que $\text{cov}\,(\tilde{K}_e, \tilde{i}_d) = \rho_{k,i}\,.\,S\,(\tilde{K}_e).\,S\,(\tilde{i}_d)$; onde $\rho_{k,i}$ é o coeficiente de correlação entre as variáveis, vem:

$$\text{VAR}\,(PL_1, X\%) = \{ PL_0^2 \text{ x } K_x^2 \text{ x } S^2\,(\tilde{K}_e) + d_0^2 \text{ x } K_x^2 \text{ x } S^2\,(\tilde{i}_d) + 2\,(PL_0 \text{ x } K_x)\,(d_0 \text{ x } K_x)\, S(\tilde{K}_e)\, S(\tilde{i}_d) \text{ x } \rho_{k,i}\}^{\frac{1}{2}}$$

Como $\text{VAR}\,(PL_1^*, X\%) = PL_0 \text{ x } K_x \text{ x } S(\tilde{K}_e)$

e podemos considerar $\text{VAR}\,(d_0, X\%) = d_0 \text{ x } K_x \text{ x } S\,(\tilde{i}_d)$

então o VAR Patrimonial será:

$$\text{VAR}\,(PL_1, X\%) = \{ \text{VaR}^2\,(PL_1^*, X\%) + \text{VaR}^2\,(d_0, X\%) + 2 \text{ x VAR}\,(PL_1^*, X\%) \text{ x VAR}\,(d_0, X\%) \text{ x } \rho_{k,i}\}^{\frac{1}{2}}$$

nestas condições podemos dizer que:

> **existe X% de probabilidade de que o patrimônio Líquido estimado da empresa após as distribuições possa perder mais que o valor VAR (PL_1, X%) no prazo de um período de tempo.**

Naturalmente valem todos as observações feitas anteriormente em relação a hipótese de distribuição normal, das formas de estimação do patrimônio Líquido para a data t = 1 e em relação aos métodos de cálculo do VAR, se analítico como neste desenvolvimento ou por simulação histórica ou de Monte Carlo.

3. A determinação da rentabilidade do Patrimônio K_e e o C.A.P.M.

3.1. O C.A.P.M. e o VAR Patrimonial

A rentabilidade K_e que a empresa obtém para o patrimônio em função da sua atividade corresponde à remuneração dos acionistas visto que o Patrimônio Líquido representa os recursos próprios. Assim, do ponto de vista da empresa K_e é o custo que a empresa tem pela utilização desses recursos; o que é comumente chamado de custo de capital próprio.

Assim K_e pode ser obtido a partir de uma série histórica de valores de Patrimônio Líquido na forma de taxa discreta ou contínua, conforme a conveniência, e a distribuição destes valores pode ser tomada como estimativa da variável aleatória K_e.

Uma outra forma de obter K_e é a partir do C.A.P.M. onde demonstra-se que a partir de variáveis aleatórias que representam as ocorrências futuras obtém-se a relação para **valor esperado**, dada por:

$$E\,[K_e] = i_F + \beta\,(E\,[R_M] - i_F), \text{ onde:}$$

$E\,[K_e]$: é o valor esperado do custo do capital próprio para um período futuro unitário de tempo;

I_F: é a taxa livre de risco que deverá vigorar neste período futuro unitário de tempo;

β : é a constante correspondente ao risco sistêmico do ativo em análise, estimado para o período futuro unitário de tempo;

$E\,[R_M]$: é o valor esperado, do retorno de mercado, para o período futuro unitário de tempo.

A partir da equação do CAPM, obtida para o operador valor esperado das variáveis aleatórias envolvidas, podemos considerar que a operação inversa desse operador nos leve a uma equação de variáveis aleatórias. Não fica garantida a unicidade da distribuição, mas uma natural equação das variáveis aleatórias será dada por:

$$\tilde{K}_e = i_F + \beta\,(\tilde{R}_M - i_F) + \tilde{u} \quad ; \text{onde}$$

$\tilde{K}_e$ e $\tilde{R}_M$ são variáveis aleatórias, e

i_F e β são constantes, e

$\tilde{u}$ é variável aleatória residual com $E[\tilde{u}] = 0$.

Então aplicando o operador variância a equação de variáveis aleatórias teremos:

$$S^2(\tilde{K}_e) = \beta^2\, S^2\,(\tilde{R}_M) + S^2(\tilde{u}) + 2\,\beta\,\mathrm{cov}\,(\tilde{R}_M\,;\tilde{u}).$$

Substituindo a covariância em função da correlação; a equação final será:

$$S^2(\tilde{K}_e) = \beta^2\, S^2\,(\tilde{R}_M) + S^2(\tilde{u}) + 2\,\beta\,S\,(\tilde{u})\,S\,(\tilde{R}_M)\,\rho_{\tilde{R}_M,\tilde{u}}$$

Considerando que a variável $\tilde{u}$ procura captar o erro residual da equação podemos supor sua independência em relação ao retorno de mercado $\tilde{R}_M$; estaremos repetindo argumentação semelhante à que ocorre no C.A.P.M.;

então, fazendo $\rho_{\tilde{R}_M,\tilde{u}} = 0$ teremos:

$$S^2(\tilde{K}_e) = S^2(\tilde{u}) + \beta^2\, S^2\,(\tilde{R}_M),$$

onde o risco do retorno do capital próprio está decomposto em duas parcelas:

$\beta^2\, S^2\,(\tilde{R}_M)$:	que representa a componente do risco sistêmico e
$S^2(\tilde{u})$:	representando a componente de risco das características próprias da empresa.

Substituindo o valor de $S\,(K_e)$ na equação do VAR Patrimonial, teremos:

$$\mathrm{VAR}\,(PL_1^*;X\%) = PL_0 \text{ x } K_x \text{ x } \left(S^2(\tilde{u}) + \beta^2 S^2(\tilde{R}_M)\right)^{\frac{1}{2}}.$$

Esta equação nos mostra que além das estimativas dos valores de β e $S\,(\tilde{R}_M)$ temos o problema adicional de estimar $S\,(\tilde{u})$ do qual temos menos informações. Podemos, então, obter o VAR Patrimonial referente as condições de mercado da empresa, equivalentes ao risco sistêmico, considerando que $S(\tilde{u}) = 0$, obtendo a equação:

$$VAR\ (PL_1^*;X\%) = PL_0 \times K_x \times S(\tilde{R}_M).$$

É importante notar que este resultado corresponde a considerar como equação do capital próprio a:

$$\tilde{K}_e = i_F + \beta(\tilde{R}_M - i_F).$$

3.2. O VAR Patrimonial com base no Mercado Americano

Sempre discutimos a questão dos cálculos dos betas e retornos de mercado para as condições brasileiras. Assim, muitas vezes, o custo do capital próprio de empresas brasileiras é calculado com base em empresas similares americanas, ou de outros mercados mais desenvolvidos que o nosso, e a passagem desses resultados para as empresas brasileiras é feita pelo acréscimo do risco Brasil, que indicaremos pela taxa r_B, em relação aquele mercado tomado como comparação.

Assim, querendo determinar o custo de capital próprio de uma empresa brasileira $K_{e\ (Br)}$, partimos do CAPM aplicado para uma empresa similar americana, por exemplo, obtendo:

$\tilde{K}_{e\,(USA)} = i_{F\ (USA)} + \beta_{\ (USA)}\ (\tilde{R}_{M\,(USA)} - i_F)$, com as restrições de unicidade já mencionadas.

Então $\tilde{K}_{e\,(BR)} = \tilde{K}_{e\,(USA)} + \tilde{r}_B$

Ou $\tilde{K}_{e\,(BR)} = i_{F\,(USA)} + \beta_{\ (USA)}\ (\tilde{R}_{M\,(USA)} - i_F) + \tilde{r}_B$, sendo:

$\tilde{K}_{e\,(BR)}$: variável aleatória representativa do custo do capital próprio da empresa brasileira;

$i_{F\,(USA)}$: taxa livre de risco do mercado americano, considerada constante;

$\beta_{\ (USA)}$: constante correspondente ao risco sistêmico da empresa americana similar a brasileira;

$\tilde{R}_{M\,(USA)}$: variável aleatória representativa do mercado americano;

$\tilde{r}_B$: variável aleatória correspondente ao risco Brasil em relação ao risco base; neste caso risco base da economia americana.

Aplicando o operador variância a esta última equação teremos:

$$S^2(K_{e\,(BR)}) = S^2(i_F) + S^2(\beta_{(USA)}(\tilde{R}_{M\,(USA)} - i_F)) + S^2(\tilde{r}_B) + 2\,\mathrm{cov}\,(\beta_{(USA)}(\tilde{R}_{M\,(USA)} - i_F);\ \tilde{r}_B)$$

O que nos dará:

$$S^2(K_{e\,(BR)}) = \beta^2_{\,USA} \text{ x } S^2\,(\tilde{R}_{M\,(USA)}) + S^2(\tilde{r}_B) + 2\,\beta_{(USA)}\,\mathrm{cov}\,(\tilde{R}_M\,;\tilde{r}_B)$$

Substituindo o valor de S ($K_{e\,(Br)}$) na equação do VAR Patrimonial virá:

$$\mathrm{VAR}\,(PL_1^*;\ X\%) = PL_0 \text{ x } K_x \text{ x } \{\beta^2_{\,USA} \text{ x } S^2\,(\tilde{R}_{M\,(USA)}) + S^2(\tilde{r}_B) + 2\,\beta_{(USA)}\,\mathrm{cov}\,(\tilde{R}_M\,;\tilde{r}_B)\}^{\frac{1}{2}}\,.$$

Tendo esta equação a vantagem de termos valores padronizados dos betas das empresas americanas, e o retorno do mercado dado pelo índice S&P-500, considerado de boa qualidade para as estimativas, ao contrário dos problemas que temos com os índices das bolsas brasileiras.

Assim, o parâmetro novo a ser calculado é a correlação entre o retorno do mercado americano e o risco Brasil, além é claro da suposição de normalidade e de unicidade já mencionados.

4. O VAR Patrimonial de uma empresa em função dos ativos e passivos

4.1. O Custo de Capital Próprio em Função das Taxas de Variação das Contas do Ativo e Passivo

Vamos partir da equação que nos da o Patrimônio Líquido na data t = 1 em função do Patrimônio Líquido na data t = 0 e da rentabilidade de patrimônio K_e, dada por:

$$PL_1 = PL_0\,(1 + K_e)$$

Por outro lado podemos escrever o Patrimônio Líquido na data t = 0 em função das principais contas do ativo e do passivo. De uma forma geral teremos:

$$PL_0 = (A1_0 + A2_0 + ... + An_0) - (P1_0 + P2_0 + ... + Pm_0)$$

Onde Aj_0: j = 1, n são as contas do ativo na data t = 0.

e Pk_0: k = 1, m são as contas do passivo na data t = 0.

Indicando por i_j; j = 1, n; as taxas de variação das contas do ativo e por r_k; k = 1, m ; as taxas de variação das contas do passivo podemos obter a projeção destas contas para a data t = 1, de forma que:

$$Aj_1 = Aj_0 (1 + i_j); \; j = 1, n$$

e $$Pk_1 = Pk_0 (1 + r_k); \; k = 1, m$$

Nestas condições podemos escrever o Patrimônio Líquido para a data t = 1 na forma:

$$PL_1 = \sum_{j=1}^{n} Aj_1 - \sum_{k=1}^{m} Pk_1$$

ou substituindo as contas do ativo e passivo virá:

$$PL_1 = \sum_{j=1}^{n} Aj_0 (1 + i_j) - \sum_{k=1}^{m} Pk_0 (1 + r_k)$$

Melhorando a formulação teremos:

$$PL_1 = \sum_{j=1}^{n} Aj_0 + \sum_{j=1}^{n} Aj_0 \, i_j - \sum_{k=1}^{m} Pk_0 - \sum_{k=1}^{m} Pk_0 \, r_k$$

como $$PL_0 = \sum_{j=1}^{n} Aj_0 - \sum_{k=1}^{m} Pk_0$$

então $$PL_1 = PL_0 + \sum_{j=1}^{n} Aj_0 \, i_j - \sum_{k=1}^{m} Pk_0 \, r_k$$

onde i_j e r_k são variáveis aleatórias que afetarão o valor de PL_1.

Comparando esta equação do Patrimônio Líquido com a equação $PL_1 = PL_0 (1 + K_e)$ podemos escrever, em termos de variáveis aleatórias, que:

$$\tilde{K}_e = \frac{1}{PL_0} \left[\sum_{j=1}^{n} Aj_0 \, \tilde{i}_j - \sum_{k=1}^{m} Pk_0 \, \tilde{r}_k \right]$$

Aplicando o operador variância a esta equação teremos:

$$S^2(\tilde{K}_e) = \frac{1}{PL_0^2} \, . \, S^2\left(\sum_{j=1}^{n} Aj_0 \, \tilde{i}_j - \sum_{k=1}^{m} Pk_0 \, \tilde{r}_k \right) \text{ ou}$$

$$S^2(K_e) = \frac{1}{PL_0^2}\left[\sum_{j=1}^{n} Aj_0^2 S^2(\tilde{i}_j) + \sum_{k=1}^{m} Pk_0^2 S^2(r_k) + 2\sum_{j>s}^{n} Aj_0 As_0 \operatorname{cov}(\tilde{i}_j, \tilde{i}_s)\right.$$
$$\left. + 2\sum_{k>q}^{m} Pk_0 Pq_0 \operatorname{cov}(\tilde{r}_j, \tilde{r}_q) - 2\sum_{j=1}^{n}\sum_{k=1}^{m} Aj_0 Pk_0 \operatorname{cov}(\tilde{i}_j, \tilde{r}_k)\right]$$

4.2. O VAR Patrimonial da empresa em função das contas do ativo e do passivo

Sendo $PL_1 = PL_0 + PL_0\, K_e$
Então $S^2(PL_1) = PL_0^2\; S^2(\tilde{K}_e)$

E, supondo a normalidade da variável k_e podemos obter o valor em risco do patrimônio dado por:

$$VAR(PL_1, X\%) = PL_0 \text{ x } K_x \text{ x } S(\tilde{K}_e)$$

Então, a partir do valor $S(\tilde{K}_e)$ obtido em função das taxas de variação das contas do ativo e passivo obtemos a forma do Valor Patrimonial como segue:

$$VAR(PL_1, X\%) = K_x \left[\sum_{j=1}^{n} Aj_0^2 S^2(\tilde{i}_j) + \sum_{k=1}^{m} Pk_0^2 S^2(\tilde{r}_k) + 2\sum_{j>s}^{n} Aj_0 As_0 \operatorname{cov}(\tilde{i}_j, \tilde{i}_l)\right.$$
$$\left. + 2\sum_{k>q}^{m} Pk_0 Pq_0 \operatorname{cov}(\tilde{r}_j, \tilde{r}_q) - 2\sum_{j=1}^{n}\sum_{k=1}^{m} Aj_0 Pk_0 \operatorname{cov}(\tilde{i}_j, \tilde{r}_k)\right]$$

Naturalmente devemos tomar alguns cuidados com a aplicação desta fórmula com objetivo de termos resultados que nos possibilitem obter informações sobre o risco da empresa, de alguma utilidade. Além das hipóteses embutidas no modelo, como a questão da normalidade, uma outra questão ocorre com a seleção as contas do ativo e do passivo que devemos analisar, no cálculo de $S(\tilde{K}_e)$. A princípio acredito que devemos considerar grupos de contas como por exemplo ativo circulante, investimentos e imobilizado, em termos de ativos, e passivo circulante e passivo de longo prazo, como contra partes, e daí aplicar o modelo em questão.

5. Considerações Finais

O presente artigo deve ser entendido como idéia iniciais para obtenção de instrumentos de avaliação do risco da empresa. Testes empíricos precisam ser realizados com objetivo de verificar a utilidade das equações apresentadas em termos de informações relevantes. Como fator importante chamamos atenção para o uso de dados contábeis para a obtenção das informações em questão.

Bibliografia

DUARTE JUNIOR, ANTONIO. “A importância do Gerenciamento de Riscos Corporativos e Investimentos”.Site: www.risktech.com.br, 2000.

JORION, PAUL. “Value at Risk: The new benchmark for controlling derivatives risk. California, MCGRAW-HILL, 1997.

OHLSON, J.A.. “Earnings, book values and dividends in equity valuation”. Contemporary accounting reseach, vol.11, nº2, 1995.

LEE, ALVIN Y.. “Corporate Metrics – The benchmark for corporate management”. Site: www.riskmetrics.com, abril/1999.

RISKMETRIC – Tecnical document – J.P.Morgan Research – 1996. Site: www.riskmetrics.com.