
DETERMINAÇÃO DO VALOR EM RISCO EM EMPRESAS NÃO FINANCEIRAS – ESTUDO DE CASO DE EMPRESA GERADORA DE ENERGIA

AUTOR:**JOSÉ MONTEIRO VARANDA NETO**

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

jmonteiro@bancofator.com.br

RESUMO

A experiência recente do mundo dos negócios é repleta de casos onde empresas consideradas de baixo risco de crédito tiveram problemas relacionados a desembolsos elevados aliados a queda no nível da demanda percebida que fizeram com que toda a estrutura de passivos da mesma tivesse que ser renegociada sob risco de ocorrência de uma situação de colapso financeiro, um cenário onde a empresa não tem liquidez suficiente para fazer frente a seus desembolsos operacionais de curto prazo.

Em 2001, a “crise do apagão” fez com que o nível de demanda por energia elétrica pela população sofresse um declínio, com famílias e empresas aprendendo a economizar energia.

Além disso, num cenário de extrema volatilidade dos fatores de risco existentes no mercado financeiro do país, o risco de mercado presente nos balanços das empresas é cada vez mais um ponto de atenção, sobretudo naquelas onde a exposição a capital de terceiros é acentuada.

A idéia é apresentar o modelo CFaR aplicado a uma empresa não financeira, em especial do setor elétrico, onde tanto a estrutura e indexadores de seus passivos como a demanda por seus serviços podem ser tratados como variáveis aleatórias, num processo de modelagem estatística para mensuração da possível faixa de variação de seu fluxo de caixa no(s) exercícios subsequentes com um dado nível de probabilidade.

Palavras-Chave: Modelos, Fluxo de Caixa, Risco de Mercado.

ABSTRACT

The recent experience of business environment is full of cases where companies considered having low credit risk have had financial problems due to both large outflows and decrease in the demand for their products. These events demanded the liabilities to be renegotiated under risk of occurrence of a financial distress situation, a scenario where the company does not have enough liquidity even to face its short term obligations.

In 2001, the event named “crise do apagão” (shortage of energy due to the low levels of water in Brazilian main reservoirs) caused the overall demand for electric energy to decrease as people and companies started learning how to save it.

Besides this, due to the high volatility scenario of the market risk factors in Brazilian financial market, the market risk embedded in Brazilian companies balance sheets is currently a point of attention, mainly those where there is a great exposure to debt instruments.

This paper main idea is to present the CFaR model applied to a non-financial company from the electrical sector, where either the structure and indexes of its liabilities as well the demand for its services can be treated as random variables in a statistical modeling process in order to measure the likely range of variation of its cash flow with respect to some period ahead with a given confidence level.

Key Words: Models, Cash Flow, Market Risk.

1. Introdução

A experiência recente do mundo dos negócios é repleta de casos em que empresas consideradas de baixo risco de crédito tiveram problemas relacionados a pagamentos elevados aliados a queda no nível da demanda percebida que fizeram com que toda a sua estrutura de passivos tivesse que ser renegociada sob o risco de ocorrência do que se denomina, na literatura de finanças, uma situação de *financial distress*, ou seja, um cenário no qual a empresa não tem liquidez suficiente para fazer frente a seus desembolsos operacionais de curto prazo.

O setor elétrico é um exemplo marcante de evento em que o aumento no indexador dos passivos assumidos aliado a uma queda na demanda pelo produto trouxe problemas financeiros para algumas empresas.

Em 2001, a “crise do apagão” fez com que o nível de demanda por energia elétrica pela população sofresse um declínio, com famílias e empresas aprendendo a economizar energia.

Por conta disso, a receita operacional das empresas, também, sofreu um decréscimo considerável, fruto da menor demanda gerada pelos novos padrões de consumo e pela economia declinante característica do período e combinada com a forte regulação exercida pela ANEEL, agência que define os percentuais de reajuste de todas as distribuidoras do setor.

O que se pôde ver, então, foram balanços com resultados ruins em sua maioria, debêntures sendo renegociadas e analistas de crédito baixando suas recomendações e *ratings*.

Num cenário de extrema volatilidade dos fatores de risco existentes no mercado financeiro do país, o risco de mercado presente nos balanços das empresas é cada vez mais um ponto de atenção, sobretudo naquelas nas quais a exposição a capital de terceiros é acentuada.

Além do resultado financeiro, a própria atividade pode ser influenciada por ciclos adversos que levariam à ocorrência de eventos tais que poderiam tornar seu fluxo de caixa negativo em demasia, causando uma situação na qual a empresa não possuiria liquidez necessária inclusive para arcar com suas obrigações de curto prazo, embora o seu valor de mercado fosse positivo.

O CFaR (*Cash Flow at Risk* - Fluxo de Caixa em Risco) seria uma ferramenta importante para os gestores da empresa, para analistas de crédito e de investimento, enfim para o agente que quisesse medir qual o intervalo estatístico provável para o Caixa futuro dessa empresa com uma dada probabilidade.

2. Objetivo

O problema da presente pesquisa é avaliar a utilização do CfaR (Fluxo de Caixa em Risco) como métrica de mensuração de risco de negócio e de mercado em empresas não financeiras, levando em consideração as variáveis que definem o resultado de sua operação.

Através do CFaR, será realizado um estudo de caso da empresa geradora de energia AES Tietê S/A, exposta a risco de fluxo de caixa operacional, intrínseco à sua atividade, além do risco de taxa presente nos indexadores de seus passivos.

3. Simulação de Monte Carlo - SMC

a) Processos Estocásticos

Um processo estocástico é uma variável que evolui ao longo do tempo de forma aleatória ou parcialmente aleatória.

Os processos estocásticos podem ser contínuos ou discretos, dependendo da modelagem da variável tempo ser contínua ou discreta.

Os processos estocásticos são utilizados para a modelagem de vários problemas reais, como: apreçamento de opções, cálculo do valor de empresas, resolução de problemas matemáticos complexos e, por fim, cálculo do risco financeiro de uma carteira de investimentos, ou, como no presente trabalho, no valor futuro das receitas e despesas de uma empresa não financeira.

A equação utilizada no processo estocástico utilizado na SMC do presente trabalho é a de um processo geométrico browniano com média e volatilidades calculadas historicamente para cada uma das variáveis envolvidas:

$$S_{t+1} = S_t e^{\left[\left(\alpha - \frac{\sigma^2}{2} \right) \Delta t + \sigma \sqrt{\Delta t} \varepsilon \right]} \quad (\text{eq. 1})$$

b) A mecânica de uma SMC

A Simulação de Monte Carlo consiste em sortear um número razoável de números aleatórios, que terão distribuição normal com média zero e variância unitária, de sorte a estabelecer uma faixa de variação para o estado final da variável aleatória em questão.

O caso mais geral é simular os caminhos de $S(t)$, com t variando de zero a T (período da análise).

O caminho ou trajetória da variável aleatória será definido pela equação de difusão definida no item anterior.

Usando um grande número de simulações, espera-se obter uma distribuição normal, para a variável $\ln(S)$.

Assim, o procedimento de SMC teria os seguintes passos:

- Geração de números pseudo-aleatórios distribuídos de acordo com uma distribuição normal padrão;
- Definição do número de vezes em que a variável aleatória a ser modelada é formada (k);
- Definição do tamanho da SMC (n), que é função da acurácia requerida (quanto maior o número de sorteios, melhor), vis-à-vis o tempo de computação necessário para executar as contas;
- Execução da seguinte recursão: $S_j^i = S_j^{i-1} \exp\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)dt + \sigma dz$, com $i=1, \dots, k$ e $j=1, \dots, n$.

Feito isso, têm-se a distribuição da variável aleatória no instante de tempo T .

c) Transformação de Cholesky

No presente trabalho, algumas variáveis aleatórias serão simuladas simultaneamente.

Essas variáveis apresentam correlações entre si.

Uma forma de garantir que a geração de seqüências aleatórias respeite uma matriz de correlações é a decomposição de Cholesky.

A decomposição de Cholesky é uma operação matricial que, aplicada ao vetor de números aleatórios sorteados, produz um outro vetor de números aleatórios que têm a característica de obedecerem a uma dada matriz de correlação entre eles.

Uma vez que são simulados números independentes, a transformação de Cholesky é dada por:

$$Y = A^T \cdot \varepsilon$$

Em que:

Y é o vetor de seqüências aleatórias com a correlação desejada;

A é uma matriz triangular superior de tal modo que $A^T \cdot A = \Sigma$;

ε é o vetor de seqüências aleatórias com distribuição normal (0,1);

Σ é a matriz de correlação.

Para que a Transformação de Cholesky seja possível é necessário que a matriz de correlação seja positiva definida, ou seja, para qualquer vetor x a forma quadrática $x^T \cdot A \cdot x > 0$.

4. CFaR – Cash Flow at Risk - Fluxo de Caixa em Risco

Basicamente, o objetivo dessa métrica é medir possíveis variações em algumas contas da DRE (Demonstração do Resultado do Exercício), notadamente aquelas que denotam alteração no fluxo de recursos da companhia, como, por exemplo, o EBITDA, o fluxo de caixa livre e o lucro líquido.

O documento CorporateMetrics™ (CorporateMetrics™:1999:3) diz que “por ambiente corporativo, estamos nos referindo a um conceito que foca no valor da empresa para o acionista, além de variáveis financeiras chaves como lucro ou fluxo de caixa. Isso é diferente do ambiente financeiro, que foca em valores de carteiras e instrumentos financeiros”.

A abordagem é estatística, ou seja, o intervalo de variação do que pode ser a conta caixa em algum instante futuro, dado um nível de confiança, é simulado computacionalmente.

O termo $\alpha\%$ refere-se à probabilidade estatística do Fluxo de Caixa ser inferior a um valor CFaR determinado pelo modelo em questão.

Pode-se encontrar uma definição formal para o CFaR em La Rocque e Lowencron (2004:11):

“Def: *Cash Flow-at-Risk* (CFaR): Valor mínimo de um fluxo de caixa numa determinada data (T) no futuro, a um nível de significância de $\alpha\%$ avaliado com as informações disponíveis hoje (t). Equivale ao α -ésimo percentil da distribuição de probabilidade do fluxo em questão numa determinada data no futuro. Tem-se um enfoque de médio/longo prazo e de fluxo de caixa ao invés de valor. Matematicamente, o CFaR da data T analisado em t a $(1 - \alpha\%)$ de confiança é definido como o número que faz com que $P(\text{Fluxo de Caixa} \leq \text{CFaR}) = \alpha\%$.”

Suponha-se que se queira simular a receita realizada por uma empresa de celulose daqui a 6 meses:

$$\text{Receita} = \text{Quantidade} * \text{Preço em Dólares} * \text{Taxa de Câmbio (R\$/US\$)}$$

Os três fatores de receita são aleatórios, a quantidade é função do preço, que por sua vez tem um comportamento aleatório no tempo, o mesmo acontecendo com a taxa de câmbio. Se tiverem efeitos similares nos itens de custo e outros itens que afetem o caixa da empresa, ter-se-á que levá-los em conta e chegar-se-á a uma distribuição do que seria a variação da conta Caixa no final do período de análise.

Suponha-se a conta Caixa de uma dada empresa não financeira. Se forem alterados os fatores variáveis que possam alterar o seu volume, como quantidade demandada, preço de venda, custo dos produtos vendidos, indexadores dos ativos e passivos financeiros e assim por diante, ter-se-á um sem número de possíveis estados da natureza para essa conta no final de um dado período.

Lançando mão de uma SMC bem calibrada, com distribuições estatisticamente tendendo à normal, volatilidades e correlações bem calculadas, estrutura de pagamentos bem definida e demanda bem

modelada, é possível serem criados cenários para o comportamento dessas variáveis ao longo do tempo e listados possíveis resultados que ocorreriam ao final desse período.

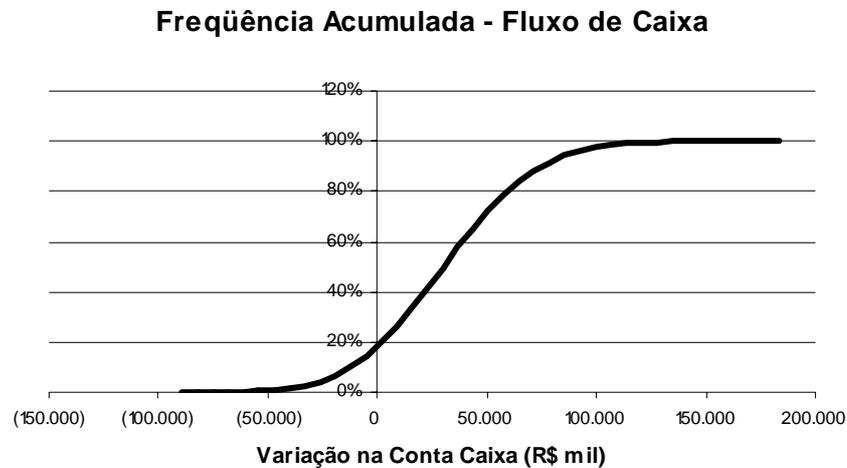


Figura 1: Frequência Acumulada - Probabilidade do Fluxo de Caixa

No eixo das ordenadas, pode-se ver que existem 20% de probabilidade de haver alteração negativa na conta Caixa no período analisado.

O modelo de CFaR é intensivo em simulação e deverá ser executado, primordialmente, por SMC dos fatores de risco aplicados à estrutura de passivos, à demanda da empresa e aos seus custos e outras fontes de desembolso ou entrada de caixa.

Particularidades na geração do CFaR

Como qualquer método quantitativo, o CFaR parte de certas premissas e hipóteses básicas tanto em sua concepção teórica, quanto na parte de simulação.

Entre as características principais do método estão:

- a) Possibilidade de modelagem tanto da parte operacional da empresa como da parte financeira

Embora as técnicas de avaliação de risco de mercado foquem, prioritariamente, o risco de posições financeiras, essa abordagem seria de pouco uso para empresas do lado real da economia que, diferentemente dos bancos, obtêm seu lucro de operações de compra de matéria-prima, processamento e venda de produtos.

Tendo isso em vista, a modelagem do lado operacional, ou seja, as condições de oferta e de demanda, enfrentadas pela empresa, tornam-se de suma importância para o tratamento estatístico de seus resultados futuros.

- b) Necessidade de análise de todos os ativos e passivos financeiros da empresa

Notadamente, os empréstimos que são contabilizados pela empresa têm características particulares, conforme o contrato que rege cada um deles.

Pode se tratar de uma debênture que paga juros mensais e amortizações anuais, um empréstimo para capital de giro que paga juros mensais, um acordo de acionista que limita um mínimo de dividendos a ser pago anualmente. Em suma, toda a estrutura de passivos deve ser avaliada para que um evento que

é determinístico – como uma amortização de empréstimo sindicalizado, por exemplo – não comprometa os resultados do modelo.

c) Possibilidade de Geração de Curva de Demanda

Uma das formas de se incluir o risco de demanda na análise é através de uma função de elasticidade preço-demanda. Essa função elasticidade fará com que, na simulação, a quantidade de produtos vendidos efetivamente varie com o preço verificado no mercado.

Pode-se também incluir uma função de resposta da demanda enxergada pela companhia a alterações na atividade econômica, na forma de uma equação que relacione a demanda pelo produto em relação ao PIB e demais variáveis explicativas:

$$Q = f(P, Y, \dots)$$

Onde Q é a quantidade comercializada do produto, P seu preço e Y é o PIB.

d) Utilização de SMC

A SMC é usada na geração de diversos cenários das variáveis econômico-financeiras relevantes para a construção da distribuição de probabilidades do fluxo de caixa da empresa analisada.

e) Utilização de informações de balanço e notas explicativas aliadas a técnicas de *valuation*

Além das receitas operacionais, despesas financeiras, custo das mercadorias vendidas e outras receitas e despesas facilmente identificáveis, certas alterações na maneira como a empresa gere seu dia-a-dia (estoques, contas a pagar, contas a receber, etc.), fazem com que a posição de caixa se altere em relação ao momento inicial da análise. Os investimentos previstos (CAPEX) também são importantes.

Limitações do CFaR

Como em qualquer modelo, o CFaR lança mão de premissas e de simplificações em sua construção que podem levar a imperfeições.

As imperfeições serão maiores quanto mais distantes da realidade forem as premissas e simplificações efetuadas.

Dentre as principais limitações do CFaR estão:

a) Não se garante o que ocorre com o Caixa entre períodos

O ideal é que se partilhe o intervalo de análise o máximo possível, de sorte a não ocorrerem situações em que se simule o Caixa ao final do período e esteja positivo, mas poderia ter ocorrido algum evento dentro do período analisado que levasse a um problema de escassez de recurso.

A limitação principal aí é de natureza computacional, porque é necessário um sistema capaz de realizar todos os cálculos e projeções com intervalo tão curto quanto possível, para que estas imprecisões sejam diminuídas.

b) Medida de risco em situação de regime – Não captura situações de *stress*

Dado que foram utilizadas médias e volatilidades históricas na definição e construção dos cenários, o CFaR torna-se uma medida de rotina, já que esses resultados não levam em consideração períodos de crise ou de *stress* de mercado.

c) Dependência grande da modelagem da demanda

Para as empresas não financeiras, o lucro é oriundo de suas operações comerciais.

A parte financeira pode ser significativa, mas seguramente não é a principal fonte de receita.

Assim sendo, um engano na modelagem da demanda e na sua interação com a oferta da empresa podem levar a consideráveis distorções nos resultados do modelo.

5. Modelo de Fluxo de Caixa aplicado a Empresa – AES Tietê

Com base nas demonstrações financeiras de 2001, 2002, 2003 e 2004 e com o balanço de 2004, será realizado o cálculo do fluxo de caixa em risco para a empresa de geração de energia AES Tietê.

Para a execução do cálculo da variação do fluxo de caixa da operação, é necessária, antes de tudo, a construção de uma DRE suporte que será usada para o cálculo de uma série de variáveis importantes, como Provisão para Imposto de Renda e Lucro Líquido (já que o *pay-out* de dividendos admitido no modelo é 100%).

A partir daí, utiliza-se um modelo de fluxo de caixa similar ao indireto, porém sem partir do lucro líquido, já que é necessária a simulação da parte operacional da empresa, com utilização de uma função de demanda $P=f(\dots)$.

Assim, a demonstração parte da receita bruta, descontando os custos, impostos sobre vendas, despesas, despesas de juros caixa e provisão para imposto de renda.

Fluxo de Caixa de Operações

Receita Bruta = Preço (IGP-M) x Quantidade (distribuição uniforme com mínimos e máximos históricos)

(-) Deduções da Receita Bruta (proporcional à receita bruta)

Receita Líquida

(-) Energia Comprada para Repasse (=0)

(-) Pessoal (igual a valor de 2003 mais a variação do IPCA)

(-) Material (distribuição uniforme com mínimos e máximos históricos)

(-) Serviços de Terceiros (distribuição uniforme com mínimos e máximos históricos)

(-) Compensação Financeira por utilização Recursos Hídricos (proporcional à Receita Bruta)

(-) Energia Elétrica Comprada para Revenda (valor igual a 2003)

Depreciação e Amortização (não considerada)

Provisões Operacionais (não considerada)

(-) Taxa de Fiscalização (igual a 2003 mais a variação do IGPM)

(-) Seguros (igual a 2003 mais a variação do IGPM)

(-) Outras Despesas (igual a 2003 mais a variação do IGPM)

P.D.D. (não considerada e é nula)

Equivalência Patrimonial (não considerada e é nula)

(+) Receitas Financeiras = f (CDI, USD)

(-) Despesa Financeira Eletrobrás = f (IGPM)

(-) Despesa Financeira Cesp = f (IGP-DI, TR)

(-) Provisão para IR (resultado da simulação)

- (-) Provisão para CSLL (resultado da simulação)
 - (+/-) Resultado não operacional (distribuição uniforme com mínimos e máximos históricos)
 - IR Diferido (não considerado)
 - CSLL Diferido (não considerada)
 - (+) Variação do Capital de Giro (Crédito, Estoques, Fornecedores)
- (1) = Fluxo de Caixa de Operações**

Fluxo de Caixa de Atividades de Investimento

- (+) Aquisição/Venda de Imobilizado (nulo)
- (+) Aquisição/Venda de Investimento (nulo)
- (+) Aquisição/Venda de Instrumentos Financeiros (Amortização Empréstimo AES Empreendimentos)

(2) = Fluxo de Caixa de Atividades de Investimento

Fluxo de Caixa de Atividades de Financiamento

- (-) Amortização MAE (49 parcelas)
- (-) Eletrobrás = f (IGPM)
- (-) CESP = f (IGP-DI, TR)
- (-) Dividendos (Lucro Líquido Total – considera 100% de distribuição)

(3) = Fluxo de Caixa de Atividades de Financiamento

Fluxo de Caixa Total = (1) + (2) + (3)

Fatores de Risco, Matriz de Correlação e Decomposição de Cholesky

Ao serem observados os contratos de operação, a estrutura de ativos e passivos da empresa, o cronograma de amortizações, o orçamento de CAPEX, o imposto de renda diferido e outras variáveis existentes na operação da AES Tietê, é possível construir uma matriz que relacione as principais operações/produtos existentes na empresa com as variáveis aleatórias que determinam seus valores contábeis e/ou respectivas saídas/entradas de caixa resultantes dessas oscilações.

Item	Matriz de Fatores de Risco					
	Fatores de Risco					
	IGP-M	Q demandada	CDI	USD	TR	IGP-DI
Demanda	X	X				
Aplicações Financeiras			X	X		
CESP II					X	
CESP III						X
Eletrobrás	X					

Tabela 1 – Matriz de Fatores de Risco

Para a execução da SMC, é necessário efetuar o cálculo das volatilidades e correlações entre cada um dos fatores de risco CDI, TR, IGP-M, IPCA e PTAX:

p	CDI	TR	IGPM	IGP-DI	IPCA	PTAX
CDI	1,0000	0,6131	0,9361	0,9256	0,9094	-0,3121
TR	0,6131	1,0000	0,6106	0,5437	0,8233	-0,2025
IGPM	0,9361	0,6106	1,0000	0,9940	0,9418	-0,3140
IGP-DI	0,9256	0,5437	0,9940	1,0000	0,9077	-0,3076
IPCA	0,9094	0,8233	0,9418	0,9077	1,0000	-0,3013
PTAX	-0,3121	-0,2025	-0,3140	-0,3076	-0,3013	1,0000

Tabela 2 – Matriz de Correlação dos Fatores de Risco

Ao serem sorteados os números com distribuição uniforme, é necessária uma correção para que a correlação entre os fatores de risco efetivamente se manifeste durante a simulação. Essa correção é efetuada multiplicando o vetor de variáveis sorteadas pela matriz abaixo:

Cholesky	CDI	TR	IGPM	IGP-DI	IPCA	PTAX
CDI	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
TR	0,6131	0,7900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
IGPM	0,9361	0,0464	0,3487	0,0000	0,0000	0,0000
IGP-DI	0,9256	-0,0301	0,3698	0,0748	0,0000	0,0000
IPCA	0,9094	0,3364	0,2149	-0,0445	0,1083	0,0000
PTAX	-0,3121	-0,0141	-0,0608	0,0439	0,0209	0,9468

Tabela 3 – Decomposição de Cholesky – Fatores de Risco

EaR

O termo EaR (Earnings at Risk – Ganhos em Risco) representa o lucro líquido que a empresa poderá apresentar em determinado instante futuro no tempo.

Embora uma empresa com dívidas indexadas à taxa de câmbio possa apresentar prejuízo na última linha, isso não significa, necessariamente, que houve uma diminuição no caixa, bastando para isso que não haja data de pagamento de amortizações ou juros no período.

Assim, a métrica EaR é importante do ponto de vista do investidor e do acionista para a avaliação do lucro líquido e, por extensão, do preço futuro da ação.

No limite, uma empresa não-financeira teria que simular ambos os números: o CFaR seria usado para monitorar o Caixa e garantir que não haja surpresas que originem colapsos financeiros, possibilitando que atitudes corretivas sejam tomadas antes dos eventos negativos; enquanto o EaR seria a ferramenta usada para avaliar estados possíveis do que seria a última linha da DRE, com impacto no preço das ações da Companhia.

Resultados

O CFaR da AES Tietê, ao nível de 97,5% de confiança, é R\$ (35.798), o que significa que a variação do Caixa da Empresa durante o exercício de 2004 será maior que esse valor com 97,5% de probabilidade.

Se a frequência limite for relaxada para 5%, esse valor cai para R\$ (11.522).

O EaR da AES Tietê, em 2004, é R\$ 213.562, ao nível de 97,5% de confiança, o que significa que o lucro da empresa será, no mínimo, R\$ 213.562 com 97,5% de probabilidade.

Se a frequência limite for relaxada para 5%, o lucro sobe para R\$ 225.550.

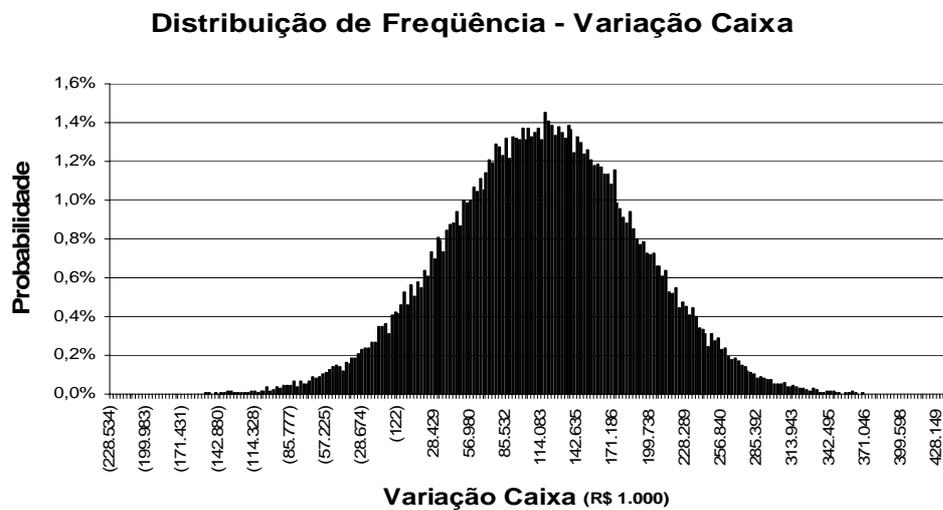


Figura 2: Distribuição de Frequência – Variação Caixa

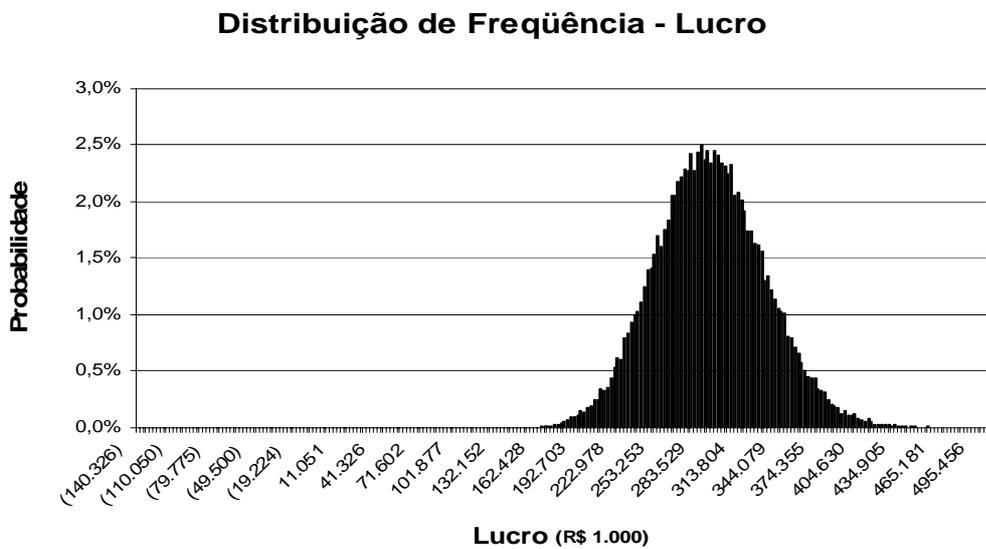


Figura 3: Distribuição de Frequência – Lucro Líquido

Distribuição de Frequência - EBITDA

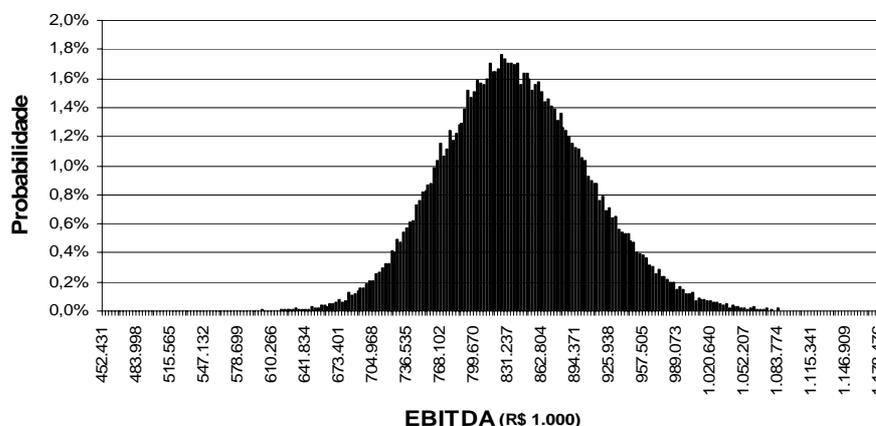


Figura 4: Distribuição de Frequência – EBITDA

Back-Test

Todo modelo estatístico que objetiva medir risco necessita de algum procedimento de verificação que atue no sentido de comprovar sua acurácia como antecipador de intervalos de variação para o comportamento de variáveis financeiras futuras.

Ao procedimento de verificação da inserção da realização do evento dentro do intervalo que o modelo sugeriu *ex ante*, dá-se o nome de *Back Test*.

Na prática, fazer o *Back Test* é verificar se o Fluxo de Caixa ocorrido na prática se encontra dentro do intervalo calculado pelo CFaR, EaR (lucro líquido em risco) e EBITDAaR (EBITDA em risco).

Comparação Métricas x Real			
Medida	Var. Caixa	Lucro Líquido	EBITDA
Média	112.968	291.458	836.947
Desvio	75.170	41.518	68.623
Curtose	0,00	0,28	0,13
Assimetria	-0,04	0,14	0,19
Percentil (1%)	(64.212)	198.930	686.485
Percentil (2,5%)	(35.798)	213.352	709.487
Percentil (5%)	(11.522)	225.550	728.814
Real	223.236	291.512	776.500

Tabela 4 – Variação no caixa, lucro líquido e EBITDA Observados x Real

6. Considerações Finais

A métrica de CFaR possibilitou o estudo sobre a condição financeira da empresa levando em conta uma abordagem estatística, sugerindo mais uma ferramenta para ser usada por analistas de investimentos, crédito e por executivos da própria empresa.

A métrica de CFaR possibilitou que fossem criados mais cenários do que comumente é feito numa análise determinística, como em um procedimento de avaliação de empresas ou mesmo de projeção de resultados para orçamento em um plano de negócios.

Do ponto de vista da condição financeira da empresa AES Tietê, o CFaR mostrou que é bem positiva, uma vez que dificilmente haveria, em 2004, uma condição de aperto de liquidez na companhia, ponto que foi corroborado pelo mercado financeiro, que negociou a ação preferencial da empresa GETI4 ao valor de R\$ 11,63 em 01/01/2004 e ao valor de R\$ 34,16 em 30/12/2004.

A Companhia possuía um nível de disponibilidades no início de 2004 de R\$266,18 milhões e nos cenários mais adversos apresenta um CFaR de (R\$ 64,2 milhões) ao nível de 99% de confiança.

Como ponto negativo pode ser afirmado que existe uma razoável complexidade computacional para desenvolver um modelo satisfatório, o que muitas vezes pode ultrapassar as restrições orçamentárias das empresas.

Devido a isso, atualmente poucas e grandes empresas vêm utilizando o CFaR para controlar suas exposições e seus riscos de demanda e de mercado.

Bibliografia

Aragão, C e La Rocque, E., 1999, **Simulação de Monte Carlo (SMC) com Volatilidade Estocástica para a Análise do Risco de uma Carteira de Opções**, Resenha BM&F, junho.

Damodaran, A. 1994, **Damodaran on Valuation: Security Analysis for Investment and Corporate Finance**, John Wiley & Son, Inc.

EPPEN, G.D., FAMA, E.F. Solutions for cash balance and simple dynamic portfolio problems. **Journal of Business**, v.41, p.94-112, 1968.

La Rocque, E., Lowencron, A., Amadeo, E., e Jensen J., 2003, os: Conjugando Análise de Riscos e Projeção Macroeconômica. **Artigo Técnico Risk Control - Tendências**

La Rocque, E., Lowencron, 2004, Métricas e Particularidades da Gestão de Risco em Corporações. **Artigo Técnico Risk Control**

LIMA, Iran Siqueira, LOPES, Alexsandro Broedel. **Contabilidade e Controle de operações com derivativos**. 1. ed. São Paulo: Pioneira, 1999, 150p.

P. Boyle, M. Broadie, and P. Glasserman. Monte-carlo methods for security pricing. **Journal of Economic Dynamics**, 1997.

RiskMetrics Group (1999a). **CorporateMetrics™ Technical Document**. First Edition.

Rubinstein, R.Y., 1981; **Simulation and the Monte Carlo method**, John Wiley & Sons, ISBN 0-471-08917-6

RiskMetrics Group (1999b). **Longrun Technical Document**. First Edition.

STEIN, Jeremy C., USHER, Stephen E., LAGATTUTA, Daniel. A comparables approach to measuring cashflow-at-risk for non-financial firms. **Journal of Applied Corporate Finance**. v.13, p.17, winter 2001.

STULZ, René M. Rethinking Risk Management. **Journal of Applied Corporate Finance**. v.9, p.8-24, 1996.