

ESTIMAÇÃO E ANÁLISE DA ESTABILIDADE DO BETA NO MODELO CAPM EM CINCO EMPRESAS BRASILEIRAS

AUTORES

FÁBIO LÚCIO RODRIGUES

Universidade Federal de Paraíba

fabioluciobr@bol.com.br

HÉLIO DE SOUSA RAMOS FILHO

Universidade Federal de Paraíba

helioramos@gmail.com

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi estimar e analisar o risco sistêmico (beta) do modelo CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) proposto por Sharpe (1964) de cinco empresas brasileiras representativas de setores diversos da economia nacional (petroquímico, financeiro, telefônico/tecnológico, siderúrgico e de bebidas), verificando a relação entre o coeficiente estimado e o contexto econômico geral e específico à cada empresa. O período da amostra está compreendido entre os anos de 2000 e 2004 e caracteriza-se por estabilidades político-econômicas diversas (crise argentina, atentados terroristas aos EUA, recessão da economia mundial, eleições presidenciais no Brasil). O retorno real das ações é comparado ao desempenho do Ibovespa, utilizado aqui como *Proxy* da carteira de mercado brasileira. Comparando os resultados obtidos ano a ano com o resultado do período completo, encontram-se evidências suficientes para afirmar que o beta se mantém relativamente estável para este período e esta amostra, com apenas três exceções (2000 para a Ambev PN, 2002 para o Itaú PN e, 2003 para a Belgo Mineira PN), provavelmente devido a instabilidades político-econômicas relativas ao mercado brasileiro e mundial no período.

Palavras-Chaves: Precificação de Ações, Risco Sistêmico, CAPM.

Classificação JEL: G1, G11, G12

ABSTRACT

The objective of this work is to estimate and to analyze the systemic risk (beta) of the CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) proposed by Sharpe (1964) of five Brazilian companies representative of several sections of the national economy (petroleum chemical, financial, telephony/ technological, metallurgical and of beverage), verifying the relationship between the coefficient estimated and the general and specific economical context to each company. The period of the sample is understood among the years of 2000 and 2004 and it is characterized by several political-economical stabilities (Argentinean crisis, attacks terrorists to the USA, recession of the world economy, presidential elections in Brazil). The real return of the stocks is compared to the performance of Ibovespa, used here as *Proxy* of the Brazilian portfolio market. Comparing the results obtained year to year with the result of the complete period, they are enough evidences to affirm that the beta stays relatively stable for this period and this sample, with only three exceptions (2000 for Ambev PN, 2002 for Itaú PN and,

2003 for Belgo Mineira PN), probably due to political-economical instabilities relative to the Brazilian and world market in the period.

Keywords: Pricing of Stocks, Systemic Risk, CAPM.

JEL Classification: G1, G11, G12

INTRODUÇÃO

Desde a década de 1950 que existe uma preocupação por parte dos teóricos em finanças para identificar a relação existente entre risco e retorno na moderna teoria financeira, mais precisamente no que diz respeito à Teoria da Carteira. Em seu trabalho pioneiro, Markowitz (1952) desenvolveu um modelo no qual os resultados (lucros) dos investidores são otimizados com base na diversificação dos ativos. Esse processo de diversificação reduz o risco específico à cada empresa da carteira, na medida em que o capital será aplicado em títulos de diferentes empresas, formando, com isso, uma carteira eficiente. Porém, mesmo que o investidor diversifique a aplicação dos seus recursos de maneira eficiente, ainda existe o risco relacionado com o contexto econômico como um todo. Esse risco, chamado risco sistêmico (beta), pode comprometer a taxa de retorno que o aplicador de recursos espera ter sobre determinado ativo.

O problema de avaliação do risco sistêmico foi resolvido por William F. Sharpe em seu artigo seminal de 1964 intitulado *Capital asset prices: A theory of market equilibrium under condition of risk*. Neste trabalho, Sharpe desenvolveu um modelo que proporciona ao investidor uma previsão, relativamente precisa, da relação entre o risco de um ativo e seu retorno esperado. O modelo proposto por Sharpe (1964), o qual ficou conhecido na literatura financeira como CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), nos permite calcular uma taxa de retorno de referência para a avaliação de possíveis investimentos com riscos mais baixos.

De acordo com o CAPM, a determinação de uma carteira eficiente será baseada na avaliação do risco sistêmico (da carteira), já que o risco específico aos títulos que compõem a carteira pode ser quase que totalmente eliminado por meio da técnica de diversificação proposta por Markowitz (1952).

Alguns trabalhos foram realizados com o intuito de verificar a validade do modelo para o mercado brasileiro. Cecco (1989), Leoncine (1999) e Mellone (1999) realizaram diversos testes neste sentido, contudo não obtiveram evidências suficientes que comprovasse ou descartasse a aplicabilidade do CAPM no mercado nacional. Ventura, Forte e Fama (2001) ao analisar o comportamento de três empresas representativas de setores diversos da economia, concluíram ser possível admitir um beta estável para a amostra analisada, com poucas exceções. Já Carareto (2002), utilizando testes de hipóteses estatísticos para verificar a estabilidade do beta em dois sub-períodos de uma mesma amostra com cinco empresas diferentes, conclui não ser possível afirmar, com convicção, que há estabilidade do beta durante o período considerado.

No âmbito internacional pode-se destacar o trabalho de Blume (1968) no qual se verifica betas estáveis para diversas empresas entre os anos de 1927 e 1960. Outro relevante estudo foi feito por Francis (1979) ao analisar 750 empresas no período de cinco anos e concluir que, apesar dos desvios-padrão serem relativamente estáveis, os betas não são. Contudo, neste mesmo trabalho, o autor sugere que o risco intertemporal apresenta relativa estabilidade, sendo portanto, passível de análise mais aprofundada.

Neste sentido, o presente trabalho se propõe a estimar o risco sistêmico (beta) de cinco empresas brasileiras de setores diversos da economia no período de cinco anos (2000-2004), analisando a relação entre o beta estimado e o contexto econômico geral e específico à cada empresa, referente ao período da amostra.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

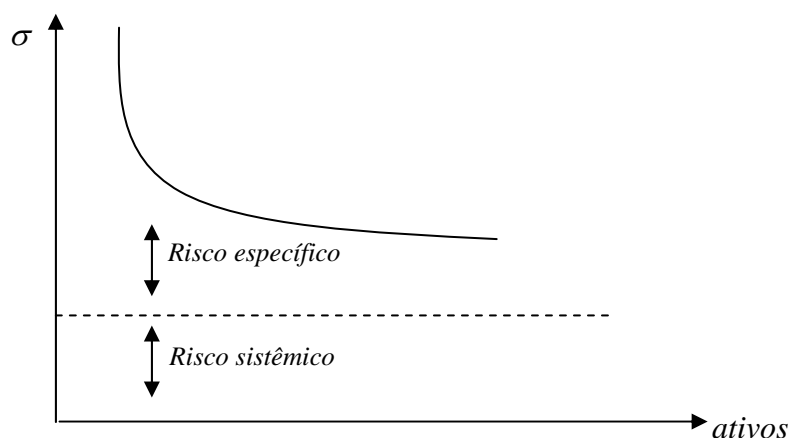
Em seus estudos, Markowitz observou que ao tentar minimizar a variância de uma carteira “não é suficiente investir em muitos ativos. É necessário evitar investir em ativos com covariância alta entre si” (NEVES, 2003, p. 7). Neste sentido, Markowitz (1952) desenvolveu um modelo no qual é possível identificar um conjunto de carteiras que proporciona ao investidor o maior retorno a um dado nível de risco, ou de maneira análoga, o menor risco dado um determinado retorno. A análise da relação entre risco e retorno leva à determinação de uma *fronteira eficiente*, na qual um investidor que se preocupa apenas com esta relação deverá limitar sua escolha. Contudo, a técnica de diversificação proposta por Markowitz reduz apenas o risco específico da carteira.

Foi então que Sharpe (1964) apresentou um modelo onde as ações apresentam comovimentos com o mercado. Em seu modelo, Sharpe supõe que,

Os retornos dos títulos são linearmente relacionados às flutuações de um índice de mercado amplo com um grau conhecido de sensibilidade e, adicionalmente, retornos específicos dos títulos são gerados com uma média e uma variância conhecidas. Com apenas três parâmetros por título, as tarefas de medir o risco e otimizar a carteira eram fortemente simplificadas (NEVES, 2003, p. 8).

Essa relação entre o retorno dos títulos e as flutuações de mercado ficou conhecida como *risco sistêmico*, sendo, portanto, adicionado ao risco específico da carteira. Dado que, “o risco total de um ativo é igual ao seu risco específico mais o seu risco sistemático” (CARARETO, 2002, p. 2) - como mostrado na equação (1) -, então, o risco inerente à economia como um todo permanece latente na carteira eficiente, conforme está demonstrado no Gráfico 1.

GRÁFICO 1
RISCO ESPECÍFICO E SISTÊMICO



O risco total é dado, então, por:

$$Var[R_i] = \beta_{im} Var[R_m] + Var[e_i]$$

$$Var[R_i] = \text{risco sistêmico} + \text{risco diversificável} \quad (1)$$

Desta forma, se “o risco específico de um ativo pode ser reduzido consideravelmente com a diversificação, é possível presumir que os investidores não exigem um prêmio de risco como compensação para manter esse tipo de risco” (CARARETO, 2002, p. 8). Os investidores “precisam ser compensados apenas por manterem o risco sistemático, o qual não pode ser reduzido pela diversificação” (CARARETO, 2002, p. 8).

O modelo básico do CAPM proposto por Sharpe assume a existência de um ativo livre de risco. Segundo Campbell, Lo e Mackinlay (1997), o modelo CAPM é dado por:

$$E[R_i] = R_f + \beta_{im} (E[R_m] - R_f) \quad (2)$$

$$\beta_{im} = \frac{Cov[R_i, R_m]}{Var[R_m]} \quad (3)$$

Onde:

$E[R_i]$ → Retorno esperado do ativo i no tempo t

R_i → Retorno do ativo i

R_f → Retorno do ativo livre de risco

R_m → Retorno de mercado

β_{im} → Beta ou risco sistêmico

$Var[R_m]$ → Variância do mercado

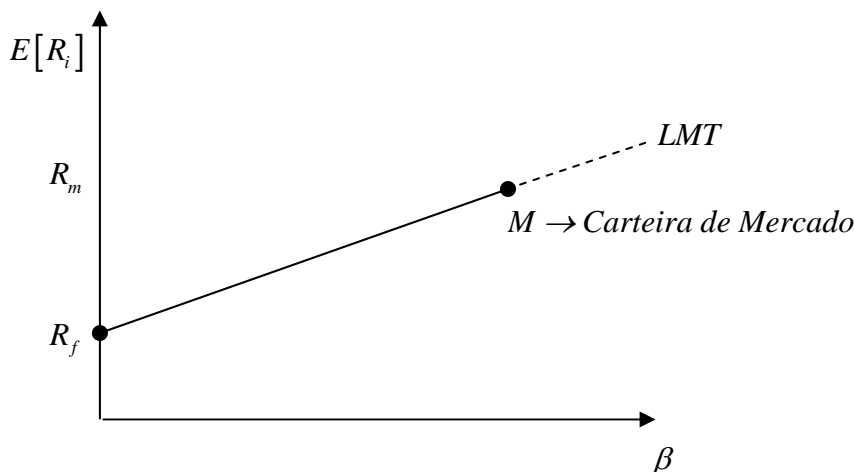
$(E[R_m] - R_f)$ → Prêmio de risco da carteira de mercado

De acordo com a equação (2), o retorno sobre qualquer ativo excede a taxa de retorno livre de risco por um prêmio igual à medida de risco sistêmico (beta) do ativo vezes o prêmio de risco da carteira de mercado. Assim,

O prêmio de risco sobre os ativos individuais será proporcional ao prêmio de risco sobre a carteira de mercado e ao *coeficiente beta* do título na carteira de mercado. Isso implica que a taxa de retorno na carteira de mercado é um fator único do mercado de títulos. O beta mede a extensão na qual os retornos sobre as ações reagem aos retornos da carteira de mercado (BODIE, KANE, MARCUS, 2000, p.219).

A relação entre o retorno esperado e o beta também pode ser representada pela *Linha do Mercado de Títulos (LMT)*, conforme mostrado no Gráfico 2. A inclinação da LMT é dada pelo prêmio de risco da carteira de mercado.

GRÁFICO 2
LINHA DO MERCADO DE TÍTULOS



De acordo com Carareto (2002), há três aspectos importantes associados à LMT. São eles:

1. Quando $\beta = 0$, o retorno esperado de um ativo é dado pela taxa de retorno livre de risco, R_f , ou seja, seu risco é irrelevante.
2. Quando $\beta = 1$, o retorno esperado de um ativo é dado pelo prêmio de risco da carteira de mercado.
3. A relação entre retorno esperado e beta é linear, isto é, é dada por uma linha reta. Como o beta é a medida de risco apropriada, os ativos com betas maiores exigem maiores retornos esperados.

Outra característica interessante do modelo CAPM diz respeito ao beta como medida da sensibilidade relativa da taxa de retorno, i , às variações da taxa de retorno da carteira de mercado. Desta forma, quando $\beta < 0$, o ativo é dito defensivo; e quando $\beta > 0$, o ativo é chamado de agressivo. Assim,

Um ativo com beta igual a 1,44 deverá ter, *a priori*, 1,44% de variação de seu valor (para cima ou para baixo) na mesma direção de variações de um ponto percentual no valor da carteira de mercado. E é agressivo porque aplicar nesse ativo é assumir a possibilidade de variações mais do que proporcionais à média, que por sua vez é representado pela carteira de mercado (SANVICENTE, MELLAGI FILHO, 1996, p.48).

Apesar de ser um modelo amplamente aceito na avaliação de investimentos, o CAPM sofre duas limitações básicas. A primeira se refere à dependência da carteira teórica de mercado, que deveria ser composta por todos os ativos passíveis de negociação (ações, imóveis, derivativos, debêntures, commodities, objetos de arte, etc.) em proporções

correspondentes aos seus valores reais no mercado, algo que na prática é inviável. Assim, é mais comum a utilização do CAPM na forma de um modelo de índices de preços de ações para representar o comportamento da carteira de mercado. A segunda limitação refere-se à utilização de retornos esperados para implementação do modelo. É praticamente impossível obter expectativas de retornos, qualquer que seja o ativo. Desta forma, faz-se uso dos retornos realizados dos ativos ao longo do tempo, podendo não ser os verdadeiros retornos reais proporcionados pelos mesmos.

2. METODOLOGIA

O período escolhido para análise foi de 03 de janeiro de 2000 à 30 de dezembro de 2004, perfazendo 5 anos com 60 meses de observações diárias, o que parece ser estatisticamente significativo. O período da amostra é caracterizado por instabilidades político-econômicas diversas (crise argentina, atentados terroristas aos EUA, recessão econômica mundial, eleições presidenciais no Brasil), fato que nos permite comprovar, ou não, a interação do modelo com o mundo real. Os dados utilizados são do tipo séries de tempo e suas variações foram calculadas com base no preço de fechamento diário.

Os ativos escolhidos para observação são: Petrobras PN, Itaúbanco PN, Telemar PN, Belgo Mineira PN e Ambev PN. Os ativos em questão representam empresas de diferentes segmentos da atividade econômica nacional e são representativas em seus setores de mercado (petroquímico, financeira, telefônico/tecnológico, siderúrgico e de bebidas).

Como *Proxy* de mercado foi utilizado o Índice da Bolsa de Valores de São Paulo, o Ibovespa. O Ibovespa é o principal índice do mercado brasileiro de ações e sua determinação baseia-se no volume de negócios de uma cesta de títulos de empresas com alto valor agregado, o que o torna, portanto, representativo do comportamento geral do mercado acionário brasileiro. Para *Proxy* do ativo livre de risco foi utilizada a variação diária do CDI (Certificado de Depósito Interbancário).

Segundo Bodie, Kane e Marcus (2000), formalmente o beta é o coeficiente de regressão do retorno do título no retorno da carteira de mercado. Desta forma, o modelo econométrico de estimação adotado neste trabalho é expresso pela seguinte equação de regressão:

$$E[R_i] = \alpha_{im} + \beta_{im}R_m + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

3. APRESENTAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

3.1 Petrobras PN:

Nota-se pela Tabela 1 que, no período compreendido entre 2000 e 2004, o risco sistêmico da empresa não se manteve constante. Nos anos de 2000 e 2001 ocorre uma clara queda do risco sistêmico da Petrobras que pode ser explicada por causas diversas, entre as quais: o lançamento de ações da empresa na Bolsa de Valores de Nova York; mudança na presidência da companhia; e, o maior lucro obtido por uma empresa brasileira até então (quase 10 bilhões de Reais).

Em 2002 o risco sistêmico eleva-se de 0,616 para 0,828 e mantém-se relativamente alto no restante do período se comparado com o início da década. Os motivos que levaram à elevação do risco sistêmico a partir de 2002 poderiam ser: as altas sucessivas no preço internacional do petróleo, o que aumentaria os custos com a importação do insumo; a queda na produção nacional decorrente do atraso da entrada em operação de novas plataformas; além da instabilidade política no Oriente Médio.

TABELA 1 – PETROBRAS PN

Período	Beta	Int. Confiança de 95%
2000	0,657	[0,534 - 0,780]
2001	0,616	[0,511 - 0,721]
2002	0,828	[0,730 - 0,926]
2003	0,798	[0,690 - 0,906]
2004	0,835	[0,745 - 0,925]
2000-2004	0,734	[0,687 - 0,781]

No período de 2000 a 2004, o beta estimado pelo CAPM foi 0,734, o que parece ser um valor mediano se comparado com os betas estimados ano a ano. Desta forma, evidencia-se que o comportamento o ativo *Petrobras PN* parece seguir o modelo de precificação de ativos de capital (CAPM).

3.2 Itaubanco PN

Conforme pode ser visto na Tabela 2, no período entre os anos de 2000 e 2004, com exceção de 2002, o risco sistêmico da empresa permanece relativamente constante. As possíveis causas para a estabilidade do beta estimado neste intervalo de tempo são: as aquisições de outras instituições bancárias (Banco Fiat, Creditanstalt, Sudaméris, etc.) e a diversificação das receitas advinda com essas operações; além do lucro recorde de um banco no setor bancário nacional (3,776 bilhões de Reais).

TABELA 2 – ITAUBANCO PN

Período	Beta	Int. Confiança de 95%
2000	0,709	[0,572 - 0,846]
2001	0,761	[0,649 - 0,873]
2002	0,923	[0,804 - 1,042]
2003	0,700	[0,579 - 0,821]
2004	0,763	[0,671 - 0,855]
2000-2004	0,778	[0,725 - 0,831]

Diversos fatores influenciaram a alta do risco sistêmico da empresa em 2002. os mais importantes foram: o medo generalizado por parte dos investidores de que um iminente governo do Partido dos Trabalhadores (PT) traria colapso financeiro e moratória; a crise argentina deflagrada em 2001, que causou fortes impactos no sistema financeiro em 2002; e, a recessão que acometia a economia internacional, agravada pelos atentados terroristas aos Estados Unidos em setembro de 2001.

O risco sistêmico estimado para o período de 2000 a 2004 foi 0,778. O que, com exceção de 2002, parece ser um valor relativamente estável se comparado com os betas estimados ano a ano. Portanto, as evidências apontam que o comportamento do ativo *Itaubanco PN* parece seguir o modelo de precificação de ativos de capital (CAPM).

3.3 Telemar PN

O risco sistêmico estimado para a empresa apresenta comportamento significativamente estável, conforme demonstrado na Tabela 3. Isso ocorre devido à solidez da empresa, que é a maior operadora de telecomunicações do Brasil, presente em 16 estados atendendo os sistemas de telefonia fixa e celular.

TABELA 3 – TELEMAR PN

Período	Beta	Int. Confiança de 95%
2000	1,272	[1,157 – 1,387]
2001	1,179	[1,095 – 1,263]
2002	1,224	[1,158 – 1,290]
2003	1,194	[1,108 – 1,280]
2004	1,063	[0,993 – 1,133]
2000-2004	1,191	[1,152 – 1,230]

O beta estimado para o ano de 2004 foi o menor obtido pela empresa em todo o período da amostra. Algumas possíveis explicações para esse fato são: o aumento de aproximadamente 250% do lucro neste ano se comparado com o ano anterior; e, o aumento da receita obtida com os serviços de DDI (Discagem Direta Internacional).

O risco sistêmico obtido na amostra como um todo foi 1,191, e é relativamente compatível com os betas estimados ano a ano. Sendo assim, as evidências mostram que o comportamento do ativo *Telemar PN* segue o modelo de precificação de ativos de capital (CAPM).

3.4 Belgo Mineira PN

O beta estimado para a empresa, conforme Tabela 4, apresenta relativa estabilidade nos anos de 2000 e 2001. Em 2002 o risco sistêmico decresce e chega a 0,161 em 2003. Possíveis fatores que determinaram o baixo risco sistêmico em 2003 são: a alta dos preços dos produtos siderúrgicos no mercado internacional ao longo do ano; e, o expressivo aumento das exportações, principalmente para a China. O aumento das vendas externas foi ainda maior no segmento de *aços longos*, setor onde a Belgo é uma das principais produtoras.

TABELA 4 – BELGO MINEIRA PN

Período	Beta	Int. Confiança de 95%
2000	0,434	[0,237 - 0,631]
2001	0,439	[0,302 - 0,576]
2002	0,345	[0,224 - 0,466]
2003	0,161	[0,048 - 0,274]
2004	0,619	[0,514 - 0,724]
2000-2004	0,412	[0,348 - 0,476]

Em relação ao beta estimado para o ano de 2004, o qual apresentou uma forte elevação se comparado com o ano anterior, pode-se inferir que uma possível causa para este aumento seria a apreciação do Real frente ao Dólar no último trimestre do ano. Este fato ocasionou uma alta de preços no mercado de metais de base para a siderurgia, elevando o custo dos insumos.

Na amostra como um todo observa-se que o risco sistêmico não se manteve estável. Contudo, o beta estimado para o período, que foi *0,412*, parece estar de acordo com a estimação ano a ano, à exceção de 2003. Desta forma, pode-se concluir que o comportamento do ativo *Belgo Mineira PN* segue, de maneira tímida, o modelo de precificação de ativos de capital (CAPM).

3.5 Ambev PN

Vemos na Tabela 5 que o valor estimado do risco sistêmico para o ano de 2000 é muito baixo e incompatível com o restante da amostra. Este foi o ano de criação da empresa, fato que pode ter levado o mercado a readaptar suas expectativas quanto às novas circunstâncias do setor de bebidas, ocasionando um viés na estimação do beta para este ano. Já no período compreendido entre os anos de 2001 e 2003, o risco sistêmico da companhia apresenta um comportamento de queda, mantendo-se constante em 2004 no mesmo nível do ano anterior. Essa queda no nível do risco sistêmico pode ser explicada, entre outros motivos, por estratégias de crescimento de longo prazo adotadas pela empresa, fator que vem aumentando sua rentabilidade a cada ano. Outra explicação plausível seria o aumento da adesão de mais consumidores às marcas produzidas pela Ambev, devido as fortes campanhas publicitárias promovidas desde a sua criação.

TABELA 5 – AMBEV PN

Período	Beta	Int. Confiança de 95%
2000	0,144	[0,013 - 0,275]
2001	0,651	[0,520 - 0,782]
2002	0,534	[0,426 - 0,642]
2003	0,453	[0,335 - 0,570]
2004	0,454	[0,321 - 0,587]
2000-2004	0,447	[0,390 - 0,504]

O fim do movimento de queda do risco sistêmico da empresa em 2004 pode ser explicado pela fusão da Ambev com a multinacional belga Interbrew. A união das duas empresas fez cair os preços das ações de ambas no mercado financeiro, provocando um movimento de cautela por parte dos investidores.

O risco sistêmico estimado para todo o período da amostra foi *0,447*, o que parece ser condizente com os betas estimados ano a ano, à exceção de 2000. Desta forma, pode-se concluir que o comportamento do ativo *Ambev PN* parece seguir o modelo de precificação de ativos de capital (CAPM).

CONCLUSÃO

A interpretação dos dados revela que o comportamento dos preços das ações das cinco empresas analisadas neste trabalho (Petrobras PN, Itaúbanko PN, Telemar PN, Belgo

Mineira PN e Ambev PN) parece obedecer aos pressupostos básicos do modelo de precificação de ativos de capital (CAPM), proposto por Sharpe (1964). Desta forma, é coerente dizer que, para este período e para a amostra analisada, temos um beta relativamente estável. Os valores encontrados para os betas anuais são representações satisfatórias do que ocorreu no período de cinco anos referente à amostra, as exceções se dão em 2000 para a Ambev PN 2002 para o Itaubanco PN; e, 2003 para a Belgo Mineira PN..

Os possíveis fatores que influenciaram a alta do risco sistêmico do Itaubanco em 2002 foram: o medo generalizado por parte dos investidores de que um iminente governo do Partido dos Trabalhadores (PT) traria colapso financeiro e moratória; a crise argentina deflagrada em 2001, que causou fortes impactos no sistema financeiro em 2002; e, a recessão que acometia a economia internacional, agravada pelos atentados terroristas aos Estados Unidos em setembro de 2001.

Possíveis fatores que determinaram o baixo risco sistêmico da Belgo Mineira em 2003 são: a alta dos preços dos produtos siderúrgicos no mercado internacional ao longo do ano; e, o expressivo aumento das exportações, principalmente para a China. O aumento das vendas externas foi ainda maior no segmento de *aços longos*, setor onde a Belgo é uma das principais produtoras.

O baixo valor estimado do risco sistêmico da Ambev em 2000 pode ser devido ao fato de que este foi o ano de criação da empresa, provocando uma readaptação das expectativas do mercado quanto às novas circunstâncias do setor de bebidas, ocasionando um viés na estimação do beta para este ano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLUME, Marshall E. (1991). The assessment of Portfolio Performance : an application of Portfolio Theory. Doctoral dissertation, Chicago, University of Chicago, 1968. In: CLARK, Francis J. **Investments**. 5 ed. McGraw Hill, p. 290.

BODIE, Zvi; KANE, Alex; MARCUS, Alan J. (2000). **Fundamentos de Investimentos**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman.

CAMPBELL, John Y.; LO Andrew W.; MACKINLAY, A. Craig. (1997). **The Econometrics of Financial Markets**. Princeton: Princeton University Press.

CARARETO, Edson Soares. (2002). Estimando e avaliando a estabilidade do beta em cinco empresas brasileiras após o Plano Real (1994-2001). **Texto para Discussão**.

CECCO, N. M. M. (1998). Uma análise empírica no mercado de ações de São Paulo. **Tese de Doutorado**, São Paulo, EAESP/FGV.

FRANCIS, J. C. (1979). Statistical Analysis of Risk Statistics for NYSE Stocks. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**. Vol. XIV, n. 5, p. 992.

GUJARATI, Damodar. N. (2000). **Econometria Básica**. São Paulo: Makron Books.

LEITE, P. H.; SANVICENTE, A. Z. (1995). **Índice Bovespa: um padrão para Investimentos Brasileiros**. São Paulo: Atlas.

LEONCINE, M. A. C. (1999). Arbitrage Pricing Theory (APT): Uma aplicação na Bolsa de Valores de São Paulo. **Dissertação de Mestrado**, São Paulo, EAESP/FGV.

MARKOWITZ, H. M. (1952). Portfolio Selection. **Journal of Finance**. vol VII, p. 77-91.

MELLONE JR., G. (1999). Beta: Problemas e evidências empíricas. **Dissertação de Mestrado**, São Paulo, EAESP/FGV.

NEVES, Myrian B. E. das. (1996). Três ensaios em modelos de apreçamento de ativos. **Tese de Doutorado**, Rio de Janeiro, COPPEAD.

SANVICENTE, Antônio Z.; MELLAGI FILHO, Armando. (1996). **Mercado de capitais e estratégias de investimentos**. São Paulo: Atlas.

SHARPE, N. F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of market Equilibrium under conditions of risk. **The Journal of Finance**, vol. XIX, n. 3, p. 425-442.

TREYNOR, J. L. (1991). Toward a Theory of Market Value of Risky Asset, 1961. In: CLARK, Francis J. **Investments**. 5 ed. McGraw Hill.

VENTURA, M. A.; FORTE, D.; FAMÁ, R. (2001). Análise da estabilidade do beta em três empresas brasileiras após o Plano Real (1995-2000). **Texto para Discussão**, V SEMEAD.