

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

RISCO BRASIL: UMA ANÁLISE TEÓRICA E EMPÍRICA SOBRE SEUS
DETERMINANTES

Hersz Ferman

No de matrícula 9814277

Orientador: Marco A.F.H.Cavalcanti

Dezembro 2001

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

RISCO BRASIL: UMA ANÁLISE TEÓRICA E EMPÍRICA SOBRE SEUS
DETERMINANTES

"Declaro que o presente trabalho é de minha autoria e que não recorri para realizá-lo, a nenhuma forma de ajuda externa, exceto quando autorizado pelo professor tutor".

Hersz Ferman
No de matrícula 9814277

Orientador: Marco A.F.H.Cavalcanti

Dezembro 2001

"As opiniões expressas neste trabalho são de responsabilidade única e exclusiva do autor"

ÍNDICE

Página	
I – INTRODUÇÃO.....	7
II – ANÁLISE TEÓRICA.....	9
II-1 O que é um título?.....	9
II-2 O Plano Brady.....	9
II-3 Precificando um título.....	10
II-4 Riscos auferidos no investimento em títulos.....	11
II-4.a) Risco de Taxa de Juros.....	11
II-4.b) Risco de Reinvestimento.....	12
II-4.c) “ <i>Call Risk</i> ”.....	12
II-4.d) Risco de <i>Default</i>	13
II-4.e) Risco de Inflação.....	13
II-4.f) Risco de Câmbio.....	13
II-4.g) Risco de Liquidez.....	14
II-4.h) Risco de Volatilidade.....	14
II-4.i) Risco de Risco.....	15
II-5 Prêmio de Risco.....	15
II-5.a) Tipo do Emissor.....	16
II-5.b) Percepção de Risco de Crédito do Emissor.....	16
II-5.c) Maturidade.....	16
II-5.d) Inclusão Opções.....	17
II-5.e) Taxação.....	17
II-5.f) Liquidez Esperada.....	17
III – ANÁLISE EMPÍRICA.....	19
III-1 Variáveis Internas.....	20
III-2 Variáveis Externas.....	24
III-3 Estimação dos modelos.....	30
III-3.a) Modelo Auto-Regressivo de Defasagens Distribuídas.....	30
III-3.b) Modelo de Vetores Auto-Regressivos.....	42

III-4 Comparação das Projeções dos Modelos Estimados.....	49
IV – CONCLUSÃO.....	52
V – BIBLIOGRAFIA.....	56
VI – APENDICE	58
VI-1 Apêndice 1- Os modelos estimados do VAR.....	58
VI-2 Apêndice 2 : Ponderação dos Ratings.....	60

ÍNDICE TABELAS

	Página
TABELA 1	29
Conversão dos Ratings da <i>Standard & Poor's</i> em números	
TABELA 2.....	34
Resultado do teste de <i>Dickey-Fuller</i> para as séries analisadas neste trabalho	
TABELA 3.....	37
Resultados das regressões estáticas	
TABELA 4.....	37
Resultados do teste de <i>Dickey-Fuller</i> para os resíduos das regressões estáticas	
TABELA 5.....	40
Resultados do modelo ADL	
TABELA 6.....	41
Resultados do teste LM para o resíduo do modelo ADL	
TABELA 7.....	42
Resultados do teste de White para o resíduo do modelo ADL	
TABELA 8.....	46
Resultados do teste causalidade de Granger	
TABELA 9.....	48
Resultados do modelo VAR	
TABELA 10.....	48
Resultados da análise do resíduo do modelo VAR	
TABELA 11.....	50
Decomposição da Variância do <i>Spread</i> do C-bond	
TABELA 12.....	59
Resultados de outros modelos VAR	
TABELA 13.....	60
Resultados das análises individuais sobre os resíduos gerados pelos modelos “VAR 2” e “VAR 4”	

TABELA 14.....	61
Ratings (em números) dos países que participaram do Plano Brady – exclui o Brasil	
TABELA 15.....	62
Estoque da dívida (em bradies) dos países que participaram do Plano Brady – exclui o Brasil	

I - INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo principal determinar quais são os fatores que mais influenciam o Risco Brasil. Para mensurar tal risco, escolheu-se o *Stripped Spread C-Bond*, ou seja, o spread entre o C-Bond e o título do tesouro americano. Foi escolhida esta medida, pois o C-Bond é o título da dívida externa brasileira mais líquido, na verdade ele é o mais líquido dos *brady bonds* (ao longo do trabalho se explica o que foi o Plano Brady, e quais foram seus principais instrumentos e resultados). Contudo para escolher quais são as variáveis mais influentes na determinação do Risco Brasil, fez-se necessária uma análise teórica sobre as características dos mercados de títulos.

Nesta análise, é possível perceber que vários fatores são influentes na determinação do preço de um título. Entre esses fatores estão as características do emissor, características de taxação, de maturidade, etc.. Contudo observou-se que as variações no preço e nos rendimentos dos títulos são causados principalmente pelos riscos incorridos em se investir neste instrumento. De acordo com a análise teórica feita neste trabalho, foi possível perceber que alterações na taxa de juros, no rendimento dos demais ativos financeiros e na saúde econômica do emissor fazem com que o *spread* de um título varie bastante. Foi com base nestas conclusões que se procurou algumas variáveis capazes de alterar o preço do C-Bond.

As variáveis referentes à capacidade do emissor (no caso o governo brasileiro) de honrar seus compromissos foram : Necessidade de Financiamento do Setor Público; Reservas Internacionais; Saldo na Balança Comercial; IBOVESPA e a taxa de juros

SELIC. Também foram escolhidas outras variáveis capazes de influenciar o Risco Brasil. Estas foram : Taxas de Juros dos EUA pois pode nos ajudar a entender movimentos na demanda por títulos arriscados, tais como o C-Bond; o índice Dow Jones, que está sendo usado como *proxy* das condições do mercado financeiro internacional e também foi usada uma expectativa dos *ratings* (divulgados pela *Standard & Poor's*) de todos os países participantes do plano Brady. Dado o alto nível de contaminação entre os países em desenvolvimento (por exemplo crise do México ou a crise asiática), acredita-se que esta variável seja determinante na explicação das variações do Risco Brasil.

Feita a escolha dessas variáveis, parte-se para uma análise econométrica. A proposta é de se estimar o *Spread* do C-bond (a partir de agora iremos nos referir ao *spread over treasury* do C-bond por apenas *Spread* do C-bond) de duas maneiras. A primeira seria através de um modelo auto-regressivo de defasagens distribuídas, enquanto a segunda seria através de um modelo VAR. Depois de realizadas as estimações propõem-se comparar a os resultados obtidos.

Por fim, após analisarmos os resultados obtidos, chegamos a conclusão de quais são os fatores realmente importante na determinação do Risco Brasil. Desenvolve-se, portanto, todos os comentários sobre os resultados encontrados neste trabalho.

II - ANÁLISE TEÓRICA

II-1) O que é um Título ?

Um título é um instrumento de dívida no qual o emissor do título, se compromete a pagar, ao detentor do bônus, além do total emprestado, os juros recorrentes durante o período acertado.

A data na qual o principal deve ser pago é chamado de data de maturidade, e normalmente, os juros são pagos periodicamente durante a vida do título.

II-2) O Plano Brady.

No início dos anos 80, a América Latina sofria uma grande crise relacionada a sua dívida externa. O cenário internacional da época contribuía para o agravamento da situação. A maioria dos países se encontrava com dificuldades de saldar suas dívidas. Por outro lado, a falta de liquidez no mercado internacional e o estrangulamento no crescimento dos países desenvolvidos foram fatores agravantes da crise. Em 1982, o México declara moratória.

Após a crise da dívida externa, os bancos comerciais começaram a desenvolver um pequeno mercado secundário onde eram negociados os empréstimos bancários dos LDC (*Lesser Developed Countries*).

Após algumas tentativas de reestruturação da dívida externa dos países emergentes, surge em 1990, o plano do secretário do Tesouro Nacional dos EUA (Nicholas Brady). O plano, que ficou conhecido como Plano Brady, tinha como principal objetivo por fim a crise da dívida externa dos países da América Latina.

Este plano tornou possível a converção dos empréstimos bancários dos LDC em títulos denominados em dólares. A reestruturação da dívida nos termos do Plano Brady, fez com que fossem emitidos títulos colateralizados, ou seja, com garantias para o investidor. Esses novos títulos tiveram uma aceitação bem maior do que os empréstimos dos LDC's.

Como principais diretrizes do plano, destacam-se: a) o estímulo aos países participantes do Plano Brady a reestruturar suas economias, pois assim teriam condições de atingir um crescimento sustentável que permitiria, a nação, honrar seus compromissos; b) diminuir os empecilhos à entrada de investimentos estrangeiros, e desta forma diminuir o risco de *default*; c) a troca dos empréstimos soberanos não honrados por títulos colateralizados e d) vantagens, oferecidas pelos bancos comerciais, aos países que reestruturassem seus débitos.

Como se pode perceber, o Plano Brady criou instrumentos capazes de inserir, novamente, essas economias no mercado internacional de capitais. A simples iniciativa dos governos em adotar os moldes dos *brady bonds*, influenciou a melhora de seu *rating* de risco soberano. Como resultado, houve um estímulo a entrada de investidores externos, uma maior aceitação do mercado por títulos destes países e conseqüentemente uma maior integração internacional.

II-3) Precificando um título.

Para se precificar um título temos que achar o seu valor presente. Para tanto devemos ter o *cash flow* esperado e uma taxa de rendimento requerido, que será usada como a taxa de desconto.

O *cash flow* de um título *noncallable*, isto é, o título no qual o emissor não tem a opção de recompra-lo (a menos que seja do interesse do dono do título) é simples de ser calculado. Ele pode ser dividido em duas partes. A primeira, é composta pelos pagamentos periódicos dos juros, enquanto a segunda parte consiste no pagamento do principal.

A taxa de desconto deverá ser o rendimento de um outro instrumento financeiro de risco comparável ou o rendimento de um investimento substituto.

Dados o *cash flow* e a taxa de desconto, temos as ferramentas necessárias para se precificar um título. Na fórmula abaixo, P é o valor presente do título, C são os pagamentos periódicos de juros M é o principal, n é o número de períodos, r é a taxa de desconto e t é período no qual o pagamento está sendo recebido.

$$P = \sum_{t=1}^n \frac{C}{(1+r)^t} + \frac{M}{(1+r)^n} \quad (1.1)$$

II-4) Riscos auferidos no investimento em títulos

Os títulos apresentam uma série de riscos. São estes os principais motivos que afetam o preço destes ativos. Os principais riscos aos quais o investidor está exposto são: a) Risco de Taxa de Juros; b) Risco de Reinvestimento; c) *Call Risk*; d) Risco de *Default*; e) Risco de Inflação; f) Risco de Taxa de Câmbio; g) Risco de Liquidez; h) Risco de Volatilidade e i) “Risco de Risco” .

- a) **Risco de Taxa de Juros (ou risco de mercado):** Esse risco se refere às mudanças na taxa de juros vigente. As variações nos juros alteram a taxa a qual será descontado o título. De acordo com a fórmula (1.1), um aumento nos juros fará com que o valor presente do título caia. Da mesma maneira, uma queda nos juros fará com que o valor presente do título aumente. Intuitivamente, esse *trade off* entre a taxa de juros e o preço do título ocorre, pois um aumento na taxa de juros fará com que investimentos em outros ativos se tornem relativamente mais atrativos do

que o investimento no título, ou seja, é possível auferir mais lucros nos demais investimentos. O mesmo raciocínio vale para uma queda nos juros, pois está representará um retorno relativamente maior do título em relação aos demais investimentos.

Contudo, a sensibilidade de um título às variações da taxa de juros depende de suas características, tais como *coupons*, maturidade e ao fato do título estar ligado a uma opção.

O Risco de Taxa de Juros é, sem dúvida, um dos maiores enfrentados pelos investidores.

- b) **Risco de Reinvestimento:** O risco de reinvestimento, assim como o risco de taxa de juros, também se refere às mudanças nos juros. Supondo que todo o *cash flow* gerado por um título é reinvestido, quanto mais alto for o juro, maior a taxa de retorno do reinvestimento. O mesmo raciocínio pode ser aplicado para uma queda no juro.

Com relação à sensibilidade do título ao risco de reinvestimento, este é maior quanto mais alto for o valor do seu *coupon*, pois todo o *cash flow* gerado por ele estará exposto às variações da taxa de juros.

Contudo, como as variações nos juros causam efeitos inversos, (por exemplo: se juros sobem preço do título cai, entretanto pode se reinvestir o montante já recebido a uma taxa de retorno mais alta) é possível o investidor tirar vantagem dessa característica e diminuir o seu risco através de uma estratégia chamada “imunização”.

- c) **Call Risk:** Alguns títulos dão ao seu emissor a opção de recomprar (*call*) tudo, ou parte do total emitido antes da sua data de maturidade por um preço pré-determinado. Normalmente esse direito é exercido, somente se a taxa de juros do mercado cair abaixo da taxa de juros do *coupon* do título (ou seja, o emissor está pagando um juros maior do que o do mercado).

Portanto o fato do emissor possuir uma opção (*call*), sobre o título emitido, faz com que os investidores tenham as seguintes desvantagens: a) há muitas incertezas com relação ao *cash flow* do título; b) a alta exposição ao risco de reinvestimento, pois caso o juros caiam muito, o emissor irá recomprar os títulos e o investidor não terá outra escolha se não reaplicar seu capital a uma baixa remuneração e c) não há grande potencial de ganho de capital, pois assim que o preço do título começar a subir o emissor exercerá o direito de recompra.

Entretanto, como forma de recompensar os investidores pelos riscos incorridos, os títulos que dão ao emissor a opção de recompra, possuem altos níveis de rendimento, ou são oferecidos a um preço baixo.

d) Risco de Default: O risco de *default* é o risco do emissor não cumprir, na data marcada, o pagamento do principal e dos juros. Esse risco é influenciado, no caso dos países, por sua saúde econômica. Quanto mais estável e forte for a economia, menor o risco de *default*. Devido à robustez econômica, os títulos do tesouro americano são considerados sem risco. Nenhum outro país é considerado livre do risco de *default* e é por isso que o *U.S. Treasury Bond* são negociados com rendimento mais baixo que os demais.

O risco de *default* é medido por agências como a *Moody's* ou *Standard & Poor's*. Através dos *ratings* atribuídos por estas agências, é possível comparar os riscos referentes a determinados investimentos.

e) Risco de Inflação: Esse risco se refere à perda do poder de compra de um *cash flow* gerado por um título, devido à inflação. Apesar dos juros já refletirem a previsão de inflação, se está for maior do que a esperada haverá uma perda do poder de compra por parte do investidor. Contudo, os títulos de *floating rate* estão expostos a um nível menor de risco de inflação.

- f) Risco de Câmbio:** Esse risco se aplica quando o montante a ser recebido está em uma moeda estrangeira. O grande perigo está no caso da moeda do país do investidor se apreciar, pois dessa maneira ele terá que trocar mais unidades da moeda estrangeira para poder ter uma unidade da moeda local. Por exemplo : Se um investidor brasileiro acabou de receber US\$ 1,00 numa aplicação nos EUA e a taxa de câmbio está $R\$/US\$ = 1$, ele pode trocar o US\$ 1,00 por R\$ 1,00. Caso haja uma apreciação na moeda brasileira e a taxa de câmbio $R\$/US\$ = 0,5$ então esse investidor só poderá trocar o seu US\$ 1,00 por R\$ 0,50. No caso de uma depreciação do Real diante do Dólar, o investidor estaria numa posição melhor, pois poderia trocar 1 unidade da moeda americana por mais de 1 unidade da moeda brasileira.
- g) Risco de Liquidez:** Se o investidor não quiser negociar o título até a data de maturidade, esse risco não é tão relevante, contudo caso ele não tenha essa pretensão, o risco de liquidez é o risco incorrido de se ter uma perda de capital na venda do título. Essa perda ocorre quando o título tem baixa liquidez, e, portanto o comprador irá exigir um prêmio para poder ficar com tal ativo. Uma forma de mensurar este risco seria através do *spread* entre o *bid price* e o preço demandado pelo mercado. Títulos com baixa liquidez, tem um *spread* muito alto, ou seja, o comprador irá exigir um prêmio bastante alto do vendedor. Quando o título tem uma liquidez elevada, o prêmio exigido pelo comprador é baixo e portanto o *spread* também.
- h) Risco de Volatilidade:** Esse risco se refere à queda no preço do título devido a um aumento na volatilidade das taxas de juros. A opção de recompra (*call*) que o emissor possui sobre o título emitido, é mais valorizada quanto maior a volatilidade esperada das taxas de juros. Isso acontece, pois as perdas do emissor são limitadas, visto que ele pode recomprar os títulos assim que o preço deste começar a subir demais. Contudo seus ganhos ilimitados. Por outro lado, o agente que comprar tal título terá a desvantagem de estar desprotegido contra a volatilidade dos juros. Para haver interesse na compra do título, é necessário que o preço dele caia. Portanto, o aumento na volatilidade ocasiona uma queda no preço dos títulos.

i) Risco de Risco: Este é o risco de não saber quais são os reais riscos oferecidos por um determinado ativo. A melhor maneira de se evitar este risco é se manter atualizado ou se manter longe de investimentos não muito claros.

II-5) O Prêmio de Risco

O principal risco incorrido em se investir num título é o risco de *default*. Como citado anteriormente, os títulos emitidos pelo tesouro americano são considerados os únicos instrumentos financeiros livre deste risco. Dado que nenhum outro título seja mais confiável que os dos EUA, os títulos do tesouro americanos podem ter os menores rendimentos do mercado. Portanto para aplicar em qualquer outro título o investidor irá demandar uma taxa de retorno maior do que a americana, ou seja, para qualquer investimento que contenha algum risco, o juro requerido será igual à taxa de juros livre de risco mais um prêmio de risco associado ao investimento desejado.

O prêmio de risco é, então, o montante a mais de rendimento que o investidor exige para aplicar seu dinheiro numa atividade que contenha algum risco. O prêmio de risco pode ser mensurado pela diferença entre a taxa de juros sem risco e a taxa de juros requerida num determinado investimento. Portanto:

$$\text{Taxa de Juros Requerida} = \text{Taxa de Juros Livre de Risco} + \text{Prêmio de Risco}$$

Ou então :

$$\text{Prêmio de Risco} = \text{Taxa de Juros Requerida} - \text{Taxa de Juros Livre de Risco}$$

Há várias maneiras de se medir o prêmio de risco de um país, tais como através de SWAPS, através do câmbio e etc., porém neste trabalho pretende-se medir o risco país (no caso o risco Brasil) através da diferença dos rendimentos de títulos (C-Bond vs *U.S. Treasury*) .

Para medir essa diferença usaremos a fórmula:

$$\text{Risco Brasil} = (\text{Rendimento C-Bond} - \text{Rendimento U.S. Treasury}) \cdot 100$$

Os principais fatores que influenciam a diferença nos rendimentos são: a) tipo do emissor; b) Percepção do Risco de Crédito do Emissor; c) Maturidade do título; d) Inclusão de Opções; e) Taxação dos Juros e f) Liquidez Esperada.

- a) **Tipo do Emissor:** O tipo do emissor influencia bastante o rendimento requerido num investimento. Os emissores são classificados por setores do mercado. Existem emissões feitas por Estados, Municípios, pelo Governo Federal, por Corporações etc. Os *spreads* entre os títulos emitidos pelo mesmo setor de mercado são chamados de *intramarket sector spread* e as diferenças entre os rendimentos de títulos de setores diferentes são chamados de *intermarket sector spread*.
- b) **Percepção do Risco de Crédito do Emissor:** Refere-se a capacidade de pagamento do emissor. O maior risco é o de que o investidor não receba os pagamentos dos juros e do principal na data combinada. Como forma de determinar qual o prêmio de risco será recorrido para o investimento, muitos agentes fazem uso das classificações das agências de avaliação de risco. A diferença de rendimentos existente entre os *U.S. Treasury* e os demais títulos (com as mesmas características) são chamados de “*quality spread*” ou seja, as diferenças ocorrem devido ao fato de que a maior qualidade dos títulos do tesouro americano permite que estes tenham um rendimento menor do que qualquer outro.
- c) **Maturidade do Título:** A volatilidade do preço de um título é influenciada pelo espaço de tempo restante até a sua maturidade. Quanto maior este espaço de tempo (*term to maturity*), maior a volatilidade do título. Os títulos são classificados, normalmente, em três categorias. São considerados de *short term* se tem o *term to maturity* entre um a cinco anos, são considerados de *intermediate term* os que têm o *term to maturity* entre cinco e doze anos e são considerados de *long term* os que têm o *term to maturity* maior que doze anos.

d) Inclusão de Opções: Como já citado antes, alguns títulos, quando são emitidos, estão ligados a uma opção. A presença desta, influenciará a exigências dos agentes por um *spread* maior ou menor. Quando há a presença de uma *call*, ou seja, uma opção que dá ao emissor do título o direito de recompra-lo antes da data de maturidade, o *spread* exigido no mercado será maior, pois com este artifício, o emissor tem uma garantia de que suas perdas serão limitadas, enquanto o investidor, fica exposto ao risco de reinvestimento (risco de reinvestir o *chash flow* recebido a uma taxa de juros menor). Contudo quando há a presença de uma *put*, uma opção que dá ao investidor o direito de vender seus títulos a um preço pré-determinado, o *spread* exigido no mercado será menor, pois com está opção, o investidor tem a garantia de que suas perdas serão limitadas (isto porque quando o preço do título começar a cair muito, este poderá ser vendido por um preço maior do que o negociado no mercado). Portanto um título ligado a uma opção que seja vantajosa para o investidor será negociado com um *spread* menor, porém se a opção trazer uma desvantagem para o investidor, o *spread* deste título será maior.

e) Taxação: A taxaço sobre o montante recebido varia de título para título. Em alguns casos o *spread* pode ser influenciado pelas diferentes cargas tributárias atribuídas aos títulos. Quanto maior a taxaço, menor será o rendimento e conseqüentemente maior o *spread*. Da mesma maneira, quanto menor a taxaço, maior o rendimento e menor o *spread*. Para calcularmos o rendimento após a taxaço podemos usar a seguinte fórmula :

$$\text{Rendimento após a taxaço} = \text{Rendimento do título} \times (1 - \text{Taxaço})$$

f) Liquidez esperada do título: A liquidez de um título está diretamente relacionada à credibilidade de seu emissor. Quanto mais crível for o emissor, maior a confiança do mercado de que este estará apto a honrar seus compromissos. Portanto, quanto mais liquido for um título, maior a confiança do mercado e conseqüentemente menor o prêmio de risco exigido. Quando o

prêmio de risco diminui, o emissor pode emitir títulos com um rendimento menor e quando o prêmio de risco aumenta, há a demanda por maiores rendimentos.

Os títulos do tesouro americano, são os mais líquidos do mundo, pois são considerados sem risco. Os demais títulos são menos líquidos, pois não são considerados livres de risco e portanto, precisam compensar o mercado por estar aplicando recursos em um investimento de retorno incerto. É por isso que existe este *trade off* entre liquidez e prêmio de risco. Quanto menor a liquidez de um título, maior será o rendimento requerido pelo investidor e quanto maior a liquidez, menor o rendimento exigido.

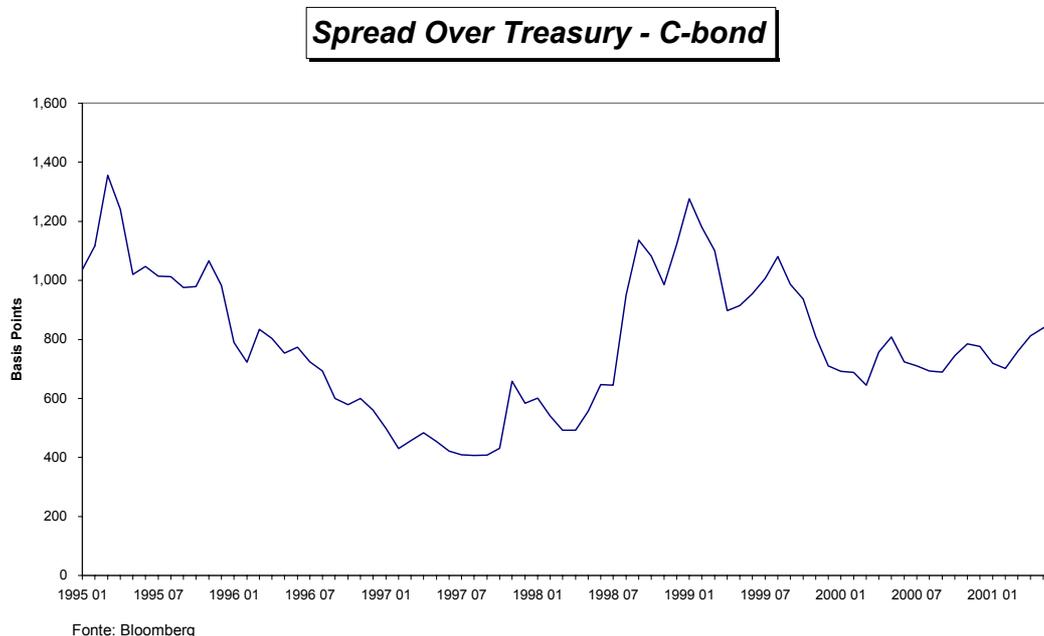
III – ANÁLISE EMPÍRICA

Após esclarecer alguns conceitos de como os títulos são precificados e classificados, quais os riscos auferidos no investimento dos títulos, determinar algumas variáveis que influenciam tais riscos, agora o objetivo deste trabalho é analisar empiricamente quais são os fatores que determinam as flutuações no risco Brasil.

O C-Bond, é o título soberano brasileiro mais líquido. Na verdade é o *brady bond* de maior liquidez. Sua data de emissão foi 15 de Abril de 1994 e o seu vencimento ocorrerá em 15 Abril de 2014 (prazo de 20 anos, sendo que existe uma carência de 10 anos). O valor total emitido foi de US\$ 7,41 bilhões. O pagamento é realizado em vinte e uma parcelas semestrais iguais. As taxas de juros anuais são de 4% nos dois primeiros anos, 4,5% nos anos 3 e 4 , 5% para os anos 5 e 6 e a partir do ano 7 os juros passam a ser de 8%.

Dada a sua liquidez e a grande aceitação do C-bond, o seu *Spread* em relação ao título do tesouro americano será usado como *proxy* na análise do risco Brasil. O gráfico abaixo mostra como a nossa medida do Risco Brasil varia ao longo do tempo.

Como variáveis explicativas serão usadas : Variáveis internas : a)Necessidades de financiamento do Setor Público Nominal, como percentual do PIB; b) Reservas Internacionais; c) IBOVESPA; d) Balança Comercial e e) a Taxa SELIC . As variáveis externas serão: a) Taxa de Juros dos EUA; b) o índice Dow Jones e c) *Rating* do risco dos países participantes do Plano Brady. Porém antes de passar para a parte das estimações, faz-se necessária a explicação do porque foram escolhidas tais variáveis.

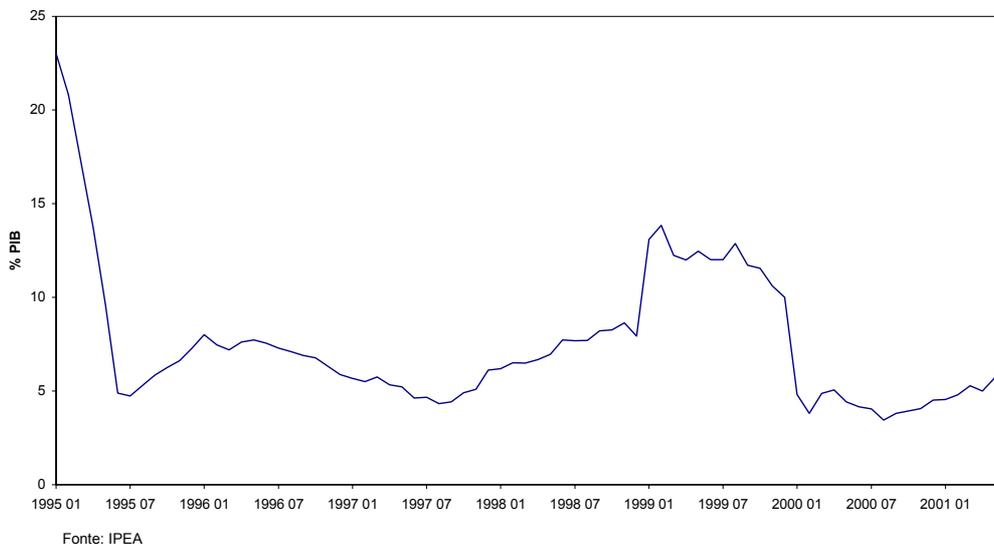


III-1) Variáveis Internas

Dentre as variáveis internas, escolheu-se a NFSPN pois esta variável avalia a situação fiscal brasileira. Como o C-Bond é um título da dívida externa do Brasil, maus resultados fiscais sinalizam uma piora das contas públicas nacionais. Quanto maior o déficit, maior a dificuldade de cobrir os gastos através da receita tributária. Isso indica que haverá uma dificuldade maior para o pagamento de dívidas, desta forma cresce o risco de *default* (risco de não pagamento dos juros e do principal na data acertada). Como o investimento no C-Bond já é tido como um investimento não seguro, a piora na situação fiscal brasileira tende a ter uma grande contribuição no aumento do risco associado a este título.

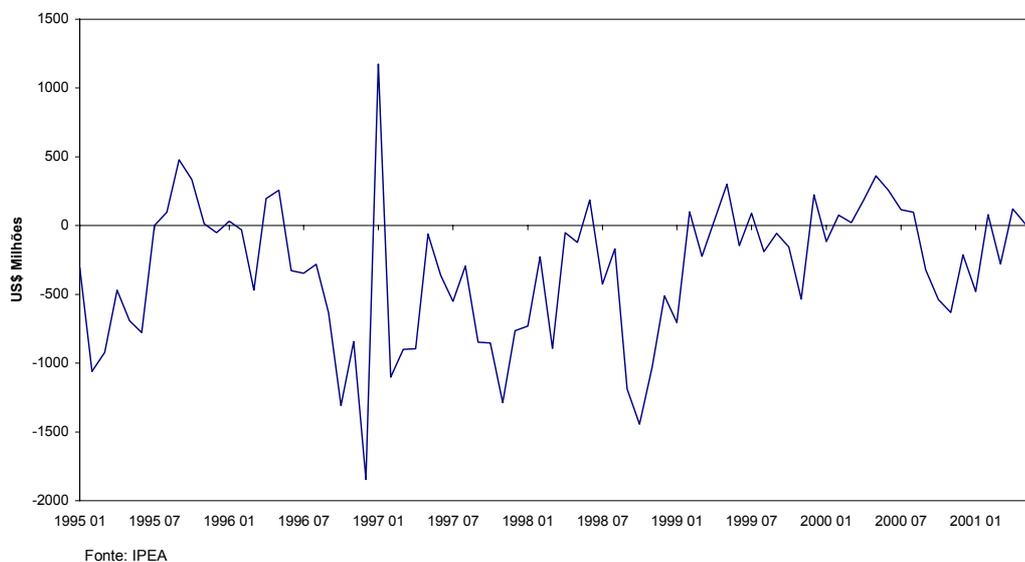
Abaixo segue o gráfico desta variável.

Necessidade de Financiamento do Setor Público

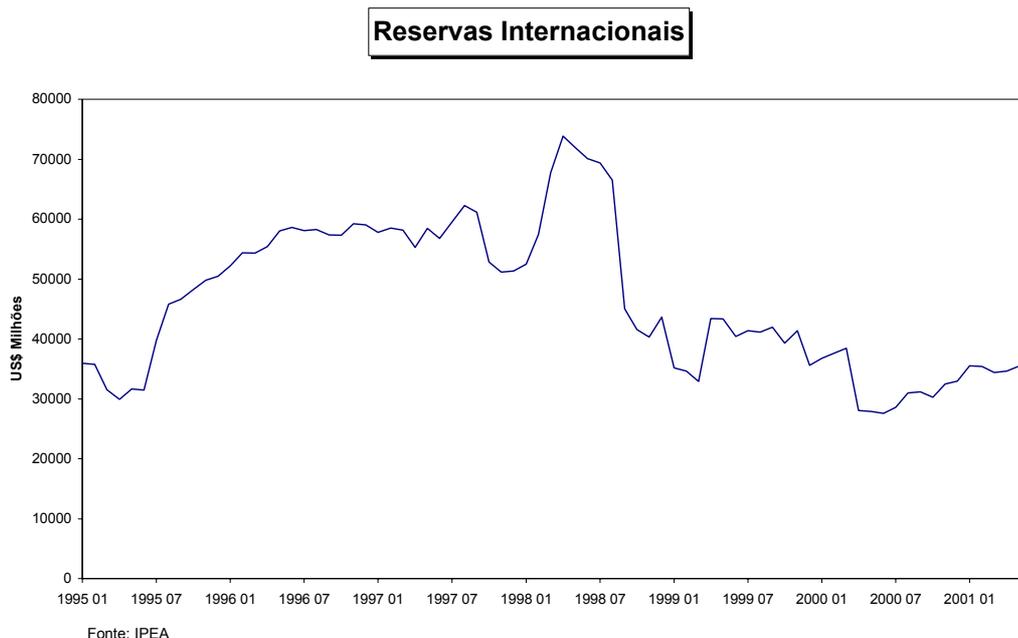


A Balança Comercial foi escolhida, pois retrata como anda a captação de recursos externos do país. Quando há uma piora nas contas externas, há o crescimento do passivo externo, ou seja, a economia está sendo financiada via poupança externa. Caso não haja um controle desta situação, este passivo pode se tornar insustentável no longo prazo. Por isso quando há um aumento nas importações, sem que haja um crescimento nas exportações capaz de regular o balanço, há uma maior desconfiança dos credores internacionais com relação à capacidade de pagamento do país. Como reflexo deste hiato temos o aumento do risco do país emissor.

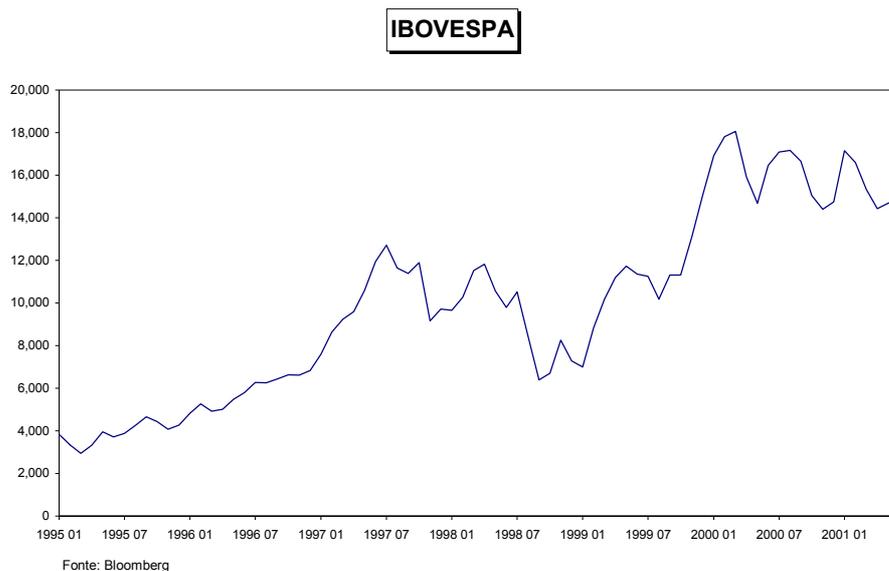
Balança Comercial



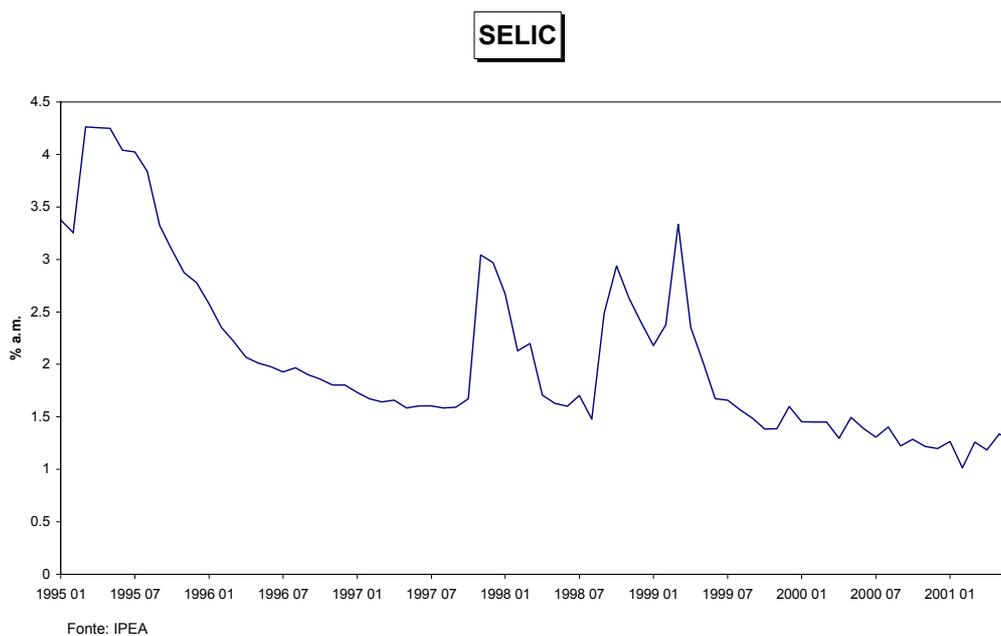
Optou-se por usar as Reservas Internacionais, pois estas refletem a capacidade do país em honrar seus compromissos externos. Altas reservas refletem boas condições de pagamento da dívida em moeda estrangeira, enquanto baixas reservas, refletem maiores dificuldades no pagamento da mesma. Como os pagamentos do C-Bond são feito em moeda americana, a falta desta, por parte do emissor, contribui para um aumento no risco de *default*.



O IBOVESPA foi utilizado, pois este índice representa as condições do mercado financeiro doméstico. Como o mercado acionário é um dos canais mais utilizados para a entrada de capitais externos, as variações no IBOVESPA podem representar algum tipo de visão internacional sobre a saúde da economia brasileira. Quanto o IBOVESPA sobe, é sinal de que as ações das empresas brasileiras estão sendo negociadas a um alto valor, e que, provavelmente, reflete melhoras na economia brasileira. O mesmo vale para quedas no IBOVESPA, pois estas representam, provavelmente, uma piora nas expectativas sobre o futuro do país. Portanto é de se esperar que a alta no IBOVESPA reflita um aumento na confiança do país e, conseqüentemente, uma queda no *spread* entre o C-Bond e os títulos do tesouro americano.



Por fim, fazemos uso da taxa SELIC. A taxa de juros é um poderoso instrumento de política monetária. Ela pode ser usada, por exemplo, para estimular o crescimento da economia, para atrair o capital estrangeiro ou para controlar a inflação. Quando a economia brasileira apresenta problemas, como por exemplo na maxi-desvalorização do Real no começo de 1999, os juros brasileiros apresentam um grande aumento. Casos de crises internacionais, como a asiática em 1997 ou a russa em 1998, também foram determinantes na alta da SELIC, portanto é razoável acreditar que as variações nesta variável traduzam, de alguma forma, o contexto econômico brasileiro.



III-2) Variáveis Externas

Dentre as variáveis externas, se levou em consideração todas aquelas que poderiam influenciar o preço do C-Bond. A primeira seria a taxa de juros dos EUA. De acordo com Steven B. Kamin e Karsten von Kleist, o aumento dos juros nos países desenvolvidos afetaria *spread* entre estes e os países emergentes de três formas diferentes. Os autores utilizam a equação abaixo (que é uma simplificação onde se considera apenas duas taxas de juros referentes a um período) como forma de ajudar a explicar os efeitos da variação nos juros dos países desenvolvidos sobre os juros nos países emergentes:

$$(1+r) = p.(1+i) + (1-p).0$$

Onde r = taxa de juros de um instrumento livre de risco (países desenvolvidos)

i = taxa de juros de um instrumento com risco (países emergentes)

p = probabilidade de pagamento ($p < 1$)

Ou então, rearrumando os termos:

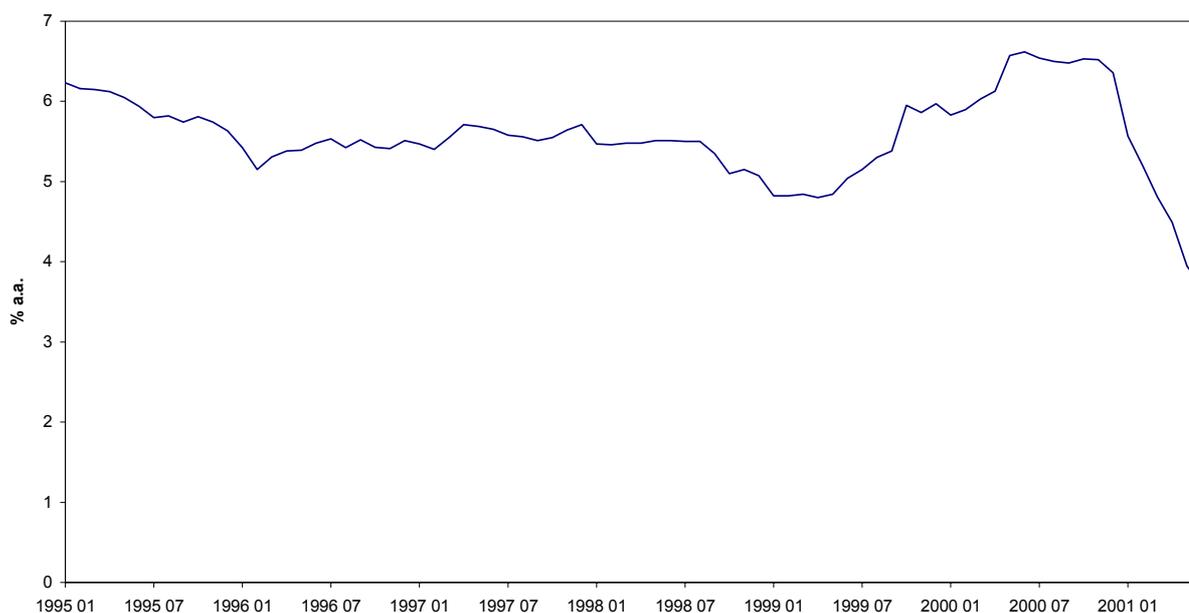
$$i - r = (1+r).(1-p)/p$$

A primeira forma, pela qual i influencia r , seria a seguinte: um aumento na taxa de juros dos países desenvolvidos aumenta, a taxa de juros dos países emergentes mais que proporcionalmente, pois o aumento desta taxa faz com que os países emergentes tenham maior dificuldade para honrar seus compromissos, (devido ao aumento de seus juros) e portanto a probabilidade de *default* aumenta (p cai). Para compensar este aumento do risco de calote, os juros dos países emergentes tem que crescer ainda mais, o que eleva o *spread* em muitos pontos.

A segunda forma seria pelo fato de que o aumento dos juros dos países desenvolvidos faria com que a dívida dos países emergente também aumentasse. Isso traria uma maior dúvida com relação ao pagamento de seus compromissos, o que faria com que o risco do país aumentasse.

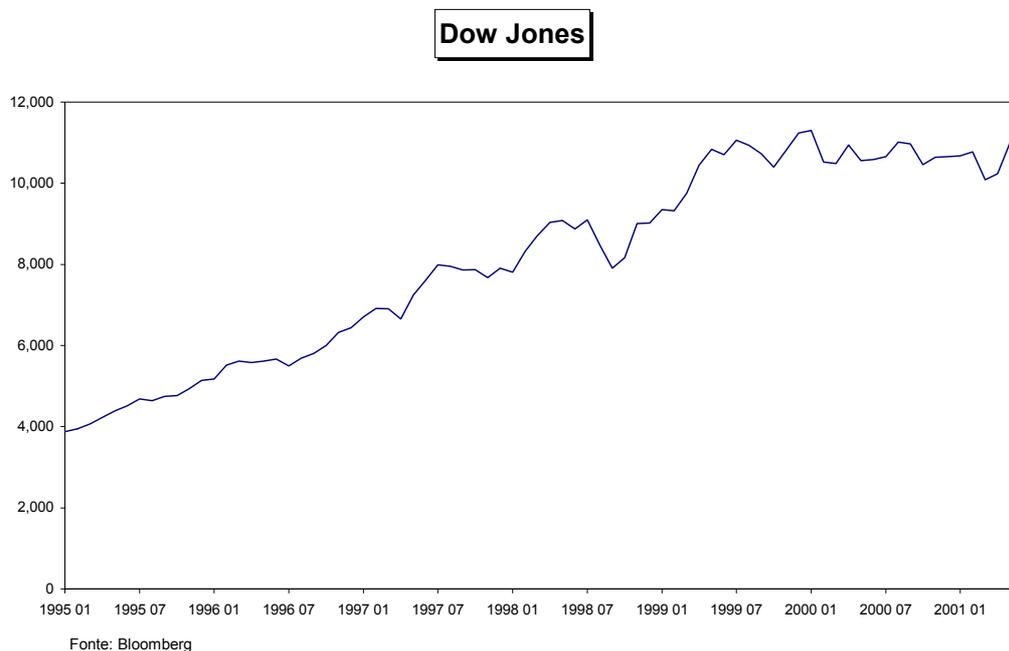
A terceira forma seria pelo chamado “*appetite for risk*”. O efeito de uma queda na taxa de juros dos países industrializados levaria os agentes internacionais a procurar um investimento que apresente taxas de retorno mais altas, ou seja, haveria uma maior demanda por títulos arriscados. Estes por sua vez perceberiam uma redução no *spread* em relação aos títulos do tesouro americano. Contudo, assim como ressaltam os autores, não há nenhum estudo estabelecendo uma justificativa teórica para o “*appetite for*

Taxa de Juros de Curto Prazo (3 mese) dos EUA



Fonte: IPEA

Outra medida externa a ser utilizada é o índice Dow Jones. Usa-se esta variável, pois se acredita que ela represente, de certa maneira, as condições do mercado financeiro internacional. Entende-se que em tempos de crise, os agentes internacionais preferam aplicar o seu capital em investimentos mais seguros, enquanto em tempos mais favoráveis, eles tenham maior pretensão de investir em títulos com *ratings* mais baixos. Portanto, espera-se encontrar comportamentos inversos entre a variação do *spread* do C-Bond e do índice Dow Jones.



Finalmente, utiliza-se um índice formado a partir dos *ratings* dos países que aderiram ao plano Brady.. A importância dos *ratings* desses países se deve ao alto grau de “contaminação” que eles apresentam entre si, principalmente durante as crises. De acordo com Renata Soares¹, esta contaminação está ligada ao fato de que os agentes internacionais acreditam “*que esses mercados se comportam de forma semelhante e são afetados por variáveis gerais.*”. Devido a esta constatação, torna-se importante analisarmos a situação econômica dos países emissores de *bradies*. Utilizaremos como *proxy* da saúde econômica, dos países analisados, a sua classificação de risco soberano dado pela *Standard e Poor`s*. Utilizamos os *ratings* para esta análise, pelo fato de que estes abrangem as mais variadas informações sobre o país.

As agências, e a *Standard e Poor`s* em particular, baseiam-se nos riscos econômicos e políticos para chegarem a uma classificação. O primeiro se refere à capacidade de pagamento do governo, enquanto o segundo se refere à disposição do governo em cumprir o pagamento de suas dívidas. Ainda tendo como base o trabalho de Renata Soares, as principais variáveis utilizadas na mensuração dos riscos econômicos e políticos de um país são:

¹ Em Risco Soberano e Decisão de Investimento: Uso dos Brady Bonds em um Estudo Comparado (1998)

- 1) Risco Político – Forma de governo e adaptação das instituições políticas; participação da população; organização da sucessão das lideranças políticas; aprovação/rejeição nas metas e objetivos políticos e econômicos; integração ao mercado globalizado; posição geopolítica; risco dos títulos internos e externos
- 2) Renda e Estrutura Econômica – referente ao padrão de vida da população; concentração de riqueza; dotação de recursos e grau de diversificação; economia de mercado ou não mercado.
- 3) Perspectivas de Crescimento Econômico – analisa as possibilidades de crescimento da economia tais como: poupança e investimento; taxas e padrão de crescimento econômico.
- 4) Flexibilidade Fiscal – referente à situação fiscal do país, a pressão nos gastos; a eficiência da tributação e a flexibilidade de crescimento dos impostos
- 5) Ônus da Dívida Pública – referente à estrutura da dívida pública; despesas com juros; situação da Previdência Social e aos ativos financeiros do governo central
- 6) Estabilidade de Preços – avalia a independência do Banco Central; as políticas cambial e de crédito e as tendências de inflação.
- 7) Flexibilidade do Balanço de pagamentos – analisa a estrutura do balanço de pagamentos, bem como o impacto das políticas monetária e fiscal nas contas externas.
- 8) Dívida Externa e Liquidez – referente ao tamanho, tendência e maturidade da dívida, e também importância dos bancos e entidades privadas e públicas nos passivos duvidosos soberanos.

Devido à abrangência de pontos cobertos pelas agências de *ratings*, acredita-se que suas classificações sirvam como forma de avaliar o desempenho econômico dos países.

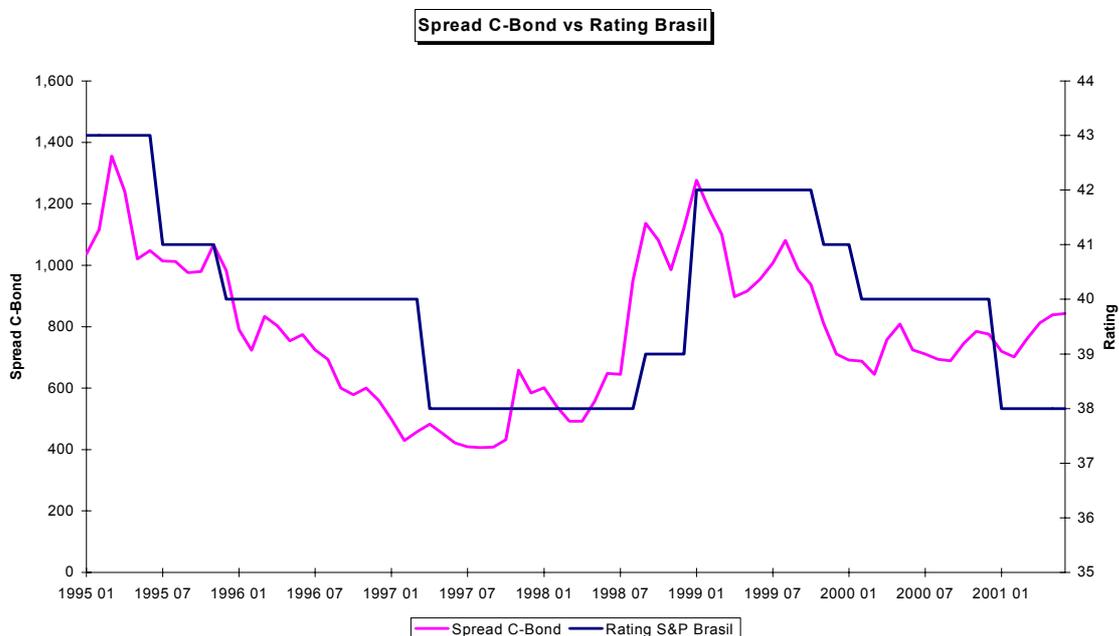
Para usarmos a classificação da *Standard e Poor's*² na análise empírica, teremos que transformar os *ratings* em números. Para tanto, fez-se uso da seguinte tabela de conversão:

² Vamos trabalhar com os ratings da dívida de longo prazo e denominada em moeda estrangeira

TABELA 1

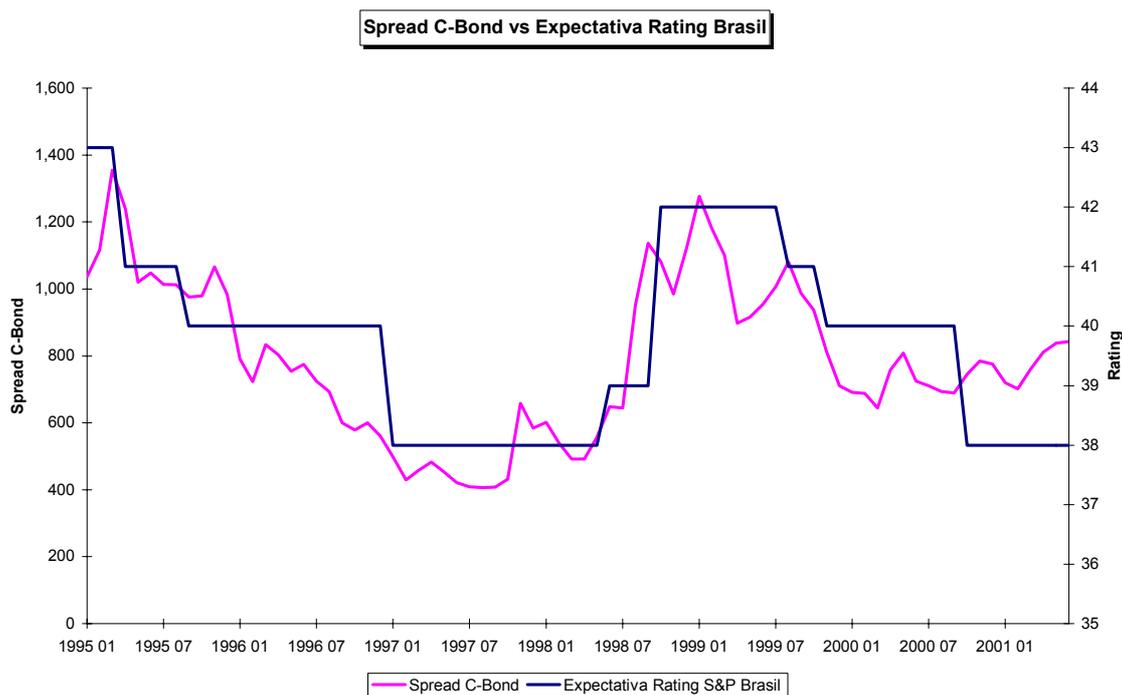
Standard e Poor's								
Rating	Outlook	Valor	Rating	Outlook	Valor	Rating	Outlook	Valor
AAA	Positive	1	A-	Stable	20	BB-	Negative	39
AAA	Stable	2	A-	Negative	21	B+	Positive	40
AAA	Negative	3	BBB+	Positive	22	B+	Stable	41
AA+	Positive	4	BBB+	Stable	23	B+	Negative	42
AA+	Stable	5	BBB+	Negative	24	B	Positive	43
AA+	Negative	6	BBB	Positive	25	B	Stable	44
AA	Positive	7	BBB	Stable	26	B	Negative	45
AA	Stable	8	BBB	Negative	27	B-	Positive	46
AA	Negative	9	BBB-	Positive	28	B-	Stable	47
AA-	Positive	10	BBB-	Stable	29	B-	Negative	48
AA-	Stable	11	BBB-	Negative	30	C+	Positive	49
AA-	Negative	12	BB+	Positive	31	C+	Stable	50
A+	Positive	13	BB+	Stable	32	C+	Negative	51
A+	Stable	14	BB+	Negative	33	C	Positive	52
A+	Negative	15	BB	Positive	34	C	Stable	53
A	Positive	16	BB	Stable	35	C	Negative	54
A	Stable	17	BB	Negative	36	C-	Positive	55
A	Negative	18	BB-	Positive	37	C-	Stable	56
A-	Positive	19	BB-	Stable	38	C-	Negative	57

Dada a tabela acima, quanto maior o valor do *rating* maior o risco do país. Abaixo segue o gráfico do *Spread C-bond* vs a classificação atribuída ao Brasil.



De acordo com o gráfico acima, podemos observar que realmente existe um padrão entre a avaliação feita pela *Standard & Poor's* e o movimento do *Spread* do C-bond. Contudo é notório o fato de que as agências, de forma geral, têm um comportamento bastante conservador com relação a mudanças nos *ratings* (gráfico). O Rating do Brasil se

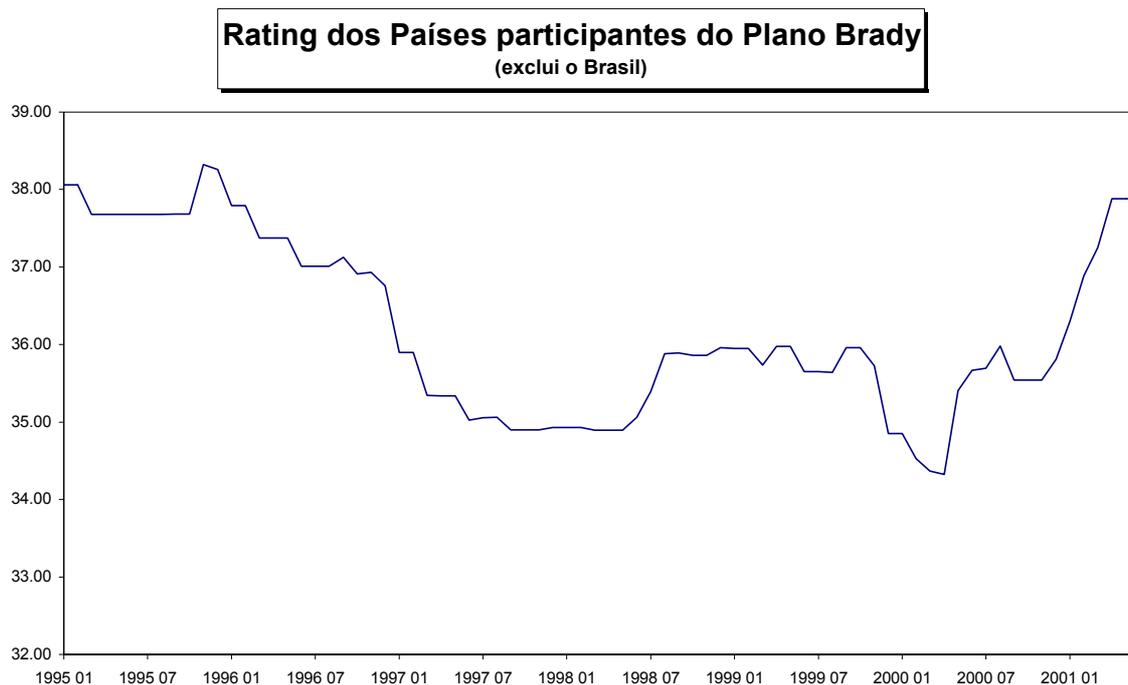
move sempre com certa lentidão em relação ao *Spread* do C-bond. Esta defasagem pode fazer com que a variável não seja relevante na análise empírica. Para contornar este problema, optou-se por utilizar uma expectativa futura dos *ratings*. Para se chegar a esta expectativa, trouxemos os valores das classificações três meses para frente³. É interessante notar que com este procedimento, a correlação com o *Spread* do C-bond cresceu de 0.68 para 0.77. Abaixo segue o gráfico com a Expectativa do *Rating* Brasil.



Tendo em mente que o comportamento entre a classificação da *Standard & Poor's* e o risco país é semelhante nos demais integrantes do Plano Brady, partimos para a formulação de um *rating* geral, ou seja, uma variável que traduza a situação política e econômica dos outros países. Para criá-la adotou-se uma média ponderada, onde o peso de cada participante é dado pela sua participação no estoque total de *bradies* (contudo é importante ressaltar que não foram utilizados os dados referentes ao Brasil, visto que o objetivo principal desta variável é o de medir o risco das demais nações). Abaixo segue o gráfico do *rating geral*⁴

³ Desta maneira estamos assumindo que o mercado sempre acerta suas expectativas com relação à classificação das agências.

⁴ Assim como no caso do Brasil, os valores foram trazidos três períodos para frente.



III-3) Estimação dos modelos.

Para realizar a análise empírica, fez-se uso de dois tipos de modelos econométricos. O primeiro foi o modelo auto-regressivo de defasagens distribuídas (ADL) e o segundo foi o modelo de Vetores Auto-Regressivos (VAR).

III-3.a) Modelo Auto-Regressivo de Defasagens Distribuídas

A utilização do modelo ADL veio da necessidade de tentar descobrir quais são as variáveis domésticas e externas responsáveis pelas variações no *Spread* do C-bond. A forma geral deste modelo é expressa por :

$$Y_t = \alpha_1 Y_{t-1} + \dots + \alpha_k Y_{t-k} + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \dots + \beta_n X_{t-n} + u_t$$

Onde: Y_t = Variável dependente no período t

X_t = Matriz de variáveis explicativas no período t

α_i = coeficiente do regressor Y_{t-i} , onde $i = 1, 2, \dots, k$

β_m = coeficiente do regressor X_{t-m} , onde $m = 0, 1, \dots, n$

u_t = Resíduo da equação no período t

No caso acima, o que a equação está nos dizendo é que a variável Y é explicada por seus próprios valores defasados (Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots), bem como pelos valores contemporâneos e defasados das variáveis exógenas da matriz X. Podemos, através desta representação geral, chegar a modelos específicos, bastando, apenas, impor restrições aos coeficientes da equação (por exemplo: $\alpha_i = 0$, para $i = 1, 2, \dots, k$, ou seja, a variável Y não depende de seus valores defasados).

Ao estimarmos o modelo ADL temos que estar atentos a algumas restrições. A primeira é que as variáveis exógenas contemporâneas (X_t) não podem ser correlacionadas com o resíduo (u_t), caso contrário não se poderia usar MQO para estimar o modelo. A segunda é que as variáveis devem ser estacionárias (ou cointegradas entre si).

Séries estacionárias são aquelas que possuem reversão à média de longo prazo e a variância constante. Choques causados nestas séries são temporários, pois seus efeitos irão se dissipar e a série voltará a convergir para sua média de longo prazo. Portanto, através do uso de séries estacionárias conseguimos atingir um estado de equilíbrio (*steady state*). Séries não estacionárias não apresentam reversão média de longo prazo. A variância depende do tempo e tende a infinito, conforme este cresce indefinidamente. Os processos não estacionários jamais atingem um estado de equilíbrio e por isso séries geradas a partir dele não podem ser usadas para estimar parâmetros.

A utilização de séries não estacionárias (ou cointegradas) na regressão, causa resultados espúrios. O termo regressão espúria refere-se a regressões que aparentemente apresentam resultados bons, pois possuem R2 alto, estatísticas t bastante altas, mas que na verdade não tem significado algum. Tais regressões apresentam a estatística de Durbin Watson baixa (geralmente abaixo de 1, ou seja, presença de autocorrelação serial nos

resíduos). A presença de autocorrelação nos resíduos faz com que os resultados obtidos na regressão não sejam consistentes. Para acharmos resultados realmente bons, temos que trabalhar com séries estacionárias (ou cointegradas).

Para concluirmos se uma série é ou não estacionária, fez-se o uso do Teste de Dickey-Fuller. O teste será realizado na seguinte equação:

$$\nabla Y_t = \alpha_1 + \alpha_2 t + \gamma Y_{t-1} + u_t$$

Onde α_1 é uma constante e t representa uma tendência determinística. Em alguns casos podemos ter $\alpha_1 = 0$ e/ou $\alpha_2 = 0$. Após estimada a equação acima, fazemos o seguinte teste⁵:

$$H_0 : \gamma = 0 \text{ (raiz unitária)}$$

$$H_1 : \gamma \neq 0 \text{ (estacionariedade ou tendência determinística)}$$

Caso aceitemos que $\gamma = 0$, (e $\alpha_1 = \alpha_2 = 0$) a equação toma a seguinte forma:

$$\begin{aligned} (Y_t - Y_{t-1}) &= u_t \\ Y_t &= Y_{t-1} + u_t \end{aligned}$$

Ou seja, aceitamos a hipótese de presença de raiz unitária (ou seja, a série é um processo AR(1) com coeficiente unitário e portanto não estacionária). Contudo, a rejeição da hipótese nula não implica necessariamente que a série seja estacionária, pois poderíamos ter uma série estacionária em torno de uma tendência. Por exemplo, se $\gamma = -1$ e $\alpha_2 \neq 0$, teríamos a equação:

$$\begin{aligned} Y_t - Y_{t-1} &= \alpha_2 t - Y_{t-1} + u_t \\ Y_t &= \alpha_2 t + u_t \end{aligned}$$

⁵ Os valores críticos foram tabelados por Dickey, Fuller e MacKinnon mudam de acordo com a especificação do teste

O exemplo acima é de suma importância, pois nos mostra quão importante é a decisão de se incluir ou não a tendência e a constante no teste de Dickey-Fuller. A menos que a teoria nos diga que estes não são significantes, é sempre aconselhável realizar o teste com todos os parâmetros.

O teste de Dickey-Fuller se baseia numa especificação AR(1) dos distúrbios de uma equação *trend stationary*. Para ampliarmos essa especificação para AR(p), criou-se o teste ADF (*Augmented DF*), cuja equação inclui defasagens de ∇Y_t :

$$\nabla Y_t = \alpha_1 + \alpha_2 t + \gamma Y_{t-1} + \beta_1 \nabla Y_{t-1} + \beta_2 \nabla Y_{t-2} + \dots + u_t$$

O número de defasagens a serem incluídas no teste é o número necessário para se produzir resíduos descorrelatados.

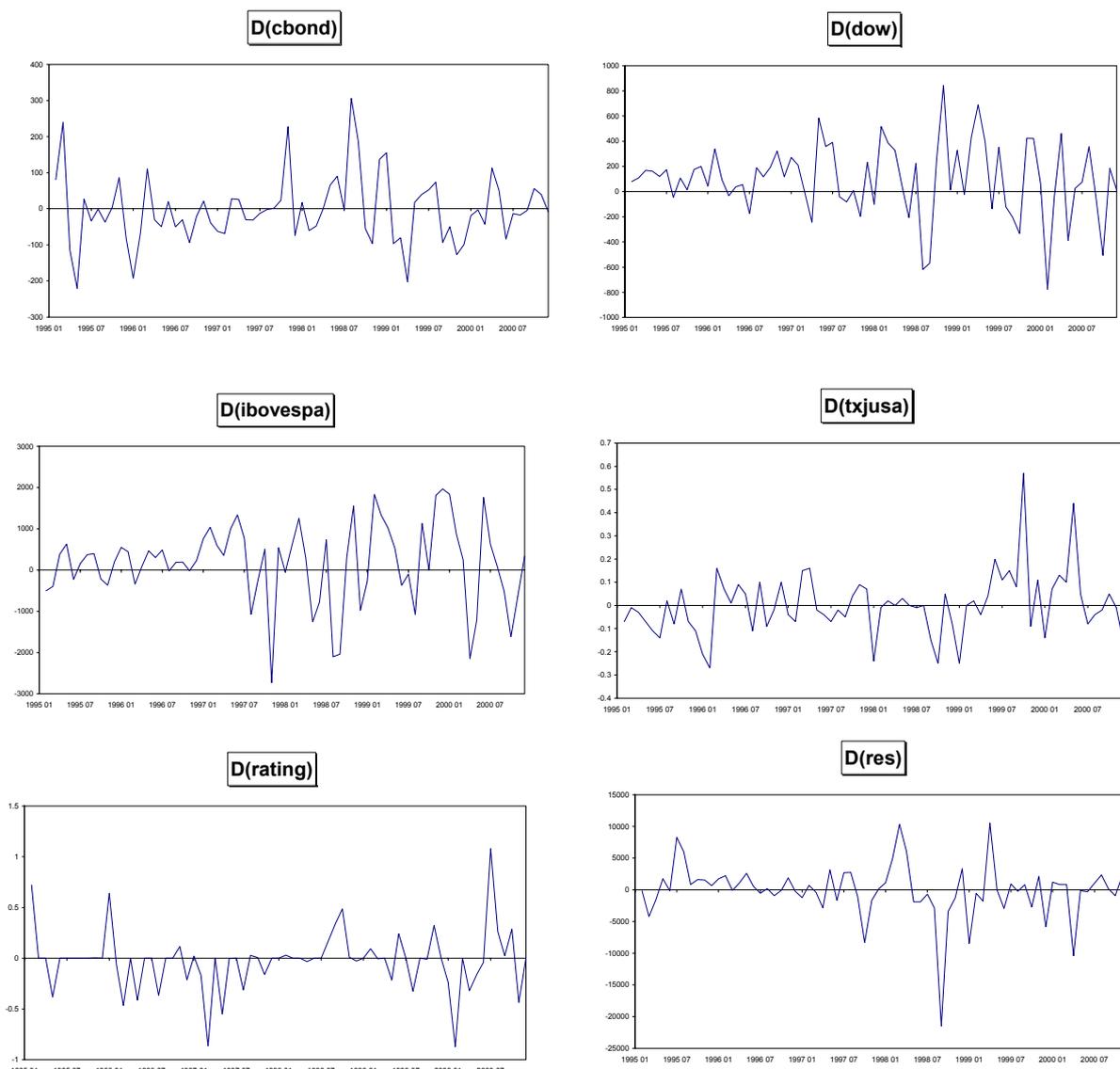
Para descobrir qual a ordem de integração das séries usadas nesta monografia, utilizou-se o teste ADF. O procedimento adotado foi o de partiu de uma especificação geral (nível, com constante e tendência). O número de defasagens utilizadas iniciou-se em 0 e teve o máximo em 6. Caso não se rejeitasse a hipótese nula⁶ (não estacionariedade), testava-se novamente a série, porém com outra especificação (primeira diferença, constante e tendência). Não houve a necessidade de continuar o teste, pois todas as variáveis não estacionárias apresentaram-se I(1) (ou seja, a primeira diferença é estacionária). Segue abaixo o resultado dos testes⁷:

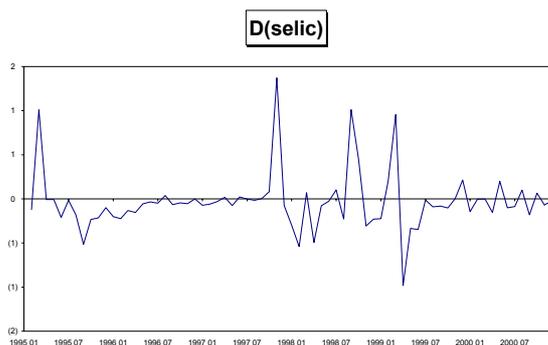
TABELA 2

Variável	Especificação	Estatística do Teste	Valor Crítico - MacKinnon (5%)
C-Bond	1a dif - const e trend - 1 lag	-7.485	-3.475
Dow	1a dif - const e trend - 1 lag	-6.714	-3.475
Ibovespa	1a dif - const e trend - 1 lag	-5.969	-3.475
Txjusa	1a dif - const e trend - 1 lag	-4.946	-3.475
Ratingex	1a dif - const e trend - 1 lag	-5.787	-3.475
Res	1a dif - const e trend - 1 lag	-5.305	-3.475
SELIC	1a dif - const e trend - 1 lag	-6.529	-3.475
NFSPN	nível - const e trend - 1 lag	-4.088	-3.474
BALCOM	nível - const e trend - 1 lag	-3.545	-3.474

Notas: C-Bond : *Spread Over Treasury* do C-Bond – pontos base ; Dow : Índice Dow Jones ; Ibovespa : Índice Ibovespa ; Txjusa : Taxa de Juros de Curto Prazo dos EUA - % a.a ; Ratingex : Expectativa do Rating Geral dos Países participantes do Plano Brady (exclui o Brasil); Res : Reservas Internacionais – US\$ milhões; SELIC : Taxa de Juros – SELIC - % a.m. ; NFSPN : Necessidade de Financiamento do Setor Público (acumulado 12 meses) Nominal – como % PIB ; BalCom : Balança Comercial (FOB) – US\$ milhões

Gráficos das séries em primeira diferença:





Apesar de grande parte das séries em análise não serem estacionárias, é possível que haja uma ou mais combinação lineares entre elas que seja $I(0)$ (estacionária). Isso acontece quando as séries são cointegradas, ou seja, elas possuem uma relação estável de longo prazo. Se elas realmente forem cointegradas entre si, trabalhar com as diferenças significa perder informações da relação de longo prazo.

Para testar se as variáveis são cointegradas fez uso do Método de Engle-Granger em dois passos. Este método consiste em 1º passo: estimar uma regressão estática. Esta regressão representa a relação de longo prazo entre as variáveis. Portanto toda vez que os sinais de todos os coeficientes estiverem corretos e a estatística t confirmar a significância dos termos, faz-se a análise do resíduo da equação (2º passo). O objetivo de analisar o resíduo é que caso as variáveis sejam cointegradas, o estimador MQO é consistente, portanto o resíduo (que é uma combinação linear das variáveis em questão) deve ser estacionário⁸. A lógica por trás deste teste é que se as variáveis não cointegram, não existirá nenhuma combinação linear que seja estacionária e, portanto, os resíduos não serão estacionários, ou seja, existirá pelo menos uma raiz unitária. Por isso, o teste de Dickey-Fuller sobre os resíduos da regressão estática, equivale ao teste de cointegração das variáveis utilizadas na equação.

Ao fazer a regressão estática para todas as variáveis não estacionárias, não se obteve uma relação estável de longo prazo, pois algumas variáveis mostraram-se insignificantes, enquanto outras estavam com o sinal do coeficiente trocado. Desta maneira, tentou-se estimar a regressão estática para alguns grupos de variáveis. Apesar de grande parte destas regressões possuírem termos insignificantes, ou variáveis com sinal

⁸ Utilizou-se o teste ADF, sem constante nem tendência (uma defasagem), dado que estamos analisando o resíduo de uma regressão, que teoricamente deveria ter a média igual a zero e não apresentar nenhuma tendência determinística.

oposto àquele proposto pela teoria econômica, conseguiu-se achar algumas combinações que satisfizessem as condições necessárias para se aceitar a hipótese da existência de um vetor de cointegração. As regressões abaixo têm o *Spread* do C-bond como variável dependente.

TABELA 3

Equação 1			Equação 2		
variável	coeficiente	estatística t	variável	coeficiente	estatística t
C	928.55	9.39	C	1784.67	21.58
SELIC	141.87	6.05	IBOV	-0.03	-8.73
RES	-0.01	-6.07	RES	-0.01	-10.56
R2	0.57		R2	0.69	
R2 ajustado	0.56		R2 ajustado	0.68	

Equação 3			Equação 4		
variável	coeficiente	estatística t	variável	coeficiente	estatística t
RES	-0.01	-9.47	C	-1163.38	-1.60
IBOV	-0.02	-6.21	RES	-0.01	-6.51
RATINGEX	44.65	20.60	SELIC	89.41	3.12
			RATINGEX	61.29	2.91
R2	0.66		R2	0.62	
R2 ajustado	0.65		R2 ajustado	0.60	

Estas são as regressões estáticas que apresentaram um resultado consistente. Os testes de raiz unitária acusam a estacionariedade dos resíduos. Portanto aceitamos a hipótese de que há um vetor de cointegração para cada uma das equações acima. Abaixo, o resultado dos testes ADF

TABELA 4

Variável	Especificação	Estatística do Teste	Valor Crítico - MacKinnon (5%)
resíduo 1	nível - s/ const e s/ trend - 1lag	-3.051	-1.945
resíduo 2	nível - s/ const e s/ trend - 1lag	-2.603	-1.945
resíduo 3	nível - s/ const e s/ trend - 1lag	-2.402	-1.945
resíduo 4	nível - s/ const e s/ trend - 1lag	-2.753	-1.945

Agora que assumimos que existem vetores de cointegração, sabemos que não é correto estimar modelos ADL em primeira diferença, pois estamos perdendo informações referentes às relações de longo prazo das variáveis que são cointegradas. O procedimento correto é usar o termo de correção de erro na regressão (estimada em diferença). Estes termos de correção são expressos pelas séries dos resíduos das equações acima. É

importante frisar que ao estimar a regressão, o termo de correção de erro tem que ser usado com apenas (e somente) uma defasagem.

O modelo estimado, com o termo de correção de erro, terá como variável dependente a 1ª diferença da série do *Spread* do C-bond, e suas variáveis explicativas serão as defasagens da própria variável dependente, mais um conjunto de termos exógenos (entre eles as variáveis cointegradas⁹) estimados em diferença – e com quantas defasagens forem necessárias- e o termo de correção de erro (em nível e com somente uma defasagem). Desta maneira, podemos destacar dois fatores básicos pelos quais a variável dependente é afetada; o primeiro é em função das mudanças nas outras variáveis e na própria defasagem, enquanto o segundo é o desvio sobre uma relação de longo prazo (termo de correção de erro).

Na estimação do modelo ADL (por MQO), fez-se uso apenas de variáveis estacionárias¹⁰. Após constatar a existência de uma relação de longo prazo entre algumas variáveis, estimou-se o termo de correção de erro. Este termo foi usado nas regressões, dado o objetivo de não se perder nenhuma informação. Partiu-se de um número máximo de 6 defasagens. A partir daí, testou-se a exclusão destas. Para aceitar/rejeitar os modelos, foram usados os critérios de informação de Akaike e Schwarz e o teste F (testa se as exclusões das variáveis são significativas ou não).

Após aceitar a especificação do modelo, partimos para a análise dos resíduos. Estes devem ser descorrelacionados, devem ter a distribuição normal e não devem apresentar heterocedasticidade.

Para testar a autocorrelação serial dos resíduos, procurou-se distinguir alguma estrutura na FAC e FACP. Para validar a ausência de autocorrelação, realizou-se, também, o teste LM. Como forma de testar a normalidade da série residual, realizou-se o teste de Jarque Bera. Finalmente, para testar a heterocedasticidade, fez-se uso do teste de White.

⁹ Ver a tabela acima

¹⁰ Testes de Dickey - Fuller

Aceitando a hipótese de que os distúrbios são homocedásticos, descorrelacionados e possuem distribuição normal, estimou-se o modelo por RLS (*Recursive Least Squares*). Ao estimarmos o modelo por RLS, chegamos ao mesmo resultado do modelo estimado por MQO, contudo temos a possibilidade de realizar alguns testes que antes não eram possíveis (como por exemplo o teste de estabilidade dos coeficientes ou teste dos resíduos recursivos). Estes testes nos ajudam a avaliar a capacidade preditiva do modelo¹¹.

O método de estimação por RLS, consiste, basicamente em estimar a equação repetidamente, usando cada vez um número maior de observações. Dado que existem k coeficientes a serem estimados no vetor b , as primeiras k observações serão utilizadas para formar a primeira estimação de b . As próximas observações são adicionadas então se utiliza de $k + 1$ observações para formar a segunda estimação de b . Este processo se repete até que todos os T pontos da amostra tenham sido usados, gerando assim $T - k + 1$ estimativas do vetor b . A última estimação de b pode ser usada para prever o próximo valor da variável dependente. O erro desta previsão (um-passo-a-frente), é definido como o resíduo recursivo¹² (*recursive residual*).

A estimação do modelo, com todas as variáveis especificadas neste trabalho, apresentou vários problemas. Entre eles, problemas de distúrbios autocorrelacionados, e sem distribuição normal. Muitos termos não apresentavam uma estatística t , alta o bastante, para serem considerados significativos. Talvez estes problemas possam ter sido causados devido à existência de vários regressores (e conseqüentemente perdas graus de liberdade), ou então por simples insignificância das variáveis. Como forma de contornar este problema partiu-se para a estimação de um grupo menor de variáveis. Várias regressões apresentaram problemas em seus resíduos e muitas variáveis insignificantes. Contudo, foi possível chegar a um resultado razoável a partir da estimação da seguinte regressão:

¹¹ Através da análise de estabilidade dos coeficientes e dos resíduos recursivos, observou-se a necessidade de incluir, ou não, variáveis *dummy* no modelo.

¹² O resíduo recursivo pode ser encontrado no período t (onde $t = k + 1, \dots, T$). Se o modelo for válido, este resíduo terá média zero, variância constante, uma distribuição normal e será independente

TABELA 5

Variáveis	Coefficiente	Estatística t
Constant	23.105	1.566
d(cbond)_2	-0.40947	-4.401
d(cbond)_3	-0.17629	-2.845
d(ibov)	-0.064241	-9.329
d(ibov)_2	-0.019282	-2.253
d(res)	-0.0031903	-2.241
d(res)_2	-0.0040358	-2.677
d(ratingex)_3	-27.719	-1.453
balcom_3	-0.034784	-3.345
nfspn_3	-4.5276	-2.499
TCE_1	0.099507	2.097
D97m8	-69.029	-1.48
D98m8	170.71	3.661
d00m1	112.45	2.448
<hr/>		
R2	0.818975	
R2 Ajustado	0.768491	
Durbin Watson	1.99	

Notas :

- A variável dependente é a primeira diferença do *Spread* do C-bond (d(cbond)).
- O termo TEC_1 é a defasagem do termo de correção de erro obtido a partir da equação 3 (ver tabela acima)
- A letra d antes das variáveis, indica que estas estão sendo estimadas em primeira diferença

É interessante notar que a maioria dos termos apresenta uma estatística t elevada (que aceita a sua significância a, geralmente, mais de 5%). O termo de correção de erro, (que nada mais é do que o resíduo da regressão estática número 3 – ver tabela acima) também é bastante significativo, o que corrobora com a hipótese de que as variáveis *Spread* do C-bond (cbond), Reservas Internacionais (res) , Ibovespa (ibov), e Expectativa dos Ratings (ratingex) são cointegradas. Mais do que isso, a presença do Termo de Correção de Erro faz com que não sejam deixadas de lado às informações sobre a relação de longo prazo entre essas variáveis.

Como dito antes, para termos resultados robustos, é necessário que o distúrbio da regressão seja serialmente decorrelatado, homocedástico e que possua uma distribuição normal.

A FAC e a FACP dos resíduos não apresentaram qualquer estrutura que identificasse a presença de autocorrelação, porém, para nos certificarmos de que estamos diante de distúrbios decorrelacionados fez-se o teste LM. A hipótese nula é que não há autocorrelação serial entre as n defasagens especificadas no teste. Foi realizado este teste

com um número mínimo de defasagens (uma defasagem) até um número máximo de 6 defasagens .O Eviews reporta as estatísticas tabeladas “F” e a “Obs*R-squared” (número de observações vezes o R2). Esta estatística tem uma distribuição χ^2 assintótica sob hipótese nula. A distribuição da estatística F não é conhecida, mas geralmente usada como teste informal da hipótese nula. Abaixo segue a tabela com o resultado dos testes LM. Como podemos notar, em todos os casos aceitamos a hipótese nula, ou seja, aceitamos que os resíduos não são serialmente autocorrelacionados.

TABELA 6

1 lag			
F-statistic	0.11	Probability	0.74
Obs*R-squared	0.14	Probability	0.70
2 lag			
F-statistic	0.06	Probability	0.94
Obs*R-squared	0.16	Probability	0.92
3 lag			
F-statistic	0.38	Probability	0.77
Obs*R-squared	1.49	Probability	0.69
4 lag			
F-statistic	0.45	Probability	0.77
Obs*R-squared	2.37	Probability	0.67
5 lag			
F-statistic	0.35	Probability	0.88
Obs*R-squared	2.38	Probability	0.80
6 lag			
F-statistic	0.31	Probability	0.93
Obs*R-squared	2.55	Probability	0.86

O próximo passo é verificar se os distúrbios possuem uma distribuição normal, para tanto, utilizou-se o teste de Jarque-Bera. A hipótese nula deste teste é de que a distribuição dos resíduos é normal. A idéia básica do teste é de mensurar a diferença da assimetria (*skewness*) e da curtose (*kurtosis*) da série em análise com a de uma série com distribuição normal. A estatística de Jarque-Bera possui uma distribuição χ^2 com dois graus de liberdade. No nosso caso o teste aceitou a hipótese de que os distúrbios possuem uma distribuição normal. O valor do Jarque-Bera foi de 3.39 é o p-valor foi de 0.18.

Finalmente, testamos a presença de heterocedasticidade¹³. Realizou-se o teste de White (sem termos cruzados¹⁴). Neste caso, a hipótese nula é de homocedasticidade. Este teste assume as seguintes hipóteses :

¹³ A heterocedasticidade ocorre quando os distúrbios possuem variâncias diferentes, porém são descorrelacionados

$$E(u_i) = 0 \quad \sigma_i^2 = h(\mathbf{z}_i' \boldsymbol{\alpha})$$

Onde : $\boldsymbol{\alpha} = [\alpha_1 \quad \alpha_2 \quad \dots \quad \alpha_p]$ é um vetor de coeficientes; e

$\mathbf{z}_i' = [1 \quad x_{2i} \quad x_{3i} \quad x_{2i}^2 \quad x_{3i}^2 \quad x_{2i}x_{3i}]$ variáveis da FRP original, mais seus quadrados e produtos cruzados

$h(\cdot)$ é uma função qualquer com valores positivos.

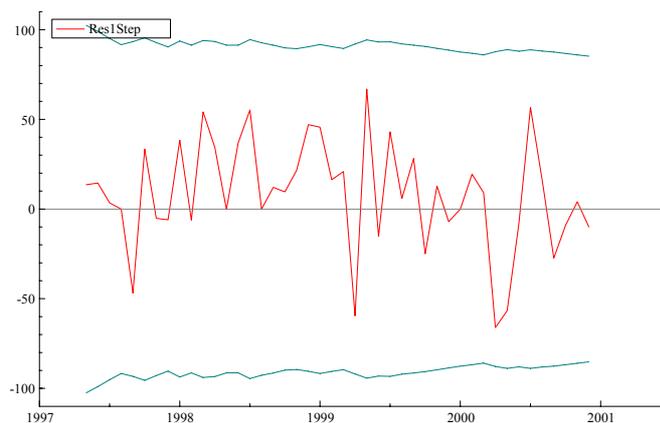
Caso haja homocedasticidade, $\alpha_i = 0$, para $i > 2$ pois assim $\sigma_i^2 = h(\alpha_1) = \text{constante}$. Sob hipótese nula, “*Obs*R-squared*” possui uma distribuição aproximadamente $\chi^2 (p-1)$, onde p é a dimensão de \mathbf{z}_i . Nosso modelo, o resultado do teste de White aceita a hipótese de homocedasticidade dos resíduos.

TABELA 7

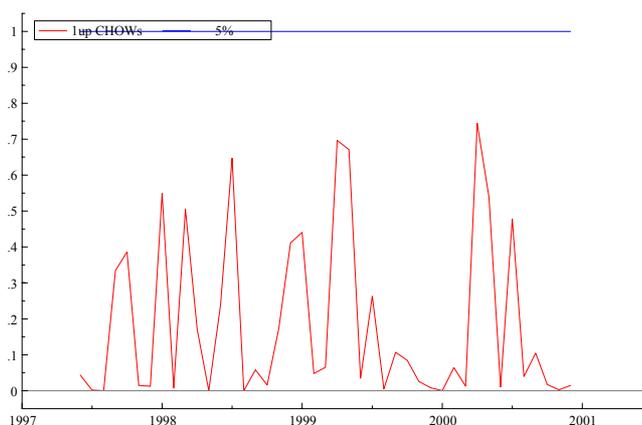
White Heteroskedasticity Test:			
F-statistic	0.85	Probability	0.66
Obs*R-squared	20.92	Probability	0.59

Feita a análise dos resíduos, e assim comprovada a robustez do modelo, realizamos a estimação por RLS. Os resultados finais, são exatamente iguais, contudo podemos realizar testes dos resíduos recursivos e de estabilidade dos coeficientes. O primeiro gráfico é o do resíduo recursivo. Como podemos ver, estes ficam sempre dentro do intervalo de confiança e com uma média próxima a zero, o que significa que a previsão um-passo-a-frente não apresenta grandes distúrbios, nem uma tendência viesada. Desta maneira, é de se esperar (na ausência de choques ou situações anormais) que as próximas previsões também se comportem da mesma forma.

¹⁴ dado o pequeno número de observações em análise



O teste de estabilidade dos coeficientes, nos diz quão potentes eles são. Dado um nível de significância de 5%, os coeficientes apresentaram-se bastantes consistentes ao longo do período analisado (1995:01 até 2000:12). Da mesma forma que os resíduos recursivos, é de se esperar que (na ausência de choques ou situações anormais) os coeficientes, nas próximas previsões, sejam altamente significativos.



III-3.b) Modelo de Vetores Auto Regressivos (VAR)

O VAR é um sistema de equações, onde todas variáveis são endógenas. A intuição é de que, a princípio, as variáveis do modelo afetam e são afetadas pelas demais. Dado isso, classificar arbitrariamente as variáveis como endógenas ou exógenas seria um equívoco. O modelo VAR pode ser escrito da seguinte maneira :

$$\mathbf{x}_t = \mathbf{A}_0 + \mathbf{A}_1\mathbf{x}_{t-1} + \mathbf{A}_2\mathbf{x}_{t-2} + \dots + \mathbf{A}_p\mathbf{x}_{t-p} + \mathbf{e}_t$$

Onde : \mathbf{x}_t = vetor (n x 1) de variáveis

\mathbf{A}_0 = vetor (n x 1) de interceptos

\mathbf{A}_i = matrizes (n x n) de coeficientes

\mathbf{e}_t = vetor (n x 1) de distúrbios

Os resíduos possuem média igual a zero e correlação uns com os outros, mas não são correlacionados com seus próprios valores defasados. Além disso, os distúrbios de cada equação satisfazem as propriedades clássicas (homocedasticidade e descorrelatados), portanto as equações podem ser estimadas por MQO.

Com relação à ordem de integração das variáveis, existem opiniões diversas. Há pesquisadores que dizem que é necessária a presença de termos estacionários, visto que na presença de variáveis integradas, os testes de hipótese não são válidos, dado que não estamos nos baseando na estatística t padrão. Contudo, há também os que defendam a utilização das variáveis não estacionárias em nível. Um dos argumentos utilizados para validar esta posição é de que estimar o modelo em diferenças resulta em perdas de informações referentes ao equilíbrio de longo prazo. Um outro fator em prol da utilização das variáveis em nível é o de que caso não haja interesse em se testar hipóteses, não há problemas de se possuir series não estacionárias no modelo. Por fim, em alguns casos, sob certas hipóteses, é possível realizar os testes de hipótese com as estatísticas padrão, principalmente se as variáveis analisadas forem cointegradas.

Um dos principais motivos para se usar o VAR é analisar a interrelação entre as variáveis. Há duas maneiras básicas de se analisar a interrelação dos termos do VAR. A primeira é a análise da função Impulso-Resposta e a segunda é o teste de Causalidade de Granger.

A função impulso-resposta busca determinar como cada variável endógena responde, ao longo do tempo, a choques nesta variável e nas demais variáveis endógenas.

Estes choques, na verdade, são variações nos erros estimados de cada variável¹⁵. Por exemplo, temos:

$$x_t = \beta_1 + \beta_2 \cdot y_t + e_t$$

Portanto, uma variação em e_t afeta diretamente x_t e desta forma afeta também, indiretamente em y_t . Desta forma, durante o tempo, irão ocorrer outras variações em todas as variáveis, dado que o efeito inicial deste choque irá se propagar por todo o modelo. A grande vantagem da função impulso-resposta é o fato de podermos analisar como uma variação inesperada numa variável atinge os demais termos do modelo ao longo do tempo.

O teste de causalidade de Granger é outra aplicação bastante interessante do modelo VAR. De acordo com Granger, dizemos que uma variável causa outra quando *“Uma variável z causa outra variável y se as defasagens de z ajudam a prever o comportamento de y – isto é, se a inclusão das defasagens de z na equação de y aumentam a capacidade de prever y”*

Portanto, o objetivo do teste é verificar se uma determinada variável z causa outra variável y. A hipótese nula é de que z não causa y, ou seja, as defasagens de z não aumentam a capacidade de prever y. Se isso for verdade, os coeficientes das defasagens de z serão iguais a zero. Contudo, o teste não é válido para séries não estacionárias, dado que a distribuição do teste não é padrão¹⁶.

O VAR também nos possibilita fazer previsões não condicionadas. Isso é uma grande vantagem, pois no modelo ADL para analisarmos previsões (mais que um passo a frente), necessitamos de expectativas futuras das variáveis explicativas, de forma a termos um cenário no qual possamos projetar o valor futuro da variável dependente. No VAR podemos gerar previsões para as variáveis endógenas sem que haja a necessidade de condicioná-las a expectativa de evolução de alguma variável exógena.

¹⁵ Daí a necessidade de que os resíduos das séries sejam desconcorrelatados, caso contrário todo impacto será refletido apenas na primeira variável

¹⁶ Se as variáveis forem cointegradas, o teste é aproximadamente válido

Antes de estimar qualquer equação, fez-se o teste de causalidade de Granger para as séries analisadas. Como grande parte destas são $I(1)$, o teste foi feito sobre as primeiras diferenças (que são $I(0)$), contudo, para não excluir nenhuma possível cointegração entre as séries, reportou-se também os testes para as variáveis em nível. É interessante notar que tanto o teste em primeira diferença quanto o teste em nível apontam para a relação de causalidade entre as mesmas variáveis, porém o teste em diferença aponta para algumas relações de causalidade bidimensional enquanto o teste em nível apresenta apenas um resultado deste tipo (com a taxa SELIC).

TABELA 8

Hipótese Nula	1 LAG		2 LAG		3 LAG	
	F-Statistic	Probability	F-Statistic	Probability	F-Statistic	Probability
Variáveis em diferença						
BALCOM não causa no sentido de Granger D(CBOND)	0.01	0.94	0.03	0.97	0.04	0.99
D(CBOND) não causa no sentido de Granger BALCOM	0.68	0.41	0.36	0.70	1.01	0.39
D(DOW) não causa no sentido de Granger D(CBOND)	0.71	0.40	0.12	0.89	0.17	0.92
D(CBOND) não causa no sentido de Granger D(DOW)	3.74	0.06	1.69	0.19	1.74	0.17
D(IBOV) não causa no sentido de Granger D(CBOND)	0.11	0.74	0.58	0.56	0.61	0.61
D(CBOND) não causa no sentido de Granger D(IBOV)	0.09	0.77	0.23	0.80	0.25	0.86
NFSPN não causa no sentido de Granger D(CBOND)	0.67	0.42	3.07	0.05	1.28	0.29
D(CBOND) não causa no sentido de Granger NFSPN	7.48	0.01	3.41	0.04	3.68	0.02
D(TXJUSA) não causa no sentido de Granger D(CBOND)	0.11	0.75	0.10	0.90	0.30	0.83
D(CBOND) não causa no sentido de Granger D(TXJUSA)	0.00	1.00	0.70	0.50	0.77	0.51
D(RES) não causa no sentido de Granger D(CBOND)	1.07	0.31	0.08	0.92	0.10	0.96
D(CBOND) não causa no sentido de Granger D(RES)	8.31	0.01	3.87	0.03	2.80	0.05
D(SELIC) não causa no sentido de Granger D(CBOND)	11.25	0.00	3.71	0.03	2.31	0.08
D(CBOND) não causa no sentido de Granger D(SELIC)	9.24	0.00	6.03	0.00	3.44	0.02
D(RATINGEX) não causa no sentido de Granger D(CBOND)	0.75	0.39	1.34	0.27	0.62	0.60
D(CBOND) não causa no sentido de Granger D(RATINGEX)	4.13	0.05	2.29	0.11	2.88	0.04
Variáveis em Nível						
BALCOM não causa no sentido de Granger CBOND	0.06	0.82	0.28	0.75	0.12	0.95
CBOND não causa no sentido de Granger BALCOM	0.95	0.33	1.33	0.27	1.07	0.37
DOW não causa no sentido de Granger CBOND	0.23	0.63	0.58	0.56	0.68	0.57
CBOND não causa no sentido de Granger DOW	0.35	0.56	2.36	0.10	1.37	0.26
IBOV não causa no sentido de Granger CBOND	0.16	0.69	0.14	0.87	0.85	0.47
CBOND não causa no sentido de Granger IBOV	0.73	0.40	0.79	0.46	0.53	0.66
NFSPN não causa no sentido de Granger CBOND	1.35	0.25	0.40	0.67	0.62	0.61
CBOND não causa no sentido de Granger NFSPN	1.91	0.17	4.08	0.02	3.61	0.02
RES não causa no sentido de Granger CBOND	0.85	0.36	0.38	0.69	0.28	0.84
CBOND não causa no sentido de Granger RES	1.86	0.18	3.62	0.03	2.16	0.10
TXJUSA não causa no sentido de Granger CBOND	0.00	0.97	0.20	0.82	0.34	0.80
CBOND não causa no sentido de Granger TXJUSA	1.22	0.27	0.48	0.62	0.62	0.60
SELIC não causa no sentido de Granger CBOND	0.56	0.46	5.23	0.01	2.53	0.07
CBOND não causa no sentido de Granger SELIC	1.98	0.16	4.23	0.02	3.65	0.02
RATINGEX não causa no sentido de Granger CBOND	0.27	0.61	0.74	0.48	1.65	0.19
CBOND não causa no sentido de Granger RATINGEX	4.10	0.05	2.73	0.07	1.86	0.15

Com o resultado acima, concluímos que a estimação do VAR é necessária, dada a existência de algumas relações de causalidade bidimensional (ou seja, variáveis causam e são causadas por outras).

Optou-se por estimar o modelo em nível, pois caso contrário, estaríamos perdendo informações referentes a possíveis relações de longo prazo.

Para escolher o melhor número de defasagens do modelo VAR o processo adotado foi o seguinte: partiu-se de uma especificação geral - com seis *lags* – e através do uso do teste F dos critérios de informação de Schwarz e Akaike, testou-se a exclusão da maior defasagem. Caso aceita a exclusão, repete-se o processo até chegarmos a um modelo ideal.

Ao estimar o VAR, com todas as variáveis em análise, obtivemos alguns problemas, como por exemplo resíduos autocorrelacionados ou então alguns termos com o sinal oposto ao que a teoria econômica nos ensina. Uma possível explicação para este problema poderia ser o grande número de parâmetros utilizados (o que resulta numa perda de graus de liberdade). Portanto fez-se uso do mesmo procedimento adotado na formulação do modelo ADL, ou seja, estimou-se o VAR para vários subgrupos de variáveis¹⁷. Depois de encontradas as melhores especificações para o modelo, foram feitos os testes habituais sobre os resíduos das equações¹⁸.

Como resultado, todos os modelos apresentaram problemas nos distúrbios. Contudo alguns apresentaram problemas apenas com relação a sua normalidade, então o critério de distinção usado foi o de escolher o modelo que possua o melhor resíduo possível. O quadro abaixo mostra a especificação do modelo encontrado.

É importante ressaltar que as estatísticas t não são válidas, dado o uso de variáveis não estacionárias no VAR, o que faz com que as estatísticas t não possuam a distribuição padrão. Os testes realizados referem-se ao sistema como um todo. O teste de

¹⁷ Estão sendo analisadas nove séries, porém cada um dos subgrupos estimado possui no máximo cinco variáveis.

¹⁸ Como o modelo foi estimado no *software* PC-GIVE optou-se por utilizar os testes apresentados no *output* do programa.

autocorrelação avalia a existência de autocorrelação serial entre as defasagens 1 e 5. A hipótese nula é de resíduos descorrelatados (que no caso é aceita).

TABELA 9

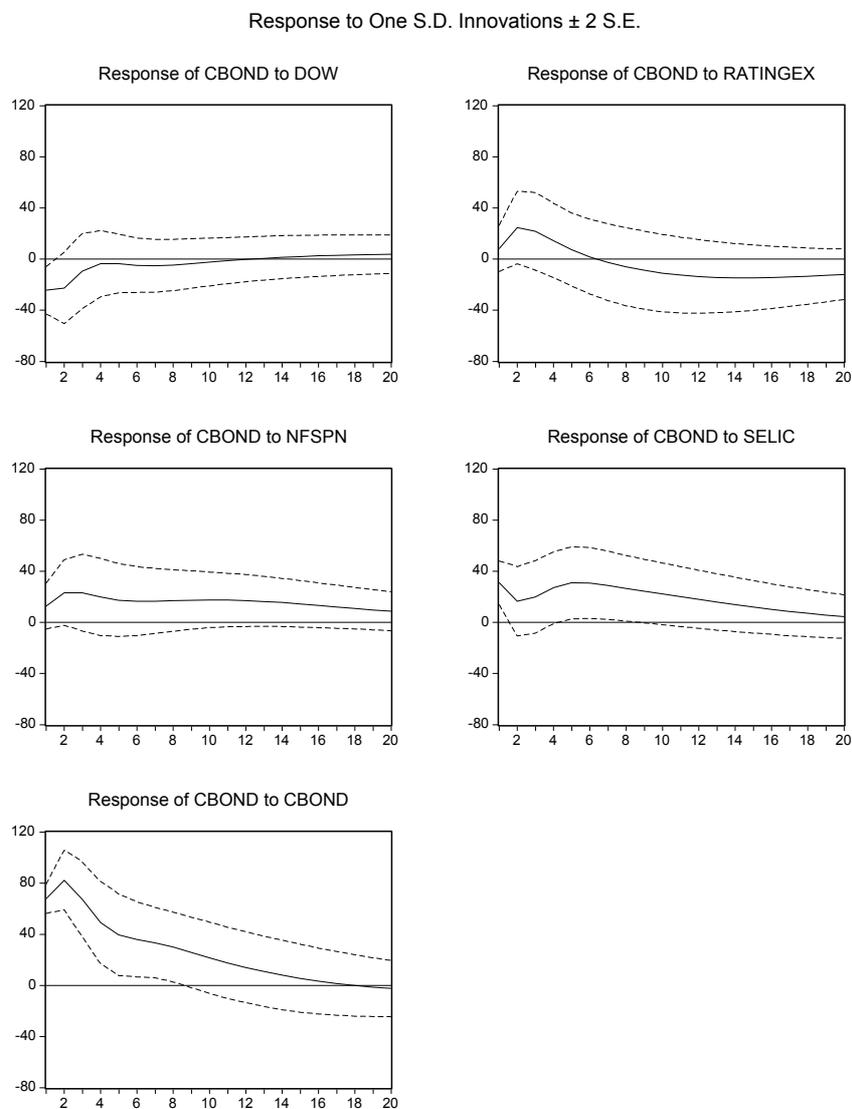
	DOW	RATINGEX	NFSPN	SELIC	CBOND
DOW(-1)	0.941911	4.21E-05	8.28E-05	-0.000278	0.014502
estatística t	-7.04138	-0.32603	-0.16184	-1.95357	-0.34198
DOW(-2)	0.014713	-0.000111	4.93E-05	0.000114	-0.006315
estatística t	-0.10485	-0.81853	-0.09183	-0.76427	-0.14196
RATINGEX(-1)	-96.27636	0.813709	0.624492	-0.093154	37.54165
estatística t	-0.65275	-5.71894	-1.10693	-0.59448	-0.80287
RATINGEX(-2)	9.289377	-0.036475	-0.482695	-0.132668	-33.83458
estatística t	-0.07229	-0.29426	-0.98209	-0.97182	-0.83057
NFSPN(-1)	57.02851	-0.020193	1.150454	-0.004409	1.297511
estatística t	-1.75564	-0.64442	-9.25934	-0.12777	-0.126
NFSPN(-2)	-49.91252	-0.009892	-0.350998	0.030649	4.126274
estatística t	-1.85613	-0.38135	-3.41249	-1.07281	-0.48402
SELIC(-1)	258.3656	-0.133663	-0.541108	0.533621	-87.43771
estatística t	-1.79123	-0.96061	-0.98077	-3.48225	-1.91216
SELIC(-2)	-223.862	0.093023	0.754845	0.076346	109.7358
estatística t	-1.94674	-0.83857	-1.71613	-0.62492	-3.01012
CBOND(-1)	-1.149827	0.001216	0.004241	0.001176	1.216009
estatística t	-2.44296	-2.67917	-2.35549	-2.35088	-8.14947
CBOND(-2)	1.37166	-0.000311	-0.003938	-0.000367	-0.414005
estatística t	-2.86264	-0.67235	-2.14875	-0.72094	-2.72543
C	3293.562	8.147771	-5.469827	9.430589	-139.5692
estatística t	-0.91686	-2.35124	-0.39809	-2.47107	-0.12256
R2	0.987646	0.948007	0.897336	0.890919	0.88736
R2 - Ajustado	0.985552	0.939194	0.879935	0.87243	0.868268

Para o teste de normalidade a hipótese nula é de uma distribuição normal. Observa-se que para o modelo acima, tal hipótese foi rejeitada a mais de 1%. Já para o teste de heterocedasticidade a hipótese nula é de homocedasticidade. Para o modelo acima, aceita-se a hipótese nula. Abaixo segue o valor destes testes.

TABELA 10

Vector AR 1-5 F(125,152) = 1.2025 [0.1388]
Vector normality Chi ² (10)= 114.67 [0.0000] **
Vector Xi ² F(300,332) = 0.84608 [0.9303]

Agora é interessante analisar a função Impulso-Resposta do sistema. Os gráficos abaixo são referentes à resposta do *Spread* do C-bond a um choque de um Desvio Padrão (+- 2 D.P.) no erro de previsão de cada variável endógena.



Como se pode perceber, todas as variáveis comportam-se de acordo com o proposto pela teoria econômica.

Também é interessante analisarmos a decomposição da variância do *Spread* do C-bond. Através desta análise é possível concluir que a participação das variáveis Dow Jones e do próprio *Spread* do C-bond na sua variância caem com o tempo, enquanto a

importância da expectativa dos *Ratings*, da NFSPN e da SELIC crescem com o passar dos períodos. Também é interessante notar que na média destes 20 meses 65,1% do desvio do *Spread* do C-bond se deve a ele próprio, enquanto 16,5% são referentes a SELIC; 8,9% a NFSPN; 5,4% a expectativa dos *Ratings* e 4,1% pertencem ao índice Dow Jones¹⁹.

TABELA 11

Period	S.E.	DOW	RATINGEX	NFSPN	SELIC	CBOND
1	252.1	9.3	1.1	2.6	15.1	71.9
2	383.0	7.3	4.5	4.7	8.2	75.3
3	460.6	5.7	5.4	5.9	7.7	75.3
4	514.7	4.9	5.4	6.6	9.5	73.6
5	562.2	4.4	5.1	7.0	12.0	71.6
6	606.5	4.1	4.6	7.3	14.1	69.9
7	647.8	3.9	4.3	7.6	15.6	68.5
8	686.2	3.7	4.2	8.0	16.8	67.2
9	721.9	3.6	4.2	8.5	17.7	66.0
10	755.4	3.5	4.4	9.0	18.3	64.8
11	787.0	3.4	4.7	9.5	18.8	63.6
12	817.1	3.3	5.0	10.0	19.2	62.5
13	845.7	3.2	5.4	10.5	19.4	61.5
14	872.9	3.2	5.8	10.9	19.5	60.6
15	898.7	3.1	6.3	11.2	19.6	59.8
16	923.3	3.1	6.7	11.5	19.6	59.1
17	946.7	3.1	7.1	11.7	19.6	58.5
18	968.9	3.1	7.4	11.9	19.6	58.0
19	990.0	3.1	7.7	12.0	19.5	57.6
20	1010.0	3.1	8.0	12.1	19.4	57.3

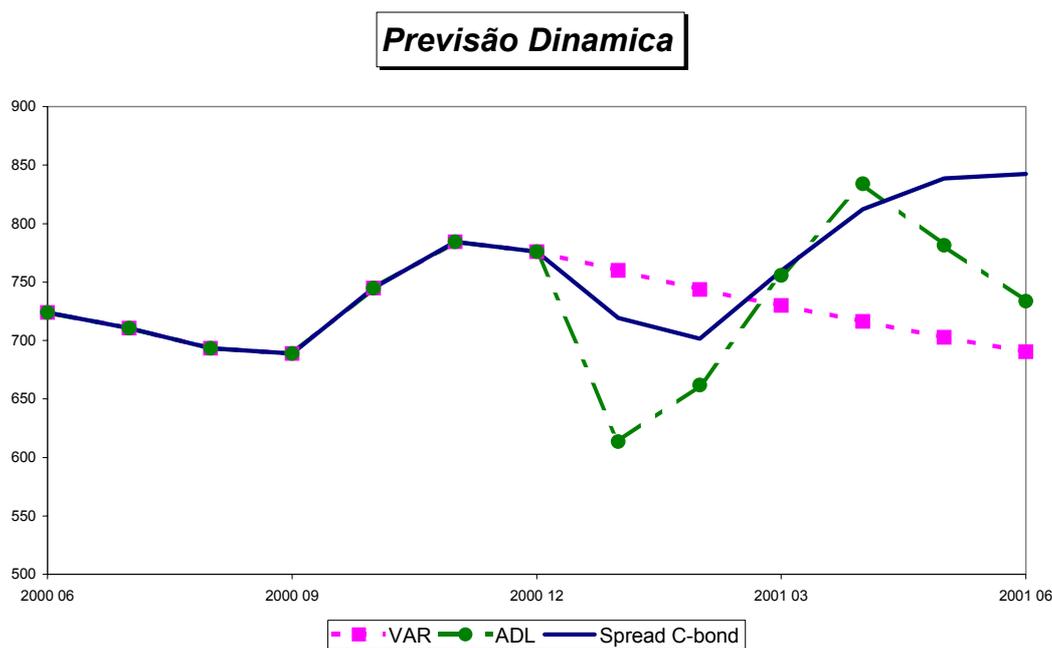
III-4) Comparação das Projeções dos Modelos Estimados.

Após achar os modelos VAR e ADL, é importante analisar a capacidade preditiva de cada um. As projeções serão iniciam-se em janeiro de 2001 e tem fim em junho deste ano. Foram utilizados dois métodos de previsão, a previsão dinâmica e a previsão um passo a frente. A previsão dinâmica consiste em utilizar os dados estimados em t nas previsões dos dados em t + 1, enquanto a previsão a um passo a frente utiliza-se dos dados reais (observados) em t para estimar o valor de t + 1. Devido a utilização dos dados observados, geralmente a previsão um passo a frente gera melhores resultados do que as previsões dinâmicas.

¹⁹ Estas médias foram obtidas a partir das participações na decomposição da variância ao longo dos 20 períodos

Ao compararmos as projeções dos modelos, chegamos a duas conclusões distintas, pois no caso da previsão dinâmica, o modelo ADL mostra-se com uma capacidade de previsão melhor que o modelo VAR. Contudo temos que ter em mente que o cenário utilizado na projeção dos valores do modelo ADL realmente se concretizou, visto que são os dados observados entre janeiro e junho de 2001. Já o modelo VAR apresentou uma tendência de queda no *Spread* do C-bond. O gráfico abaixo apresenta os resultados das previsões dinâmicas dos modelos ADL e VAR.

Porém se fossemos analisar a capacidade preditiva dos modelos de acordo com as previsões um passo a frente, escolheríamos o modelo VAR. Fazendo uso dos dados observados, este modelo apresentou resultados mais próximos dos valores reais. Contudo, apesar de prever uma grande queda no mês de janeiro de 2001 (que na realidade foi bem menor do que a esperada), o modelo ADL também apresentou bons resultados.



Previsão um passo a frente

IV – CONCLUSÃO

Este trabalho procurou realizar uma análise teórica e empírica sobre os determinantes do risco Brasil. A medida utilizada para quantificar esta variável foi o *Spread Over Treasury* do C-bond. Utilizou-se esta medida, pois as variações no preço do C-bond refletem, de certa forma, a visão do mercado sobre a saúde econômica do país. Como estamos avaliando as variações de um título, procuramos identificar quais são os fatores responsáveis por mudanças no preço e no rendimento deste tipo de ativo. Através da análise, na literatura disponível, listou-se uma série de motivos que influenciam o prêmio de risco de um título. Este prêmio é definido como a diferença entre os juros requeridos pelo mercado e os juros pago por uma ativo livre de risco. O tipo de emissor, a maturidade, os impostos cobrados e a presença de opções de recompra dos títulos por parte do emissor, são exemplos de variáveis que determinam um patamar para o prêmio de risco, contudo é a percepção do risco de *default* que faz com que a diferença de rendimentos entre o título da dívida externa brasileira e o título do tesouro americano varie, principalmente no curto prazo.

O risco do emissor não pagar o montante devido na data acertada é o único risco real que o investidor estrangeiro incorre por possuir *bradies*. Portanto o mercado destes títulos está sempre bastante atento à situação econômica dos países em análise. As séries econômicas, teoricamente mais importantes, para os investidores de títulos da dívida externa, seriam aquelas ligadas a capacidade de pagamento do total devido. Neste trabalho, fez-se uso das seguintes séries : i) Necessidade de Financiamento do Setor Público, pois maus resultados fiscais tornam ainda mais difícil a captação de recursos utilizados no cumprimento dos deveres do Estado; ii) Reservas Internacionais, pois quanto maior o montante de reservas de um país, menor a chance deste não pagar suas dívidas; iii)

Saldo no Balanço Comercial, pois o aumento no saldo indica uma entrada de capitais no país e, portanto, maior capacidade de pagamento, iv) Taxa SELIC, pois a taxa de juros é uma importante ferramenta monetária que pode ser usada para amenizar crises, atrair o investidor estrangeiro ou então estimular ou conter a economia, por isso, a taxa de juros traduz, de certa maneira a situação econômica vivida no país e v) Ibovespa, pois esta variável reflete a situação do mercado financeiro nacional. Porém em tempos de uma economia global tão interligada, considerou-se relevante fazer a análise de algumas variáveis externas. As escolhidas foram : i) Índice Dow Jones, pois reflete as condições do mercado financeiro internacional; ii) Taxa de Juros de Curto Prazo dos EUA, pois de acordo com Steven B. Kamin e Karsten von Kleist uma alta nos juros dos países desenvolvidos resultaria numa alta (mais que proporcional) dos juros dos países em desenvolvimento, o que provocaria um aumento nos *spreads* entre estes países e os países em desenvolvimento iii) Expectativa da classificação das agências de risco (Ratings) dos países que aderiram ao plano Brady, pois se observa um elevado grau de contaminação quando um destes países atravessa uma crise (por exemplo, crise do México).

A confirmação da relevância dos termos analisados pode ser obtida através da análise econométrica dos dados. A estimação de um modelo auto-regressivo de defasagens distribuídas (ADL), confirmou a importância das variáveis Ibovespa, Reservas Internacionais, Expectativas de Ratings, Saldo Balanço Comercial e Necessidade de Financiamento do Setor Público (além de revelar a grande importância dos valores defasados do C-bond como variável explicativa). Já o modelo de Vetores Auto-Regressivos (VAR) assumiu como importantes termos na explicação do Risco Brasil as séries do Dow Jones, SELIC, Saldo Balanço Comercial, Expectativa dos Ratings e Necessidade de financiamento do setor público (além, é claro do próprio *Spread* do C-bond). Contudo, não se obteve nenhuma confirmação de que a taxa de juros dos EUA afetam, de forma significativa, a diferença de rendimento entre o *bradies* brasileiro e o título do tesouro americano. Uma possível explicação para isto é o fato de que, muitos investidores institucionais, como fundos de pensão e companhias de seguros, assumem regras de investimento, nas quais os investimentos em títulos de alto risco são proibidos, ou então esbarram numa restrição que exige uma porcentagem mínima da carteira aplicada em ativos mais seguros, ou seja, esta política limita a demanda por títulos brasileiros, que, portanto, permanecem não sendo afetados pelas variações da taxa de juros dos EUA.

Com exceção à variável acima, todas as demais apresentaram algum tipo de significância. A importância delas ao longo do tempo foi estimada no modelo VAR e podemos chegar a algumas conclusões interessantes. Observou-se que um choque no Dow Jones tende a ser dissipado ao longo de aproximadamente quatro períodos. Isto, provavelmente se deve ao fato desta variável não determinar a capacidade de pagamento da dívida externa brasileira, portanto passado o choque, os agentes percebem que alterações no humor do mercado não são motivos suficientes para acreditar num *default* por parte do país. Outro resultado interessante a ser analisado é o processo de ajustamento do *Spread* do C-bond em relação ao choque na expectativa dos Ratings. A priori, um aumento na classificação de risco dos países integrantes do plano Brady leva a um aumento do Risco Brasil, contudo ao longo de aproximadamente seis meses o efeito já está dissipado, o que não deixa de ser bastante razoável. Porém, o mais interessante é que a partir do sétimo período, o *Spread* do C-bond apresenta níveis menores que os anteriores aos choques. Talvez esta queda possa ser atribuída ao fato do mercado estar apresentando uma demanda maior por títulos brasileiros, dado que os demais sofreram uma grande piora na sua classificação de risco. O choque na Necessidade de Financiamento do Setor Público também possui uma característica interessante, pois o efeito deste só desaparece após, aproximadamente trinta períodos. Esta observação é importante, pois uma piora nas contas públicas, apresenta uma ameaça real de calote por parte do Brasil. Diferentemente de outras variáveis, que não influenciam diretamente a capacidade de pagamento do país, um choque nas contas do setor público, implica numa maior dificuldade de honrar seus compromissos. Seguindo a mesma linha de raciocínio, um choque na taxa de juros brasileira, possui um efeito desastroso sobre a dívida pública, ou seja, torna-se mais difícil pagar aos credores. De fato, o efeito do choque na SELIC só se extingue após aproximadamente 25 períodos. O efeito do choque do *Spread* do C-bond sobre ele mesmo, é o que apresenta a maior importância, em termos de valor, contudo após 18 meses, o choque já foi dissipado.

Infelizmente, não é possível realizar a análise acima para o modelo ADL, porém podemos observar que os termos referentes a Reservas Internacionais, Saldo na Balança Comercial e Ibovespa são bastante significantes ($|estatística t| > 1,96$) e possuem o sinal coerente com o da teoria econômica. A regressão estimada possui um R2 bastante alto

(0,82) e seus resíduos seguem uma distribuição normal, não são autocorrelacionados e não são homocedásticos.

Com relação à escolha de um modelo capaz de explicar e prever o *Spread* do C-bond, ficamos diante de um dilema. O modelo ADL apresentou uma razoável capacidade de previsão dinâmica, porém mostrou-se bem mais potente que o VAR para este tipo de previsão. Entretanto, diante da previsão um passo a frente, o modelo VAR apresentou-se pouco mais robusto que o ADL. Uma das vantagens do modelo VAR sobre o ADL é a possibilidade de fazer previsões não condicionadas (ou seja, sem a necessidade de se ter que usar projeções das demais variáveis explicativas na previsão da variável dependente), porém tal previsão não obteve bons resultados. Portanto o melhor a se fazer é utilizar ambos os modelos tanto para fins explicativos, quanto para fins preditivos.

Através da análise empírica, foi possível encontrar um conjunto de variáveis (domésticas e externas) capazes de explicar o comportamento do Risco Brasil. Tal análise mostrou a importância destas séries na explicação e previsão do *Spread* do C-bond. A importância desta constatação é que conhecendo os fatores que realmente determinam o risco país, torna-se mais fácil estabelecer uma estratégia com o objetivo de diminuí-lo.

Dado que as variáveis externas estão fora do controle do governo, resta a este tentar melhorar a saúde econômica do país como forma de sinalizar aos investidores estrangeiros a melhora na capacidade de pagamento das dívidas. A queda na necessidade de financiamento do setor público juntamente com o aumento no saldo da balança comercial seria de suma importância, pois reduziria os déficits governamentais e faria com que entrassem mais capitais no país. Esta entrada de capitais faria com que aumentassem as Reservas Internacionais. Desta forma torna-se mais fácil para o país honrar seus compromissos, ou seja, diminuir o risco de *default*. Com a queda deste risco, o *spread* exigido pelo mercado cai, e por isso é possível a emissão de papéis com juros mais baixos. Portanto a queda no Risco Brasil é fator fundamental para a redução das taxas de juros do país.

V - BIBLIOGRAFIA

FABOZZI, FRANK J. (1996). Bond markets, analysis and strategies. Terceira Edição. Upper Saddle River, Prentice Hall, New Jersey.

HULL, JOHN C. (1997). Options, Futures & Other Derivatives. Terceira Edição. Prentice Hall, New Jersey.

GARCIA, M. G. P. E DIDIER, TATIANA (2000). “Taxa de Juros, Risco Cambial e Risco Brasil”. Seminários DIMAC No. 31. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

SOUZA, RENATA SOARES DIAS DE. Risco soberano e decisão de investimento : uso dos brady bonds em um estudo comparado ; Tese PUC-Rio; Orientador: Roberto Moreno.

DOMOWITZ, IAN, MADHAVAN, ANANTH E GLEN, JACK (1998). “Country and Currency Risk Premia in an Emerging Market”. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 33, 189-216.

ENGEL, CHARLES (1995). “The Fowrsrd Discount Anomaly and the Risk Premium : A Survey of Recent Evidence”. Working Paper No. 5312, National Bureau of Economic Research, Cambridge.

KAMIN, STEVEN B. E KLEIST, KARSTEN VON (1999). “The evolution and Determinants of Emerging Market Credit Spreads in the 1990s”. International Finance Discussion Papers Number 653, Board of Govenors of the Federal Reserve Sustum.

BROCK, PHILIP E ROJAS-SUÁREZ (2000). "Why So High? Understanding Interest Rate Spreads in Latin America". Inter-American Development Bank, Washington, D.C.

VI – APENDICE

VI-1 Apêndice 1. Os modelos estimados do VAR.

O quadro abaixo apresenta a especificação dos modelos estimados nesta monografia. As variáveis endógenas, encontram-se em subgrupos de cinco, dado que a estimação conjunta das nove séries disponíveis não gera bons resultados, devido ao grande número de parâmetros a serem estimados (que acabam por reduzir os graus de liberdade). Como forma de escolher entre os modelos abaixo, optou-se por utilizar o sistema com menos problemas residuais²⁰. É importante lembrar que a hipótese nula do teste de autocorrelação é de que os resíduos são descorrelatados (portanto o p-valor tem que ser maior do que 0,05), a hipótese nula do teste de normalidade é a de que a série possui uma distribuição normal (por isso o p-valor tem que ser maior que 0,05) e a hipótese nula do teste de heterocedasticidade é de que os resíduos são homocedásticos (então o p-valor tem que ser maior do que 0,05). Contudo utilizando este critério ficamos com dois modelos o VAR 2 e o VAR 4. Para decidir qual o modelo a ser utilizado verificamos, individualmente, cada uma das séries residuais. Tendo em vista este critério de escolha, optou-se por trabalhar com o modelo VAR 4.

TABELA 12

	VAR1	VAR 2	VAR3	VAR4	VAR5	VAR6	VAR7
Nº de defasagens	1	2	1	2	1	2	2
Variáveis	dow ratingex selic ibov cbond	nfspnn balcom res selic cbond	txjusa dow ratingex nfspn cbond	dow ratingex nfspn selic cbond	nfspn balcom res ibov cbond	ratingex nfspn res ibov cbond	ratingex nfspn res selic cbond
Resíduos	Prob	Prob	Prob	Prob	Prob	Prob	Prob
Autocorrelação	0.03	0.48	0.00	0.14	0.00	0.00	0.01
Normalidade	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Heterocedasticidade	0.16	0.26	0.06	0.93	0.00	0.90	0.94

A tabela abaixo apresenta os resultados dos testes de autocorrelação normalidade e heterocedasticidade individualmente para cada uma das séries residuais de cada equação do modelo VAR. A análise individual de cada série residual do modelo VAR 4 apresenta resultados melhores que esta mesma análise para o modelo VAR 2.

TABELA 13

VAR 2			
Teste	Equação	p-valor	Problemas
Autocorrelação	nfspn	[0.4212]	
	balcom	[0.4690]	
	res	[0.1396]	
	selic	[0.1643]	
	cbond	[0.8791]	
Normalidade	nfspn	[0.0000]	**
	balcom	[0.0000]	**
	res	[0.0032]	**
	selic	[0.0000]	**
	cbond	[0.0017]	**
Heterocedasticidade	nfspn	[0.0306]	*
	balcom	[0.0192]	*
	res	[0.9688]	
	selic	[0.3952]	
	cbond	[0.9910]	

VAR 4			
Teste	Equação	p-valor	Problemas
Autocorrelação	dow	[0.1917]	
	ratingex	[0.8364]	
	nfspn	[0.0790]	
	selic	[0.9394]	
	cbond	[0.9800]	
Normalidade	dow	[0.7839]	
	ratingex	[0.0176]	*
	nfspn	[0.0000]	**
	selic	[0.0000]	**
	cbond	[0.0034]	**
Heterocedasticidade	dow	[0.9381]	
	ratingex	[0.8374]	
	nfspn	[0.6995]	
	selic	[0.9721]	
	cbond	[0.7834]	

A presença de um asterisco na coluna de problemas, indica que o teste foi rejeitado a 5%, enquanto a presença de dois asteriscos indica que o teste foi rejeitado a 1%.

VI-2 Apêndice 2 : Ponderação dos Ratings.

Para chegarmos a uma classificação de risco geral de todos os países emissores de *bradies*, fez-se o uso de uma média ponderada dos *ratings* atribuídos pela *Standard & Poor's*. A ponderação foi feita mediante a participação do país no estoque total de *bradies*. A classificação de risco está disponível no site da *Standard & Poor's* (www.standardandpoors.com), já o estoque de *bradies* foi obtido no site da OECD (www.oecd.org). É importante ressaltar que exclui-se o Brasil deste rating geral, dado que o objetivo de tal variável é estabelecer como mudanças na classificação dos outros países afeta o Risco Brasil.

Abaixo seguem as tabelas com os ratings e com o estoque da dívida de *bradies* para cada país.

TABELA 14

Ratings S&P																
	Mexico	Argentina	Uruguay	Venezuela	Philippines	Poland	Jordan	Panama (off centre)	Dominican Republic	Costa Rica	Peru	Bulgaria	Ecuador	Cote d'Ivoire	Nigeria	Viet nam
jan/95	33	37	32	42	37											
fev/95	35	37	32	42	37											
mar/95	36	38	32	42	37											
abr/95	36	38	32	42	37											
mai/95	36	38	32	42	37											
jun/95	36	38	32	42	37	34										
jul/95	36	38	32	42	37	34										
ago/95	36	38	32	42	37	34										
set/95	36	38	32	42	37	34										
out/95	36	38	32	42	37	34	40									
nov/95	36	38	32	42	37	34	40									
dez/95	36	38	32	42	37	34	40									
jan/96	36	38	32	42	37	34	40									
fev/96	36	38	32	45	37	34	40									
mar/96	36	38	32	45	37	34	40									
abr/96	36	38	32	45	37	34	40									
mai/96	36	38	32	45	37	29	40									
jun/96	36	38	32	43	37	29	40									
jul/96	36	38	32	43	37	29	40									
ago/96	36	38	32	43	37	29	40									
set/96	35	38	32	43	37	29	38									
out/96	35	38	32	43	37	29	38									
nov/96	35	38	32	43	37	29	38									
dez/96	35	38	32	43	37	29	38									
jan/97	35	38	32	43	37	29	38	32								
fev/97	35	38	32	43	37	29	38	32	40							
mar/97	35	38	32	43	31	29	38	32	40							
abr/97	35	35	32	43	31	29	38	32	40							
mai/97	35	35	32	43	31	29	38	32	40							
jun/97	35	35	29	41	31	28	38	32	40	35						
jul/97	35	35	29	41	31	28	38	32	40	35						
ago/97	35	35	29	41	31	28	38	32	40	35						
set/97	34	35	29	41	31	28	38	32	40	35						
out/97	34	35	29	41	32	28	38	32	40	35						
nov/97	34	35	29	41	32	28	38	32	41	35	35					
dez/97	34	35	29	41	32	28	38	32	41	35	35					
jan/98	34	35	29	41	32	28	38	32	41	35	35					
fev/98	34	35	29	41	32	28	38	32	41	35	35					
mar/98	34	35	29	41	33	28	38	32	41	35	35					
abr/98	34	35	29	41	33	28	38	32	41	35	35					
mai/98	34	35	29	41	33	28	38	32	41	35	35					
jun/98	34	35	29	41	33	28	38	32	41	35	35					
jul/98	34	35	29	41	33	28	38	32	41	35	35					
ago/98	34	35	29	41	33	28	38	32	41	35	35					
set/98	34	35	29	42	33	28	38	32	41	35	35					
out/98	35	35	29	42	33	28	38	32	42	35	35					
nov/98	35	35	29	42	33	28	38	32	42	35	35					
dez/98	35	35	29	42	33	28	38	32	42	35	35					
jan/99	35	35	29	42	32	28	38	32	42	35	35					
fev/99	35	35	29	42	32	28	39	32	42	35	35					
mar/99	35	35	29	42	32	28	39	32	42	35	35					
abr/99	35	35	29	42	32	28	39	32	41	35	35					
mai/99	35	35	29	42	32	28	39	32	41	35	35					
jun/99	35	35	29	42	32	25	39	32	41	35	35					
jul/99	35	35	29	42	32	25	39	32	41	35	35					
ago/99	35	35	29	42	32	25	39	32	41	35	35					
set/99	34	36	29	42	32	25	39	32	41	35	35					
out/99	34	36	29	42	32	25	39	32	41	35	35					
nov/99	34	36	29	42	32	25	38	32	41	35	35					
dez/99	34	36	29	44	32	25	38	33	41	35	35					
jan/00	34	36	29	44	32	25	38	33	41	35	35					
fev/00	34	35	29	44	32	25	38	33	41	35	35					
mar/00	31	35	29	44	32	25	38	33	41	35	35					
abr/00	31	35	29	44	32	25	38	33	41	35	35					
mai/00	31	35	29	44	32	23	38	33	41	35	36					
jun/00	31	35	29	44	32	23	38	33	41	35	36					
jul/00	31	35	29	44	32	23	38	32	41	34	35					
ago/00	31	35	29	44	32	23	38	32	41	34	35					
set/00	31	35	29	44	32	23	38	32	41	34	35					
out/00	31	35	29	44	32	23	38	32	41	34	35					
nov/00	31	36	29	44	33	23	38	32	41	34	38					
dez/00	31	38	29	44	33	23	38	32	41	34	38					
jan/01	31	38	29	44	33	23	38	32	41	34	38					
fev/01	31	38	29	44	33	23	38	32	41	34	38					
mar/01	31	39	29	44	33	23	38	32	41	34	38					
abr/01	31	42	29	44	33	22	37	32	41	34	38					
mai/01	31	45	29	44	33	22	37	32	41	34	38					
jun/01	31	45	29	44	33	22	37	32	40	34	38					
jul/01	31	48	29	44	33	22	37	32	40	34	38					
ago/01	31	48	29	44	33	22	37	32	40	34	38					

TABELA 15

Estoque de Bradies - sem o Brasil														TOTAL			
	Mexico	Argentina	Uruguay	Venezuela	Philippines	Poland	Jordan	Panama (off centre)	Dominican Republic	Costa Rica	Peru	Bulgaria	Ecuador	Cote d'Ivoire	Nigeria	Viet nam	TOTAL
jan/95	28370	25067	719	17130	2905	7723	0	0	520	576	0	5005	191	0	2051	0	90257
fev/95	28370	25067	719	17130	2905	7723	0	0	520	576	0	5005	191	0	2051	0	90257
mar/95	28370	25067	719	17130	2905	7723	0	0	520	576	0	5005	191	0	2051	0	90257
abr/95	28370	25067	719	17130	2905	7723	0	0	520	576	0	5005	191	0	2051	0	90257
mai/95	28370	25067	719	17130	2905	7723	0	0	520	576	0	5005	191	0	2051	0	90257
jun/95	28370	25067	719	17130	2905	7723	0	0	520	576	0	5005	191	0	2051	0	90257
jul/95	28370	25067	719	17130	2905	7723	0	0	520	576	0	5005	191	0	2051	0	90257
ago/95	28370	25067	719	17130	2905	7723	0	0	520	576	0	5005	191	0	2051	0	90257
set/95	28370	25067	719	17130	2905	7723	0	0	520	576	0	5005	191	0	2051	0	90257
out/95	28370	25067	719	17130	2905	7723	0	0	520	576	0	5005	191	0	2051	0	90257
nov/95	28370	25067	719	17130	2905	7723	0	0	520	576	0	5005	191	0	2051	0	90257
dez/95	28413	23855	671	17224	2905	7723	0	0	520	572	0	5005	5999	0	2051	0	94538
jan/96	28413	23855	671	17224	2905	7723	0	0	520	572	0	5005	5999	0	2051	0	94938
fev/96	28413	23855	671	17224	2905	7723	0	0	520	572	0	5005	5999	0	2051	0	94938
mar/96	30581	23844	670	17190	2905	7723	0	0	520	572	0	5005	5999	0	2051	0	97090
abr/96	30581	23844	670	17190	2905	7723	0	0	520	572	0	5005	5999	0	2051	0	97090
mai/96	30581	23844	670	17190	2905	7723	0	0	520	572	0	5005	5999	0	2051	0	97090
jun/96	30460	23832	671	17164	2905	7723	0	0	520	572	0	5005	5999	0	2051	0	96902
jul/96	30460	23832	671	17164	2905	7723	0	0	520	572	0	5005	5999	0	2051	0	96902
ago/96	30460	23832	671	17164	2905	7723	0	0	520	572	0	5005	5999	0	2051	0	96902
set/96	30443	23831	672	17164	2905	7723	0	0	520	572	0	5005	5999	0	2051	0	96885
out/96	30443	23831	672	17164	2905	7723	0	0	520	572	0	5005	5999	0	2051	0	96885
nov/96	25547	23127	733	17158	2256	7723	0	3324	520	564	4873	4984	6013	0	2051	0	98873
dez/96	25547	23127	733	17158	2256	7723	0	3324	520	564	4873	4984	6013	0	2051	0	98873
jan/97	25547	23127	733	17158	2256	7723	0	3324	520	564	4873	4984	6013	0	2051	0	98873
fev/97	25547	23127	733	17158	2256	7723	0	3324	520	564	4873	4984	6013	0	2051	0	98873
mar/97	25259	23101	729	17057	2256	7723	0	3324	520	564	4873	4984	6013	0	2051	0	98454
abr/97	25259	23101	729	17057	2256	7723	0	3324	520	564	4873	4984	6013	0	2051	0	98454
mai/97	25259	23101	729	17057	2256	7723	0	3324	520	564	4873	4984	6013	0	2051	0	98454
jun/97	25159	23088	731	17030	2256	7723	0	3324	520	564	4873	4984	6013	0	2051	0	98316
jul/97	25159	23088	731	17030	2256	7723	0	3324	520	564	4873	4984	6013	0	2051	0	98316
ago/97	25159	23088	731	17030	2256	7723	0	3324	520	564	4873	4984	6013	0	2051	0	98316
set/97	25109	23084	728	17011	2256	7723	0	3324	520	564	4873	4984	6013	0	2051	0	98240
out/97	25109	23084	728	17011	2256	7723	0	3324	520	564	4873	4984	6013	0	2051	0	98240
nov/97	25109	23084	728	17011	2256	7723	0	3324	520	564	4873	4984	6013	0	2051	0	98240
dez/97	23872	20817	730	12189	2229	6037	0	2107	518	556	4130	4977	5834	2457	2051	559	89063
jan/98	23872	20817	730	12189	2229	6037	0	2107	518	556	4130	4977	5834	2457	2051	559	89063
fev/98	23872	20817	730	12189	2229	6037	0	2107	518	556	4130	4977	5834	2457	2051	559	89063
mar/98	23692	20807	732	12160	2229	6037	0	2107	510	556	4130	4977	5834	2457	2051	559	88838
abr/98	23692	20807	732	12160	2229	6037	0	2107	510	556	4130	4977	5834	2457	2051	559	88838
mai/98	23692	20807	732	12160	2229	6037	0	2107	510	556	4130	4977	5834	2457	2051	559	88838
jun/98	23719	20814	731	11761	2229	6037	0	2107	510	556	4130	4977	5830	2457	2051	559	88468
jul/98	23719	20814	731	11761	2229	6037	0	2107	510	556	4130	4977	5830	2457	2051	559	88468
ago/98	23719	20814	731	11761	2229	6037	0	2107	510	556	4130	4977	5830	2457	2051	559	88468
set/98	23989	20839	732	11846	2229	6037	0	2107	502	556	4130	4977	5830	2457	2051	559	88841
out/98	23989	20839	732	11846	2229	6037	0	2107	502	556	4130	4977	5830	2457	2051	559	88841
nov/98	23989	20839	732	11846	2229	6037	0	2107	502	556	4130	4977	5830	2457	2051	559	88841
dez/98	24082	17949	692	11428	2170	6037	0	2027	502	548	4130	4977	5825	2434	2051	559	85411
jan/99	24082	17949	692	11428	2170	6037	0	2027	502	548	4130	4977	5825	2434	2051	559	85411
fev/99	24082	17949	692	11428	2170	6037	0	2027	502	548	4130	4977	5825	2434	2051	559	85411
mar/99	24654	17922	689	11336	2170	5288	720	2027	494	545	4130	4977	5825	2434	2051	559	85821
abr/99	24654	17922	689	11336	2170	5288	720	2027	494	545	4130	4977	5825	2434	2051	559	85821
mai/99	24654	17922	689	11336	2170	5288	720	2027	494	545	4130	4977	5825	2434	2051	559	85821
jun/99	24654	17909	687	11294	2170	5289	720	2027	494	543	4130	4977	5815	2411	2051	559	85730
jul/99	24654	17909	687	11294	2170	5289	720	2027	494	543	4130	4977	5815	2411	2051	559	85730
ago/99	24654	17909	687	11294	2170	5289	720	2027	494	543	4130	4977	5815	2411	2051	559	85730
set/99	24654	17919	691	11332	2170	5289	720	2027	497	540	4130	4977	5815	2411	2051	559	85782
out/99	24654	17919	691	11332	2170	5289	720	2027	497	540	4130	4977	5815	2411	2051	559	85782
nov/99	24654	17919	691	11332	2170	5289	720	2027	497	540	4130	4977	5815	2411	2051	559	85782
dez/99	23468	16662	593	10448	1482	5289	711	1872	510	538	3727	4977	5806	2389	2051	560	81083
jan/00	23468	16662	593	10448	1482	5289	711	1872	510	538	3727	4977	5806	2389	2051	560	81083
fev/00	23468	16662	593	10448	1482	5289	711	1872	510	538	3727	4977	5806	2389	2051	560	81083
mar/00	20990	14927	572	10448	1482	5289	711	2027	489	535	4130	4977	5806	2389	2051	560	77383
abr/00	20990	14927	572	10448	1482	5289	711	2027	489	535	4130	4977	5806	2389	2051	560	77383
mai/00	20990	14927	572	10448	1482	5289	711	2027	489	535	4130	4977	5806	2389	2051	560	77383
jun/00	20990	11597	568	9986	1482	5288	707	2027	489	533	3727	4977	5806	2366	2051	560	73154
jul/00	20990	11597	568	9986	1482	5288	707	2027	489	533	3727	4977	5806	2366	2051	560	73154
ago/00	20990	11597	568	9986	1482	5288	707	2027	489	533	3727	4977	5806	2366	2051	560	73154
set/00	18018	11072	548	9915	1482	5289	707	1872	492	530	3727	4977	5796	2366	2051	560	69402
out/00	18018	11072	548	9915	1482	5289	707	1872	492	530	3727	4977	5796	2366	2051	560	69402
nov/00	18018	11072	548	9915	1482	5289	707	1872	492	530	3727	4977	5796	2366	2051	560	69402
dez/00	16066	11072	548	9554	1384	4483	472	1718	492	515	3727	4977	0	2343	2051	560	59962
jan/01	16066	11072	548	9554	1384	4483	472	1718	492	515	3727	4977	0	2343	2051	560	59962
fev/01	16066	11072	548	9554	1384	4483	472	1718	492	515	3727	4977	0	2343	2051	560	59962
mar/01	14806	10284	529	9554	1384	4483	472	1718	483	512	3727	4977	0	2343	2051	560	57883
abr/01	14806	10284	529	9554	1384	4483											