

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

DÍVIDA PÚBLICA E RISCO-PAÍS: UM ESTUDO ACERCA DOS COMPONENTES
NÃO OBSERVADOS DESSA RELAÇÃO

Keiti da Rocha Gomes

Orientador Prof. Dr. Siegfried Bender

São Paulo

2008

Profa. Dra. Suely Vilela
Reitora da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Carlos Roberto Azzoni
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Joaquim José Martins Guilhoto
Chefe do Departamento de Economia

Prof. Dr. Dante Mendes Aldrighi
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Economia

KEITI DA ROCHA GOMES

**DÍVIDA PÚBLICA E RISCO-PAÍS: UM ESTUDO ACERCA DOS COMPONENTES
NÃO OBSERVADOS DESSA RELAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Departamento de Economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo como requisito para obtenção do título de Mestre em Economia.

Prof. Dr. Siegfried Bender

SÃO PAULO

2008

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção de Processamento Técnico do SBD/FEA/USP

Gomes, Keiti da Rocha

Dívida pública e risco país : um estudo acerca dos componentes não observados dessa relação / Keiti da Rocha Gomes. -- São Paulo, 2008. 88 p.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, 2008
Bibliografia.

1. Dívida pública 2. Política econômica 3. Economia internacional
4. Econometria I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia,
Administração e Contabilidade II. Título.

CDD – 336.34

**Aos meus pais, Iranir da Rocha Gomes e Francisco,
Wikman Gomes, por todo amor e incentivo.**

Agradeço ao meu orientador professor Siegfried Bender por todo o suporte prestado ao longo da realização dessa dissertação. A sua dedicação e confiança foram imprescindíveis para a concretização desse trabalho. Muito obrigada!

Aos membros da banca de qualificação, professora Vera Fava e professor Mauro Rodrigues pelas valiosas críticas e sugestões. Agradecimento especial à professora Vera Fava pelo apoio oferecido de diversas maneiras e em todos os momentos durante os anos de mestrado.

Aos professores e funcionários da FEA pelo compromisso com a excelência no ensino e pesquisa dessa faculdade. Minha admiração à professora Basília Aguirre por todo o incentivo durante os meus anos na FEA. Ao CCInt por toda a ajuda e orientação durante o processo de intercâmbio no Canadá. Nesse contexto, agradeço ao professor Dr. Graham Voss da University of Victoria (Canadá) pela colaboração e orientação durante o meu intercâmbio nessa universidade; e ao professor Dr. Jyh-Ying Peng da Academia Sinica (Taiwan) pela enorme contribuição no exercício empírico desse trabalho.

Ao CNPQ, meu agradecimento pelo suporte financeiro. Da mesma forma, ao Fundo Sasakawa pela bolsa recebida no estágio final do curso.

Aos colegas da turma de mestrado agradeço o companheirismo nas horas de dificuldade e os diversos momentos de alegria compartilhados juntos nessa etapa especial da minha vida e que certamente me farão sentir saudades. À Bela, muito obrigada pela torcida e pela paciência.

Finalmente, meus agradecimentos sem fim às pessoas mais importantes da minha vida e às quais dedico mais essa conquista: minha família. Agradeço aos meus pais pelo investimento na minha educação apesar de todas as dificuldades. Em especial a minha mãe por sempre confiar e acreditar em mim. Aos meus irmãos, Kelly, Astrid, Suelen e Wikman, obrigada pelo amor sincero e amizade incondicional. Tia Miriam, Celina, Alexandra e Ingrid agradeço o carinho, apoio e amizade. Por fim, porém de forma alguma menos importante, gostaria de agradecer ao Emilio Chernavsky. Obrigada pelo amor, paciência, por suportar minha ausência e por estar do meu lado sempre. Certamente o melhor presente dos tempos de mestrado.

RESUMO

A relação entre Risco País e Dívida Pública pode ser expressa pelo próprio conceito atribuído ao termo Risco País, qual seja, a probabilidade de inadimplência de uma economia. Em outras palavras, esse busca refletir o grau de confiança dos agentes quanto à situação econômica de um país, fator esse importante para a propensão ao default. Dentro desse contexto, seria natural esperar que aumentos na relação Dívida/PIB elevassem a percepção de risco de uma economia, dado que sinalizam a diminuição da sua capacidade de pagamento. No entanto, principalmente entre os países emergentes, o comportamento acima nem sempre é verdadeiro, sendo o caso brasileiro um exemplo recente de que a relação observada nem sempre é direta.

A maior parte dos trabalhos sobre esse assunto se concentra em tentar explicar o comportamento de longo prazo da trajetória de endividamento fiscal ou se restringem a abordar a Dívida Pública como uma variável explicativa chave do termo de Risco. Logo, existe uma lacuna a ser explorada nessa literatura dado que é possível argumentar a favor da presença de fatores não observáveis diretamente e que atuam na dinâmica dessas duas variáveis. Assim, nesse estudo defende-se a hipótese da existência de fatores não observáveis e externos aos fundamentos da economia capazes de alterar a percepção de risco dos agentes, e o próprio contexto de promoção de políticas fiscais. O grau de otimismo que influencia as ações dos agentes econômicos é um desses fatores não observáveis. Diante do exposto, o objetivo dessa dissertação consiste em analisar a presença desses componentes na dinâmica do Risco-País e da Dívida Pública para a economia brasileira por meio da aplicação de modelos na Forma de Espaço de Estado (*State Space Model*) e estimação dos componentes via os estimadores recursivos de Filtro de Kalman e de Suavização. Tanto no estudo da relação Dívida/PIB como do Risco-País, os resultados apontam a presença de fatores não explicados integralmente pelas variáveis explicativas e que alteram o comportamento das séries, principalmente em momentos de maior turbulência, como no episódio do ataque de 11 de setembro em 2001 ou na eleição presidencial do Brasil em 2002. A análise desses componentes oferece um indício interessante sobre quando a economia brasileira está mais vulnerável ou não aos impactos de fatores externos ao controle governamental.

ABSTRACT

The relationship between Country-Risk and Public Debt can be expressed by the concept of Country Risk, that is, the probability of default of an economy. In other words, it intends to express the degree of confidence of the agents regarding the economic situation of a country, an important factor in assessing its propensity to default. In this context, it would be natural to expect that increases in the Debt/GDP ratio would raise the risk perception of the economy, as they signal the reduction of its capacity of payment. Nevertheless, especially among emergent countries, this relationship does not always works in the expected way, and the Brazilian case is a recent example of this situation.

Most of researches on this subject concentrate in trying to explain the long run behavior of the trajectory of fiscal expenditure or constrain themselves to study the Public Debt just as a key-variable explaining the Risk term. Thus, there remains a field to be explored in this literature as it is possible to argue in favor of the presence of non-directly observable factors that impact the dynamic of both of these variables. In this sense, this work supports the hypothesis of the existence of non-observable factors external to the economic fundamentals that are able to change the risk perception of the agents, and even the context where the fiscal policies are implemented. The degree of optimism that influences the action of the economic agents is one of these non-observable factors. The objective of this dissertation is to analyze the presence of those components in the dynamics of Country-Risk and Public Debt of the Brazilian economy through the application of State Space Models and the estimation of their components by using the Kalman Filter and Smoothing recursive estimators. In the study of both Debt/GDP and Country-Risk, the results point to the presence of factors that are not integrally explained by the explanatory variables but that change the behavior of the series, mainly in moments of higher turbulence, as it happened in the incident of the attack of September 11th in 2001 or in the presidential election in Brazil in 2002. The analysis of these components offers an interesting indication about when the Brazilian economy is more vulnerable or not to the impacts of the factors external to the governmental control.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	2
LISTA DE GRÁFICOS	3
1. INTRODUÇÃO.....	5
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	8
2.1. DISCUSSÃO SOBRE RISCO-PAÍS	8
2.2. RISCO SOBERANO x RISCO-PAÍS	8
2.3. LITERATURA SOBRE RISCO-PAÍS	10
2.4. LITERATURA SOBRE DÍVIDA PÚBLICA.....	15
3. DESENVOLVIMENTOS NECESSÁRIOS NO ESTUDO SOBRE DÍVIDA E RISCO	24
3.1. INTERPRETAÇÃO SOBRE A RELAÇÃO DÍVIDA PÚBLICA E RISCO-PAÍS.....	24
3.2. METODOLOGIAS UTILIZADAS	27
4. METODOLOGIA E BANCO DE DADOS	29
4.1. BANCO DE DADOS.....	30
4.1.1 COMPORTAMENTO DA SÉRIE DE RISCO-PAÍS.....	32
4.1.2 COMPORTAMENTO DA SÉRIE DE DÍVIDA PÚBLICA	36
4.2. MODELANDO NA FORMA DE ESPAÇO DE ESTADO.....	39
4.2.1 MODELO: SÉRIE DE DÍVIDA PÚBLICA NA FORMA DE ESPAÇO DE ESTADO.....	40
4.2.2 MODELO: SÉRIE DE RISCO-PAÍS NA FORMA DE ESPAÇO DE ESTADO	47
4.2.3 ESTIMAÇÃO DO MODELO – RECURSO DE SUAUIZAÇÃO	51
5. ANÁLISE DOS RESULTADOS	53
5.1. DINÂMICA DOS COMPONENTES NÃO OBSERVADOS.....	53
5.2. SIGNIFICÂNCIA DOS COMPONENTES ESTIMADOS	69
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76
APÊNDICE.....	78

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Sinais dos Coeficientes Estimados – Indicador da influência sobre o Prêmio de Risco – Min(1998)	11
TABELA 2	Coeficientes Estimados para Variáveis Explicativas do Spread de Títulos Soberanos – Goldman Sachs (2000)	14
TABELA 3	Banco de Dados utilizado no Exercício Empírico	30
TABELA 4	Resultado do Modelo para Dívida/PIB na Forma de Estado de Espaço - Convergência, Sumário Estatístico e Estimações	44
TABELA 5	Resultado para o Teste dos Resíduos – Modelo DivPib - Sumário Estatístico	45
TABELA 6	Resultado do Modelo para Risco-País na Forma de Estado de Espaço - Convergência, Sumário Estatístico e Estimações	47
TABELA 7	Resultado para o Teste dos Resíduos – Modelo Risco-País - Sumário Estatístico ...	48
TABELA 8	Parâmetros estimados para o modelo Risco-País - Não inclui variável para Componente Não Observado	69
TABELA 9	Parâmetros estimados para o modelo Risco-País - Inclui variável para Componente Não Observado	70
TABELA 10	Parâmetros estimados para o modelo Dívida Pública / PIB - Não inclui variável para Componentes Não Observados	71
TABELA 11	Parâmetros estimados para o modelo Dívida Pública / PIB - Inclui variável para Componente Não Observado	72

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	Dívida Pública Total em porcentagem do PIB – jan/1991 a abril/2008	5
GRÁFICO 2	Dívida Pública Total x Risco-País Brasil – set/2000 a abril/2008	24
GRÁFICO 3	Medida de Risco-País – Brasil – set/2000 a abril/2008	32
GRÁFICO 4	Taxa de Câmbio – Real/Dólar – set/2000 a abril/2008	34
GRÁFICO 5	Saldo de Contas Correntes – Brasil (US\$ (milhões) – set/2000 a abril/2008	35
GRÁFICO 6	Dívida Pública Total em % PIB – Brasil – set/2000 a abril/2008	37
GRÁFICO 7	Ajuste Normalidade dos Resíduos – Modelo DivPIB	46
GRÁFICO 8	Ajuste Normalidade dos Resíduos – Modelo Risco-País	49
GRÁFICO 9	Risco-País x Taxa de Cambio - Brasil – set/2000 a abril/2008	50
GRÁFICO 10	Componente Não Observado (CNO) estimado para o modelo Risco-País e Dívida / PIB	52
GRÁFICO 11	Índice do Componente Não Observado estimado para o modelo de Risco-País .	54
GRÁFICO 12	Medida de Risco-País – Brasil – set/2000 a abril/2008	55
GRÁFICO 13	Dívida Pública Total em % PIB – Brasil – set/2000 a abril/2008.....	56
GRÁFICO 14	Índice do Componente Não Observado estimado para o modelo de Dívida Pública / PIB	64
GRÁFICO 15	Dívida Pública Total – R\$ (milhões)	64
GRÁFICO 16	PIB a preço de mercado – índice encadeado (média 1995 = 100) Trimestral	65
GRÁFICO 17	Série de Resultado Nominal e Resultado Primário - governo central – R\$ (milhões)	66
GRÁFICO 18	Componentes Não Observados para o modelo de Dívida Pública / PIB	79
GRÁFICO 19	Componentes Não Observados para o modelo de Risco-País	79

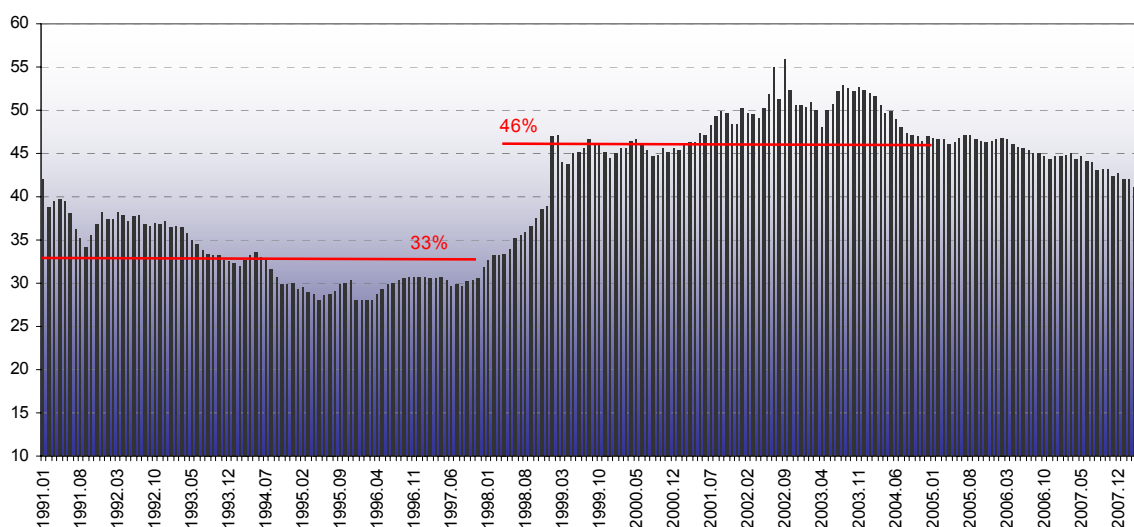
1. INTRODUÇÃO

Mesmo sendo a política fiscal um tema de interesse clássico na teoria econômica ainda não há consenso sobre o tamanho ou mesmo o sinal dos seus efeitos. Diferentes correntes no campo da macroeconomia divergem sobre o nível ótimo de endividamento suportado pelas economias, bem como, possuem divergentes interpretações para a chamada sustentabilidade da trajetória fiscal. Paralelo a essas discussões emerge a preocupação dos agentes econômicos quanto à verdadeira capacidade de um país honrar seus compromissos, ou seja, quanto à probabilidade efetiva de inadimplência de uma economia. Em outras palavras, o termo Risco País busca refletir esse grau de confiança dos agentes quanto à situação econômica de uma nação, fator esse preponderante para a propensão ao default.

No Brasil, a razão de Dívida Pública em relação ao PIB (ou, simplesmente, Dívida/PIB) esteve em média treze pontos percentuais mais elevada durante os anos de 1998-2004 quando comparada ao período de 1991-1997. Além disso, como vemos no gráfico 1, os dados indicam que até setembro de 1997 esse percentual era aproximadamente de 30%, enquanto em setembro de 2002 alcançou 56% e, atualmente, gira em torno de 45% do PIB brasileiro. Dado que o aumento dos gastos públicos tradicionalmente tem indicado vulnerabilidade financeira e potencial de crises econômicas para qualquer país, há entre os economistas a preocupação de entender em que ponto o nível de endividamento de um governo está em linha com a sua restrição orçamentária ou indica sinal de alerta e a necessidade de intervenção. Da mesma forma, tenta-se entender até que ponto as avaliações de risco realizadas pelos investidores e agências de classificação de risco estão realmente fundamentadas nas variáveis econômicas do país ou são influenciadas por fatores externos e, constantemente atreladas às expectativas, otimismo ou incertezas presentes no momento em que são elaboradas.

O presente trabalho terá como objetivo analisar a presença desses componentes indiretamente observados por meio do estudo da dinâmica da dívida pública brasileira sobre o PIB e da medida de Risco-País. Dentro desse contexto seria natural esperar que aumentos na relação Dívida/PIB elevassem a avaliação de risco de um país, visto que sinalizam a diminuição da sua capacidade de pagamento. No entanto, os números mostram que esse comportamento nem sempre é verdadeiro, sendo o caso brasileiro um exemplo recente e claro de que a relação observada nem sempre é direta.

Gráfico 1: Dívida Pública Total em porcentagem do PIB – jan/1991 a abril/2008



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Boletim de Finanças Públicas do Banco Central do Brasil e disponível no site do Ipeadata – www.ipeadata.gov.br

A maior parte dos trabalhos sobre dívida pública se concentra em tentar explicar o comportamento da trajetória de endividamento fiscal de forma a analisar a sua estacionariedade ou aplicação empírica da restrição orçamentária no tempo. O instrumento preponderante em tais estudos baseia-se na metodologia de Séries de Tempo visando verificar se as propriedades econométricas desse recurso são consistentes para as trajetórias citadas. Por outro lado, os estudos envolvendo Risco País atribuem um peso maior ao componente de Dívida Pública como sendo uma variável explicativa do termo de risco. No entanto, é possível argumentar a favor da presença de fatores externos ao contexto da economia e que atuam sobre a dinâmica dessas duas variáveis, dado que momentos de maior turbulência podem ser acompanhados por um maior conservadorismo na percepção de risco, o que altera, por sua vez, a maneira como são percebidos os fundamentos econômicos de um país. Essa mudança de percepção pode influenciar as decisões de investimentos e consumo da economia, interferindo também na dinâmica do Produto Interno Bruto. Por outro lado, esses mesmos fatores têm impacto, principalmente, na taxa de juros da economia e, portanto, alteram o serviço da dívida, o resultado fiscal e, por conseguinte, o acúmulo de dívida pública.

Existe, entretanto, uma lacuna a ser explorada nesta literatura, o que abre a oportunidade para o estudo de fatores não observáveis diretamente e que influenciam simultaneamente a política monetária, o ambiente de gestão fiscal e a avaliação de risco. Surge assim o imediato interesse em estudar a dinâmica da Dívida Pública e do Risco País na economia brasileira, buscando identificar mecanismos alternativos que permitam analisar o comportamento desses fatores. O

método dos modelos de Espaço de Estado (*State Space Model*) com aplicação do recurso de Filtro de Kalman e da Suavização foi escolhido para o desenvolvimento desse estudo, pois apresenta algumas vantagens importantes em relação aos métodos tradicionalmente utilizados. A aplicação desses modelos permite estimar recursivamente o componente de elementos não observados e, por conseguinte, não explicados por variáveis de fundamentos da economia, e que são determinantes para a trajetória observada da série de tempo em estudo. Logo, esse método se alinha naturalmente aos objetivos dessa dissertação.

O trabalho encontra-se dividido em quatro capítulos além dessa introdução e das considerações finais. O segundo capítulo apresenta alguns trabalhos que discutem o conceito de Risco País e a distinção entre os termos de Risco Soberano e de Risco-País. Além disso, o capítulo traz a discussão presente na literatura a respeito dos temas da Dívida Pública e do Risco-País, de forma a esclarecer a evolução que o tratamento desses dois assuntos tem apresentado ao longo do tempo, tanto na abordagem do tema como na complexidade dos modelos estatísticos empregados. O terceiro capítulo reúne algumas críticas quanto à tradicional abordagem dos estudos sobre a Dívida Pública e Risco, de forma a contribuir para identificação dos desenvolvimentos necessários. O quarto capítulo discute os aspectos metodológicos da estimação e a aplicação da metodologia dos modelos na Forma de Espaço de Estado, Filtro de Kalman e Suavização no estudo dos componentes não observados do termo de Risco e da Dívida. Mais especificamente, o capítulo apresenta o desenvolvimento do processo de modelagem das duas séries na Forma de Espaço de Estado, exibindo os passos para a definição das variáveis explicativas relevantes, intervenções e os ajustes imprescindíveis nos modelos. Essa seção descreve ainda as variáveis e a base de dados utilizada no exercício empírico proposto e discute o comportamento das duas séries foco do estudo ao longo do período observado. O quinto capítulo analisa os resultados produzidos pela metodologia de Espaço de Estado, ou seja, a dinâmica e atuação dos efeitos não observáveis sobre a trajetória de Risco e Dívida/PIB no tempo. O capítulo traz também um exercício econométrico que verifica a significância dos componentes estimados no item anterior dentro dos modelos explicativos das respectivas séries. Por fim, o sexto capítulo conclui o estudo por meio da discussão das implicações das políticas públicas nos diferentes contextos de atuação dos componentes não observados aqui produzidos, bem como da utilidade do presente estudo para a tomada de decisões tanto públicas quanto privadas. Algumas sugestões de extensões dessa forma de análise são também apontadas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. DISCUSSÃO SOBRE RISCO-PAÍS

O conceito de Risco País apresenta algumas segmentações na literatura visando torná-lo menos abrangente e associado a fatores específicos de uma determinada economia. No entanto, todos esses termos expressam essencialmente a probabilidade de inadimplência externa de uma economia. Em outras palavras, expõem a capacidade de um país honrar seus compromissos e, de alguma forma, devem refletir a situação econômica, social e política de uma nação, fatores esses preponderantes para a propensão ao default e, conseqüentemente, para o direcionamento e eficácia das políticas fiscais implementadas pelos governos.

Diante disso, a presente seção traz uma breve revisão do desenvolvimento da literatura sobre os determinantes do Risco País que ajudará a ilustrar a discussão atual sobre o tema. Porém antes é preciso chamar a atenção para as diferenças entre dois conceitos importantes de risco, já que esta dissertação foca de uma perspectiva internacional a análise de risco de um país.

2.2. RISCO SOBERANO x RISCO-PAÍS

A diferença entre Risco Soberano e Risco País aparece na literatura com uma distinção importante e freqüentemente ignorada nos ambientes externos à academia. Canuto e Santos (2003) chamam a atenção para a distinção desses termos. Os autores argumentam que o primeiro está relacionado ao risco de crédito associado às operações de concessão de recursos aos Estados soberanos somente, ou seja, expõe a disposição e a capacidade do governo servir a sua própria dívida. Já o conceito de Risco País é mais amplo e engloba todos os agentes residentes de um país, inclusive o próprio governo. Nesse trabalho, considera-se o conceito mais amplo de avaliação de risco, isso porque o presente estudo tem como hipótese a idéia de que o Risco País não reflete apenas as condições estruturais de pagamentos do seu passivo, mas também fatores não observáveis e fatores externos à economia, os quais explicam a dinâmica da dívida pública interna e externa e, da mesma forma, influenciam a credibilidade e reputação do país perante os agentes no mercado internacional e doméstico.

Outro ponto importante reside na forma como as agências de *rating* internacionais calculam o risco de uma economia. Tais agências possuem uma metodologia e escala própria de classificação de risco. Por exemplo, o índice da Moody's indica a perda esperada em caso de

default por meio de um modelo de probabilidade de moratória associado à expectativa de perda monetária na situação de inadimplência. Já a Standart & Poor's indica apenas a probabilidade de moratória. Segundo Canuto e Santos (2003), embora esses índices sejam diferentes, é possível listar cinco categorias básicas de fatores de risco consideradas nas avaliações. São eles:

- 1) Risco Político, Civil e Institucional;
- 2) setor real e estrutura econômica;
- 3) setor Fiscal;
- 4) setor monetário e Financeiro;
- 5) setor Externo.

Outro indicador amplamente utilizado nos mercados financeiros internacionais e domésticos é o chamado Prêmio de Risco. Esse é caracterizado como diferencial de retorno entre os títulos externos brasileiros e os títulos do tesouro americano com as mesmas características de maturidade. O spread entre os papéis da dívida externa do Brasil sobre os títulos da dívida americana, aceitos como livre de risco, expõe o retorno exigido pelos investidores para suprir o risco de alocarem seus recursos no primeiro país. Esse *spread* é denominado Prêmio de Risco. Um dos índices internacionais mais utilizados e relacionados ao Brasil é o EMBI + (*Emerging Markets Bond Index Plus*), que representa o diferencial de retorno de uma cesta de títulos emitidos pelos governos de países emergentes sobre o retorno de títulos americanos.

Segundo Ferrucci (2003), o *spread* dos títulos soberanos de mercados emergentes é utilizado como medida de percepção do risco de um país se tornar inadimplente. O autor alerta ainda para uma questão importante ao argumentar que tais *spreads* são influenciados por um grande número de determinantes (como riscos de crédito, liquidez e de mercado) e a inferência da sua informação exata não é algo trivial. Essa não trivialidade parece indicar a presença de componentes não observáveis diretamente e determinantes também para a capacidade de equilíbrio fiscal dos países.

Ainda neste assunto, o desenvolvimento da literatura sobre Risco País nas últimas décadas tem demonstrado que a taxa de retorno dos títulos internacionais sofre influência de quatro fatores:

- 1) Condições Estruturais do País;
- 2) Cenário Externo;

- 3) Reputação Internacional;
- 4) Localização Geográfica.

Assim, o preço de um título pode subir ou cair simplesmente pela elevação ou redução da aversão ao risco por parte dos agentes de mercado sem que as condições econômicas, políticas ou sociais do país tenham sido alteradas, ou seja, o movimento do prêmio de risco pode não refletir apenas as capacidades de solvência dos seus emissores.

2.3. LITERATURA SOBRE RISCO-PAÍS

A relação entre Risco País e Dívida Pública pode ser expressa pelo próprio conceito atribuído ao termo Risco País, qual seja, a probabilidade de inadimplência de uma economia. Em outras palavras, esse termo expressa a capacidade de um país honrar seus compromissos externos e, dessa forma, deve refletir a situação econômica, social e política de uma nação, fatores esses preponderantes para a propensão ao *default*.

O desenvolvimento da literatura sobre Risco País tem evoluído no sentido de tentar explicar os seus determinantes em diferentes contextos. No trabalho de Edwards (1984) acerca dos determinantes do risco soberano dos países emergentes durante a crise da dívida externa na década de 1980, o autor conclui que quanto melhor as condições de solvência e liquidez do país, menor o prêmio pago pelos países emergentes. Utilizando um painel com efeito aleatório, o autor analisou os determinantes do Risco Soberano durante a crise da dívida externa dos países emergentes no início da década de 80. A variável dependente do modelo foi o logaritmo do *spread* dos títulos soberanos de 19 países emergentes sobre a taxa *Libor* (*London Interbank Borrowing Rate*) entre 1976 e 1980. O trabalho apresentou um total de 14 variáveis explicativas, sendo que apenas quatro apresentaram-se significativas a 10% de confiança¹; são elas: a Razão Externa / PIB como indicador de solvência e o Serviço da Dívida / Exportação como indicativo de grau de liquidez, as quais apresentaram sinais positivos, e a taxa de Reservas Internacionais / PIB e o Investimento/PIB, que apresentaram sinais negativos. Dessa forma, os países com maior propensão a investir (maior razão Investimento/PIB) e, por conseguinte, maior perspectiva de crescimento, têm sua probabilidade de inadimplência reduzida.

¹ Variáveis utilizadas: Dívida Externa/PIB, Serviço da Dívida/Exportações, Reservas Internacionais/PIB, Duração dos empréstimos, Volume dos Empréstimos, Investimento Bruto Doméstico/PIB, Conta Corrente/PIB, Importações/PIB, Crescimento do PIB per capita, PIB per capita, Taxa de Inflação, Variação das Reservas Internacionais, Taxa de Variação Cambial, Gastos do Governo/PIB.

Já o estudo de Cantor e Packer (1996) trazem uma contribuição importante ao incorporar um termo de reputação na sua análise. O estudo utiliza seis variáveis macroeconômicas e dois indicadores binários como elementos explicativos do *rating* de crédito soberano atribuído pelas agências *Moody's* e *Standard and Poor's* a 35 países emergentes e industrializados. O modelo traz dados em *cross-section* relativo a setembro/1995 para as variáveis: renda per capita, crescimento do PIB, taxa de Inflação ao consumidor, Resultado Fiscal em relação ao PIB, Saldo em Contas Correntes em relação ao PIB, estoque de Dívida Externa em relação às Exportações, *dummy* como indicador de desenvolvimento econômico para país industrializado ou não conforme classificação do Fundo Monetário Internacional, *dummy* como sinalizador de inadimplência internacional desde 1970 para países que entraram em inadimplência ou não no período. Os autores ressaltam dois indicadores fortemente significativos na explicação do *ratings* de crédito dos países que são: 1) Dívida Externa em relação às Exportações e 2) *Dummy's* de inadimplência e de desenvolvimento econômico. Esse resultado indica que países com histórico de inadimplência são punidos com maior *spread* já que são percebidos como economias de maior risco de crédito. Por conseguinte, os países com maior carga de dívida externa possuem maiores risco de default. Essa carga é crescente conforme aumenta a razão entre dívida externa do país em moeda externa e suas receitas em moeda estrangeira, ou seja, exportações.

Essa preocupação também é tema do trabalho de Yuki (2004) o qual resalta a importância da boa administração das contas fiscais para a redução do Risco País. O autor analisou os determinantes do risco para um grupo de 44 países (desenvolvidos e em desenvolvimento) de 1990 a 2000² e concluiu que o indicador de Resultado do Setor Público em relação ao PIB apresentou elevada significância em todos os modelos estimados. Ressalta ainda a influência do cenário internacional no risco de inadimplência desses países e afirma que “quando há uma alteração na liquidez internacional, o prêmio de risco também é modificado” [Yuki (2004), p. 55]. Para construção do estudo o autor adotou o modelo de regressão em painel com o objetivo de capturar as variações ao longo do tempo (t) e entre os países (i). A equação geral do modelo obedece a seguinte forma:

$$Y_{it} = \alpha + \beta x_{it} + \varepsilon_{it} \quad \text{sob hipótese: } E[\varepsilon_{it} | x_{it}] = 0$$

² Países: África do Sul, Alemanha, Argentina, Austrália, Áustria, Bélgica, Bolívia, Brasil, Bulgária, Canadá, Chile, Colômbia, Coréia, Costa Rica, Dinamarca, Equador, Espanha, EUA, Filipinas, Finlândia, França, Holanda, Hungria, Índia, Indonésia, Israel, Itália, Japão, Malásia, México, Noruega, Panamá, Paraguai, Peru, Polônia, Portugal, Reino Unido, Rússia, Singapura, Suíça, Tailândia, Turquia, Uruguai e Venezuela.

Onde os componentes φ_i representam o efeito individual não observado atribuído a cada país e não variante no tempo. O autor trata esse efeito em duas abordagens (Efeito Fixo e Efeito Aleatório). As variáveis explicativas incluídas no modelo são: Taxa de Inflação, Exportação / Passivo Externo Líquido, Resultado Nominal do Governo / PIB, Abertura Comercial / PIB, Pagamento de Renda / Exportação, Pagamento de Renda / Reservas Internacionais, (Pagamento de Renda + Importações) / (Reservas Internacionais + Exportações), Conta Corrente / PIB, *Junk Bond Spread* como indicador de liquidez internacional.

Min (1998) chama a atenção por incluir variáveis externas no seu estudo sobre risco. O autor afirma que os *spreads* dos títulos soberanos são determinados pela dinâmica das economias interna e externa, sendo ainda influenciados por choques exógenos que afetam a liquidez dos mercados e a capacidade de pagamento dos países em desenvolvimento. Logo, ressalta a importância da inclusão de variáveis externas que, na maior parte das vezes, estão fora do controle dos países. O trabalho divide as variáveis explicativas em cinco grupos e analisa os sinais dos coeficientes estimados das variáveis significativas como indicador da influência das mesmas sobre o prêmio de risco soberano dos países. Os resultados são os seguintes:

Tabela 1: Sinais dos Coeficientes Estimados – Indicador da influência sobre o Prêmio de Risco

<i>Liquidez e Solvência</i>	
Variável	Sinal Coeficiente
Dívida Externa/PIB	(+)
Reservas Internacionais/PIB	(-)
Conta-Corrente/PIB	não significativa
Serviço Dívida/Exportações	(+)
Tx Cresc. Importações	(+)
Tx Cresc. Exportações	(-)
Tx Cresc. PIB	não significativa
Ativo Líquido Exerno	(-)
<i>Fundamentos Macroeconômicos</i>	
Termos de Troca	(-)
Tx Inflação Consumidor	(+)
Tx Cambio Nominal Adj Infl.	(+)
<i>Choques Externos</i>	
Preço Real Petróleo	não significativa
US Treasury Bill 3 meses	não significativa
<i>Dummy</i>	
Tipo de Emissor	(+)
Dummy Regional	não significativa
Dummy Período	(-)
<i>Maturidade e Montante da Dívida</i>	
Maturidade	(-)
Montante	(-)

Fonte: Min (1998)

Assim, as economias emergentes que desejam reduzir risco, ou seja, reduzir o *spread* sobre os títulos soberanos emitidos, devem apresentar um bom gerenciamento dos seus fundamentos macroeconômicos, em especial a taxa de inflação, além de manter suas reservas internacionais em níveis elevados como sinal de liquidez. Por conseguinte, o risco soberano depende da disciplina macroeconômica sendo a inflação um indicador da qualidade do gerenciamento econômico e monetário.

Seguindo o mesmo raciocínio, Eichengreen e Mody (1998) observam que as mudanças ocorridas nos fundamentos econômicos explicam apenas uma parcela do *spread* exigido para investimento nos títulos de países emergentes. Nesse trabalho são analisados os *spreads* de aproximadamente 1.300 títulos soberanos de 55 países emergentes durante os anos de 1991 a 1997, sendo que a América Latina corresponde por 60% dos títulos analisados, em especial Argentina, Brasil e México. O modelo proposto é uma função linear da forma:

$$\text{Log}(\text{spread}) = fX + u_1$$

Onde a variável dependente é o logaritmo do *spread*, X é o vetor de características dos títulos e dos países emissores como: Título - maturidade, montante principal, juros, etc.; Países – *rating* de crédito, razão da Dívida sobre PIB, Serviço da Dívida sobre Exportações, variável *dummy* se o país já esteve em default, taxa de crescimento do produto, região do emissor, se o emissor é do setor público ou privado, moeda de emissão; e u_1 o termo de erro. Segundo o modelo, a relação entre o *spread* dos títulos e o seu emissor somente pode ser visualizada quando a decisão de emprestar e tomar empréstimo é feita. Logo, há um problema de variável latente onde o *spread* somente é observado quando essa variável β supera um patamar β^* dado por:

$$\beta^* = gX' + u_2$$

onde X' é o vetor de variáveis que determina o desejo de emprestar do credor e de tomar empréstimo do devedor. As duas equações são estimadas simultaneamente por Máxima Verossimilhança utilizando a abordagem dos modelos *Probit*. Uma das principais conclusões é alcançada ao analisar as emissões mexicanas.

Segundo os autores o movimento de alta e queda relativamente rápida do prêmio pago pelos títulos mexicanos após a crise do México parece refletir simplesmente uma “mudança arbitrária” de expectativas. Ou seja, tal movimento pode ser explicado principalmente por

mudança no sentimento do mercado em relação ao país, ao invés de reais alterações nos seus fundamentos econômicos. Isso porque, para os autores, os agentes possuem informação completa sobre tais fundamentos.

Assim, as discussões acima refletem a enorme variedade de possíveis variáveis explicativas nos estudos sobre a dinâmica do risco país. Logo se torna relevante refletir sobre quais variáveis melhor determinam a dinâmica de tal risco. Nesse sentido, o trabalho de Kamim e Kleist (1999) traz uma importante contribuição ao mostrar que os *ratings* estão relacionados a um pequeno conjunto de variáveis macroeconômicas. Os autores estudam a relação entre o retorno de títulos soberanos e o *rating* de crédito atribuído pelas agências classificatórias, controlando o modelo pelas características de cada país. Ressaltam que embora um pequeno grupo de fundamentos macroeconômicos como, por exemplo, a taxa de juros e as razões Dívida/PIB, Serviço da Dívida / Exportação, Reservas/Importação, etc., seja realmente importante para explicar o risco, problemas de multicolinearidade podem surgir quando todas as variáveis são incluídas conjuntamente no modelo. As diferentes variáveis podem estar explicando o mesmo efeito sobre o risco país e dessa forma, quando relacionadas conjuntamente, reduzem o poder explicativo de cada uma delas no modelo. O estudo expõe também que os *spreads* dos países emergentes possuem uma forte relação com os seus respectivos *ratings* de crédito e que os países da América Latina e Europa Oriental possuem maiores *spreads* quando comparados aos países da Ásia e Europa Central.

Dessa forma, os estudos sobre risco reforçam o argumento de que os fundamentos macroeconômicos dos países não são capazes de explicar plenamente a probabilidade de *default* atribuídas a essas economias por parte dos agentes econômicos. Logo, fatores externos e fora do controle dos governos locais podem influenciar a percepção acerca da capacidade de gerenciamento da dívida pública, sendo alguns desses fatores simplesmente não observáveis diretamente. Nesse sentido o estudo da Goldman Sachs (2000) sobre os determinantes do *spread* soberano indicou a presença de algum efeito não captado pelos modelos. O *paper* apresenta um modelo em painel não-estacionário e analisa o *spread* dos títulos soberanos emitidos por um grupo de 15 países emergentes durante o período de dezembro de 1997 e abril de 2000, além de verificar a existência de desvios de curto prazo do equilíbrio. Para compor o modelo foram utilizadas sete variáveis explicativas e uma *dummy* histórica, sendo que todas as variáveis incluídas mostraram-se significativas e apresentaram o sinal esperado pelos estudiosos. São elas:

Tabela 2: Coeficientes Estimados para Variáveis Explicativas do Spread de Títulos Soberanos

<i>Variáveis</i>	<i>Coefficiente</i>
Tendência Cresc. Real PIB	- 691
Amortizações/Reserv. Internac.	+ 162
Dívida Externa/PIB	+ 7,5
Tx Câmbio Real	+ 210
PIB ponderado G7	+ 45
Dummy histórica*	+ 165

* (1 para dívida reestruturada, 0 caso contrário)

Fonte: Goldman Sachs (2000)

Ao comparar o *spread* de mercado com o obtido por meio dos coeficientes estimados nas regressões do modelo de longo prazo para maio de 2000, observa-se que dos países considerados apenas um possui valor de mercado igual ao valor de equilíbrio. A maioria dos países, ou seja, doze economias, possui *spread* de mercado superior ao *spread* de longo prazo estimado, evidenciando a presença de desvios de curto prazo em grande parte dos países. Uma observação importante do estudo é o alto valor do termo de erro associado ao prêmio de risco pago pelos títulos soberanos, em especial o título brasileiro. A presença desse termo indica algum efeito adicional não captado pelo modelo.

De acordo com as conclusões apresentadas acima fica claro que é possível explorar a relação entre os fatores endógenos, os fatores não observáveis e não controláveis pelos governos locais e a sua capacidade de gestão fiscal. Ou seja, explorar de que forma tais fatores são determinantes para ampliar ou reduzir o espaço do governo de promover ajustes fiscais e, portanto, manter a percepção de risco em patamares reduzidos.

2.4. LITERATURA SOBRE DÍVIDA PÚBLICA

A discussão sobre o tema da Política Fiscal, embora clássico na teoria econômica, ainda não apresenta um consenso sobre qual a política ótima de gastos governamentais. O contexto em que devem ser adotadas políticas de cunho expansionista ou realizados ajustes fiscais compõe um tema controverso entre os economistas. Questões como qual o tamanho e os sinais dos efeitos das políticas fiscais nos diferentes contextos, bem como a capacidade dos governos em promovê-las, contribuem ainda mais para tornar o debate acima distante de uma resposta clara e consensual.

Por outro lado, quando se visualiza o campo financeiro, é difícil supor que não há uma análise cuidadosa, por parte dos investidores e credores no mercado internacional, acerca da probabilidade de solvência da dívida de um país. Essa questão evidencia a importância do tema da gestão da dívida pública no âmbito dos mercados financeiros e o papel fundamental das expectativas na economia, abrindo margem para a inserção desse componente entre os determinantes da dinâmica fiscal.

Essencialmente, é a maneira como o país se insere no contexto internacional, ou melhor, a maneira como o seu governo é visto e como são percebidos seus fundamentos econômicos (potencial de crescimento, capacidade de exportação, gestão fiscal, política monetária, etc.) que promoverá diferentes respostas da política fiscal em diversos contextos. Logo, é da endogeneidade estabelecida entre essa percepção dos agentes e os impactos das medidas fiscais que surge o imediato interesse em estudar a interação entre risco soberano e dívida pública nas economias.

Assim, o desenvolvimento da literatura econômica sobre a questão da Dívida Pública Externa e da Dívida Pública Doméstica tem evoluído no sentido de melhor explicar o comportamento da trajetória do gasto governamental identificando seus determinantes e causalidades. Tradicionalmente, os trabalhos têm assumido uma aproximação para estudar a sustentabilidade da dívida pública baseada na estimação determinística de *steady-state* ou na aplicação empírica da restrição de renda intertemporal. Nesse último caso, a probabilidade de default está associada à falhas em satisfazer a restrição orçamentária no tempo.

O artigo de Hamilton&Flavin (1986) é pioneiro na análise empírica dentro desse arcabouço teórico. Os autores estudaram a sustentabilidade da política fiscal nos Estados Unidos durante o período de 1960 a 1984 e sugeriram três testes para analisar a restrição orçamentária do governo. Em primeiro lugar, buscaram representar a possibilidade de que o valor futuro esperado do estoque da dívida convirja para um número positivo A_0 por meio da seguinte equação:

$$B_t = A_0(1+r)^t + \sum_{s=1}^{\infty} (1+r)^{-s} (SURP_{t+s}) + \eta^t$$

Sendo η_t o termo de erro que reflete mudanças esperadas na taxa real de juros e na estrutura a termo das taxas de juros incluindo erros de medida, e r uma média das taxas de juros reais

“*ex-post*”. O valor presente da restrição orçamentária do governo será equilibrado quando $A_0=0$, sendo sugeridos três testes diferentes para analisar essa hipótese.

O primeiro teste consiste em verificar a estacionariedade das séries de superávit primário e da dívida pública por meio da aplicação do teste de raiz unitária de Dickey-Fuller Aumentado (ADF). Em ambos os casos, a hipótese nula de não estacionariedade foi rejeitada sugerindo equilíbrio da restrição orçamentária. O segundo teste incluiu um polinômio de defasagens do superávit primário no modelo de forma a testar a hipótese de que as expectativas de superávits futuros são parcialmente condicionadas pelos superávits passados. A equação estimada é a seguinte:

$$B_t = c_0 + A_0(1+r)^t + c(L)(SURP_t) + d(L) + \varepsilon^t$$

Sendo $c(L)$ um polinômio de defasagens do superávit primário, representando a hipótese de que as expectativas de superávits futuros são em parte condicionadas pelos superávits passados e $d(L)$ um polinômio de defasagens da dívida pública com o objetivo de eliminar a correlação dos resíduos. O resultado indicou que o termo de valor futuro esperado do estoque da dívida nesse modelo (A_0) é insignificante e, portanto, a restrição orçamentária é atendida.

Por fim, o terceiro teste assume que a expectativa dos agentes são formuladas estritamente com base em seus valores defasados e duas equações são estimadas por mínimos quadrados não-lineares. Uma equação relaciona o valor do superávit primário em t com seus valores passados enquanto a outra determina que a dívida pública em t é função dos superávits futuros esperados. Novamente, o termo que representa o valor futuro esperado do estoque da dívida nesse modelo é insignificante. Logo, o resultado dos três testes propostos levou os autores a concluir que a restrição orçamentária no tempo é atendida, ou seja, a dívida pública americana é sustentável no período analisado.

Uma observação importante sobre o estudo de Hamilton&Flavin (1986) se refere à restrição de *Non-Ponzi-Game (NPG)* assumida pelos autores. A imposição dessa condição implica dizer que a dívida do governo em qualquer momento do tempo deve ser igual ao valor presente da soma dos superávits futuros, o que torna o estoque da dívida existente certamente sustentável. Para entender melhor esse argumento assumamos a equação:

$$B_t = \sum_{j=0}^N \frac{SURP_{t+1}}{(1+r)^{j+1}} + \frac{B_{N+1}}{(1+r)^{N+1}}$$

onde B representa o montante da dívida do governo e SURP é o superávit primário. A condição de NPG argumenta que o último termo da equação acima converge para zero.

$$\lim_{N \rightarrow \infty} \frac{B_{N+1}}{(1+r)^{N+1}} = 0$$

Percebe-se assim a relação de igualdade entre o estoque da dívida e a soma dos superávits futuros. De maneira implícita é essa relação que está sendo testada por Hamilton & Flavin.

Depois desse trabalho vários procedimentos foram desenvolvidos com o intuito de detectar se a política fiscal está sendo conduzida de forma a respeitar sua restrição orçamentária intertemporal. O instrumento preponderante baseou-se na metodologia de séries temporais visando verificar se as propriedades econométricas de séries de tempo são consistentes principalmente para a trajetória de Dívida/PIB e com as condições requeridas para satisfazer os limites orçamentários. De maneira geral, a literatura concebeu três abordagens por meio das quais é possível avaliar a sustentabilidade fiscal. A primeira é baseada no teste de estacionariedade da dívida pública descontada; a segunda investiga uma relação de cointegração entre as séries de receitas, despesas do governo e pagamentos de juro; e a terceira visa identificar um mecanismo ou função de resposta entre dívida pública e o superávit primário.

Nesse sentido o trabalho de Wilcox (1989) estende o estudo de Hamilton&Flavin ao não exigir a estacionariedade do superávit primário e permitir violações estocásticas da restrição orçamentária. Para entender essa abordagem observa-se que o valor do estoque da dívida pode ser diferente da soma dos valores futuros esperados dos superávits primários, sendo esta a hipótese alternativa do modelo. Tal diferença é denominada A_t e deve representar o valor limite da trajetória esperada para a dívida descontada, ou seja:

$$A_t = \lim_{s \rightarrow \infty} E_t b_{t+s}$$

onde b_t é o valor da dívida descontada. A partir da equação acima se segue:

$$A_{t+1} = A_t \quad \text{se} \quad \lim_{s \rightarrow \infty} E_{t+1} b_{t+s} = \lim_{s \rightarrow \infty} E_t b_{t+s}$$

Hamilton&Flavin se concentraram no caso em que A_t é constante ao longo do tempo, ou seja, se concentram na situação em que a trajetória esperada da dívida converge para o mesmo valor em todos os períodos, algo satisfeito quando o déficit do governo (B_t) é estacionário. Wilcox observa esse caso como não estocástico e estuda a possibilidade de que os desvios da

dívida em relação à soma dos superávits futuros esperados (A_t) variem em cada período de diferentes maneiras, constituindo esse o caso estocástico.

O autor propõe um teste em três etapas para avaliar o comportamento da política fiscal: o primeiro passo verifica a estacionariedade do estoque da dívida descontada por meio do teste ADF; caso esta hipótese seja rejeitada, ou seja, a série é não-estacionária, é realizado um teste Chow para verificar a estabilidade dos parâmetros sendo o ponto de quebra o ano de 1974; se a hipótese nula de estabilidade é rejeitada o autor volta a repetir o teste ADF para os dois períodos separadamente (de 1960 a 1974 e de 1974 a 1984). Wilcox realiza o estudo utilizando a mesma amostra de Hamilton&Flavin (de 1960 a 1984) e conclui que a hipótese de estabilidade é rejeitada, existindo pouca evidência a favor da sustentabilidade da política fiscal americana no período.

Trehan&Walsh (1988) evidenciam que a satisfação da restrição de NPG requer duas condições. A primeira, chamada de determinista, diz que se o superávit primário não for suficiente para financiar o pagamento de juro incidente sobre o estoque da dívida inicial, então o superávit primário deve crescer mais que proporcionalmente para impedir que a dívida entre numa trajetória insustentável. A segunda, estocástica, determina que o efeito descontado dos choques sobre o déficit primário deve ser nulo, ou seja, após um choque positivo são esperados superávits menores e vice-versa. Sob tais condições, atender a restrição orçamentária intertemporal implica observar um processo estacionário para a primeira diferença do estoque da dívida, ou melhor, do déficit incluindo o pagamento de juros.

$$(1 + L)B_{t+1} = rB_t + SURP_t$$

Uma condição equivalente para que o orçamento governamental esteja em equilíbrio no tempo é que os gastos considerando o pagamento de juros sejam cointegrados com as receitas totais sendo o vetor de cointegração dado por $[1 \ -1]$, ou ainda, que o estoque da dívida e o déficit primário sejam cointegrados com o vetor de cointegração igual a $[r \ 1]$. Isso garante que o déficit incluindo pagamento de juros seja estacionário.

Em 1991, os mesmos autores ampliam esse estudo e mostram que quando a taxa real de juros é estocástica o teste de cointegração não é válido. Isso porque não há mais como obter coeficientes constantes da regressão entre o déficit incluindo juros estocásticos e as receitas do governo. Logo, argumentam que os conflitantes resultados obtidos por diferentes estudos

sobre a sustentabilidade da política fiscal dos Estados Unidos até então parece derivar, dentre outras coisas, da hipótese de taxa de juros constante assumida por alguns modelos.

Os testes realizados utilizando a mesma amostra de dados empregada por Hamilton&Flavin mostrou não ser possível rejeitar a hipótese de não estacionariedade da série da dívida. No entanto, a hipótese de não estacionariedade do déficit excluindo o pagamento de juros foi rejeitada e a primeira diferença do estoque da dívida é estacionária. Assim, os autores concluem que a hipótese de taxa de juros real constante é inconsistente e que o déficit considerando o pagamento de juros é estacionário. Isso sugere que a restrição orçamentária está sendo respeitada.

Seguindo o mesmo raciocínio, Hakkio&Rush (1991) focam sua análise na cointegração entre receitas e gastos do governo, incluindo pagamento de juros. No entanto, a abordagem desse trabalho apresenta perspectivas que o diferencia dos estudos anteriores. Em primeiro lugar, ao contrário de Hamilton&Flavin que assumem comportamento constante do juro real esperado, os autores permitem flutuações da taxa real de juros. Em segundo lugar, os autores realizam teste de cointegração para todo o período da amostra, sendo essa composta de dados trimestrais para o período de 1950: II a 1988: IV. Realizam ainda o mesmo teste para os sub-períodos 1964: I a 1988: IV (100 observações) e 1976: I a 1988: IV (50 observações). Por fim, além de estudar o comportamento das receitas e despesas do governo diretamente, as séries são normalizadas utilizando o crescimento real do Produto Interno Bruto (PIB) e o crescimento da população.

A sustentabilidade é testada sob as hipóteses de que a taxa de juros é estacionária e que a receita e os gastos do governo seguem um passeio aleatório com “*drift*”. A equação básica do teste é simples:

$$T_t = \alpha + bGG_t + \varepsilon_t$$

Onde T_t e GG_t representam, respectivamente, a receita de impostos e os gastos do governo com a aquisição de bens e serviços e os pagamentos de juros. O teste tem como hipótese nula a cointegração entre T_t e GG_t e a igualdade $b=1$. Quando T e GG não são estacionários, a relação de cointegração é condição necessária para que o governo seja capaz de atender a sua restrição orçamentária intertemporal. Contudo, não é necessário ter fator de cointegração igual a 1 para garantir o atendimento do equilíbrio.

Os autores observam que os testes realizados para a amostra completa sugerem que as séries de receita e gastos governamentais cointegram no período. No entanto, alguns dos testes aplicados para o primeiro sub-período sugerem a não cointegração entre as séries. Já para o segundo sub-período todos os testes rejeitam a hipótese nula de cointegração. Assim, há fortes evidências no sentido de que o comportamento dos gastos e das receitas públicas sofreram alterações no período mais recente, indicando que a restrição orçamentária pode estar sendo violada.

Uma das principais críticas aos estudos apresentados até aqui está no fato de que a maioria dos modelos são derivados num ambiente determinista e geralmente sob a hipótese de que as economias são dinamicamente eficientes e possuem taxa de crescimento do produto inferior à taxa de juros livre de risco.³ Aqueles que apóiam tais críticas argumentam que os testes se baseiam em modelos teóricos inapropriados, dado que consideram um ambiente determinista quando o correto seria considerar uma economia estocástica. Uma das conseqüências é que a restrição orçamentária intertemporal é diferente nos dois ambientes, sendo possível que uma economia com taxa de crescimento maior do que a taxa de juros possa sustentar déficits persistentes, quando modelada no campo estocástico.

Diante de tais críticas, Ahmed&Rogers (1995) trazem importantes contribuições para a literatura ao elaborarem um teste empírico para analisar a restrição orçamentária no tempo em ambientes estocásticos. Primeiramente os autores utilizam séries históricas longas. Ao fazerem isso, direcionam a atenção para a ausência de quebras estruturais nos vetores de cointegração como condição necessária para a sustentabilidade da política fiscal. Isso evidencia que os agentes continuam a acreditar na capacidade do governo em atender a restrição orçamentária mesmo depois de eventos incontrolláveis que induzem ao aumento dos gastos, tais como guerras. Uma segunda contribuição está na interpretação de que a restrição orçamentária intertemporal não implica somente na existência de uma relação de longo prazo entre receitas e despesas, mas também na identificação de vetores específicos e precisamente determinados no tempo. Por fim, o estudo inova ao considerar não somente a restrição orçamentária interna e externa individualmente, mas ao examinar a relação que emerge quando ambas as restrições são satisfeitas simultaneamente.

Os autores pressupõem que os testes que dependem de um ambiente não-estocástico e de taxa de juros constante são inapropriados e desenvolvem um teste para economias estocásticas a

³ Para maiores detalhes sobre essa hipótese consultar Bohn (1995).

partir da restrição orçamentária intertemporal amplamente considerada nos trabalhos anteriores. Estes introduzem no modelo um fator s_{t+j} de desconto dos fluxos futuros, sendo s a taxa marginal de substituição no tempo. Dessa forma escrevem a restrição:

$$\Delta E_t \sum_{j=0}^{\infty} (s_{t+j} G_{t+j}) - E_t \sum_{j=0}^{\infty} (s_{t+j} T_{t+j}) + (1 + r_t)B_{t-1} = \lim_{N \rightarrow \infty} E_t(s_{t+N} B_{t+N})$$

Demonstram assim que, sob certas condições, os testes de cointegração continuam válidos mesmo num ambiente estocástico. Os autores provam que se os termos limites do lado direito da equação acima forem iguais a zero, aparecerá uma relação de cointegração entre as variáveis, o que significa que a cointegração é condição necessária para que a restrição orçamentária do governo seja atendida. Mostram ainda que para uma classe de processos geradores de séries de tempo e, sob certas hipóteses, esta mesma relação de cointegração é condição suficiente para que a restrição orçamentária seja mantida em termos de valor presente.

Os testes são aplicados para dados de longo prazo dos EUA e Reino Unido com o objetivo de analisar se os gastos dessas duas economias são consistentes com a restrição intertemporal do governo e com a restrição externa, ambas individualmente e simultaneamente. Também foram realizados testes para verificar se a mesma restrição continua sendo respeitada apesar de eventos de guerras que provocam quebras estruturais no comportamento das séries. Tais testes são realizados por meio da introdução de *dummies*. Tanto o procedimento de Engle-Granger quanto o de Johansen indicam que a restrição orçamentária dos dois países é respeitada em todo o período.

Ainda nessa abordagem, Uctum&Wickens (2000) estendem o trabalho de Wilcox (1989) ao permitir que as taxas de juros sejam estocásticas e que o superávit primário descontado seja fortemente ou fracamente exógeno no modelo. Argumentam que nesse caso, a condição suficiente e necessária para a sustentabilidade fiscal é que a relação Dívida/PIB descontada seja determinada por um processo estacionário com média assintoticamente tendendo a zero. Foram aplicados testes ADF e PP para a relação Dívida/PIB descontada e não descontada dos países da União Européia e Estados Unidos. A amostra compreende o valor de mercado da dívida líquida anual durante o período de 1965 a 1994 e é estendida com projeções até o ano de 2000 com o objetivo de capturar qualquer mudança estrutural devida à recente tendência de austeridade fiscal. Os resultados indicaram evidências de que a gestão fiscal é sustentável

na Dinamarca, Irlanda e Holanda. No entanto, os números sugerem que a política fiscal é problemática na Espanha, Itália, Bélgica, Portugal e Estados Unidos.

O trabalho de Chortareas, Kapetanios e Uctum (2003) expõem uma forma interessante de abordar o tema ao permitir considerar o comportamento das autoridades fiscais como não-linear. Os autores desenvolvem um novo teste de estacionariedade onde permitem que a hipótese alternativa incorpore não-linearidade, ou seja, a reação à acumulação de dívida é diferente quando a dívida é elevada ou quando a dívida é reduzida, o que por sua vez, afeta as propriedades dos componentes fiscais. São utilizadas séries da dívida descontada e não descontada para uma amostra de seis países latino-americanos e aplicados dois tipos de teste que incorporam a alternativa não-linear: Estar – “*Exponential Smooth Transition Auto-regressive*” e Setar – “*Self-Exciting Auto-regressive*”. Em seguida os resultados desses testes são comparados com os tradicionais DF e ADF. O estudo mostra que, em pelo menos dois países, há fortes evidências de que a dívida segue uma trajetória sustentável, ao invés da não-sustentabilidade indicada pelo teste DF e ADF para todos os países.

Tendo em vista essas abordagens teóricas e empíricas sobre a Dívida Pública fica evidente a diversidade de conclusões alcançadas pelos diferentes trabalhos mesmo quando utilizando idênticas séries de dados e períodos. Nota-se assim a sensibilidade das respostas de tais estudos à metodologia empregada, ou melhor, aos ajustes introduzidos pelos autores aos modelos, sendo na sua grande maioria, modelos de séries de tempo. Por outro lado, tais estudos têm evoluído na direção de eliminar restrições de caráter determinístico de forma ampliar a capacidade dos modelos em responder às complexidades dos ambientes nos quais as economias estão inseridas. Nesse sentido, tem-se a elaboração de testes empíricos para analisar a restrição orçamentária no tempo em ambientes estocásticos e a construção de modelos que introduzem a não linearidade das respostas obtidas pela gestão fiscal. Isso evidencia a evolução no sentido de tentar explicar a influência do cenário econômico na qual a economia se insere sobre o espaço de manobra das políticas fiscais.

Considerando essa observação, pretende-se com esse trabalho contribuir para a literatura existente dentro da direção mencionada, qual seja a construção de modelos mais amplos que elimine restrições deterministas e permitam incorporar algumas complexidades do ambiente, por meio do estudo da relação entre Dívida Pública e Risco nos países emergentes. As contribuições previstas trazem inovações tanto na maneira de interpretar a interação entre as duas variáveis como na abordagem econométrica sobre o tema. Nesse sentido, vale ressaltar

que com a abordagem de *State Space Model* há espaço para incorporar naturalmente fatores não observáveis e que estão presentes na relação acima, aspectos de não linearidade das políticas fiscais e interação entre variáveis, ou seja, aspectos de endogeneidade dos modelos. A seção seguinte traz maiores detalhes de como se espera alcançar esses objetivos.

3. DESENVOLVIMENTOS NECESSÁRIOS NO ESTUDO SOBRE DÍVIDA E RISCO

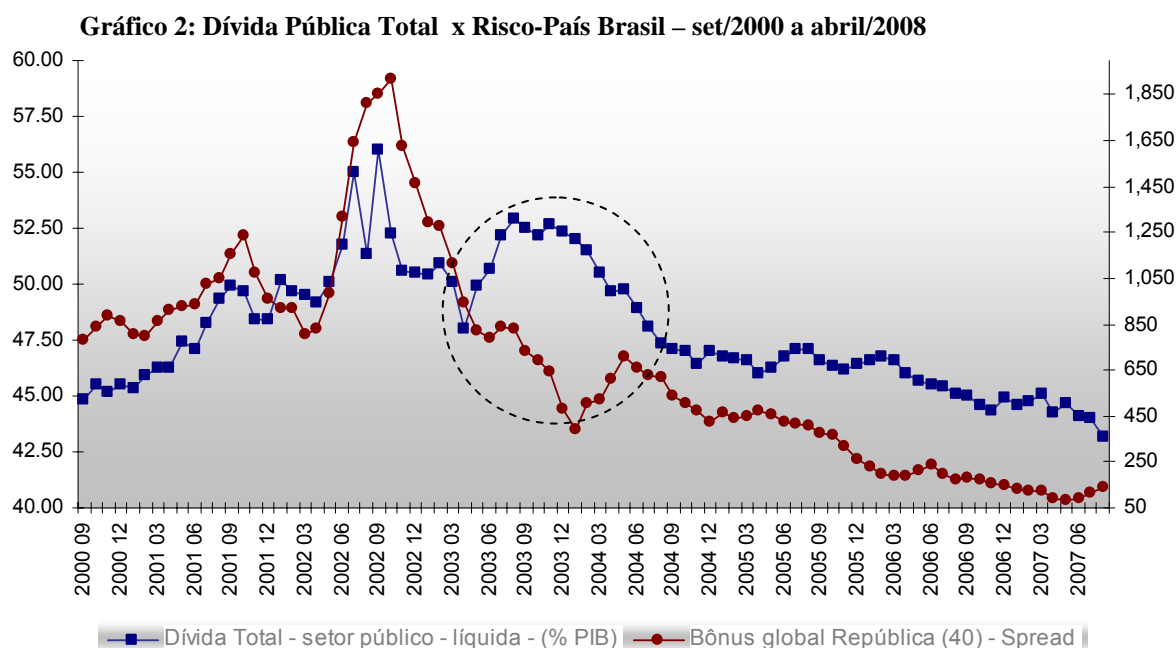
Conforme discutido na revisão da literatura apresentada anteriormente, percebe-se que os estudos desenvolvidos, quase que exclusivamente, identificam o termo Risco País como uma função de diferentes fatores de uma determinada economia, entre eles o montante de Dívida Pública Externa e Interna. Por outro lado, a questão da política fiscal é abordada sob a restrita preocupação de analisar o equilíbrio intertemporal entre os gastos e receitas do governo. Em outras palavras, os estudos existentes, ainda que modelem a relação entre risco e dívida, tendem a analisar a questão pela ótica da causalidade unidirecional, qual seja, dívida pública implica em risco país mais elevado. Da mesma forma, analisam o comportamento dos gastos públicos de forma autônoma, desconsiderando os impactos do próprio contexto econômico sobre o seu desempenho.

Assim, nas duas próximas subseções são apresentadas e discutidas algumas das deficiências dos modelos apresentados nas seções anteriores, destacando as razões pelas quais os mesmos não são plenamente satisfatórios para os propósitos desta dissertação. Primeiramente, na subseção 3.1, são ressaltados os aspectos de interpretação teórica dos estudos. Em seguida, a subseção 3.2 discute as metodologias utilizadas para as estimações empíricas. No geral, a discussão é conduzida visando destacar as contribuições dessa dissertação em ambas as dimensões.

3.1. INTERPRETAÇÃO SOBRE A RELAÇÃO DÍVIDA PÚBLICA E RISCO-PAÍS

Os modelos apresentados acima identificam a relação entre Dívida Pública e Risco País de maneira a estabelecer uma direção linear de causalidade. Essa relação é principalmente observada na literatura sobre Risco onde os estudos evoluem no sentido de tentar explicar os seus determinantes. Dentro desse contexto, seria natural esperar que aumentos da relação Dívida/PIB elevassem a avaliação de risco de um país. Contudo, os fatos mostram que esse comportamento nem sempre é verdadeiro. Na prática, se verificam casos onde aumentos da

dívida de alguns países não desencadearam elevação da percepção de risco por parte dos agentes econômicos. Em algumas situações é possível notar inclusive reação no sentido inverso. Um exemplo recente é a própria avaliação das agências de risco sobre a economia brasileira. Conforme mostrado no gráfico 2, mesmo o país tendo apresentado, durante o período de 04/2003 a 01/2004, uma trajetória crescente e veloz da razão entre dívida pública e produto interno bruto, o índice de risco atribuído ao Brasil diminuiu, tendo sido o país classificado como *Investment Grade*, isto é, dentro do grupo de países com menor risco de investimento segundo as agências de classificação de risco. Também é interessante notar que esse otimismo com a economia brasileira se dá num momento de “calmaria” no cenário externo e de enorme liquidez internacional; com relativa ausência de turbulências nos mercados financeiros e de graves crises de natureza político-social. Se analisarmos as 5 (cinco) categorias básicas consideradas pelos avaliadores de risco citadas acima, segundo Canuto e Santos (2003), é difícil defender, por exemplo, que houve mudanças significativas nas estruturas econômica, institucional, civil, fiscal ou financeira no Brasil capazes de justificar as discrepâncias entre os níveis de risco nos governos Fernando Henrique e Lula.



Fonte: Elaboração Própria a partir dos dados do Boletim de Finanças Públicas do Banco Central do Brasil e série para o spread do Título de Emissão Soberana Global Bônus 40 – Grupo Valor Econômico. Dados compilados no site do Ipeadata – www.ipeadata.gov.br

A alteração relevante está no setor externo, dada a relativa tranquilidade do cenário internacional presenciado pelo atual governo. Logo, a ausência de instabilidades deve estar relacionada ao maior grau de otimismo dos agentes de mercado hoje. Isso tem reflexo na sua menor percepção de risco, mesmo sem correspondentes nos fundamentos econômicos local.

Essa preocupação está de alguma forma presente em alguns dos trabalhos citados ao longo da revisão literária anterior. O estudo de Min (1998), por exemplo, chama a atenção para a necessidade de incluir variáveis externas e que estão fora do controle dos países localmente, nos modelos de explicação do risco. No entanto, o autor não consegue explicar qual conjunto de variáveis esgota o poder explicativo do termo de risco. Da mesma forma Eichengreen e Mody (1998) chamam a atenção para possíveis mudanças arbitrárias no sentimento de mercado em relação a um determinado país sem correspondentes com alterações reais dos seus fundamentos econômicos. Ou seja, são simplesmente mudanças de expectativas que estão fora do controle dos governos locais e que podem explicar uma parcela importante do *spread* dos títulos soberanos. Entretanto, esse estudo não traz uma maneira de estimar o comportamento dessas mudanças arbitrárias de forma a incluí-las nos modelos de risco com o intuito de elevar o poder explicativo dos mesmos. Seguindo o mesmo raciocínio, o relatório da Goldman Sachs (2000) indicou a presença de algum efeito adicional não captado pelos modelos e que explicam substancialmente o termo de risco dos países. Porém, aqui também são realizadas poucas contribuições na direção de tentar identificar o comportamento desses efeitos.

Por outro lado, os estudos de Hamilton&Flavin (1986), Wilcox (1989) e Hakkio&Rush (1991) analisam o comportamento da trajetória da dívida pública sem a preocupação de entender a intensidade e o sentido das respostas das políticas fiscais nos diferentes contextos. Ou seja, analisam o equilíbrio entre os gastos e receitas dos governos ao longo do tempo, porém não consideraram o papel da expectativa dos agentes no ambiente de gestão fiscal e seus efeitos sobre a taxa de juros. Uma evolução no sentido de incorporar efeitos não observáveis aos modelos ocorre com as críticas advindas em favor dos ambientes estocásticos. Nesse sentido, os estudos de Ahmed&Rogers (1995) e Uctum&Wickens (2000) contribuem ao permitir que as variáveis incorporadas aos modelos assumam comportamento estocástico, porém não tentam explicar qual a origem ou o comportamento dos fatores que compõem os choques nesses modelos.

O trabalho de Chortareas et alli. (2003) permite que o comportamento das autoridades fiscais seja não linear, ou seja, permite variações deste de acordo com o contexto econômico. Os autores assumem que a reação do governo diante da acumulação de dívida é diferente quando a dívida é elevada ou quando a dívida é reduzida e isso, por sua vez, afeta as propriedades dos componentes fiscais. Embora essa não linearidade das políticas fiscais represente um passo

importante na abordagem da relação entre dívida pública e o contexto da economia, o autor não avança no sentido de identificar quais fatores relacionados às duas situações citadas promovem respostas diferentes às medidas de gestão fiscal. Ou seja, os pesquisadores apenas apontam a reação dos gestores nos diferentes contextos sem ampliar a discussão para entender os fatores que induzem a essa mudança de comportamento e percepção.

Nesse sentido, essa dissertação tem como objetivo justamente contribuir para a análise desses efeitos indiretamente observáveis e que afetam significativamente a percepção dos agentes quanto à eficácia e credibilidade da administração fiscal de um país. Mais especificamente, a hipótese aqui defendida é a de que existem fatores não observáveis diretamente, como o “estado de ânimo” dos mercados, que afetam a estabilidade ou instabilidade do ambiente no qual a economia se insere. Ambientes de maior instabilidade conduzem ao maior pessimismo dos mercados e aumento da aversão ao risco por parte dos agentes econômicos. Esse movimento altera a percepção de risco às vezes sem precedentes nos fundamentos econômicos, políticos ou institucionais de um país. Logo, estudar a relação entre Dívida Pública e Risco País com essa preocupação pode trazer contribuições importantes para ampliar o entendimento sobre a dinâmica do endividamento governamental e a eficiência das políticas de condução fiscal.

3.2. METODOLOGIAS UTILIZADAS

O desenvolvimento da literatura sobre Risco País e Dívida Pública tem evoluído no sentido de buscar ferramentas que melhor se ajustem aos objetivos de explicar os determinantes do termo de risco ou a dinâmica do déficit fiscal. No primeiro caso, a metodologia predominante tem sido a estimação de modelos econométricos por meio de Mínimos Quadrados Ordinários e suas derivações⁴. Essa abordagem clássica tem o propósito de tentar explicar o comportamento de uma determinada variável dita dependente por meio da inclusão de outras variáveis chamadas de explicativas. A idéia é encontrar o conjunto ótimo de variáveis que esgotem a explicação do termo dependente e minimizem os fatores desconhecidos no modelo, qual seja, o elemento de erro.

No entanto, conforme exposto na revisão literária acima, a maior parte dos estudos sobre risco trouxe como resultado, elevados valores associados ao componente de erro. A presença desse termo, dentro do arcabouço da estimação clássica, indica a presença de algum efeito não

⁴ Vide por exemplo: Edwards (1984), Cantor e Packer (1996), Min (1998) e Yuki (2004).

capturado pelo modelo, ou melhor, indica que a modelagem sugerida não explica totalmente os determinantes do Risco País e, portanto, podem existir fatores não observáveis significativos que foram excluídos da estimação. Todavia, a identificação e modelagem desses elementos não é algo trivial na econometria clássica. Várias são as limitações dentro dessa abordagem que dificultam a especificação plena de tais fatores e torna árdua a tarefa do pesquisador que almeja reduzir a dimensão do termo aleatório em seus modelos. Um exemplo dessa dificuldade é apresentado por Kamim e Kleist (1999) ao alertarem para o problema da multicolinearidade que pode surgir quando todas as variáveis explicativas são incluídas conjuntamente no modelo. Da mesma forma, os trabalhos de Eichengreen e Mody (1998), Min (1998), Cantor e Packer (1996) e o paper da Goldman Sachs (2000) trazem explicações limitadas para o comportamento do termo aleatório.

O mesmo problema é encontrado nos trabalhos apresentados sobre Dívida Pública. Nesse caso a ferramenta predominante é o uso da metodologia de séries de tempo com o propósito de analisar a estacionariedade da trajetória da dívida ou o equilíbrio de longo prazo entre receitas e gastos do governo. Dentro desse contexto, a abordagem de Box-Jenkins é amplamente utilizada na modelagem das séries temporais envolvidas nos estudos, por meio dos conhecidos modelos da família ARIMA. Porém, uma aparente limitação desse método é que, embora Box e Jenkins assumam que uma série temporal típica possa ser composta de componentes não observáveis diretamente (como tendência, componentes de sazonalidade ou de intervenção) esses não procedem com a sua estimação. Em outras palavras, ao invés de estimar os componentes separadamente, o método propõe a eliminação desses elementos por meio da diferenciação da série. Dessa forma, a série é diferenciada sucessivamente até que o efeito da tendência ou da sazonalidade, por exemplo, seja completamente eliminado compondo assim uma nova variável tratada como estacionária.

Logo é possível notar que o estudo de séries de tempo por meio da abordagem de Box e Jenkins conduz a um modelo com menor poder explicativo, dado que, com a eliminação dos componentes não observáveis por meio da diferenciação, esses permanecem desconhecidos e não estudados pelo pesquisador. Ao ignorá-los os modelos procedem com uma análise incompleta acerca dos fatores que influenciam no comportamento da trajetória em análise, nesse caso, a trajetória da Dívida Pública. A maioria dos trabalhos relacionados na revisão literária acima emprega modelos de séries de tempo e, portanto, não estão excluídos das questões relacionadas nessa seção.

Diante do exposto, fica evidente a necessidade de tentar encontrar uma forma de estimação que atenda ao propósito de inferir sobre o comportamento desses elementos “desconhecidos”. Nesse sentido, essa dissertação adota uma ferramenta que tenta suprir as limitações acima apontadas, qual seja, a metodologia de Modelos de Espaço de Estado (*State Space Model*) e aplicação dos recursos de Suavização e Filtro de Kalman. Essa técnica constitui uma maneira alternativa de estudar séries de tempo com a preocupação de estimar o comportamento de vetores diretamente não observáveis que explicam a trajetória da série observada. Por meio dessa metodologia é possível obter naturalmente os efeitos não capturados ou ignorados pelos modelos anteriores e, dessa forma, obter uma melhor explicação para a percepção de que em épocas boas o risco país é baixo e em época de maior turbulência o risco país tende a ser mais alto, mesmo sem haver precedentes nos fundamentos da economia. Busca-se com isso contribuir para a literatura existente ao propor uma nova utilização dessa ferramenta nos estudos da Dívida Pública e do Risco País. Espera-se, dessa forma, alcançar uma maior compreensão acerca dos fatores que afetam a dinâmica da dívida e a percepção de risco de uma economia. No capítulo seguinte será apresentada uma explicação mais detalhada acerca das etapas da aplicação da metodologia dos Modelos de Espaço de Estado.

4. METODOLOGIA E BANCO DE DADOS

A dissertação objetiva analisar a relação entre o comportamento do Risco País de uma economia e a dinâmica da sua Dívida Pública Externa e Interna. O propósito é aprofundar os conhecimentos acerca dos impactos sobre essa relação decorrentes de fatores externos aos fundamentos econômicos e que estão fora do controle das autoridades fiscais. De maneira coerente com este objetivo, pretende-se desenvolver um modelo que conecte esses fatores ao processo que explica a dinâmica da dívida pública em uma abordagem que considere o ambiente estocástico. A partir desse modelo, pretende-se estimar o comportamento desses fatores e entender de que forma eles estão relacionados com o caráter que se estabelece na interação entre as variáveis risco e dívida.

A metodologia proposta para alcançar esse objetivo é o tratamento da série da dívida pública na estrutura dos modelos de Espaço de Estado (*State Space Model*). Essa técnica proporciona uma metodologia unificada para tratar uma grande variedade de problemas envolvendo séries de tempo. A idéia básica dessa abordagem assume que o comportamento de um sistema de trajetórias no tempo é determinado por conjunto de vetores não observáveis (chamado de

vetores ou componentes de estado) e que estão associados às séries das variáveis observadas, sendo essa relação especificada pelo modelo de Espaço de Estado. Baseado nessa idéia é possível inferir o comportamento desses vetores e, por conseguinte, fazer previsões por meio de técnicas recursivas de Suavização ou aplicação do chamado Filtro de Kalman, também de natureza recursiva.

Uma das vantagens dos modelos de Espaço de Estado é que nessa abordagem os diferentes componentes que explicam a série, como tendência, sazonalidade, ciclo, em conjunto com os efeitos das variáveis explicativas e de intervenção, são modelados separadamente antes de serem incluídos na estrutura de Espaço de Estado. Isso abre ao pesquisador a possibilidade de identificar e modelar qualquer situação particular que requer algum tratamento especial. Segundo Durbin e Koopman (2001) tal vantagem contrasta com a aproximação de Box-Jenkins na econometria de séries temporais, dado que essa constitui uma espécie de “caixa preta” nos quais os modelos adotados dependem puramente da própria série de dados, sem uma análise a priori da estrutura do sistema que gerou o comportamento dos mesmos.

Outra vantagem é quanto à flexibilidade dos modelos de Espaço de Espaço. Devido à natureza recursiva dos seus procedimentos e das técnicas computacionais empregadas na sua análise, essa abordagem permite incorporar mudanças nos modelos a qualquer momento do tempo. Por outro lado, os modelos de Box-Jenkins são homogêneos no tempo dado que são baseados na hipótese de que a série diferenciada é estacionária. Como resultado da aplicação dessa técnica, deve-se ter o desenvolvimento de um modelo que explique a dinâmica da dívida e da medida de risco de uma economia associada à identificação de fatores não observáveis e não controláveis pelo governo local. Espera-se com isso contribuir também para a abordagem econométrica sobre a temática da dívida pública e do risco-país por meio da exposição de uma forma alternativa tanto do método de construção e estimação de modelos, como na maneira de entender a problemática que se coloca para o comportamento da dívida pública.

4.1. BANCO DE DADOS

Os dados utilizados no estudo empírico dessa dissertação foram extraídos do site do Ipeadata. Esse site disponibiliza uma quantidade considerável de séries temporais da economia brasileira utilizadas e/ou acompanhadas pelos pesquisadores do IPEA⁵ e auferidas de diversas

⁵ IPEA – Instituto de Pesquisas Econômicas Ampliadas. Trata-se de um órgão do governo responsável por diversos estudos e indicadores no campo da economia.

fontes como: Banco Central do Brasil, IBGE⁶, o próprio IPEA e, etc. A tabela 3 relaciona todas as séries utilizadas no decorrer desse estudo, bem como traz as respectivas fontes responsáveis e descrições da metodologia empregada no cálculo de algumas séries.

Tabela 3: Banco de Dados utilizado no Exercício Empírico

Variáveis	Fonte fornecida pelo IPEADATA	Descrição
Dívida Pública Total	Dívida - total - setor público - líquida - R\$(milhões) - BCB Boletim	Quadro: Dívida líquida do setor público. Obs.: Compreende governo federal e Banco Central, governos estaduais, governos municipais e empresas estatais (federais, estaduais e municipais).
Medida de Risco-País	Bônus global República (40) - spread - (p.p.) - Valor Econômico	Em pontos-base sobre título do Tesouro dos EUA. Série obtida através da média da série diária.
Produto Interno Bruto (PIB)	PIB - preços de mercado - índice encadeado - dessaz. (média 1995 = 100) - IBGE/Trim.	Fontes: Para 1991-1994: Sistema de Contas Nacionais Trimestrais Referência 2000 (dados oriundos do banco Sidra). Para 1980-1990: Indicadores do IBGE: Produto Interno Bruto.
Reservas Internacionais	Reservas internacionais - US\$(milhões) - BCB Boletim	Quadro: Reservas internacionais no Banco Central do Brasil.
Resultado Primário	Resultado primário gov. federal - total - R\$(milhões) - Min. Fazenda	Quadro: Resultado primário do governo central.
Resultado Nominal	Resultado nominal (abaixo da linha) - R\$(milhões) - Min. Fazenda	Quadro: Resultado primário do governo central. (Pelo critério (abaixo da linha) com desvalorização cambial.
Saldo de Contas-Correntes	Transações correntes - saldo - US\$(milhões) - BCB Boletim	Quadro: Balanço de pagamentos. Obs.: Metodologia do Manual do Balanço de Pagamentos do FMI (5ª ed., 1993). Também denominada conta corrente.
Série de Dívida / PIB	Dívida - total - setor público - líquida - (% PIB) - BCB Boletim/F. Públ. - BM12_DTSPY12	Quadro: Dívida líquida do setor público.
Serviço da Dívida	Serviços e rendas - despesas - US\$(milhões) - BCB Boletim	Quadro: Balanço de pagamentos. Obs.: Metodologia do Manual do Balanço de Pagamentos do FMI (5ª ed., 1993).
Taxa de Câmbio	Taxa de câmbio - R\$ / US\$ - comercial - compra - média - R\$ - BCB Boletim	Quadro: Taxas de câmbio do real. Obs.: Cotações para contabilidade. Os valores dos dois últimos meses são obtidos na Gazeta Mercantil.
Taxa de Inflação	Inflação - IPCA - (% a.m.) - IBGE	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA).
Taxa de Juros	Taxa de juros - Over / Selic - (% a.m.) - BCB Boletim/M.Finan.	Quadro: Taxas de juros. Para 1974-1979: fonte Andima. Dados mais recentes atualizados pela Sinopse da Andima.

Fonte: site do IPEADATA – www.ipeadata.gov.br

⁶ IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

4.1.1 COMPORTAMENTO DA SÉRIE DE RISCO-PAÍS

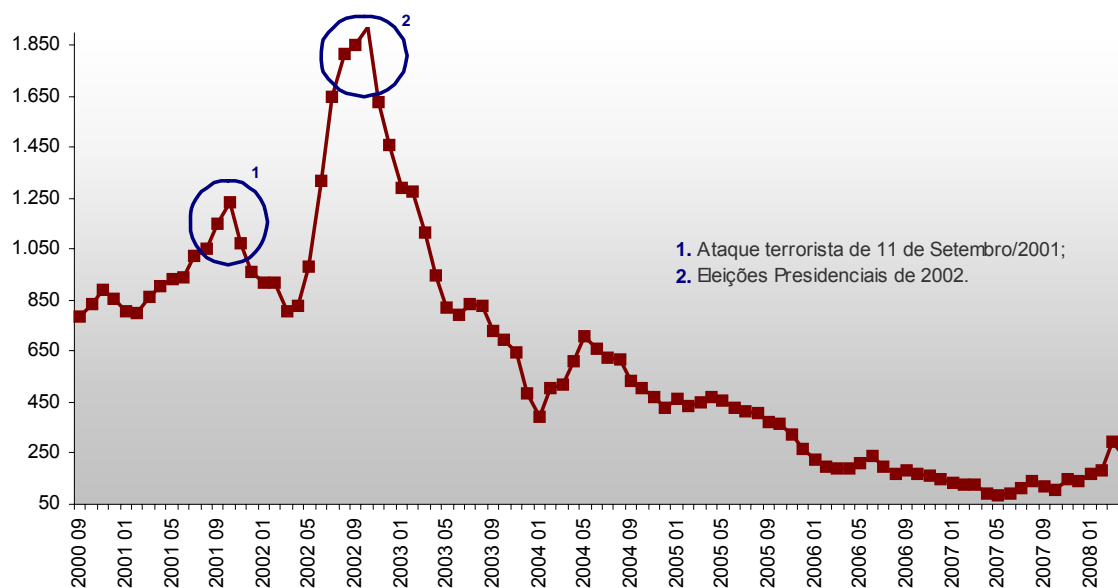
Conforme mencionado anteriormente, esse estudo traz, como medida de Risco País, a série de *spread* do título público soberano – Bônus Global República 40 - emitido pelo governo brasileiro, sendo esse *spread* calculado como pontos-base em relação ao título do Tesouro dos EUA de mesma maturidade. Por se tratar de uma emissão governamental e amplamente negociada nas bolsas de valores internacionais, a diferença de retorno entre o Bônus Global 40 e o título americano de mesma maturidade, este último assumido pelo mercado como livre de risco, expõem o prêmio exigido pelos investidores para cobrir os eventuais riscos de deslocarem seus recursos em direção à aquisição do título brasileiro. Ou seja, quanto maior o prêmio exigido por tais agentes, maior será o *spread* pago por tais títulos em relação ao americano, e, por esse motivo, pior a avaliação de risco, por parte desses investidores, de investir no país.

Dessa maneira, a análise o comportamento da série de Risco País, ou seja, do *spread* do título da dívida pública brasileira, traz contribuições importantes acerca da percepção dos agentes de mercado em relação à capacidade do Brasil em honrar seus compromissos ao longo do tempo. Durante o período de análise proposto nesse trabalho – setembro de 2000 a abril de 2008 – o comportamento da medida de risco país apresentou mudanças significativas no decorrer da trajetória estudada, alcançando recentemente um dos seus patamares mais baixos. O gráfico 3 mostra que no início do período – setembro de 2000 a agosto de 2001 – observa-se que a medida de risco apresentou relativa estabilidade, porém ainda em níveis elevados, em torno de 890 pontos, com algumas oscilações importantes, como em fevereiro de 2001 quando a série atinge aproximadamente 798 pontos, o segundo nível mais baixo da série até setembro de 2003, ou em abril de 2001 quando a série rompe a barreira dos 900 pontos.

No entanto, o primeiro choque significativo ocorreu nos meses finais de 2001, quando a série atinge 1.150 pontos em setembro e 1.233 pontos em outubro, ambos em consequência da incerteza que predominou nos mercados financeiros de todo o mundo após o atentado terrorista do dia 11 de setembro de 2001 nos Estados Unidos. A alta verificada nos *spreads* do título brasileiro reflete a insegurança momentânea dos investidores em relação às possíveis consequências para o governo brasileiro de uma possível crise política e econômica do governo americano. Passado o susto, o nível do *spread* volta a cair e alcança os patamares predominantes anteriormente ao atentado, o que reflete uma retomada dos níveis de confiança

por parte dos agentes, deslocando o índice para níveis, inclusive, próximo dos 800 pontos – 809 e 830 em março e abril de 2004, respectivamente

Gráfico 3: Medida de Risco-País – Brasil – set/2000 a abril/2008



Fonte: Elaboração Própria a partir da série do spread do Título de Emissão Soberana Global Bônus 40 calculada pelo Valor Econômico e disponível no site do Ipeadata – www.ipeadata.gov.br

A segunda maior elevação da percepção de risco aconteceu nos meses que antecederam a eleição presidencial de 2002. Durante o período de maio de 2002 a outubro de 2002, mês em que ocorreu a eleição no Brasil, o índice chegou próximo dos 2.000 pontos – 1.918 pontos em outubro de 2002. A incerteza quanto à possível vitória de um candidato de esquerda para o governo no Brasil foi motivo de grande insegurança por parte dos agentes quanto à forma que a nova gestão conduziria tanto a política quanto a economia do governo; tal insegurança é refletida nas sucessivas elevações do risco durante os meses de 2002. À medida que o favoritismo do atual presidente e então candidato – Luis Inácio Lula da Silva – se confirmava, menor era a tranquilidade do mercado quanto ao futuro do país, o que resultou nos níveis de risco em patamares assustadoramente altos, principalmente nos meses de setembro e outubro de 2002, níveis estes não observados antes na série. Passado o período eleitoral e confirmada a eleição do candidato Lula, a série de risco inicia uma trajetória de queda, essa em linha com o sentimento positivo do mercado diante da declaração do novo presidente de compromisso com a manutenção das diretrizes políticas que vigorava no governo antecessor.

Da mesma forma, o primeiro mandato do governo Lula em 2003 foi caracterizado pela continuidade da maioria das diretrizes da gestão anterior. O compromisso com uma política monetária que objetivava a estabilidade da inflação, controle dos gastos públicos, não

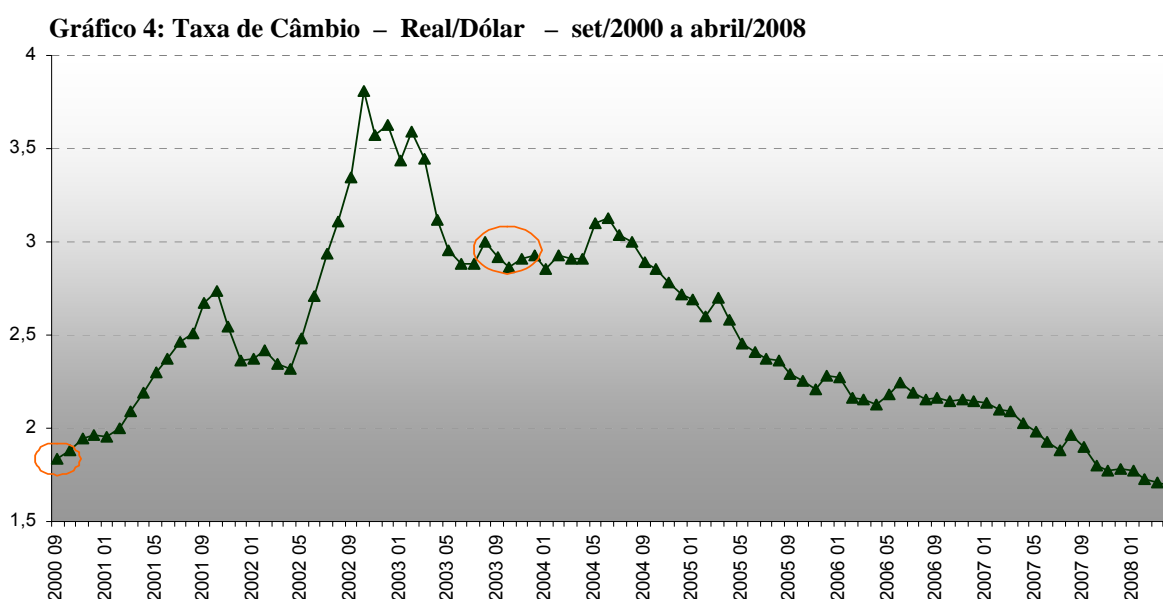
intervenção nos mercados financeiros, etc., e ausência de grandes rupturas no quadro político, foram vistos pelos agentes de mercado como algo positivo o que serviu para elevar o grau de confiança com o novo governo e reduzir os níveis de risco praticados no mercado. O otimismo e tranquilidade com o governo Lula se refletem na trajetória declinante da série de risco, que, iniciada no final de 2002, permanece declinante durante o ano de 2003 e alcança o nível mais baixo em janeiro de 2004 – aproximadamente 391 pontos. Ainda uma breve incerteza quanto à retomada de crescimento da economia, interrompida por valores baixos do PIB no segundo e terceiro trimestre de 2003, volta a pressionar a medida de risco país no primeiro semestre de 2004 fazendo-a atingir aproximadamente 710 pontos em maio de 2004. Após essa data a série de risco volta a seguir trajetória descendente permanecendo assim até dezembro de 2007, quando o risco atinge 122 pontos. Recentemente, as preocupações principalmente com o cenário externo advinda da crise dos *subprimes* nos Estados Unidos voltam a pressionar a sensibilidade do risco provocando ligeira elevação – 234 pontos em abril/2008 – porém um número ainda muito inferior ao que vigorava nos primeiros anos da série 2000 e 2001.

Vale ressaltar que nos casos de choques expostos acima as elevações do risco país refletem um momento específico de incerteza na história da economia brasileira sendo claras as explicações para cada uma das intervenções – atentado terrorista nos EUA, eleições presidenciais, crise do PIB brasileiro – que alteraram a percepção e avaliação de risco dos agentes. Ou seja, embora as variáveis de fundamentos econômicos não tenham iniciado qualquer movimento ou choque inesperado, a intervenção visível na série de risco se dá por um quadro fora de controle do governo, sendo nesse caso, facilmente identificado.

No entanto, alguns outros fatores podem influenciar a mesma percepção de risco, porém em menor dimensão e não tão facilmente observados. Em vários outros momentos, a alteração do risco não é explicada somente pela dinâmica de variáveis econômicas, mas sim por fatores inerentes à dinâmica da economia e não diretamente observados, capazes de alterar a avaliação de otimista ou pessimista por parte dos agentes. Analisar como esse componente não observado se comporta ao longo do tempo e em que momentos ele se torna mais relevante para explicar o risco, ou seja, quando ele se torna mais preponderante para a percepção de risco comparado às alterações nas variáveis econômicas explicativas, pode trazer uma importante contribuição para entender em quais momentos os agentes ou investidores estão

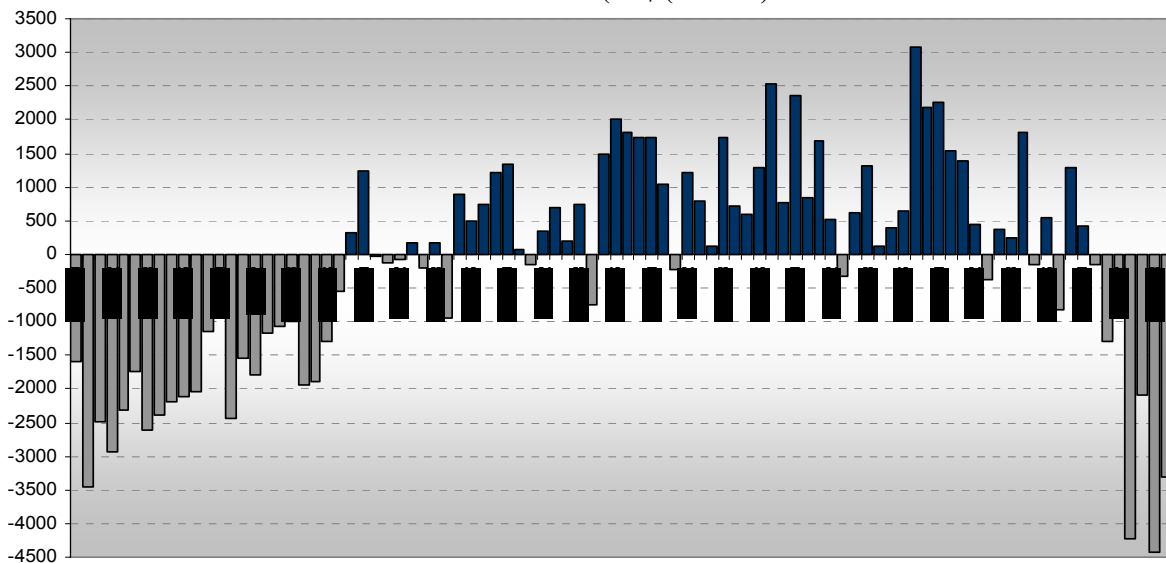
pautando suas decisões em fundamentos da economia ou num sentimento coletivo de “pessimismo” ou “otimismo” externo à economia em questão.

Como exemplo, podemos considerar a mesma trajetória de risco analisada acima. O gráfico 1, apresentado na introdução desse trabalho, mostra que, no início da série, setembro 2000, a Dívida Pública brasileira estava em patamares próximos dos 45% do PIB. O saldo de contas-correntes encontrava-se expressivamente negativo – entre US\$ -900 e -3.400 milhões – e o câmbio, embora não seja também uma variável de risco, estava em torno de R\$ 1,85, conforme pode ser visto nos gráficos 4 e 5 . Nesse cenário, de dívida elevada, déficit em contas-corrente e câmbio baixo, o risco país estava em torno dos 850 pontos. Já no final de 2003, a Dívida Pública gira em torno de 52% do PIB, o saldo de contas correntes ainda oscilava entre momentos de superávit e déficit, o câmbio no patamar de R\$ 3,00; nesse cenário de piora da dívida pública, conta-corrente ainda não positiva e o câmbio alto, o risco país apresentava uma queda significativa alcançando 481 pontos em dezembro de 2003. Logo, na comparação dos dois cenários, não parece intuitivo explicar a queda na percepção de risco olhando somente as variáveis de fundamentos econômicos, já que o aumento da dívida pública é acompanhado de uma significativa redução do risco. Da mesma forma que as intervenções citadas anteriormente explicam as alterações de risco nos momentos citados, aqui o desafio é entender o comportamento de componentes não observáveis diretamente e que parecem atuar na percepção de risco dos investidores.



Fonte: Elaboração Própria a partir da série Taxa de Câmbio Comercial calculada pelo Banco Central do Brasil e disponibilizada no site do Ipeadata – www.ipeadata.gov.br

Gráfico 5: Saldo de Contas Correntes – Brasil (US\$ (milhões) – set/2000 a abril/2008



Fonte: Elaboração Própria a partir da série de Saldo de Transações Correntes calculada pelo Banco Central do Brasil e disponibilizada no site do Ipeadata – www.ipeadata.gov.br

Outro exemplo ocorre na metade de 2005, onde a Dívida Pública permanece relativamente constante em aproximadamente 46,5% do PIB, com pequena elevação em julho e agosto de 2008 para 47,1% do PIB, saldo em conta-corrente positivo porém com constantes oscilações desde maio de 2003, e taxa de câmbio próxima de R\$ 2,50; nesse cenário a trajetória de risco apresenta acentuada queda partindo de 464 pontos em janeiro de 2005 e atingindo 224 pontos em janeiro de 2006. Aqui também é possível argumentar que essa acentuada queda na percepção de risco não é somente explicada pelas variáveis explicativas acima, visto que durante o período tais variáveis apresentaram comportamentos relativamente estáveis.

Assim, a tentativa de modelar e estudar o comportamento de componentes não observáveis diretamente e que influenciam a avaliação de risco por parte dos agentes no tempo, torna-se válida na medida em que fornece um importante elemento explicativo do custo de risco exigido por eles.

4.1.2 COMPORTAMENTO DA SÉRIE DE DÍVIDA PÚBLICA

Para o estudo do comportamento da Dívida Pública brasileira essa dissertação analisa a trajetória da Dívida Pública Total do setor público sobre o PIB durante o período de setembro/2000 a abril/2008, ou seja, observa-se o nível de endividamento público como proporção do PIB, de forma a obter uma melhor medida da capacidade do país honrar seus compromissos. Sendo o percentual da Dívida Pública sobre o PIB uma das variáveis explicativas significantes para a percepção de risco, conforme será demonstrado no capítulo

posterior, analisar os fatores que influenciam o seu comportamento pode trazer contribuições importantes para o estudo da dinâmica da Dívida Pública no Brasil.

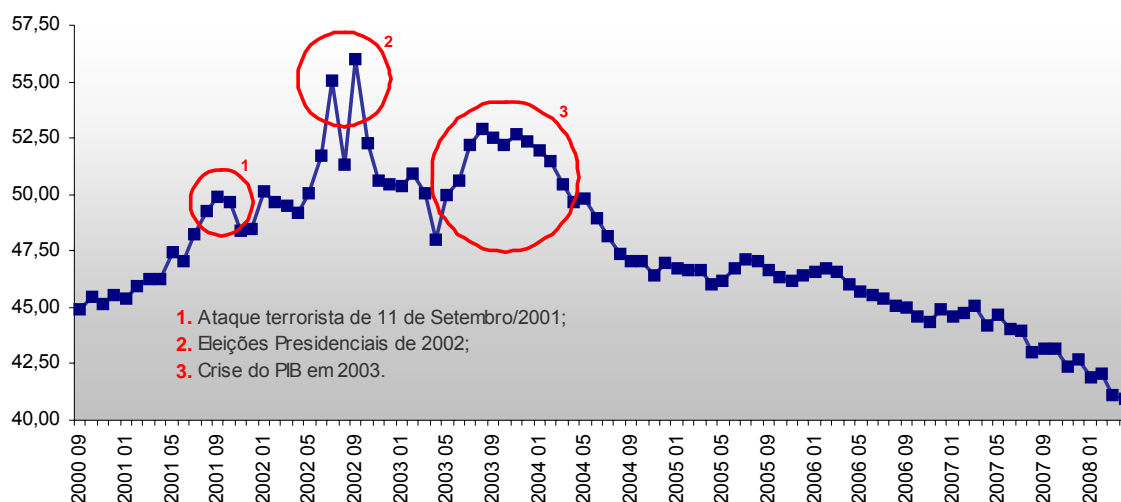
A motivação para modelar a dívida tem como base, além da sua importância para explicar as variações do Risco-País enquanto medida de probabilidade de default da economia, o caráter endógeno da relação entre as duas trajetórias. Ou seja, é possível defender que, da mesma forma que uma elevação na proporção da dívida sobre o PIB acarreta uma piora na avaliação do Risco-País, visto que sinaliza uma deterioração da capacidade de pagamento da economia, o aumento no nível de risco também pode causar elevação no grau de endividamento, dado que quanto maior o risco, mais elevadas serão as taxas de juros predominantes na economia e, por conseguinte, maiores os custos do serviço da Dívida Pública. Assim, pode-se argumentar a favor da presença de componentes não observáveis diretamente atuando também sobre a dinâmica da dívida pública, porém de forma não direta, e sim por meio de outras variáveis que explicam o comportamento da dívida no tempo, como a taxa de juros e a taxa de câmbio, por exemplo.

É interessante notar que a dinâmica da medida de endividamento público durante o período em estudo – setembro de 2000 a abril de 2008 – apresentou, até abril de 2003, um comportamento muito parecido com a trajetória do risco país. Essa constatação parece intuitiva, visto que a piora no grau de endividamento indicaria uma maior probabilidade de default e, por conseguinte, um maior risco de investimento no país.

Assim como a série de risco, durante esse período, a série de endividamento público apresentou dois choques notáveis na sua trajetória que alteraram consideravelmente o percentual da dívida pública sobre o PIB. O primeiro choque está relacionado com o ataque terrorista aos Estados Unidos no dia 11 de setembro de 2001, quando a série atinge quase 50% do PIB, como ilustrado no gráfico 6. O segundo choque também acontece no segundo semestre de 2002, quando o percentual de dívida pública alcança o percentual mais elevado em relação ao PIB – próximo de 60% em julho e setembro de 2002. Nesse caso, a elevação da dívida também pode estar atrelada às incertezas decorrentes da possível vitória de um candidato de esquerda nas eleições presidenciais daquele ano. Vale notar que, em ambos os casos, as dúvidas quanto ao próximo governo atingem as variáveis que explicam a dinâmica da dívida, como Risco e Juros, e essas elevam o percentual de dívida, sendo assim um claro exemplo do efeito que os componentes inerentes aos fundamentos da economia exercem sobre a dívida.

Após abril de 2003 as duas trajetórias – Risco País e Dívida – passam a apresentar comportamentos em sentidos opostos. Por um lado, enquanto observamos significativo aumento no percentual Dívida-PIB, a série de Risco permanece na trajetória de queda, sendo que esse quadro permanece até aproximadamente janeiro de 2004. Esse cenário parece totalmente contra intuitivo, visto que a piora nos níveis de endividamento deveria ser acompanhada de uma elevação na percepção de risco. O mesmo acontece nos meses posteriores, só que dessa vez em sentidos opostos – enquanto o nível de endividamento inicia uma trajetória de queda, a medida de Risco-País aumenta sucessivamente, permanecendo esse cenário até maio de 2004. Mais uma vez, o estudo dos componentes não observáveis que interagem nessa relação pode ganhar grande importância na explicação também desse efeito contra intuitivo.

Gráfico 6: Dívida Pública Total em % PIB – Brasil – set/2000 a abril/2008



Fonte: Elaboração Própria a partir da série de Dívida Pública Total Líquida calculada pelo Banco Central do Brasil e disponibilizada no site do Ipeadata – www.ipeadata.gov.br

No período a partir do segundo semestre de 2004, a série do percentual da dívida permanece, no geral, em trajetória declinante continuando assim até os dias atuais, com o percentual partindo de aproximadamente 49% em junho de 2004 e atingindo 41% em abril de 2008. Durante a maior parte desse período a série de risco acompanhou a trajetória decrescente demonstrada pela dívida e apresentou quedas acentuadas no decorrer de todo o período, mesmo em momentos onde a série de dívida apresentou pequenas elevações como em maio de 2005 e fevereiro de 2006. No geral, essa similaridade entre o comportamento das duas trajetórias é algo intuitivo quando se pensa nos fundamentos das variáveis envolvidas.

Recentemente, o gráfico das duas trajetórias volta a sinalizar novamente o início de comportamentos em sentidos opostos, ou seja, a série de risco passou a apresentar a partir de outubro de 2007 uma trajetória crescente, porém esse comportamento não é acompanhado pela série da dívida que continua em tendência declinante. Novamente aqui, a atuação de componentes não observáveis pode estar atuando na percepção negativa de risco para a economia brasileira, embora o comportamento das demais variáveis explicativas da Dívida não tenha sofrido alterações fora do patamar em que vinham oscilando anteriormente. Vale ressaltar que nesse caso o comportamento da série está sendo influenciado pela incerteza do mercado em relação à crise imobiliária americana iniciada em 2007 e, recentemente, podendo ser acentuada pela crise dos alimentos no mundo, ou seja, nesse caso, a explicação para a atuação desse fator não observável é mais facilmente identificada. Portanto, tanto a análise do comportamento da trajetória de Risco como do percentual de Dívida/PIB sugeriram a importância em obter uma estimativa acerca do papel que os componentes “ocultos” podem ter sobre a dinâmica da economia brasileira. O estudo desse componente pode colaborar para entender quando a economia está sendo influenciada, por exemplo, por “otimismo” ou “pessimismo” em relação ao futuro, ou quando são realmente os fundamentos econômicos que estão pautando as percepções de risco e dinâmica da dívida.

4.2. MODELANDO NA FORMA DE ESPAÇO DE ESTADO

O estudo sobre o comportamento das séries de Risco País e Dívida Pública é feito por meio da modelagem das duas séries no ambiente da Forma de Espaço de Estado. Ao proceder dessa forma, os modelos decorrentes da aplicação dessa metodologia, tanto para a série de Risco País como para a Dívida Pública, permitem estimar e estudar componentes não observáveis diretamente que influenciam o comportamento da própria série. Após estruturar modelos para as duas séries na forma de Estado de Espaço, é possível proceder com a estimação recursiva desses componentes por meio da aplicação dos recursos do Filtro de Kalman e/ou Processo de Suavização. Esses recursos, além da estimação dos componentes não observáveis, permitem também a obtenção de parâmetros necessários tanto para a própria estimação do modelo como para a avaliação do mesmo, como a variância dos resíduos e a variância dos estimadores.

A primeira etapa do estudo compreende a modelagem das séries de Dívida Pública e Risco País na forma de Espaço de Estado, de forma a definir o modelo sobre o qual serão aplicados os recursos de estimação da segunda etapa – Filtro de Kalman e/ou Suavização. Para a

primeira etapa do estudo que compreende a seleção do modelo, foi utilizado o *software* STAMP pelos motivos que serão explicados a seguir; já as estimações da segunda etapa foram realizadas em MATLAB.

4.2.1 MODELO: SÉRIE DE DÍVIDA PÚBLICA NA FORMA DE ESPAÇO DE ESTADO

A modelagem das séries e, por conseguinte, sua estimação, acompanha a metodologia descrita em Koopman (2001). Para a definição do modelo da Dívida Pública brasileira na Forma de Espaço de Estado, determina-se primeiramente, o conjunto de variáveis explicativas e diretamente observadas que podem estar relacionadas com a dinâmica da dívida pública, ou seja, especifica-se quais variáveis poderiam ser diretamente incluídas no modelo pelo pesquisador e que possivelmente ajudariam a explicar o comportamento do déficit fiscal. No caso do estudo da Dívida Pública as variáveis sugeridas foram: Taxa de Juros, Taxa de Câmbio, Taxa de Inflação, Medida de Risco-País, Resultado Primário do Governo, Serviço da Dívida do Governo e Saldo de Contas Correntes e Reservas Internacionais. Definidas tais variáveis procede-se com a elaboração e seleção do modelo. Suponha que Y_t represente a trajetória da razão entre a Dívida Pública do país sobre o PIB. Suponha ainda que Y_t seja explicado pela seguinte relação:

$$Y_t = \alpha_t + \sum_{j=1}^k \beta_{jt} X_{jt} + \lambda_t W_t + \varepsilon_t \quad \text{onde } j = 1, \dots, 8 \text{ (número de variáveis explicativa)}$$

Onde: α_t = Componente não observado diretamente

X_{1t} = Taxa de Juros

X_{2t} = Taxa de Câmbio

X_{3t} = Taxa de Inflação

X_{4t} = Medida de Risco-País

X_{5t} = Resultado Primário

X_{6t} = Serviço da Dívida

X_{7t} = Saldo de Contas-Correntes

X_{8t} = Reservas Internacionais

W_t = Dummy de Intervenção

Vale ressaltar que a estimação desse modelo via método de Mínimos Quadrados, comum na econometria clássica, traria alguns problemas na sua especificação, tais como a multicolinearidade entre as variáveis explicativas, possível endogeneidade entre a variável observada e a variável explicativa, problema de variável omitida, etc. Tais problemas tornariam os estimadores viesados e/ou pouco significativos, devendo assim ser tratados pelo

pesquisador via ferramentas disponíveis dentro desse arcabouço teórico (exemplo, definição de variáveis instrumentais). Já na abordagem de séries temporais, para o mesmo modelo seria necessário tornar a série estacionária via diferenciação da variável dependente. Isso poderia resultar na eliminação dos componentes não observáveis como tendência, sazonalidade e declividade, que deixariam de ser estudados pelo pesquisador, já que apenas a série diferenciada e estacionária seria modelada. Com a utilização da metodologia de Espaço de Estado, segundo Koopman (2001), os coeficientes associados a regressão podem variar estocasticamente no tempo, caso seja necessário para a aplicação do estudo, o que contribui para eliminar possíveis vies de estimação.

A representação do modelo anterior no ambiente de Espaço de Estado requer a segregação dessa relação entre duas trajetórias: “trajetórias observadas” e “trajetórias não observadas diretamente”. Ou seja, a abordagem de *State Space Model* propõe estudar separadamente essas duas observações por meio da definição de duas equações para a relação exposta acima: Equação Observada e Equação de Estado. A primeira equação apresenta a relação entre a variável a ser estudada, nesse caso a razão entre a dívida pública sobre o PIB (Y_t), os componentes não observáveis (α_t), as variáveis explicativas (X_t) e as *dummies* de intervenção (W_t). A Equação de Estado, por sua vez, apresenta o formato atribuído aos componentes não observáveis (α_t), podendo assumir a forma de tendência estocástica, tendência com declividade (fixa ou estocástica), tendência fixa, elemento de sazonalidade e/ou ciclo. Todos esses componentes podem ser estimados e estudados separadamente, segundo essa metodologia, sendo possível modelar tais componentes separadamente na Forma de Estado de Espaço. Para o modelo da Dívida Pública, optou-se por não incluir o elemento de ciclo no modelo, visto que o tamanho da amostra é pequeno para exibir esse comportamento. Logo a Equação de Estado inclui os termos de tendência e declividade, sendo α_t chamado de Vetor de Estado, esse podendo ser escrito da seguinte forma:

$$\text{Vetor de Estado: } \alpha_t = (\mu_t \ v_t)$$

Nesse caso, o parâmetro v_t representa o componente de declividade não observado associado ao componente de tendência μ_t . A relação entre esses dois componentes é dada pelas duas equações:

$$\begin{aligned} \mu_t &= \mu_t + v_t + \xi_t \\ v_{t+1} &= v_t + \zeta_t \end{aligned}$$

Onde ξ_t é o resíduo da equação de tendência e ζ_t o resíduo da equação de declividade, o que torna ambos os componentes estocásticos.

O modelo completo que relaciona a Equação Observada e a Equação de Estado então:

$$\text{Equação Observada: } Y_t = Z_t \alpha_t + \sum_{j=1}^k \beta_{jt} X_{jt} + \lambda_t W_t + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim N(0, \sigma_\varepsilon)$$

$$\text{Equação de Estado: } \alpha_{t+1} = T_t \alpha_t + \eta_t, \quad \eta_t \sim N(0, \sigma_\eta)$$

Onde: Y_t - representa a razão Dívida Pública / PIB;
 α_t - chamado de Vetor de Estado, relaciona os efeitos dos componentes de tendência e declividade não observados diretamente na série Y_t ;
 Z_t - traz os coeficientes que relacionam o vetor de estado a série Y_t (esse coeficiente pode ser fixo ou variar no tempo);
 T_t - chamada de Matriz de Transição, expõe a dinâmica do vetor de estado no tempo. Este pode ser fixo ou variar no tempo.

Os termos σ_ε e σ_η são chamados de parâmetros do modelo e são estimados via maximização de uma função de Verossimilhança numericamente de acordo com o valor assumido para o vetor de estado inicial – $\alpha_1 \sim N(\alpha_1, P_1)$.

Para facilitar a compreensão do modelo o apêndice traz uma representação das equações apresentadas na forma matricial.⁷ O formato descrito representa uma alternativa generalizada de representar o modelo para o estudo da Dívida Pública. Na verdade, o processo de escolha do melhor modelo implica estimar e analisar a significância dos coeficientes de todas as variáveis incluídas na modelagem – variáveis explicativas, *dummies* de intervenção, componentes de tendência e de declividade. Em adição, alguns ajustes devem ser considerados no modelo, como a inclusão de intervenções sob a forma de *dummies* e/ou a inclusão da variável dependente defasada como variável explicativa, de forma a corrigir a correlação dos resíduos e a normalidade dos mesmos. Logo o processo de escolha do modelo implica analisar qual a estrutura que melhor atende as condições acima, por meio da comparação dos resultados dos testes normalidade (Q-Jung Box, teste alternativo de Doornik-Hansen), dos gráficos de correlograma dos resíduos estimados e dos critérios de informação (BIC e AIC).⁸ Todas essas análises requerem a estimação dos parâmetros do modelo de forma a tornar possível a aplicação das equações recursivas. Num primeiro momento, tais parâmetros são desconhecidos sendo necessário estimá-los a partir de uma suposição exógena

⁷ Consultar item A do Apêndice.

⁸ Para entender melhor o significado desses testes, vide Koopman (2001).

para os valores iniciais. A alternativa empregada para essa estimação é a maximização de uma função de Verossimilhança sob a forma:

$$\text{Log}L_d = \log p(y) = -\frac{n}{2} \log(2\pi) - \frac{1}{2} \sum_{t=2}^n \left(\log F_t + \frac{v_t^2}{F_t} \right)$$

onde $v_t = y_t - \alpha_t$; $p(y) = \prod_{t=1}^n p(y_t | Y_{t-1})$ densidade conjunta de y_1, \dots, y_n ;
 $p(y_t | Y_{t-1}) = N(\alpha_t, F_t)$ e Y_{t-1} o conjunto de observações passadas (y_1, \dots, y_{t-1}).

Os parâmetros obtidos são inseridos nas equações Observadas e de Estado, por meio das quais são calculados os Vetores de Estados e as matrizes Z e T . Essa interação é realizada recursivamente até a obtenção da convergência dos parâmetros que estão sendo estimados. Logo as etapas para a seleção do modelo podem ser resumidas como:

- 1) Primeiro seleciona-se quais variáveis explicativas devem ser colocadas no modelo de forma a contribuir para a explicação da dinâmica do termo dependente;
- 2) Maximização da Função de Verossimilhança a partir de uma suposição inicial para os valores dos parâmetros do modelo e interação com a Equação Observada e Equação de Estado até a convergência do modelo;
- 3) Análise do correlograma dos resíduos estimados, da significância dos coeficientes estimados para as variáveis explicativas, critérios de informação, normalidade dos resíduos e grau de convergência do modelo;
- 4) Havendo problema na etapa anterior, retorna para o primeiro passo do processo de seleção, por meio da eliminação das variáveis explicativas não significantes, introdução de ajustes para correção da normalidade e problemas de correlação dos resíduos como: a inserção de *dummies*, variável dependente defasada sob a forma de variável explicativa, etc.
- 5) As etapas acima são realizadas até a obtenção do modelo que corrige problemas de correlação e normalidade dos resíduos, melhores resultados para os critérios de informação, variáveis independentes significativas no estudo e bom grau convergência.

Para realizar essa etapa do processo de seleção do modelo, foi utilizado um software especializado na estimação de modelos estruturais, chamado de STAMP 6.0. Isso porque, esse programa traz com relativa facilidade todos os testes necessários para a escolha do modelo, além de oferecer recursos importantes para a inclusão de intervenções, seleção de diferentes

combinações para modelagem dos componentes não observáveis – tendência (fixa, estocástica e nula), declividade (fixa, estocástica e nula), sazonalidade (*dummy*, trigonométrica) e ciclo (com diferentes intervalos de tempo). Assim, para essa etapa do trabalho o STAMP 6.0 mostrou-se satisfatório. No entanto, os recursos de estimação do modelo, Filtro de Kalman e o de Suavização, apresentados por essa versão do software não atendem plenamente os objetivos dessa dissertação. Isso porque a rotina do programa não traz separadamente os componentes não observados e os coeficientes das variáveis explicativas e os coeficientes das *dummies* incluídas no modelo. Na verdade, a rotina, ao estimar o componente de tendência, por exemplo, soma também os coeficientes das variáveis explicativas e os coeficientes das intervenções, de forma a obter uma série muito próxima da trajetória da variável dependente em estudo, nesse caso, o termo de Dívida Pública sobre o PIB. Embora essa rotina não esteja incorreta, ela não atende plenamente aos objetivos dessa dissertação que seria exatamente analisar de forma isolada o comportamento desse vetor não observado. Assim, é importante ressaltar que, nesse estudo, somente a etapa de seleção do modelo foi realizada utilizando o STAMP 6.0 sendo que a estimação dos componentes não observáveis foi realizada em ambiente de programação MATLAB.

Após a estimação de vários modelos no STAMP e analisadas comparativamente todas as condições explicadas acima, o melhor modelo selecionado para o estudo da Dívida Pública/PIB teve a seguinte especificação:

Variáveis Explicativas: Taxa de Juros, Taxa de Câmbio, Inflação e Resultado Primários. (Consideradas significantes);

Dummies de Intervenção: Julho/2002 e Setembro/ 2002

Componentes não observáveis: Tendência estocástica e sem declividade.

Matrizes de Transição (T e Z): Invariantes no tempo.

Logo, no modelo geral acima, a especificação da modelagem para o estudo da Dívida Pública traz o componente de declividade (v_t) igual a zero. As tabelas 4 e 5 adiante trazem os resultados para a significância das variáveis explicativas, teste de normalidade e correlação dos resíduos. Em adição, o gráfico 7 mostra que o modelo proposto também apresenta bom ajuste quanto à normalidade dos resíduos. As *dummies* de intervenção inseridas no modelo captam os efeitos de dois momentos importantes relacionados com as eleições presidenciais

de 2002: em julho/2002 tem-se os resultados das pesquisas eleitorais do IBOPE⁹ sinalizando considerável vantagem do então candidato de esquerda – Luis Inácio Lula da Silva – para a presidência do Brasil; em setembro/2002 é o mês que antecede as eleições no país. Vale ressaltar que a elevação dos gastos públicos durante os anos de campanhas eleitorais no Brasil é tema de vários trabalhos e discussões na economia, não abordadas nessa dissertação, dado que, o objetivo aqui é analisar a influência do temor do mercado sobre a performance da dívida pública. Para a escolha das variáveis explicativas que fazem parte do modelo utilizou-se o critério de 10% de significância, ou seja, foram mantidas as variáveis que apresentaram significância próxima a 10%, conforme pode ser visto na tabela 4.

Tabela 4: Resultado do Modelo para Dívida/PIB na Forma de Estado de Espaço - Convergência, Sumário Estatístico e Estimações

<i>Modelo Estimado:</i> DivPib = trend + Expl Vars + Interv + Irreg				
Tamanho da amostra: 92 obs. 09/2000 a 04/2008				
Convergência Muito Forte				
Convg. Gradiente: 1.326717e ⁻⁰⁰⁹				
Convg. Parâmetros: 1.270033e ⁻⁰⁰⁶				
Log-Likelihood: 32.9481 (-2 logL = -65.8963)				
<i>Sumário Estatístico - DivPib</i>				
Erro Padrão	0.53416			
Normalidade	2.4824			
H (30)	0.43933			
r (1)	0.094282			
r (8)	-0.19456			
Durbin Watson	1.7698			
Q (8, 6)	12.338			
R ²	0.74449			
<i>Estimações</i>				
a) Variância dos Resíduos				
Componente	DivPIB	q-ratio		
Irreg	0.0000	(0.0000)		
Level	0.30054	(1.0000)		
b) Coeficientes do Vetor de Estado Final				
Variável	Coeficiente	R.m.s.e	t-valor	
Level	37.483	0.9947	37.682	[0.0000]
c) Coeficientes das Variáveis Explicativas				
Variável	Coeficiente	R.m.s.e	t-valor	
Juros	0.62294	0.43894	1.4192	[0.1093]
Resultado Primario	- 1.8869e ⁻⁰⁰⁵	- 1.0879e ⁻⁰⁰⁵	-1.7344	[0.0863]
Inflação	- 0.34258	0.18903	-1.8124	[0.0733]
Cambio	2.2979	0.60121	3.8222	[0.0002]
Dummy 07/2002	3.6098	0.45353	7.9593	[0.0000]
Dummy 09/2002	4.5509	0.44886	10.139	[0.0000]

Nota: o modelo estimado é composto pelas seguintes variáveis:
Trend: Componente não observável modelado sob a forma de tendência estocástica;
Expl Vars: Variáveis Explicativas consideradas no modelo;
Interv: *dummies* inseridas no modelo (07/2002 e 09/2002);
Irreg: resíduo da Equação Observada.

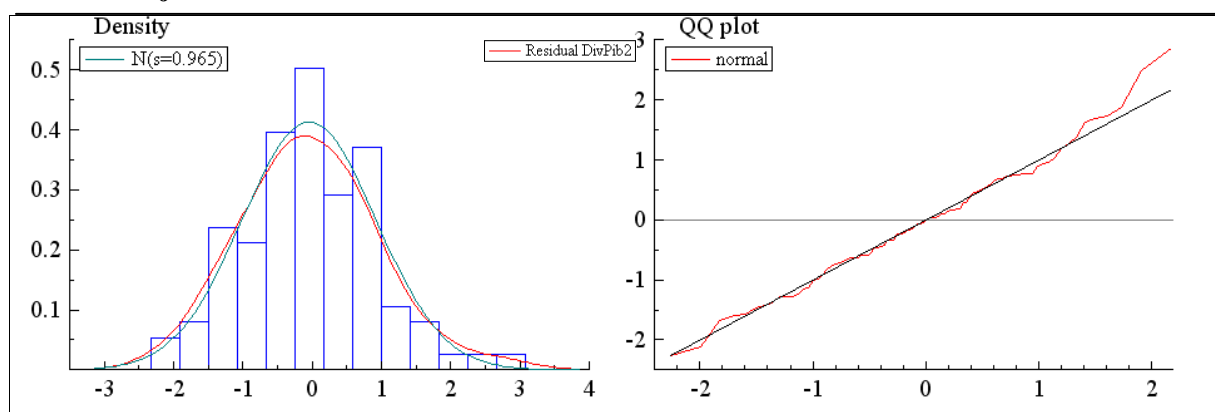
⁹ IBOPE – Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística.

Por conseguinte, a inclusão das *dummies* listadas anteriormente foi requerida para correção dos problemas de correlação e normalidade dos resíduos, sendo os resultados apresentados na tabela 5. Ainda nesse sumário estatístico, são listados os resultados dos critérios de informação – AIC (1,0149) e BIC (0,7134) – sendo esses os menores valores obtidos dentre os modelos estimados, o que corrobora a escolha desse modelo. Especificado o modelo na forma de Espaço de Estado, a próxima etapa compreende a estimação do modelo por meio do cálculo recursivo das equações de Estado e Observada; essa etapa será melhor explicada adiante.

Tabela 5: Resultado para o Teste dos Resíduos – Modelo DivPib
Sumário Estatístico

<i>Normalidade</i>				
Média	- 0.124797			Obs: 90
Desv. Pad	0.952181			
Assimetria	0.369170			
Excesso Curtose	0.299550			
Mínimo	-2.297914			
Máximo	2.689006			
<i>Ajuste para os Resíduos do modelo DivPIB</i>				
Critérios de Informação				
Akaike (AIC)	-1.014977			
Schwartz (BIC)	-0.713459			
<i>Correlação serial dos Resíduos - modelo DivPIB</i>				
Durbin Watson (DW)	1.83081			
Desvio	0.105409			
Lag	dF	Serial Corr	BoxLJung	ProbChi2
1	0	0.0637		
2	0	0.0560		
3	0	-0.0641		
4	1	0.0530	1.3347	[0.2480]
5	2	0.1316	3.0205	[0.2209]
6	3	-0.0358	3.1467	[0.3696]
7	4	-0,1666	5.9160	[0.2055]
8	5	-0,0999	6.9232	[0.2264]
9	6	-0,2103	11.4459	[0.0755]
10	7	-0,2532	18.0795	[0.0116]
11	8	-0,0803	18.7555	[0.0162]
12	9	-0,0557	19.0845	[0.0245]

Gráfico 7: Ajuste Normalidade dos Resíduos – Modelo DivPIB



4.2.2 MODELO: SÉRIE DE RISCO-PAÍS NA FORMA DE ESPAÇO DE ESTADO

O processo para a definição do modelo na forma de Espaço de Estado aplicado para a medida de Risco País do Brasil, envolveu os mesmos procedimentos descritos na modelagem da Dívida Pública no item anterior. Para a seleção do modelo foram considerados comparativamente os resultados dos testes de normalidade e o correlograma dos resíduos, além do grau de convergência do modelo e os critérios de informação (AIC e BIC), de diferentes estimações realizadas no STAMP. Após analisar todas as condições acima, o melhor modelo para o estudo da medida de Risco-País ganhou a seguinte especificação:

Variáveis Explicativas: Dívida/PIB, Saldo em Contas-Correntes, Risco(-1);

(Consideradas significantes);

Dummies de Intervenção: Junho/2002 e Setembro/ 2002 – tendência

Outubro/2001 e fevereiro/2004

Componentes não observáveis: Tendência estocástica e sem declividade.

Matrizes de Transição (T e Z): Invariantes no tempo.

Na especificação do modelo para a medida de Risco-País, são relevantes algumas observações não mencionadas na análise sobre a Dívida Pública. Em primeiro lugar, a inclusão do termo de Risco-País defasado - Risco(-1) - foi essencial para a correção da correlação dos resíduos estimados no modelo, exibidos na tabela 7, além de sugerir a importância do grau de risco passado para a avaliação atual de risco por parte dos agentes. Um segundo ponto importante diz respeito à ausência da variável Taxa de Câmbio no modelo para o termo de Risco-País. Isso, a princípio, pode parecer um pouco estranho dado ser intuitiva a relação em que uma elevação na taxa de câmbio tornaria a economia mais vulnerável ao default, visto que implicaria na elevação nos custos atrelados à dívida.

Tabela 6 - Resultado do Modelo para Risco-País na Forma de Estado de Espaço Convergência, Sumário Estatístico e Estimações

Modelo Estimado: Risco = Level + Expl Vars + Interv + Irreg

Tamanho da amostra: 91 obs. 10/2000 a 04/2008

Convergência Muito Forte

Convg. Gradiente: $4.440892e^{-011}$

Convg. Parâmetros: $3.220351e^{-015}$

Log-Likelihood: -349.905 (-2 logL = 699.809)

Sumário Estatístico - Risco

Erro Padrão	51.650
Normalidade	0.82961
H (30)	0.28406
r (1)	0.019383
r (8)	-0.047860
Durbin Watson	1.9153
Q (8, 7)	6.5646
R ²	0.98672

Estimações

a) Variância dos Resíduos

Componente	Risco	q-ratio
Irreg	785.36	(0.5018)
Level	1565.0	(1.0000)

b) Coeficientes do Vetor de Estado Final

Variável	Coeficiente	R.m.s.e	t-valor
Level	-512.96	263.33	-1.9479 [0.0545]

c) Coeficientes das Variáveis Explicativas

Variável	Coeficiente	R.m.s.e	t-valor
Risco_1	0.65073	0.056908	11.435 [0.0000]
DivPib	13.113	6.2230	2.1072 [0.0379]
Contas_Corr	- 0.012980	0.0062718	-2.0695 [0.0414]
Dummy 10/2001 res	104.91	44.068	2.3807 [0.0194]
Dummy 02/2004 res	96.178	43.804	2.1957 [0.0307]
Dummy 06/2002 lvl	280.96	56.143	5.0044 [0.0000]
Dummy 11/2002 lvl	-299.14	54.113	-5.5282 [0.0000]

Nota - o modelo estimado é composto pelas seguintes variáveis:

Level: Componente não observável modelado sob a forma de tendência estocástica sem declividade;

Expl Vars = Variáveis Explicativas consideradas no modelo;

Interv = *dummies* inseridas no modelo (10/2001 e 02/2004 – resíduos; 06/2002 e 11/2002 tendência);

Irreg = resíduo da Equação Observada.

**Tabela 7 – Resultado para o Teste dos Resíduos – Modelo Risco-País
Sumário Estatístico**

<i>Normalidade</i>				
Média	- 0.051347			Obs: 90
Desv. Pad	0.958950			
Assimetria	-0.066819			
Excesso Curtose	0.144979			
Mínimo	-2.358492			
Máximo	2.612261			
<i>Ajuste para os Resíduos do modelo DivPIB</i>				
Critérios de Informação				
Akaike (AIC)	8.086777			
Schwartz (BIC)	8.335103			
<i>Correlação serial dos Resíduos - modelo DivPIB</i>				
Durbin Watson (DW)	1.91531			
Desvio	0.105409			
Lag	dF	Serial Corr	BoxLJung	ProbChi2
1	0	0.0194		
2	0	-0.0921		
3	1	0.0275	0.9047	[0.3415]
4	2	-0.1480	3.0129	[0.2217]
5	3	-0.1690	5.7964	[0.1219]
6	4	-0.0397	5.9514	[0.2028]
7	5	-0.0619	6.3333	[0.2751]
8	6	-0.0479	6.5646	[0.3630]
9	7	-0.0419	6.7442	[0.4560]
10	8	-0.0590	7.1051	[0.5253]
11	9	-0.0644	7.5398	[0.5811]
12	10	-0.0402	7.7118	[0.6570]
13	11	-0.0499	7.9797	[0.7151]
14	12	0.0552	8.3115	[0.7630]
15	13	0.1270	10.0926	[0.6863]

No entanto, vale observar que a taxa de câmbio no Brasil, por muito tempo, tem oscilado em resposta ao humor do mercado financeiro e refletido o grau de confiança dos agentes na economia, ou seja, a trajetória da taxa de câmbio tem funcionado também como uma medida de risco, incorporando os mesmos fatores não observáveis diretamente que atingem o risco. Dada a elevada mobilidade de capital e o elevado diferencial de juros da economia brasileira no período, a determinação da taxa de câmbio reflete muito o ingresso/saída de capitais e estes, por sua vez, o grau de confiança na economia. Isso pode ser observado visualmente na semelhança da trajetória das duas séries mostradas no gráfico 9 – onde o comportamento do câmbio é muito similar ao do termo de risco. Logo, em função dessa similaridade, a inclusão dessa variável no modelo causa alguns problemas, como a diminuição da significância de outras variáveis explicativas e das *dummies* de intervenção, redução da significância dos resíduos estimados pelo modelo e aumento do grau de correlação dos resíduos. De alguma

forma, a inclusão da variável Taxa de Câmbio esgota a explicação do termo de risco, não sobrando espaço para a inclusão de outros termos explicativos. Outro argumento nessa direção pode estar atrelado ao fato de que algumas das variáveis explicativas incluídas no modelo para o comportamento de risco também são variáveis que explicam o comportamento da Taxa de Câmbio, como por exemplo, o saldo em conta-corrente. Logo, incluir tais variáveis em conjunto com o câmbio pode ser redundante.

As *dummies* de intervenção listadas na especificação acima estão relacionadas a momentos pontuais de turbulência nos mercados decorrentes de fatores inerentes ao controle do governo. A primeira *dummy* outubro de 2001 capta o choque decorrente do ataque terrorista aos Estados Unidos em setembro de 2001. As duas intervenções seguintes (junho/2002 e setembro/2002) estão atreladas ao temor da suposta vitória do candidato e atual presidente - Lula - ao governo brasileiro, nos meses que antecedem as eleições presidenciais de 2002. Já em fevereiro de 2004, a intervenção é decorrente do baixo valor do PIB apurado no terceiro e quarto trimestre de 2003, cujos impactos ainda são sentidos no começo de 2004.

Da mesma forma que o modelo para a Dívida/PIB, as tabelas 6 e 7 anterior trazem os resultados para a significância das variáveis explicativas, teste de normalidade e correlação dos resíduos para o modelo do Risco-País. Aqui novamente foi utilizado o critério de 10% de significância para seleção das variáveis explicativas que compuseram o estudo. O gráfico 8 abaixo mostra que o modelo proposto também apresenta bom ajuste quanto à normalidade dos resíduos, sendo este o melhor ajuste encontrado para o estudo em questão. Especificado o modelo na forma de Espaço de Estado, pode-se proceder com a estimação do modelo de forma a obter uma estimativa dos componentes não observados que influenciam tanto a dinâmica da série de Risco-País como a da Dívida/PIB, sendo esse assunto o foco do capítulo a seguir.

Gráfico 8: Ajuste Normalidade dos Resíduos – Modelo Risco-País

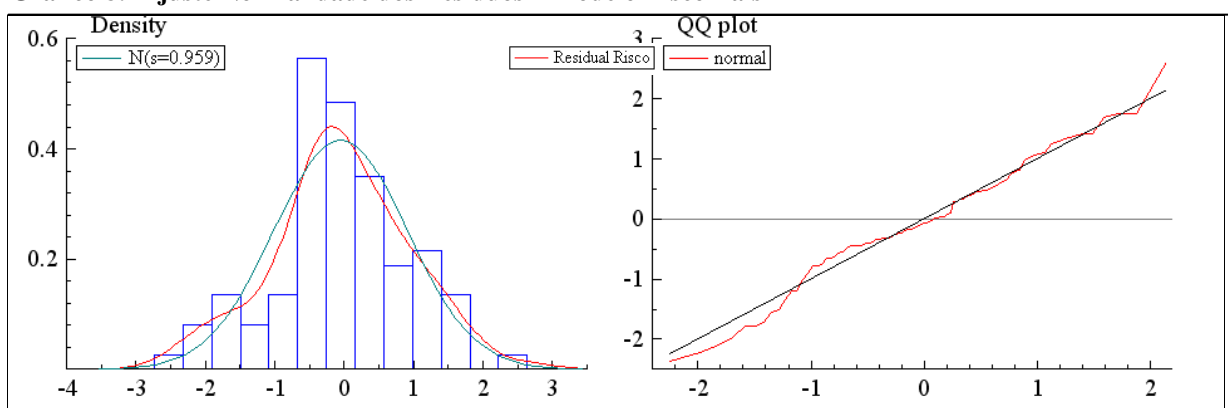
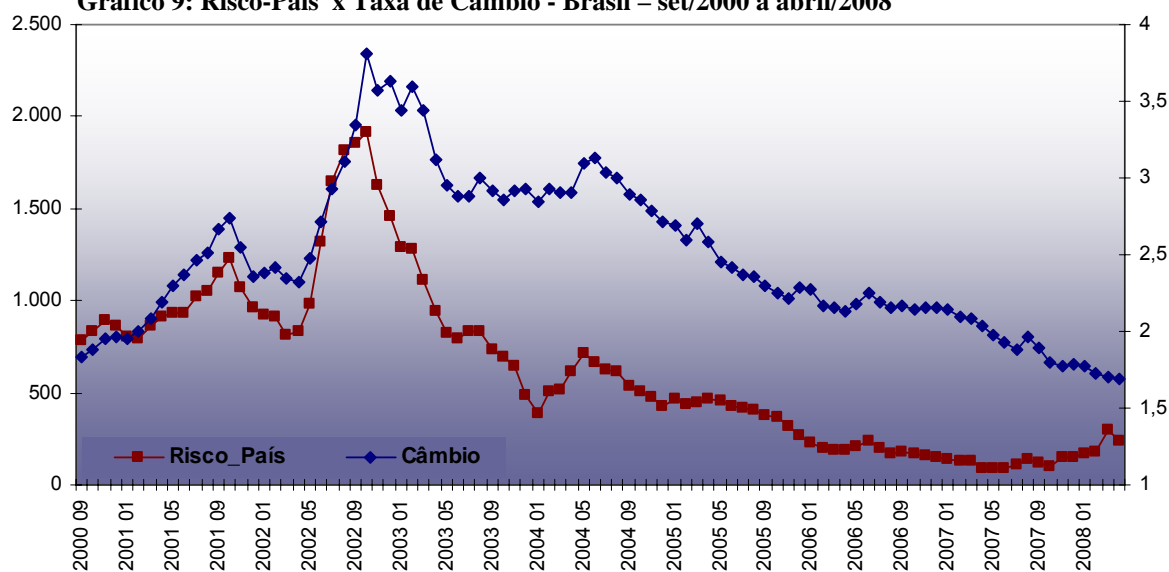


Gráfico 9: Risco-País x Taxa de Câmbio - Brasil – set/2000 a abril/2008



Fonte: Elaboração Própria a partir da série do spread do Título de Emissão Soberana Global Bônus 40 calculada pelo Valor Econômico, e taxa de câmbio comercial calculada pelo Banco Central do Brasil. Dados compilados no site do Ipeadata – www.ipeadata.gov.br

4.2.3 ESTIMAÇÃO DO MODELO – RECURSO DE SUAUIZACÃO

Após especificados os modelos na forma de Espaço de Estado para as trajetórias de Dívida Pública e Risco-País deve-se proceder com a estimação dos modelos com o objetivo de obter a estimação dos componentes não observados que influenciam a dinâmica da série. Conforme já mencionado anteriormente, essa etapa do trabalho é realizada por meio de programação em ambiente MATLAB. A opção por programar essa estimação no software matemático se deve ao fato da rotina do programa utilizado na etapa anterior (STAMP 6.0) não permitir a extração dos componentes não observados de forma segregada dos demais efeitos estimados para as intervenções e variáveis explicativas. O STAMP, ao estimar os componentes não observados soma a esse componente os coeficientes estimados dos termos explicativos e das *dummies* sendo difícil analisar isoladamente o efeito de tal componente. Além disso, a utilização do MATLAB como ferramenta de programação e estimação de modelos tem tido ampla inserção nos trabalhos de economia, principalmente na área de modelagem em finanças, o que pode aumentar a contribuição desse estudo para futuros pesquisadores. Assim, a estimação nesse software tornou possível extrair e estudar separadamente os efeitos dos componentes não observados para os modelos, nesse caso, modelados sob a forma de tendência estocástica¹⁰.

¹⁰ A programação em Matlab utilizada nesse estudo foi, em grande parte, desenvolvida pelos professores Dr. John A. D. Aston do Depto de Ciência da Computação e Engenharia da Informação da Universidade Nacional de Taiwan, e o Dr. Jyh-Ying Peng do Instituto de Estatística da Academia de Sinica. Embora a programação dessa metodologia para uso em ambiente Matlab ainda não tenha sido publicada, o professor Peng gentilmente cedeu as *toolbox* desenvolvidas para a realização do exercício empírico dessa dissertação.

Vale ressaltar que o processo de estimação envolve a interação recursiva da equação de estado, da equação observada e a maximização de uma função de Máxima Verossimilhança, de forma a obter o melhor ajuste para a série em estudo. Para a realização dessas interações torna-se necessário obter os parâmetros do modelo, ou melhor, a variância dos resíduos da equação observada, variâncias dos resíduos estimados da equação de estado, matriz de transição (T) e matriz Z, além dos termos iniciais do vetor de estado e sua variância inicial dos resíduos. No caso do modelo especificado as matrizes T e Z são invariantes no tempo e diagonal unitárias, ou seja, a dinâmica temporal do modelo é direta. Os componentes iniciais da série são desconhecidos e são estimados pelo modelo assumindo inicialmente variância infinita e vetor de estado inicial igual a zero ($\alpha_1 = 0$). Já os demais parâmetros do modelo (variâncias) são estimados recursivamente e assumem valor inicial muito baixo¹¹. A estimação é realizada por meio da maximização de uma Função de Verossimilhança, com diversas interações até a obtenção da convergência dos parâmetros¹².

Para a extração do componente não observável nos dois modelos foi empregado o recurso de Suavização, que pode ser intuitivamente explicado como sendo o processo de estimação dos parâmetros e do vetor de estado de forma “retroativa”, ou seja, compreende a estimação do último componente de estado considerando a trajetória de toda a série observada até aquele momento, em seguida é estimado o penúltimo componente levando em consideração toda a trajetória da série observada até aquele penúltimo momento, e assim por diante. Logo se a série tiver o intervalo de zero a N, ($t = 0, \dots, N$), o recurso de suavização estimará primeiramente o componente de estado associado ao $t=N$ considerando todos os Y's observados de $t=0$ até $t=N$, em seguida estimará o componente associado a $t=N-1$ considerando os Y's observados de $t=0$ até $t= N-1$, e assim por diante. A vantagem desse recurso é que a estimação considera toda a trajetória observada da série e não somente a última observação, como ocorre com o recurso de “*one-step ahead*” do Filtro de Kalman. Isso possibilita extrair uma trajetória da equação de Estado muito mais próxima da trajetória da série observada, ou seja, um melhor ajuste dos componentes estimados, além da estimação da variância desses componentes e o cálculo de intervalo de confiança para as estimações.¹³ Esse é o mesmo recurso utilizado pelo *STAMP* para a estimação do modelo e realização de testes

Alguns ajustes sugeridos pelo autor desse trabalho foram informados aos professores responsáveis pelo programa.

¹¹ O *STAMP* atribui valor muito baixo para esses parâmetros porém não diz qual valor. No modelo em Matlab, após vários modelos estimados com diferentes valores iniciais de parâmetros, verificou-se que estes não influenciavam na convergência das estimações.

¹² Para entender melhor esse mecanismo de estimação, vide Koopman (2001).

¹³ Ver Koopman (2001)

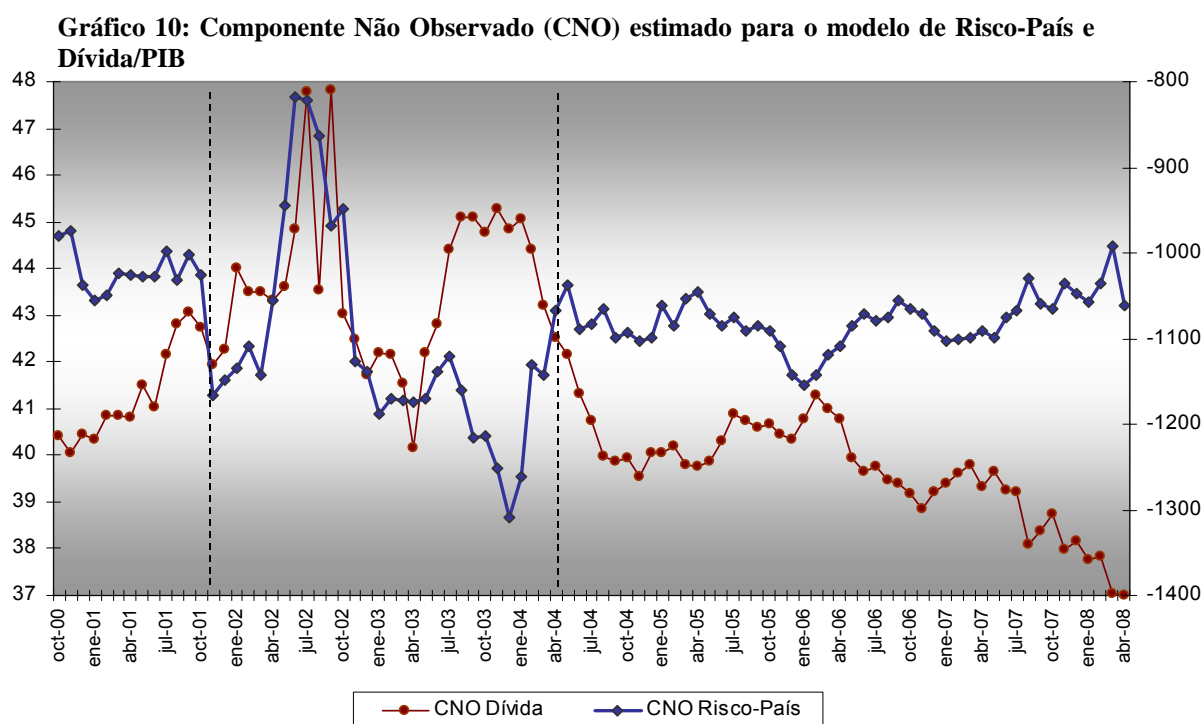
de significância dos coeficientes estimados, dos resíduos e das intervenções necessárias para a seleção do modelo descrito na etapa anterior.

No capítulo seguinte, são apresentados os resultados obtidos por meio da aplicação do recurso de suavização para obter os componentes não observados modelados sob a forma de tendência estocástica. Uma tentativa de interpretação acerca do significado do comportamento no tempo do vetor de estado estimado é realizada de forma a tentar entender o papel e o tamanho da influência que tais componentes exercem sobre as duas séries estudadas – Dívida/PIB e Risco-País.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

5.1. DINÂMICA DOS COMPONENTES NÃO OBSERVADOS

Procedeu-se à estimação pelo método de Suavização e com a utilização do MATLAB. Desse procedimento resulta que o Vetor de Estado – α – (Componente Não Observado) é estimado, ou seja, essa metodologia atribui valores ao vetor α da equação, como descrito no item 4.2.1. O gráfico 10 abaixo traz as estimações do vetor de estado para os dois modelos em estudo – Dívida/ PIB e Risco-País. Vale observar que os valores obtidos para o vetor de estado no modelo de Risco-País são negativos, ou seja, quanto mais baixo o valor de uma observação – parâmetro mais negativo – maior a sua influência sobre a dinâmica da série em estudo. Já nos



períodos em que os valores obtidos para o vetor de estado são próximos a zero, menor será a atuação desse vetor sobre o comportamento do Risco-País no período, o que exige um pouco mais de atenção na interpretação dessas estimativas.

De forma a facilitar a análise dos componentes não observados estimados, este capítulo apresenta o resultado das estimações através da utilização de dois índices, calculados por meio da divisão de cada observação estimada pela média de cada uma das séries - $\frac{\alpha_i^e}{m\u00e9dia}$ -; ou seja, esses índices apenas modificam a escala da trajetória sem alterar a sua dinâmica, o que permite analisar em que momentos os componentes não observados atuaram em patamares acima ou abaixo da média (valor do índice igual a 1) de todo o período em estudo. Os gráficos 11 e 14 que serão apresentados e analisados separadamente nos subitens adiante, apresentam os índices construídos a partir das estimações para os componentes não observados que atuam sobre a dinâmica das séries de Risco-País e Dívida/PIB durante o período de outubro de 2000 a abril de 2008¹⁴.

De maneira geral, é interessante notar, em ambos os gráficos, uma significativa mudança de comportamento das séries após abril de 2004. Baseado no que foi exposto nos capítulos anteriores é possível argumentar que o período anterior a abril de 2004 é marcado por várias turbulências tanto no cenário interno como no âmbito internacional, o que configura um intervalo de tempo de maior instabilidade quando comparado ao período posterior. Alguns dos principais choques durante esse período já foram citados ao longo dessa dissertação, sendo eles: ataque terrorista aos Estados Unidos em 11 de setembro/2001, eleições presidenciais no segundo semestre de 2002 e estagnação do PIB em 2003. Todos esses fatos certamente contribuíram para que as decisões dos agentes da economia fossem contagiadas por expectativas, incertezas e pessimismo, determinando o aspecto instável de suas avaliações e percepções do ambiente no qual se inserem. Ou seja, esses acontecimentos determinaram alterações no “sentimento de mercado” implicando em momentos de maior otimismo ou pessimismo predominante na economia brasileira ao longo dos vários intervalos de tempo do período em estudo. Não é difícil perceber que num quadro de instabilidade o horizonte de previsibilidade dos agentes fica reduzido, resultando numa menor capacidade em entender a dimensão e os reais determinantes do cenário que se instala. Logo, a maior volatilidade dos

¹⁴ Os gráficos individuais dos Componentes não observados para as séries de Risco-País e Dívida Pública / PIB podem ser vistos no Apêndice – seção B – desse trabalho.

fatores não observáveis que explica principalmente, e de forma direta, a medida de risco-país e, de forma indireta, a razão Dívida/PIB, expressa o quadro de turbulências e incertezas que predominou com grande relevância entre 2000 e 2004.

5.1.1 RISCO-PAÍS

A série de Componentes Não Observados para a medida de Risco-País exibe os momentos nos quais a dinâmica da própria série de Risco-País não é plenamente explicada pelas variáveis explicativas inseridas no modelo, em especial a variável Dívida/PIB, que busca refletir a capacidade de pagamento da economia. É importante notar que neste item o percentual de dívida pública sobre o PIB representa uma variável explicativa no modelo de risco enquanto que, na abordagem que será explicada no próximo subitem, a mesma variável será a variável dependente da modelagem.

Para o período que antecedeu o episódio de setembro/2001, o gráfico 11 mostra que a série de risco-país apresentava uma influência relativamente moderada dos fatores não observados sobre a dinâmica da sua trajetória, com o índice oscilando em torno a 1,00 - ao redor de 0,95, ou seja, próximo à média do período. O ataque do dia 11, no entanto, alterou subitamente a percepção de risco elevando o *spread* do título soberano para perto dos 1.300 pontos no mês de outubro seguinte, conforme mostra o gráfico 12, que reproduz o gráfico 3 da seção 4.1.1.

Gráfico 11: Índice da série de Componente Não Observado estimado para o modelo de Risco-País

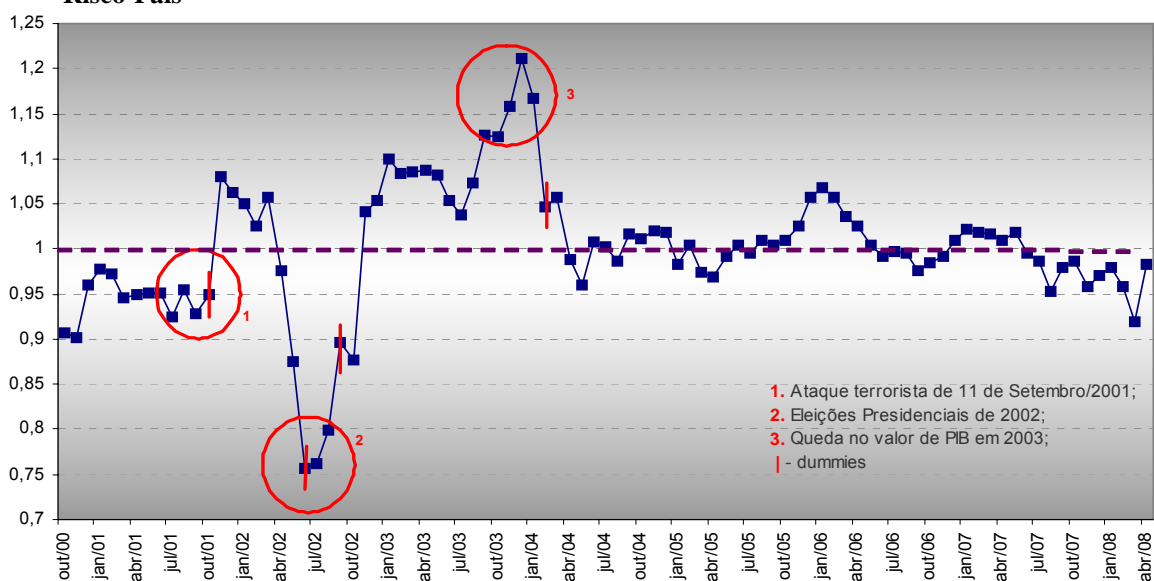
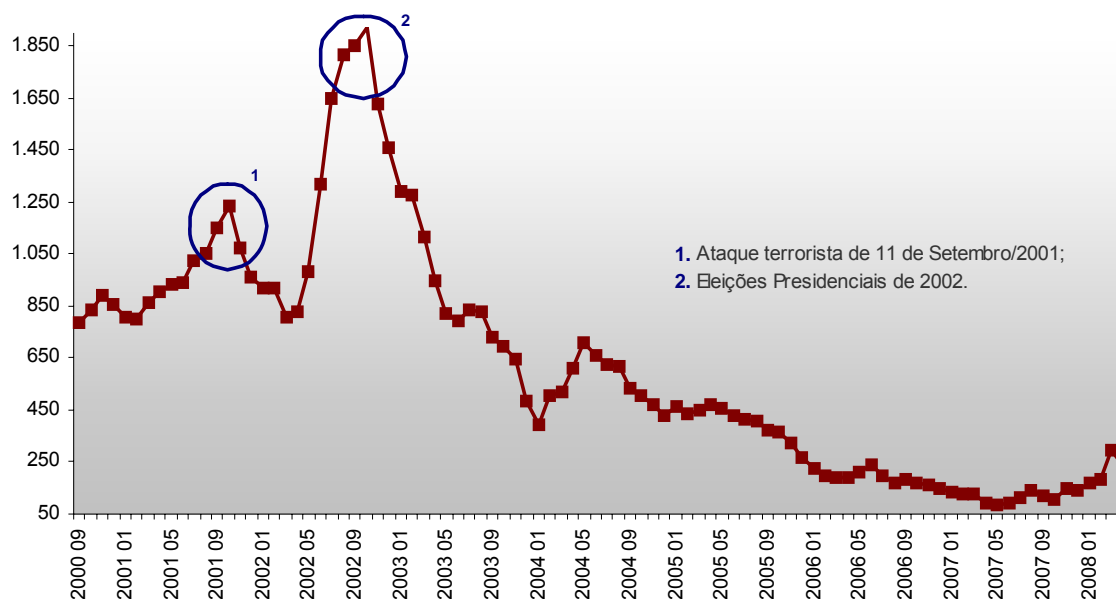


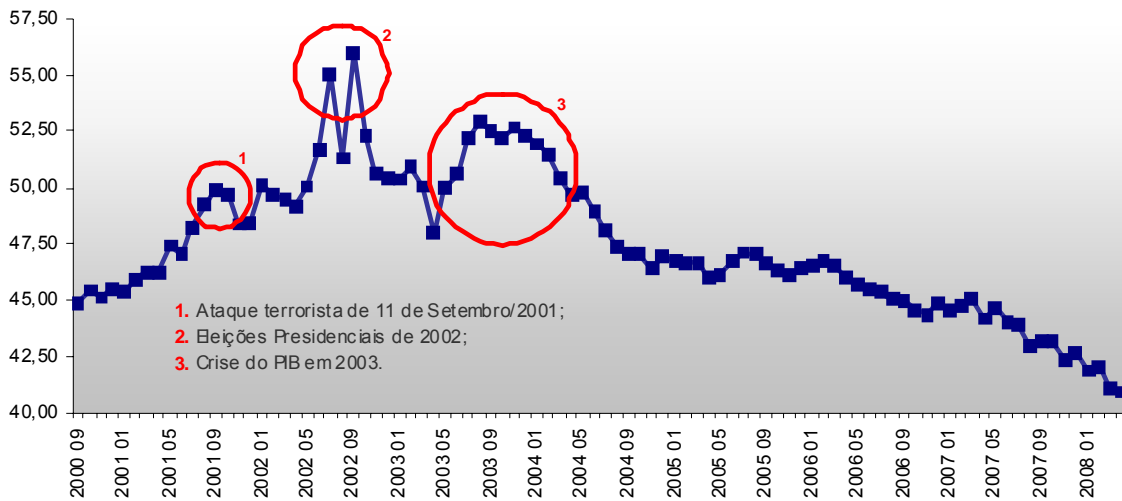
Gráfico 12: Medida de Risco-País – Brasil – set/2000 a abril/2008



Fonte: Elaboração Própria a partir da série do spread do Título de Emissão Soberana Global Bônus 40 calculada pelo Valor Econômico e disponível no site do Ipeadata – www.ipeadata.gov.br

O impacto desse choque parece atuar também sobre a variável explicativa Dívida/PIB apresentada no gráfico 13 – que reproduz o gráfico 6 da seção 4.1.2 – onde a série, que já estava em trajetória crescente, exibe um significativo aumento de percentual em setembro/2001. O choque desse episódio sobre as variáveis independentes explica a mudança de comportamento na medida de Risco-País e, por conseguinte, a atuação moderada do Componente Não Observado no mesmo mês – em torno de 0,95. Por outro lado, passado o “susto” causado pelo ataque aos Estados Unidos, a medida de risco-país apresenta uma queda acentuada logo nos meses de novembro/2001 a janeiro/2002, sendo essa não acompanhada em igual magnitude e velocidade pela Dívida/PIB, ou seja, a queda na medida de Risco-País após o atentado de 11 de setembro/2001 ocorre numa velocidade muito maior do que a redução do percentual Dívida/PIB. Esse fato parece ser relevante para explicar o aumento da atuação do componente não observado durante esse período. De fato, vemos no gráfico 11 que o índice parte de aproximadamente 0,95 em outubro/2001, valor inferior à média do período, e atinge 1,08 em novembro/2001 e 1,05 em dezembro/2001, ou seja, a parcela da alteração do risco não explicada pelas variáveis explicativas inseridas no modelo se acentua durante os meses de novembro/2001 a março/2002, quando o índice permanece acima da média. Isso pode refletir uma retomada de confiança dos agentes e/ou a redução das incertezas sobre o acontecimento e que é acompanhada pela redução da medida de Risco-País que atinge o menor valor em março de 2002 – 809 pontos aproximadamente –, conforme mostra o gráfico 12.

Gráfico 13: Dívida Pública Total em % PIB – Brasil – set/2000 a abril/2008



Fonte: Elaboração Própria a partir da série de Dívida Pública Total Líquida calculada pelo Banco Central do Brasil e disponibilizada no site do Ipeadata – www.ipeadata.gov.br

Tal comportamento sugere uma diminuição do poder explicativo do conjunto de variáveis consideradas no modelo para o comportamento da medida de risco-país durante esses meses, indicando que essa expressiva redução da medida de risco não está amparada pelas variáveis de fundamento econômico. Esse efeito ilustra o fato de que, quando alguns episódios externos ao controle do governo influenciam a percepção de risco dos agentes, essa medida de risco passa a ser explicada por uma parcela maior de fatores não observados diretamente do que por variáveis de fundamento econômico. Ou seja, as variáveis explicativas podem ter seu poder explicativo reduzido num ambiente de intervenções fora do controle do governo, visto que tais situações elevam o grau de incerteza dos agentes e, por conseguinte, a parcela explicada por componentes não observados. No caso do episódio de setembro de 2001, o fator que desencadeia o aumento do poder explicativo dos componentes não observados pode ser visto como o otimismo que se restaura no mercado nos meses seguintes ao abalo provocado pelo acontecimento do dia 11 e, por conseguinte, a avaliação otimista do risco sem respaldo nos termos explicativos. Tal avaliação evidencia a retomada da confiança dos agentes e/ou a redução das incertezas sobre o acontecimento.

No entanto, em alguns momentos não é possível determinar com precisão quais episódios determinam a alteração na percepção de risco, sendo razoável acompanhar as alterações na trajetória dos componentes não observados estimados de forma a tentar identificar esses momentos e os fatores que estão participando de forma mais acentuada ou reduzida na dinâmica do risco.

Após essa breve tranquilidade de novembro/2001 a março/2002 o mercado brasileiro volta a ser palco de incertezas advindas do processo eleitoral de 2002. Analisando o gráfico 12 é possível verificar que a trajetória do risco inicia, nesse período, um processo de elevação que se torna mais acentuado na metade do ano, quando o Risco-País atinge aproximadamente 1.315 pontos em junho/2002 e 1.640 pontos em julho/2002; um indício acerca da incerteza dos agentes sobre a suposta ascensão de um governo de esquerda. Esse efeito também é acompanhado pelo expressivo aumento da relação Dívida Pública / PIB no mesmo intervalo de tempo, visto que a série do gráfico 13 parte de aproximadamente 50% em maio/2002 e atinge 55% em julho do mesmo ano. Vale ressaltar que as duas *dummies* introduzidas para os meses de junho e setembro de 2002 na modelagem do Risco-País mostraram ser significativas para explicar dois momentos de choque nos mercados – junho/2002: sinalização das pesquisas eleitorais de que o candidato Lula detinha maior percentual das intenções de votos; e setembro/2002: expectativas maiores em relação à vitória de Lula nas eleições de outubro. Conforme já mencionado, a percepção de Risco-País alcança o seu maior valor em outubro de 2002, chegando próxima aos 2.000 pontos, e volta a iniciar uma forte trajetória de queda nos meses seguintes – aproximadamente 1.600 pontos em novembro/2002 e 1.100 pontos em janeiro/2003 – como pode ser visto no gráfico 12.

É interessante notar que durante esse período o gráfico 11 dos componentes não observados exibe uma expressiva redução no seu valor relativo à média do período, partindo de próximo de 1,00, ou seja, da média, em abril/2002, e atingindo 0,75 em junho e 0,76 em julho de 2002. Essa diminuição sugere a redução da influência dos fatores não observados sobre a dinâmica do risco nesse período, ou seja, as variáveis explicativas inseridas no modelo exibem um maior poder explicativo para a dinâmica do risco nos meses de abril a julho de 2002. Novamente, isso pode ser visualizado nos gráficos de risco e da razão dívida/PIB – 12 e 13 respectivamente – quando o comportamento das duas series é semelhante para os meses em questão, ou seja, ambos os gráficos exibem uma forte trajetória crescente no período, o que sinaliza a elevação do poder das variáveis explicativas no modelo do Risco-País. Logo, o choque que atua sobre a série de risco também atua sobre a série da dívida fazendo com que ambas exibam momentaneamente o mesmo comportamento, reduzindo o efeito não observado sobre a medida de risco.

Depois das turbulências decorrentes das eleições presidenciais, a medida de Risco-País assume uma trajetória declinante em linha com a recuperação da confiança do mercado em

relação à manutenção, pelo novo governo, das diretrizes políticas conduzidas pelo governante anterior. Ou seja, conforme os agentes percebem que as decisões e declarações do novo governo não representam grandes rupturas com as políticas que já vinham sendo adotadas no Brasil pelo governo Fernando Henrique, a confiança e tranquilidade dos mercados voltam a se estabelecer, empurrando a medida de risco para níveis muito baixos atingindo, como pode ser visto no gráfico 12, o valor de 391 pontos em janeiro de 2004, o número mais baixo desde setembro de 2000. No entanto, essa forte redução dos níveis de risco não é integralmente acompanhada pela dinâmica da relação Dívida/PIB; o gráfico 13 mostra que esse percentual se estabiliza em torno de 50% entre novembro/2002 e março de 2003, voltando a subir a partir de maio daquele ano. Novamente aqui, as trajetórias voltam a exibir comportamentos distintos, ou seja, a queda na avaliação de risco parece não corresponder à trajetória da relação Dívida/PIB. Isso explica a elevação da influência dos componentes não observados sobre a trajetória do risco exibida no gráfico 11, quando a série parte de 0,87 em outubro/2002 e atinge aproximadamente 1,10 em janeiro/2003, permanecendo nesse patamar até maio do mesmo ano. Durante esse período o comportamento exposto parece sugerir uma correção otimista das expectativas com pouco fundamento nas variáveis explicativas da economia, ou seja, a melhora em alguns números da economia em relação a suas trajetórias históricas não justificaria uma queda tão acentuada no grau de risco, ilustrando uma atuação dos componentes não observados no sentido inverso, na forma de otimismo elevado.

O gráfico 2 apresentado na introdução dessa dissertação ajuda a ilustrar o que ocorre nesse momento. Ele mostra que enquanto a medida de risco é declinante, a relação Dívida/PIB sofre um aumento acentuado entre os meses de abril e dezembro de 2003, mesmo período em que o componente não observado da série permanece em patamares altos como mostrado no gráfico 11 – acima de 1,05, atingindo o máximo de 1,20 em janeiro/2004; ou seja, a queda no risco pode estar sendo sustentada pela atuação de um otimismo no mercado – não observado – e não pela melhora na capacidade de pagamento da economia. No período que se segue a dezembro/2003, a relação Dívida/PIB volta a iniciar a trajetória de queda, ao mesmo tempo em que o componente não observado reduz sua influência sobre a dinâmica do risco, assim permanecendo até abril de 2004, quando atinge o valor próximo de 1,00, em torno da média, acompanhado, nesse caso, por uma pequena elevação da medida de Risco-País.

Passado esse período de turbulências, a economia brasileira entra num período de relativa estabilidade, ostentando tendência de queda na relação Dívida/PIB, saldos positivos em conta-

corrente na maior parte do período, inflação controlada e ausência de sustos vindo do câmbio. Nesse cenário, a medida de Risco-País assume uma trajetória de forte declínio com poucas e inexpressivas interrupções, partindo de 710 pontos em maio/2004 e alcançando o nível mais baixo em outubro/2007 – 104 pontos. Vale notar que o nível de risco da economia brasileira nunca esteve em patamares tão baixos, sendo que as poucas oscilações negativas ocorridas nos primeiros meses de 2008 em resposta principalmente à crise imobiliária nos EUA não foram suficientes para mover a medida de níveis baixos, 234 pontos em abril/2008, e impedir que o país seja elevado ao grau de “*investment grade*” por duas agências classificadoras de risco, *Moody’s* e *Standard & Poors*.

Paralelamente, o gráfico 11 dos componentes não observados exibe uma oscilação desses em patamares próximos à media durante todo o segundo período de análise – abril/2004 a abril/2008. Assim, a queda na medida de risco no período é acompanhada pela redução da influência do componente não observado e, por conseguinte, parece ser melhor explicada por elementos atrelados às variáveis explicativas de fundamento econômico. O modelo sugere que a trajetória de queda do termo de risco nos últimos quatro anos pode estar sendo influenciada pela tranquilidade dos mercados e a ausência de grandes choques externos no período, o que reduz as incertezas sobre a percepção de risco dos investidores. No entanto, a atuação do componente não observável não é desprezível no período, estando esse em torno de 1 (um), nível médio do índice, ou seja, embora a relação Dívida/PIB no gráfico 13 tenha exibido comportamento declinante e o saldo de conta-corrente tenha oscilado algumas vezes em patamares positivos até setembro/2007 – gráfico 5 – esses fatores não foram suficientes para explicar completamente a expressiva queda nos níveis de risco.

Em suma, na análise do comportamento da variável Risco-País constatou-se que parte de sua evolução não é explicada pelas variáveis de fundamento econômico e que em certos períodos a atuação de componentes não observados é bastante acentuada. Em relação a tais fatores, a análise comparativa da trajetória da série dos Componentes Não Observados estimados pode auxiliar na identificação de alguma variável explicativa significativa não considerada, e que poderia ser incluída na modelagem em estudo. Neste trabalho, não foi encontrada uma variável econômica fundamental que pudesse desempenhar essa função. Entretanto, é possível, como veremos a seguir, interpretar a trajetória identificada dos Componentes Não Observados como captando os efeitos de um tipo alternativo de variável que podemos chamar de “estado de ânimo” dos mercados.

Interpretação alternativa do Componente Não Observado (Risco-País)

O exercício anterior de acompanhar as alterações na trajetória dos Componentes Não Observados estimados para o modelo de Risco-País trouxe informações importantes sobre os momentos em que este atua de forma acentuada ou reduzida sobre a dinâmica do risco. No entanto, poucas tentativas foram conduzidas no sentido de propor um significado econômico para o componente estimado, sendo esse o objetivo dessa seção.

A discussão efetuada nessa dissertação considerou as muitas variáveis utilizadas na explicação do Risco-País pela literatura sobre o tema. Como vimos no capítulo 2, a abrangência e diversidade dessas variáveis mais ou menos esgota o conjunto de variáveis objetivamente conhecidas que podem sinalizar os fundamentos econômicos para a explicação do Risco-País, sendo que as mais importantes foram explicitamente utilizadas na estimação do modelo exposto nessa tese com a metodologia de modelos de Forma de Espaço de Estado.

No entanto, as avaliações de risco não se circunscrevem apenas a “variáveis fundamento” objetivamente conhecidas e diretamente mensuráveis, como a literatura analisada aponta. Sabidamente, um fator importante que afeta o Risco-País é aquilo que podemos chamar de “estado de ânimo” ou “sentimento de mercado”. Isso significa que, para dados fundamentos econômicos um maior “otimismo” de mercado, por exemplo, tende a reduzir a medida de Risco-País, ou seja, em épocas de “bonança”, de “otimismo”, as avaliações dos agentes sobre os riscos envolvidos nas decisões econômicas tendem a ser mais favoráveis. Esse fator “estado de ânimo” ou “sentimento de mercado”, todavia, não é diretamente mensurável e, por isso, não é passível de ser objetivamente considerado na metodologia tradicional sobre Risco-País. Ou seja, embora presente de fato na economia, o mesmo permanece como algo subjetivo e não quantificado na literatura desse tema e, assim, permanecendo incorporado ao resíduo das estimações efetuadas pela metodologia tradicional.

Conforme já mencionado anteriormente, o Componente Não Observado obtido pela metodologia adotada na estimação do modelo de Risco-País dessa dissertação representa mais uma variável explicativa da própria medida de Risco-País. A mesma pode ser interpretada como a ausência de alguma variável explicativa não considerada na metodologia tradicional e/ou a presença de elementos não observáveis diretamente e que influenciam a dinâmica da série de risco.

Assim sendo, uma possível interpretação do Componente Não Observado é que o mesmo reflete, pelo menos em parte, esse fator importante que chamamos de “estado de ânimo” ou “sentimento de mercado”. Essa interpretação faz analogia para o Componente Não Observado do Risco-País do procedimento adotado na mensuração da Produtividade Total dos Fatores de produção¹⁵. De forma resumida, os trabalhos sobre esse tema tentam explicar quais elementos influenciam a produtividade dos fatores atrelados à produção de determinado bem e se deparam com a presença de elementos não observáveis diretamente tais como melhoria tecnológica, inteligência, capacidade de inovação, etc., interpretados nesses modelos como parte dos resíduos das regressões. Assim, no mesmo sentido, o que objetivamente o vetor α do Componente Não Observado obtido para a medida de Risco-País parece representar é o “estado de ânimo” ou “sentimento” de mercado.

A análise do gráfico 11 com o índice calculado a partir dessa estimativa ilustra com relevante significância a atuação desse sentimento nos diferentes momentos do tempo. No gráfico, os valores próximos a 1 (um) podem ser interpretados como representando o nível médio do ânimo dos mercados durante o intervalo de tempo do estudo, os valores acima dessa média os momentos de relativo maior otimismo e, da mesma forma, os valores abaixo de 1 como os momentos de relativo maior pessimismo da economia. Seguindo esse raciocínio, o gráfico 11 mostra que para o período anterior ao ataque terrorista nos Estados Unidos (setembro/2001) o sentimento do mercado era relativamente pessimista dado que o índice permanece próximo de 0,95, moderadamente abaixo de 1. Nessa interpretação, esse relativo “pessimismo” poderia estar ainda refletindo os efeitos da crise da Ásia (1997-1999) sobre países emergentes como o Brasil. Conforme exposto anteriormente, no mês posterior a setembro, a economia é tomada por um sentimento mais otimista do mercado que eleva o mesmo índice para próximo de 1,1, movimento esse em linha com a retomada da confiança dos agentes após o episódio americano e a sucessiva redução nas avaliações de risco.

Após esse momento, a economia brasileira volta a presenciar a atuação de sentimento pessimista decorrente da incerteza quanto ao resultado das eleições presidenciais de 2002. Aqui novamente, a série do índice volta a ficar abaixo de 1, atingindo o número próximo de 0,75, ou seja, lado pessimista do gráfico. No período seguinte, o restabelecimento da confiança dos agentes com as diretrizes do governo Lula eleva o índice de ânimo do mercado a cerca de 1,1, nível próximo ao visualizado no período anterior às eleições de 2002, ou, de

¹⁵ Para maiores referências sobre o assunto ver Hulten (2000), Nordhaus (2001) e McLellan (2003).

outro modo, no lado otimista do gráfico, indicando a maior atuação desse fator positivo sobre a percepção de risco dos agentes. Movimento semelhante também pode ser visto nos primeiros meses de 2004, quando a retomada de crescimento do PIB brasileiro parece induzir percepções otimistas e o índice atinge o valor acima de 1,2, maior valor alcançado na história da série estudada, ou seja, momento onde o componente de ânimo do mercado, nesse caso o otimismo, parece atuar de maneira mais determinante sobre as avaliações de risco.

No período posterior a abril /2004, o índice de ânimo de mercado oscila em torno da média até meados de julho/2007, quando a mesma medida volta a permanecer ligeiramente abaixo de 1, lado pessimista do gráfico. O período coincide com uma fase relativamente tranqüila da economia, com ausência de grandes choques e turbulências tanto no cenário interno como externo. Esse comportamento pode indicar uma relativa estabilidade da influência do sentimento do mercado sobre as avaliações de risco dos agentes durante o intervalo de tempo em que o índice permaneceu ao redor da média. Em fins de 2007, fatores como a crise imobiliária americana começam a impactar de forma negativa o ânimo dos mercados, levando o índice para patamares abaixo, porém próximos, de 1, sinalizando a atuação de fatores pessimistas sobre a dinâmica do risco.

Diante do exposto, a interpretação do gráfico 11 como a representação da trajetória do índice de “sentimento de mercado” no tempo é plenamente viável e relevante nesse estudo. Tal medida, mensurada por meio da estimação do modelo de Risco–País na forma de Modelo de Espaço de Estado, e exibida aqui sob a forma de índice – i.e., do Componente Não Observado –, pode ser entendida como mais uma variável explicativa na modelagem do Risco-País.

5.1.2 RELAÇÃO DÍVIDA PÚBLICA / PIB

A estimação dos componentes não observados para a relação Dívida/PIB da economia brasileira pode ajudar a identificar sua atuação também sobre a dinâmica da capacidade de pagamento da economia. Da mesma forma que o modelo para o Risco-País, o estudo aplicado para a série Dívida/PIB tenta elucidar a atuação de fatores não observados sobre a dinâmica dessa relação e que não é explicada pelas variáveis explicativas incluídas no modelo, quais sejam: taxa de juros, taxa de inflação, taxa de câmbio e resultado primário. O interessante nos resultados que serão discutidos a seguir é a expressiva atuação desses componentes também sobre a capacidade de pagamento da economia. Isso porque a influência de fatores atrelados

ao “sentimento” do mercado como otimismo, expectativas ou pessimismo, pode estar sendo captada pelas variáveis de taxa de juros, taxa de câmbio e taxa de inflação, visto que parece intuitivo pensar que, ao contrário do Risco-País, esses fatores influenciam de maneira indireta a relação Dívida/PIB, sendo os seus efeitos incorporados de forma direta pelas variáveis acima. Uma possível interpretação acerca do significado desses componentes, que difere um pouco da análise discorrida sobre o risco, é oferecida ao longo dessa seção.

A observação do gráfico 13 mostra que a relação Dívida/PIB exibe uma trajetória ascendente no final de 2000 e atinge o percentual de 50% entre os meses de setembro e outubro de 2001, o que parece resultar dos impactos decorrentes da crise asiática e do episódio do dia 11 de setembro nos EUA. Sobre esse fato é importante observar que a participação dos componentes não observados na dinâmica da série Dívida/PIB exibida no gráfico 14 é maior nesse período – 1,04 – do que nos meses anteriores ao atentado, ou seja, embora a trajetória da Dívida/PIB já fosse crescente no momento anterior ao episódio nos Estados Unidos, a participação dos componentes não observados é mais acentuada nesse período, o que sugere que a piora na capacidade de pagamento da economia decorre de fatores externos ao controle governamental. Esse argumento pode ser elucidado ao analisar separadamente os gráficos 15 e 16 referentes, respectivamente, à Dívida Pública e ao PIB. É possível notar que durante o período anterior ao final de 2001 a Dívida Pública exibia uma trajetória crescente com uma pequena interrupção em dezembro de 2001. Ou seja, a dívida já vinha sofrendo o efeito do aumento acentuado dos gastos públicos e/ou dos custos da dívida, sem apresentar mudança desse comportamento nos meses seguintes a setembro/2001. No entanto, o gráfico do PIB exibe uma redução significativa no seu valor durante o segundo e o terceiro trimestres de 2001, sendo esse efeito o responsável pela elevação do percentual Dívida/PIB. Isso sugere que, embora o episódio de 11 de setembro ou os efeitos ainda decorrentes da crise asiática não tenham alterado de forma significativa a trajetória da Dívida Pública, tiveram reflexos sobre a dinâmica do PIB, cujo menor valor não pode ser explicado somente pelas variáveis explicativas incluídas no modelo. Ou melhor, as incertezas e turbulências decorrentes desse episódio podem gerar expectativas sobre fatores tais como o nível da taxa de juros e de câmbio que, por sua vez, influenciam o produto interno da economia e justificam a maior importância dos componentes não observados estimados sobre a relação Dívida/PIB durante esse período.

Gráfico 14: Índice da série de Componentes Não Observados estimados para o modelo de Dívida Pública / PIB

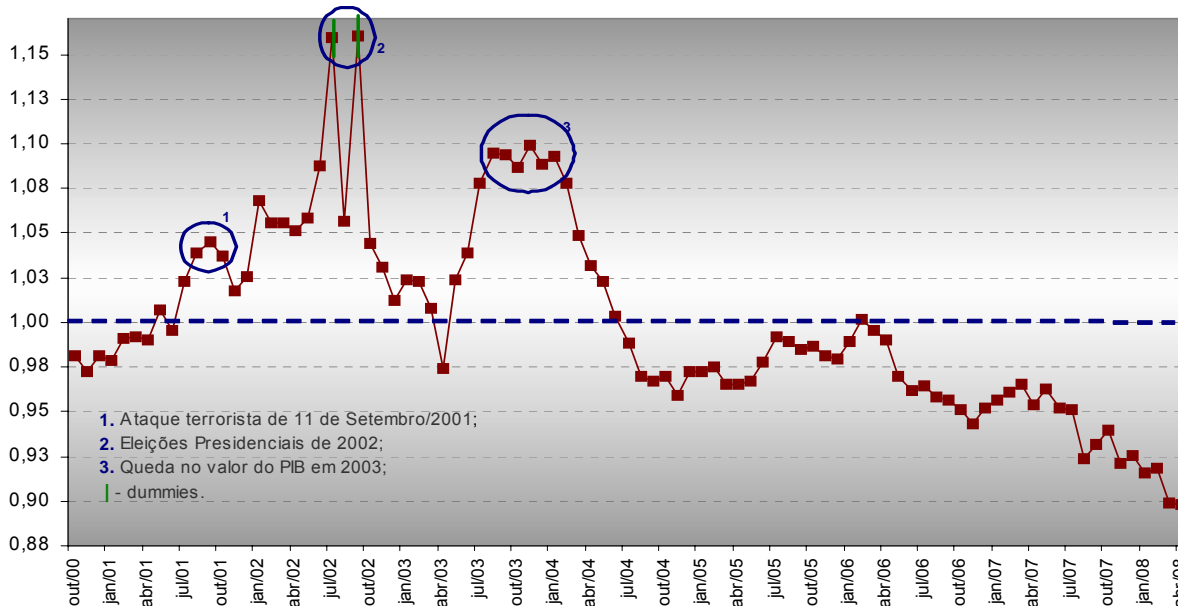
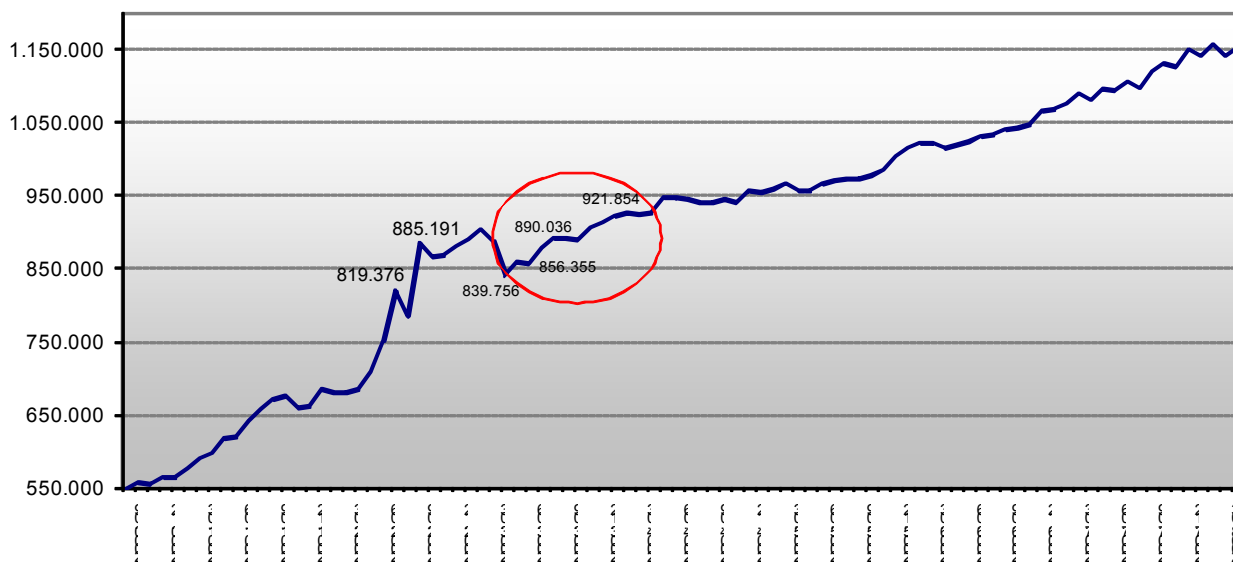


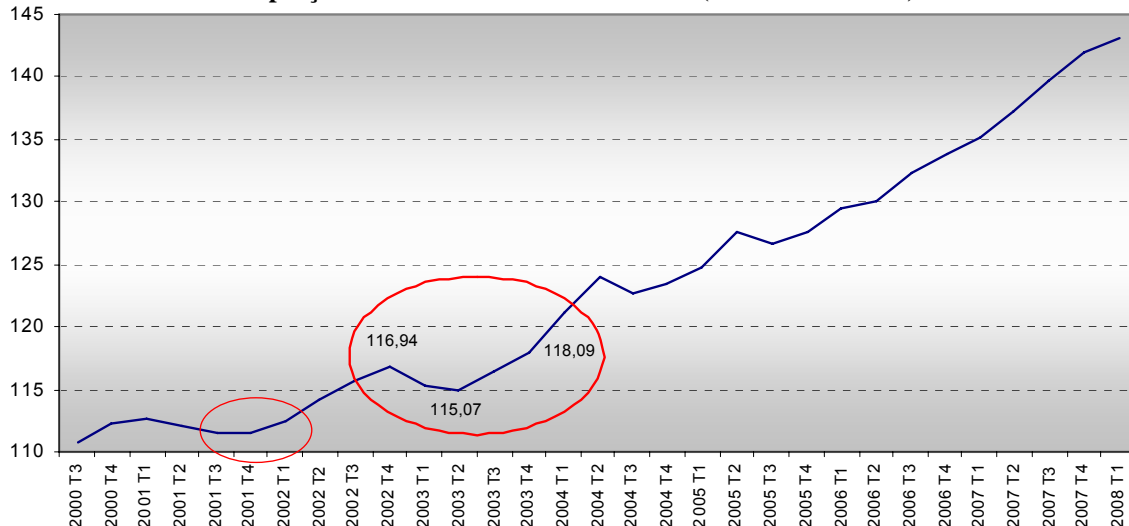
Gráfico 15: Dívida Pública Total – R\$ (milhões)



FONTE: BACEN – Boletim de Finanças Públicas. Série disponibilizada no site do Ipeadata – www.ipeadata.gov.br

Nos primeiros meses de 2002 o gráfico do índice dos componentes não observados volta a exibir outra elevação seguida por uma pequena queda no seu valor estimado e manutenção por alguns meses nesse patamar menor (aproximadamente 1,07 em janeiro/2002 e 1,05 em abril/2002), o que reflete a retomada do crescimento do PIB – gráfico 16 – e, por conseguinte, um pequeno aumento da parcela não explicada pelas variáveis incluídas, visto que essas são mais próximas de explicitar os movimentos na relação Dívida/PIB quando esses são causados por movimentos no lado da Dívida Pública.

Gráfico 16: PIB a preço de mercado – índice encadeado (média 1995 = 100) Trimestral

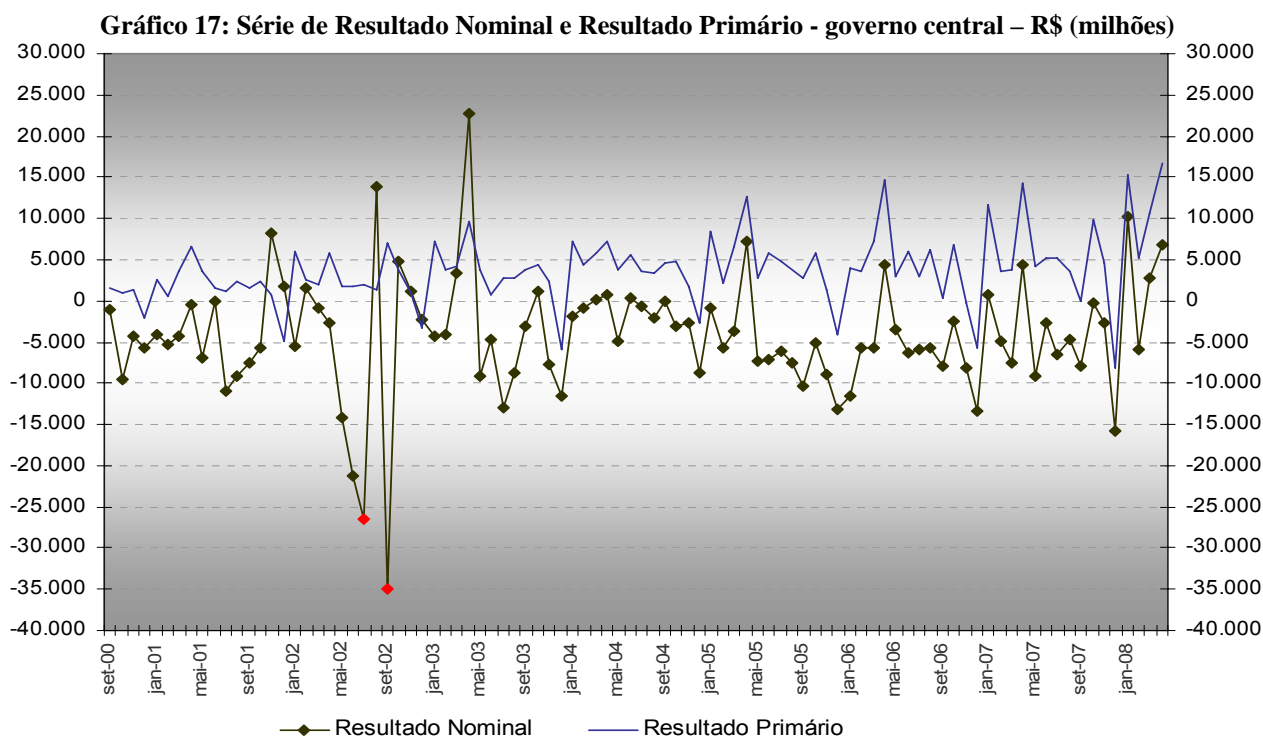


Fonte: IBGE – Indicadores. Série disponibilizada no site do Ipeadata – www.ipeadata.gov.br

Em seguida, assim como o modelo do Risco-País, o modelo para os componentes não observados da série Dívida/PIB mostra que os impactos das eleições presidenciais de 2002 foram acompanhados por uma forte oscilação nessa estimativa, indicando a elevação da influência desses componentes após junho/2002, quando o índice atinge o pico de 1,16 entre julho e setembro. Essa situação a princípio parece contra-intuitiva dado que, nesse modelo, a suposta atuação de fatores como incertezas, ou sentimento de “pessimismo” do mercado, deveria ser captada pelas variáveis explicativas inseridas nesse modelo tais como, por exemplo, a taxa de câmbio.

Portanto, no caso presente (Dívida/PIB) o componente não observado parece refletir outras variáveis, tais como a taxa de juros internacional, renda e poupança externa, expectativa da taxa de câmbio e/ou da taxa de juros, etc. que, por sua vez, não se restringem ao sentimento de mercado e não estão incluídas no modelo. Por exemplo, o exercício aqui conduzido na tentativa de explicar esse efeito levou a uma conclusão interessante. A alta no índice de componentes não observados em julho e setembro de 2002 pode ser explicada pelo comportamento anormal durante os mesmos meses da série de Resultado Nominal – ver gráfico 17 – não considerada no modelo. Como esse comportamento não é visível quando analisada apenas a série de Resultado Primário, o modelo não consegue explicar, por meio das variáveis explicativas consideradas na modelagem, os choques pontuais no gráfico da relação Dívida/PIB, deixando isso para os componentes não observados. Logo, é possível argumentar que o governo, durante dois meses em 2002, permitiu uma forte retração no saldo da conta de Resultado Nominal não refletido na conta de Resultado Primário, o que indica uma alteração

no ritmo de pagamento dos encargos da dívida. Isso impactou de forma considerável o gráfico da Dívida/PIB e, por conseguinte, explica o aumento da atuação do componente não observado para explicar a dinâmica dessa relação durante a segunda metade de 2002. De fato, o gráfico15 exibe um aumento significativo no montante da Dívida Pública nos dois momentos de 2002, 619 milhões em julho e 885 milhões de reais em setembro.



Passado esse efeito o gráfico 14 dos componentes não observados volta a exibir um declínio da atuação desse componente, atingindo o valor 0,97 em abril de 2003, um dos menores níveis dessa estimativa até esse momento, sendo esse período acompanhado pela relativa estabilidade da série de Dívida/PIB em torno de 50%, como se nota no gráfico 13. No entanto, a partir desse período o gráfico mostra o sucessivo aumento na relação acompanhado pela elevação na trajetória dos componentes não observados após o mesmo período, permanecendo ao redor de 1,86 durante os meses de agosto/2003 a janeiro/2004. Novamente esse movimento é resultado de uma interrupção na trajetória de crescimento do PIB, que apresentou por três trimestres consecutivos – primeiro, segundo e terceiro trimestre de 2003 – diminuição no seu valor apurado. O período de breve recessão e de expectativas negativas quanto aos números da economia brasileira explicam a elevação da participação dos componentes não observados na dinâmica do percentual da dívida apresentada pelo modelo, que atua principalmente sobre a performance do PIB. Esse cenário perdura até

aproximadamente o primeiro trimestre de 2004, quando os números para o PIB voltam a exibir a retomada de crescimento da economia e a relação Dívida/PIB assume uma trajetória declinante que irá perdurar até os dias atuais.

É interessante notar que a constante queda no percentual da Dívida sobre o PIB, ou de outra forma, a sucessiva melhora na capacidade de pagamento na economia brasileira iniciada no começo de 2004 e mantida até o final da série – abril de 2008 – é acompanhada por oscilações em patamares reduzidos da série de componentes não observados que rompe a barreira da média em julho/2004 e atinge o menor valor - 0,89 – em março/2008. Isso sugere que a melhora da capacidade de pagamento é resultado do crescimento menos acelerado da Dívida Pública, sendo esse efeito sobressalente aos crescentes números apurados para o PIB. Isso pode ser visto nos gráficos 15 e 16, que mostram respectivamente as séries da Dívida Pública Total e do PIB, onde ambas exibem trajetória crescente, embora o crescimento da Dívida seja menos acelerado que o aumento do PIB, e também menos intenso que o próprio aumento da dívida nos anos anteriores. Assim, ao contrário do resultado obtido para o Risco-País, a relação Dívida/PIB exibe, durante o período de maior estabilidade – após abril/2004 – uma menor atuação dos componentes não observados.

Diante do exposto, o exercício de tentar atribuir um significado econômico para o componente não observado no presente caso do modelo Dívida/PIB é muito mais complexo, pois, como observamos acima, a evolução dessa razão pode refletir a atuação de diferentes variáveis não consideradas na modelagem efetuada, tais como expectativas dos agentes sobre a taxa de câmbio, sobre a taxa de juros, reservas internacionais, juros externos, etc. Por exemplo, conforme apresentado anteriormente, a observação do componente não observado em julho e setembro de 2002 tornou possível identificar a influência da variável de Resultado Nominal, não considerada no modelo, na explicação de dois choques importantes na relação Dívida/PIB em 2002. No entanto, outras variáveis não utilizadas ou não identificadas podem influenciar a dinâmica do PIB e/ou do endividamento público atuando, inclusive, em sentidos diversos, o que torna mais árdua a interpretação econômica do componente não observado no estudo da relação Dívida Pública/PIB. Ou seja, no presente caso não podemos identificar, sem um grande aprofundamento do estudo e da modelagem aplicada a essa relação, um fator determinante e preponderante que explique a evolução do componente não observado estimado, em contraposição ao que pudemos efetuar no caso do estudo do Risco-País.

5.2. SIGNIFICÂNCIA DOS COMPONENTES ESTIMADOS

A aplicação da metodologia *State Space Model* acompanhada pelo recurso da Suavização permitiu estimar o efeito dos componentes não observados sobre a dinâmica da medida de Risco-País e sobre a relação Dívida Pública / PIB. A estimação desses componentes excluindo a influência das variáveis explicativas consideradas no modelo abre a oportunidade para estudar a atuação de elementos não visíveis e, por vezes, não quantificáveis dentro da economia, como, por exemplo, o “sentimento de ânimo” dos mercados. Considerando a importância dessa variável, principalmente entre as economias emergentes, a sua modelagem proposta no capítulo anterior pode ajudar a aumentar o grau de precisão dos modelos que almejam explicar tanto a medida de Risco-País como a razão Dívida/PIB. Conforme discutido ao longo dessa dissertação, as tentativas de estudar os determinantes desses termos têm sugerido a presença de fatores não mensurados que atuam sobre a dinâmica de ambas as séries e que não são plenamente explicados por variáveis de fundamento econômico, estando relacionados ao estado de otimismo ou pessimismo da economia. Ou seja, os componentes estimados no capítulo anterior tentam captar exatamente a atuação desse componente de sentimento sobre a percepção de risco e dinâmica da dívida.

Assim, o presente trabalho sugere a elaboração de um exercício empírico simples com o objetivo de verificar em que medida a inclusão dessas estimativas elevam o poder explicativo dos modelos e qual a significância desses componentes como variável explicativa para o termo de Risco-País e para a relação Dívida Pública sobre o PIB. Essa análise é realizada por meio de uma regressão linear simples onde são comparadas as medidas de ajuste do modelo, a significância das variáveis explicativas e o valor do termo de erro, antes e depois de incluir o componente não observado nas regressões. A hipótese defendida é a de que, assim como as situação de otimismo e/ou incertezas alteram a percepção sobre a situação de uma economia real, a inclusão das estimativas de “sentimento do mercado” deve reduzir o grau de imprecisão dos modelos na medida em que consideram a atuação desses elementos, além de se apresentarem significantes para explicar a trajetória das duas séries em estudo. Com base nos dados utilizados no exercício empírico anterior foram estimados dois modelos para cada uma das variáveis dependentes, e as regressões estimadas nessa etapa mantiveram as variáveis consideradas significantes durante o processo de elaboração dos modelos na Forma de Espaço de Estado para os dois estudos. O software econométrico *STATA* foi utilizado na realização das regressões aqui propostas.

Modelo para o Risco-País

Os dois modelos estimados para a medida de Risco-País têm a seguinte forma:

$$Y_t = c + \sum_{j=1}^k \beta_{jt} X_{jt} + \lambda_t W_t + \varepsilon_t \quad \text{onde } j = 1, \dots, 3 \text{ na primeira regressão; e } j = 1, \dots, 4 \text{ na segunda.}$$

Onde, para o primeiro modelo de estimação “tradicional de Risco-País, têm-se as seguintes variáveis explicativas:

Termos		Variáveis
c_t	Constante	_cons
X_{1t}	Dívida/PIB	divpib
X_{2t}	Saldo Contas-Corrente	contas_corr
X_{3t}	Risco (-1)	risco_1
W_{1t}	Dummy junho/2002	djun02

A segunda regressão inclui, além das variáveis listadas acima, uma quarta variável (X_{4t}) para a série de componentes não observados – (cno_risco). O resultados das duas regressões aparecem nas tabelas 8 e 9.

**Tabela 8 – Parâmetros estimados para o modelo Risco-País
Não inclui variável para Componentes Não Observados**

<i>Modelo: $Risco_t = \beta_0 + \beta_1 DP + \beta_2 CC + \beta_3 Risco(-1) + \lambda_1 djun02$</i>			
Num. de obs.:	=	90	
Prob>F	=	0.000	
R-quadrado	=	0.8716	
R-quadrado ajust.	=	0.8703	
<i>Variáveis</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Pad.</i>	<i>P-valor: P> t </i>
divpib	11.454	4.387181	0.011
contas_corr	-0.0189366	0.0062345	0.003
risco_1	0.9047657	0.030867	0.000
djun02	306.6906	80.133343	0.000
_cons	-495.4501	193.5698	0.012

NOTA - O modelo estimado é composto pelas seguintes variáveis explicativas: DP = Dívida Pública/PIB (divpib); CC = Saldo em Contas-Correntes (contas_corr); Risco(-1) = Variável Risco-País defasada em 1 intervalo (risco_1).

**Tabela 9 – Parâmetros estimados para o modelo Risco-País
Inclui variável para Componente Não Observado**

$$\text{Modelo: } Risco_t = \beta_o + \beta_1 DP + \beta_2 CC + \beta_3 Risco(-1) + \beta_4 CNOrisco + \lambda_1 djun02$$

Num. de obs.:	=	90
Prob>F	=	0.000
R-quadrado	=	0.9765
R-quadrado ajust.	=	0.9751

Variáveis	Coeficiente	Desv. Pad.	P-valor: P> t
divpib	15.95361	4.152113	0.000
contas_corr	-0.0341739	0.0067564	0.000
risco_1	0.8988549	0.02826	0.000
cno_risco	0.3773831	0.0898076	0.000
djun02	250.3715	74.4901	0.001
_cons	-377.3485	179.2188	0.038

NOTA - O modelo estimado é composto pelas seguintes variáveis explicativas: DP = Dívida Pública/PIB (divpib); CC = Saldo em Contas-Correntes (contas_corr); Risco(-1) = Variável Risco-País defasada em 1 intervalo (risco_1); CNOrisco = Componente Não Observado estimado para a série de Risco-País Brasil (cno_risco).

Os números estimados da segunda regressão mostram que a variável de componente não observado é altamente significativa para o modelo de Risco-País, com p-valor próximo de zero (0.000). Além disso, o sinal positivo do coeficiente estimado (+ 0,3773831) sinaliza uma relação direta entre esse fator e o termo de risco. Em adição, todas as variáveis incluídas no modelo são conjuntamente significantes, conforme aponta o resultado do teste para a estatística F (Prob>F: 0.000) calculada para a regressão. Comparando os resultados das duas regressões, é possível verificar que a adição do componente não observável como variável explicativa aumentou de forma significativa o poder explicativo do modelo. Isso pode ser verificado de forma muito simplificada, observando o R^2 e R^2 ajustado obtido nas duas regressões. Na tabela 8 que não considera esse componente entre os termos explicativos, os valores de R^2 e R^2 ajustado obtidos são respectivamente 0,8716 e 0,8703. Na tabela 9, a inclusão dessa variável elevou os valores dessas estatísticas para 0,9765 e 0,9751, o que sinaliza o aumento do poder explicativo do modelo e a diminuição da parcela não explicada pelas variáveis consideradas na regressão.

Modelo para a Dívida Pública

O método exposto no modelo para a medida de Risco-País é replicado no estudo da relação Dívida Pública/PIB. Novamente, os dois modelos estimados para essa relação podem ser escrito como:

$$Y_t = c + \sum_{j=1}^k \beta_j X_{jt} + \lambda_t W_t + \varepsilon_t \quad \begin{array}{l} j = 1, \dots, 4 \text{ na primeira regress\~ao; } e, \\ j = 1, \dots, 5 \text{ na segunda.} \end{array}$$

O primeiro modelo apresenta as seguintes variáveis explicativas:

Termos		Variáveis
c_t	Constante	_cons
X_{1t}	Taxa de Juros	juros
X_{2t}	Taxa de Câmbio	cambio
X_{3t}	Taxa de Inflação	inflacao
X_{4t}	Resultado Primário	result_prim
$W_{07/2002}$	Dummy julho/2002	djul02
$W_{09/2002}$	Dummy setembro/2002	dset02

Da mesma forma que o item anterior, a segunda regressão inclui uma quinta variável (X_{5t}) que representa a estimativa do componente não observado – (cno_DivPIB). O resultados das duas regressões aparecem nas tabelas 10 e 11.

**Tabela 10 – Parâmetros estimados para o modelo Dívida Pública / PIB
Não inclui variável para Componentes Não Observados**

Modelo $Y_t = \beta_0 + \beta_1 Juros + \beta_2 CAM + \beta_3 Infl + \beta_4 RP + \lambda_1 djul02 + \lambda_2 dset02$

Num. de obs.:	=	91	
Prob>F	=	0.000	
R-quadrado	=	0.8049	
R-quadrado ajust.	=	0.7909	

Variáveis	Coefficiente	Desv. Pad.	P-valor: P> t
juros	2.772727	0.762454	0.000
cambio	4.451709	0.5103541	0.000
inflacao	-1.432174	0.4084531	0.001
result_prim	-0.000087	0.0000358	0.017
djul02	5.829138	1.471306	0.000
dset02	5.148064	1.510419	0.001
_cons	33.76407	0.9121394	0.000

NOTA - O modelo estimado é composto pelas seguintes variáveis explicativas: Juros = Taxa de Juros (juros); CAM = Taxa de Câmbio (cambio); Infl = Taxa de Inflação (inflacao); RP = Resultado Primário (result_prim). O termo Y representa a razão Dívida Pública / PIB.

**Tabela 11 – Parâmetros estimados para o modelo Dívida Pública / PIB
Inclui variável para Componente Não Observado**

$$\text{Modelo: } Y_t = \beta_1 \text{Juros} + \beta_2 \text{RP} + \beta_3 \text{Infl} + \beta_4 \text{CAM} + \beta_5 \text{CNOdp} + \lambda_1 \text{djul02} + \lambda_2 \text{dset02}$$

Num. de obs.:	=	91
Prob>F	=	0.000
R-quadrado	=	0.9870
R-quadrado ajust.	=	0.9762

Variáveis	Coefficiente	Desv. Pad.	P-valor: P> t
juros	2.6232056	0.726778	0.000
cambio	2.297831	0.318862	0.000
inflacao	-0.3414073	0.0014282	0.000
result_prim	-0.000019	1.23e-07	0.000
cno_divPib	0.4998979	0.036638	0.000
djul02	3.6053	0.05006	0.000
dset02	4.547683	0.050753	0.001
_cons	0.0077329	0.0127381	0.545

NOTA - O modelo estimado é composto pelas seguintes variáveis explicativas: Juros = Taxa de Juros (juros); CAM = Taxa de Câmbio (cambio); Infl = Taxa de Inflação (inflacao); RP = Resultado Primário (result_prim); CNOdp = Componente Não Observado estimado para a série de Dívida Pública / PIB (cno_divPib). O termo Y representa a razão Dívida Pública / PIB.

Novamente, esse exercício ilustra a alta significância da variável Componente Não Observado no modelo para a Dívida Pública/PIB. O coeficiente estimado, na segunda regressão, para essa variável é de +0,4998979, associado a um p-valor de 0,000, ou seja, variável muito significativa no modelo e de relação direta com a série depende. Por conseguinte, o resultado do teste da estatística F (Prob>F = 0,000) mostra que todas as variáveis incluídas no modelo são conjuntamente significantes para explicar a trajetória da relação Dívida/PIB. No entanto, o termo constante do modelo (_cons) perde individualmente significância após a inclusão do componente não observável, conforme mostra as tabelas 10 e 11 onde o P-valor associado a esse termo passa de 0,000 para 0,545, o que sugere a possibilidade de excluir a constante da especificação.

A comparação dos resultados listados nas duas tabelas mostra ainda que a inclusão da variável “cno_divpib” elevou o poder explicativo do modelo alterando o valor do R-quadrado ajustado de 0,7909 para 0,9762, ou seja, a parcela da variância da série dependente explicada pelas variáveis explicativas aumentou sensivelmente.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da metodologia do State Space Model para o estudo da Dívida Pública e o Risco-País no Brasil, associado aos recursos do Filtro de Kalman e Suavização, tornou possível a estimação de componentes não observados que influenciam a dinâmica das duas séries. Tais componentes podem assumir diversas interpretações, como a ausência de alguma variável explicativa não considerada no modelo, e/ou uma parcela da variação da série em estudo não explicada pelas variáveis explicativas incluídas no modelo, ou seja, a presença de fatores não observados como otimismo, expectativas, insegurança, sentimento de mercado, etc, que alteram a dinâmica natural da série. Estimados sob a forma de tendência estocástica, foi possível obter a atuação desses componentes ao longo do tempo sendo possível observar em quais momentos eles se mostram mais ou menos relevantes para explicar a trajetória do Risco e da Dívida/PIB.

Constatou-se ainda que o comportamento desses componentes assume uma forma mais volátil durante o período mais instável da série – setembro/2000 a abril/2004 – em resposta, principalmente, a três intervenções ocorridas nesse período: ataque terrorista de 11 de Setembro/2001, eleições presidenciais no Brasil em 2002, e estagnação do PIB em 2003. Esses três fatos alteraram significativamente, tanto a trajetória do Risco-País e da relação Dívida/PIB, como a dos componentes não observados que atuam sobre elas.

O segundo período da série – abril/2004 a abril/ 2008 – as estimações dos componentes não observados exibem uma dinâmica com menores oscilações, acompanhando o período de maior estabilidade do estudo. Vale observar que, durante essa fase, esses componentes passam a exibir menor atuação sobre as duas séries. No entanto, enquanto no modelo para a Dívida Pública o componente não observado assume uma trajetória declinante, sugerindo a menor influência de fatores não explicados sobre a dinâmica da Dívida, o modelo para o Risco-País mostrou que, atualmente, a queda do risco é explicada por uma parcela estável dos componentes não observados e em torno da média relativa calculado para o índice. No primeiro modelo, esse movimento parece sugerir que a diminuição percentual Dívida/PIB é decorrente de uma redução na velocidade de aumento da Dívida Pública, visto que a dinâmica do componente não observado está atrelada, principalmente, a mudanças na trajetória do PIB não explicadas pelas variáveis explicativas incluídas na modelagem. Logo, uma redução do gráfico do componente não observado indica redução das alterações vindas do PIB, principal

canal de atuação desses componentes. Já no segundo modelo, a queda do Risco-País é acompanhada por uma influência estável de fatores não observados, o que sinaliza que a expressiva diminuição do termo de risco apresenta respaldo nas variáveis explicativas inclusas no modelo, porém com alguma dose de sentimento do mercado. Ou seja, a redução do Risco-País atribuído ao Brasil, nos últimos meses, para níveis historicamente baixos, parece decorrer de uma melhora nas variáveis de fundamento econômico consideradas no estudo acompanhada do otimismo inerente ao cenário de maior estabilidade que prevaleceu nos últimos anos.

Vale ressaltar que o exercício de tratar essas estimativas como variável dependente nos modelos que explicam a relação dívida/PIB e o termo de Risco-País mostraram ser muito significantes em ambos os estudos, além de elevar o poder explicativo dos dois modelos.

Assim, esse estudo traz importantes contribuições ao tentar demonstrar em quais momentos o comportamento das séries de Risco-País e Dívida/PIB encontram respaldo nas variáveis de fundamentos econômicos ou em fatores desconhecidos e não facilmente mensurável. Em alguns casos, uma maior atuação desses componentes pode indicar um excesso de otimismo ou pessimismo entre os agentes da economia, distanciando o movimento dessas variáveis dos seus reais fundamentos. Essa informação pode ser de grande relevância para a tomada de decisões, tanto na esfera pública ou privada, visto que auxilia no entendimento do cenário econômico que se instala no momento, bem como indica a maior a menor vulnerabilidade do país a fatores externos ao controle do governo.

Algumas extensões interessantes desse trabalho podem ser alcançadas por meio desse estudo para diferentes países. A comparação acerca da atuação desses componentes entre, por exemplo, países desenvolvidos e países em desenvolvimento, podem diferir significativamente, confirmando ou não a hipótese de que os países em desenvolvimento são mais vulneráveis ao “humor” dos mercados, por exemplo, do que os países desenvolvidos. Outra extensão seria a aplicação dessa metodologia para outras séries como, taxa de juros e taxa de câmbio, ou medida consumo e investimento da economia, de forma a tentar extrair de que forma fatores também associados à turbulência do mercado influenciam na dinâmica de tais séries. Por fim, essa dissertação evidenciou a necessidade de aprofundar o estudo sobre os diversos componentes não observáveis que afetam a dinâmica da Dívida Pública de forma a identificar quais e quantos são esses componentes, de que forma atuam e qual o significado econômico dessas intervenções.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHMED, S.; ROGERS, J.H. (1995). “Government budget deficits and trade deficits: Are present value constraint satisfied in long-term data?”. **Journal of Monetary Economics**, N 36, p 351 – 374.
- BOHRN, H. (1995). “The sustainability of budget deficits in a stochastic economy”. **Quarterly Journal of Economics**, August 1998, p 949 – 963.
- BOX, G.E.; JENKINS, G.M.; REINSEL, G.C. (1994). “Time series analysis: forecasting and control”. **Prentice Hall**.
- CANTOR, R.; PACKER F. (1996). “Determinants and Impacts of Sovereign Credit Ratings”. **Federal Reserve Bank of New York Economic Policy Review**, p 37 – 53, Nova York.
- CHORTAREAS, G.; KAPETANIOS, G.; UCTUM, M. (2003). “A nonlinear approach to public finance sustainability in Latin America”. **Queem Mary University of London**, Working Paper N 486.
- CANUTO, O.; SANTOS, P.F. dos (2003). “Risco-Soberano e Prêmio de Risco em Economias Emergentes”. **Ministério da Fazenda, Secretaria de Assuntos Internacionais**, Brasília.
- DURBIN, J.; KOOPMAN, S. J. (2001). “Times Series Analysis by State Space Methods”. **Oxford University Press**, First Edition.
- EDWARDS, S. (1984). “LDC Foreign Borrowing and Default Risk: Na Empirical Investigation, 1976 – 1980”. **American Economic Review**, 74 (4), p 726 – 734.
- EICHENGREEN, B.; MODY, A. (1998). “What Explain Changing Spreads on Emerging-Market Debt: Fundamentals or Market Sentiment?”. **Natural Bureau of Economic Research** (NBER Working Papers Series, nr. 6408), Cambridge.
- FERRUCCI, Gianluigi (2003). “Empirical Determinants of Emerging Market Economies Sovereign Bond Spreads”. **Bank of England**, Working Paper N 205.
- GOLDMAN Sachs (2000). “A New Framework for Assessing Fair Value in Seem Hard Currency Debt”. **Goldman Sachs**, Global Economic Paper, N 45.

HAKKIO, C.; RUSH, M. (1991). "Is the budget deficit too large? ". **Economic Inquiry**, Vol. 29, p 429 - 445.

HAMILTON, J.; FLAVIN, M.A. (1986). "On the limitation of government borrowing: a framework for empirical testing". **The American Economic Review**, Vol.76, N 4, p 808-819.

HULTEN, C.R. (2000). "Total Factor Productivity: a short biography". **National Bureau of Economic Research**, Working Paper 7471.

KAMIM, S. B.; KLEIST, K. (1999). "The Evolution and Determinants of EM Credit Spread in the 1990s". **Federal Reserve**, International Finance Discussion Papers, N 653.

MCLELLAN, N. (2003). "Productivity measurement: Alternative approaches and estimates". **New Zealand Treasury**, Working Paper 03/12.

MIN, H.G. (1998). "Determinants of Emerging Markets Bond Spread: Do Economic Fundamentals Matter?". **World Bank**, Working Paper Series N 1899.

NORDHAUS, W.D. (2001). "Alternative Methods for Measuring Productivity Growth". **National Bureau of Economic Research**, Working Paper 8095.

TREHAN, B.; WALSH, C.E. (1988). "Common trends, the government's budget constraint, and revenue smoothing". **Journal of Economic Dynamics and Control**, Vol. 12, p 425-444.

TREHAN, B.; WALSH, C.E. (1991). "Testing Intertemporal budget constraints: theory and applications to U.S. federal budget and a current account deficits". **Journal of Money, Credit, and Banking**, Vol. 23, N 2, p 206 - 223.

UCTUM, M.; WICKENS, M. (2000). "Debt and deficit ceiling and sustainability of fiscal policies: an intertemporal analysis". **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, Vol. 62, N 2, p 197 - 221.

YUKI, E.T. (2004). "Uma análise em Painel dos Determinantes do Risco País com um Modelo de Reputação Internacional". Dissertação de Mestrado, **IPE-USP/ Departamento de Economia**, São Paulo.

WILCOX, D.W. (1989). "The sustainability of government deficits: implication of the present-value borrowing constraint". **Journal of Money, Credit, and Banking**, Vol. 21, N 3, p 291 - 306.

APÊNDICE

A) Forma matricial do modelo de *State Space Model* para a Dívida Pública apresentado no capítulo 4

Para facilitar a compreensão da estrutura do modelo descrito na seção 4.2.1 na forma de Espaço de Estado convém representar as equações na forma matricial. Conforme exposto no trabalho, a Equação Observada e a Equação de Estado são modeladas da seguinte forma:

$$\text{Equação Observada: } Y_t = Z_t \alpha_t + \sum_{j=1}^k \beta_{jt} X_{jt} + \lambda_t W_t + \varepsilon_t$$

$$\text{Equação de Estado: } \alpha_{t+1} = T_t \alpha_t + \eta_t$$

Onde: Y_t - representa a razão Dívida Pública / PIB;
 α_t - chamado de Vetor de Estado, relaciona os efeitos dos componentes de tendência e declividade não observados diretamente na série Y_t ;
 Z_t - traz os coeficientes que relacionam o vetor de estado a série Y_t (esse coeficiente pode ser fixo ou variar no tempo);
 T_t - chamada de Matriz de Transição, expõe a dinâmica do vetor de estado no tempo. Este pode ser fixo ou variar no tempo.

Dessa forma temos que o do vetor de Estado (α_t), o vetor de transição (T_t), e o vetor (Z_t) são representados como:

$$\alpha_t = \begin{bmatrix} \mu_t \\ \nu_t \end{bmatrix}$$

$$T_t = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$Z_t = [1 \ 0]$$

Os coeficientes das variáveis explicativas (β_{jt}) podem variar no tempo e representam o conjunto de termos observáveis que explicam a dinâmica do variável dependente em estudo. Logo, o efeito de cada variável explicativa pode ter um comportamento diferente ao longo do tempo. Por conseguinte, o coeficiente que captura o efeito do termo de intervenção (λ_t - *dummy*) é pontual para cada uma das intervenções temporais propostas no estudo e podem

representar ou um choque no nível (intervenção na tendência) ou um choque nos resíduos estimados pelo modelo (intervenção nos resíduos). No trabalho, os choques de tendência são informados na especificação dos modelos como no caso das intervenções de junho e setembro de 2002 para o modelo de Risco-País na secção 4.2.2, sendo que as demais *dummies* representam choques nos resíduos.

Assim a equação observada para Y_t , pode ser escrita como:

$$Y_t = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \mu_t \\ v_t \end{bmatrix} + \sum \left\{ \begin{bmatrix} B_{1,t} \\ B_{2,t} \\ B_{3,t} \\ B_{4,t} \\ \dots \\ B_{j,t} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} X_{1t} & X_{2t} & X_{3t} & X_{4t} & \dots & X_{jt} \end{bmatrix} \right\} + \begin{bmatrix} B_{1,t} \\ \dots \\ B_{m,t} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \omega_{1t} & \omega_{2t} & \dots & \omega_{mt} \end{bmatrix} + \varepsilon_t$$

Onde ε_t representa o vetor de erros do modelo.

Da mesma forma, a equação de estado para α_t pode ser escrita como:

$$\begin{bmatrix} \mu_{t+1} \\ v_{t+1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \mu_t \\ v_t \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \xi_t \\ \zeta_t \end{bmatrix}$$

Onde ξ_t e ζ_t representam as perturbações da tendência e declividade respectivamente.

É fácil perceber que realizando as devidas multiplicações dos vetores e matrizes acima conforme as representações da Equação Observada e da Equação de Estado temos como resultado o modelo inicialmente exposto e replicado a abaixo que explica o comportamento da razão Dívida Pública / PIB e, por conseguinte, a relação atribuída aos componentes não observados que definem o Vetor de Estado. Logo é possível fazer a conexão entre as duas formas de modelar à mesma questão.

$$Y_t = \alpha_t + \sum_{j=1}^k \beta_{jt} X_{jt} + \lambda_t W_t + \varepsilon_t \quad \text{onde } j = 1, \dots, 8 \text{ (número de variáveis explicativa)}$$

Onde: α_t = Componente não observado diretamente

- X_{1t} = Taxa de Juros
- X_{2t} = Taxa de Câmbio
- X_{3t} = Taxa de Inflação
- X_{4t} = Medida de Risco-País
- X_{5t} = Resultado Primário
- X_{6t} = Serviço da Dívida
- X_{7t} = Saldo de Contas-Correntes
- X_{8t} = Reservas Internacionais
- W_t = Dummy de Intervenção

B) GRÁFICO DOS COMPONENTES NÃO OBSERVADOS

Gráfico 18: Componente Não Observado estimado para o modelo de Dívida Pública / PIB

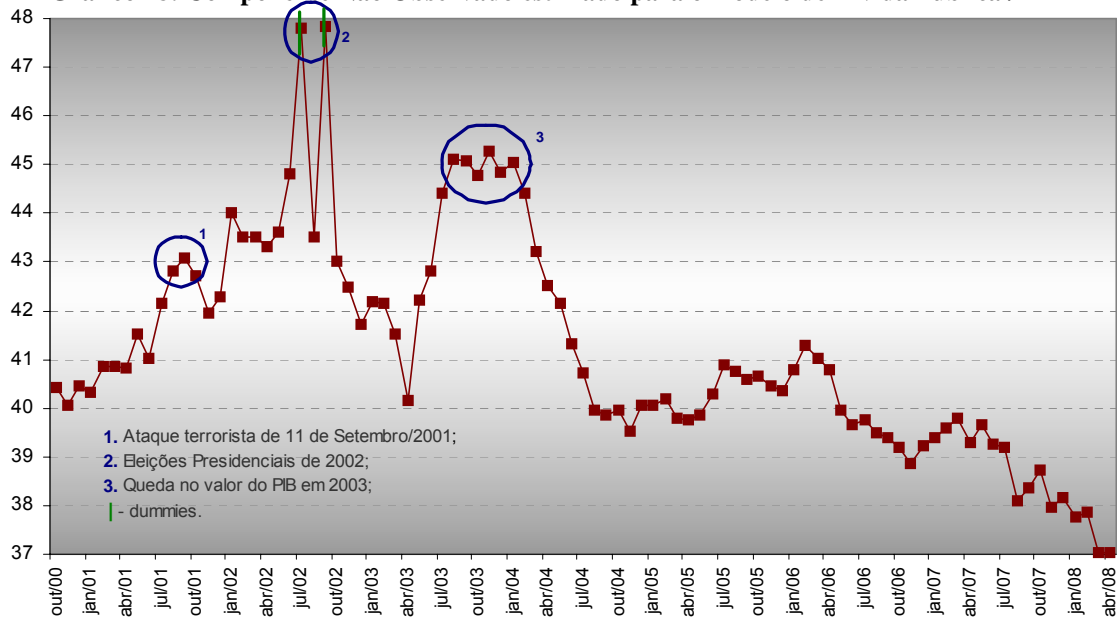


Gráfico 19: Componente Não Observado estimado para o modelo de Risco-País

