

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**DEPARTAMENTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA**  
**CURSO DE MESTRADO EM ECONOMIA RURAL**

**VANESSA GOMES SIMONASSI**

**DIAGNÓSTICO, PREVISÃO E TENDÊNCIA DA ATIVIDADE ECONÔMICA NO SETOR PRIMÁRIO**  
**BRASILEIRO**

**FORTALEZA**

**2008**

**VANESSA GOMES SIMONASSI**

**DIAGNÓSTICO, PREVISÃO E TENDÊNCIA DA ATIVIDADE ECONÔMICA NO SETOR PRIMÁRIO  
BRASILEIRO**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Economia Rural do Departamento de Economia Agrícola, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de mestre em Economia Rural.

Orientador: Prof.º PhD Ruben Dario Mayorga.

FORTALEZA  
2008

**VANESSA GOMES SIMONASSI**

**DIAGNÓSTICO, PREVISÃO E TENDÊNCIA DA ATIVIDADE ECONÔMICA NO SETOR PRIMÁRIO  
BRASILEIRO**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Economia Rural do Departamento de Economia Agrícola, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de mestre em Economia Rural.

Orientador: Prof.º PhD Ruben Dario Mayorga.

Aprovada em 28/08/2008

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof.º PhD. Ruben Dario Mayorga (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará - UFC

---

Prof.ª Drª. Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima  
Universidade Federal do Ceará - UFC

---

Prof.º Drº Espedito Cesário Martins  
Pesquisador da EMBRAPA  
Universidade Estadual do Vale do Acaraú - UVA

Aos meus pais Tereza M<sup>a</sup>. e Simonassi, pelo exemplo de luta e superação das dificuldades, além da preocupação com a educação e formação do meu caráter, honestidade e respeito ao próximo. Ao meu irmão Andrei, sempre presente em minha vida em todos os momentos.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus que me deu o dom da vida e me abençoou colocando em meu caminho pessoas maravilhosas, que me apoiaram nos momentos mais difíceis para finalizar este trabalho de pesquisa;

Aos meus pais, Tereza M<sup>a</sup>. e Simonassi, com seus irrefutáveis argumentos ajudaram-me a trilhar novas idéias e ideais, muitas vezes renunciando aos seus sonhos para que pudessem realizar os dos filhos;

Ao meu irmão Andrei, que me ensinou a acreditar que nada é impossível quando colocamos amor em tudo o que desejamos, que me deu a mão para aprender a caminhar e conviver com as facetas da vida;

Ao professor Dario, meu orientador, sempre paciente e receptivo em todas as etapas da construção deste trabalho;

Aos professores Espedito Cesário Martins e Patrícia Verônica Pinheiro Sales de Lima que trouxeram pertinentes contribuições para o rumo desta pesquisa;

Ao coordenador professor Ahmad Saeed Khan, pela sua grande dedicação ao curso de Mestrado em Economia Rural e que me deu uma oportunidade única em desenvolver uma pesquisa de campo, ensinando que o caminho deveria ser seguido sem medos, fossem quais fossem os obstáculos;

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), pelo apoio financeiro, através de bolsa de mestrado, que permitiu a realização das diversas etapas da pesquisa;

Às minhas amigas, companheiras e confidentes, que compreenderam minha ausência nos eventos sociais que não pude comparecer por estar debruçada nas leituras acadêmicas;

Às pessoas que indiretamente colaboraram para a realização deste trabalho minha eterna gratidão vai além dos meus sentimentos.

Sempre é preciso saber quando uma etapa  
chega ao final...

Se insistirmos em permanecer nela mais do  
que o tempo necessário, perdemos a alegria  
e o sentido das outras etapas que  
precisamos viver.

**Fernando Pessoa**

## RESUMO

O impacto sobre o Produto Interno Bruto de investimentos, taxa de juros, taxa de câmbio e variações dos preços dos produtos agropecuários de exportação, não são conhecidos a tempo de permitir avaliar antecipadamente a evolução da atividade econômica do setor primário brasileiro. O presente trabalho se propõe a diagnosticar a trajetória da atividade econômica e realizar previsões que permitam antecipar as tendências do setor primário nacional. O presente estudo utiliza técnicas econométricas e modelos de séries temporais e variáveis determinantes da produção agrícola brasileira, como: investimentos, taxa de juros, taxa de câmbio, preços externos e tendência da atividade do setor primário nacional. O trabalho permitiu constatar uma mudança nos ciclos de produção agropecuária nacional devida, provavelmente, a mudanças nas técnicas de produção. Também, se verifica a sustentabilidade do crescimento do setor primário, indicada pela cointegração entre produto e investimento, mostrando que os investimentos do setor têm acompanhado a produção, evitando, portanto, uma eventual saturação e pressão inflacionária nos preços dos produtos agropecuários.

**Palavras-chave: diagnóstico e previsão; atividade econômica; setor primário; Brasil.**

## ABSTRACT

The impact on the Gross National Product of investments, interest rates, exchange rates and prices of agricultural exported products are unknown in time to permit previous evaluation of economic activity of Brazilian primary sector. The present work has the objective to preview Brazilian economic activity trend. Econometric techniques and temporal series will be used besides of variables as investments, interest rates, and trend of national primary sector activity. The present work permits to know changes in production techniques. Also, permits verify a sustainable growth of primary sector as indicated by cointegration between products and investments, showing that investments of primary sector has been accompanied the production, avoiding, then, eventual saturation and inflationary press on prices of agricultural products.

**Key words: diagnosis, prevision and trend; economic activity; primary sectors, Brazil.**

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> PIB Agropecuário com Ajuste Sazonal e Desembolsos do BNDES em termos reais, 1995T1-2007T3	25
<b>Figura 2.</b> SELIC Média Trimestral e Previsões 2008	40
<b>Figura 3.</b> Taxa de Câmbio Média Trimestral e Previsões 2008	41
<b>Figura 4.</b> Índices de Preços Externos	43
<b>Figura 5.</b> PIB Primário Médio Trimestral e Previsões 2008	47
<b>Figura 6.</b> PIB Primário Médio Trimestral com Ajuste Sazonal e Previsões 2008	48

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Testes de Raiz Unitária para O PIB Primário sem Ajuste Sazonal	44
<b>Tabela 2:</b> Testes de Raiz Unitária para os Desembolsos do BNDES	45
<b>Tabela 3:</b> Previsões Dentro e Fora da Amostra para os dois Modelos	47
<b>Tabela 4:</b> Testes de Cointegração para PIB e Investimento no Setor Primário no Brasil	49

## LISTA DO APÊNDICE

<b>Apêndice I</b> - Estimções Modelos VEC-M e VAR-M	58
<b>Apêndice II</b> - Correlogramas para a Série de Regressores	60

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>1.1 Hipótese.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2 Objetivos.....</b>	<b>15</b>
1.2.1 Objetivo geral.....	15
1.2.2 Objetivos específicos.....	15
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>16</b>
<b>3. DETERMINANTES DA PRODUÇÃO NO SETOR PRIMÁRIO BRASILEIRO: EVIDÊNCIA EMPÍRICA.....</b>	<b>19</b>
<b>4. MODELO CONCEITUAL.....</b>	<b>28</b>
<b>4.1 Sobre Modelos Vetoriais Auto-regressivos.....</b>	<b>28</b>
<b>4.2 A Base de Dados.....</b>	<b>34</b>
<b>5. METODOLOGIA.....</b>	<b>36</b>
<b>5.1 Diagnosticando as Séries Analisadas – Origem dos Dados.....</b>	<b>36</b>
<b>5.2 Passos para Estimação.....</b>	<b>37</b>
<b>5.3 Simulações e Previsões.....</b>	<b>39</b>
5.3.1 Hipótese 1.....	39
5.3.2 Hipótese 2.....	39
<b>6. RESULTADOS.....</b>	<b>40</b>
<b>6.1 Sobre os Regressores.....</b>	<b>40</b>
<b>7. CONCLUSÕES.....</b>	<b>52</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>54</b>
<b>APÊNDICE I.....</b>	<b>59</b>
<b>APÊNDICE II.....</b>	<b>61</b>

## **DIAGNÓSTICO E PREVISÃO DA ATIVIDADE ECONÔMICA NO SETOR PRIMÁRIO BRASILEIRO**

### **1. INTRODUÇÃO**

A expansão da economia mundial e a consolidação do processo de globalização a partir da segunda metade da década de 1990 fizeram ressurgir a necessidade de informações no tempo oportuno acerca dos importantes agregados macroeconômicos. Recentemente, um novo debate iniciado diz respeito a um possível “ponto de estrangulamento” que estaria sendo atingido tanto pela atividade do setor primário, como aumentos de preços dos produtos agropecuários, quanto pela atividade industrial no Brasil, fato que está representado pelos elevados níveis de utilização da capacidade instalada nos diversos segmentos do setor industrial brasileiro (VASCONCELLOS, 1999). Esta saturação da capacidade implicaria em pressão sobre o nível de preços e, conseqüentemente, em medidas corretivas a serem tomadas pela autoridade monetária – o Banco Central. Tais medidas, como a elevação das taxas de juros, e seus efeitos maléficis, tais como o arrefecimento da atividade econômica e a interrupção da trajetória de crescimento verificada no período recente, e acentuada com a grave recessão dos países desenvolvidos e seu impacto negativo no resto do mundo, permeiam os cenários pessimistas dos diversos analistas de mercado e devem constituir o principal objeto de análise dos formuladores de política no Brasil.

As mudanças econômicas ocorridas no cenário mundial nos últimos anos possibilitaram o aumento do fluxo de capitais entre países e geraram a concorrência entre os mesmos pela atração de maiores volumes de investimentos para suas economias. Investimentos que, de fato, diminuem com a atual crise recessiva mundial. Uma das variáveis de atração de capitais estrangeiros é a taxa de juros. Um país que tiver taxas de juros mais atraentes consegue remunerar melhor

seus investidores em relação ao resto do mundo. Porém, não se pode deixar de considerar que o risco também afeta o volume de investimentos estrangeiros e está de certa forma traduzido pela taxa de juros paga por determinado país.

O fato é que, neste contexto, ainda parece ser negligenciada a importância do setor primário. O setor agrícola brasileiro vem evoluindo ao longo dos anos, principalmente após 1990, com modernização nas técnicas de cultivo, formando complexas redes de armazenamento, processamento, industrialização e distribuição (Furtoso e Guilhoto, 2003). Ainda, atravessou diversas mudanças nas últimas décadas, tanto na composição dos gastos do governo voltados ao setor, quanto no aspecto tecnológico. Isto, por sua vez, modificou o seu padrão de produtividade, principalmente após o início da década de 1990, o que vem lhe proporcionando uma maior atenção desde então. O Brasil mantém um saldo comercial da ordem de US\$ 30 bilhões, sendo 20 bilhões provenientes das atividades agropecuárias. Todavia, se observa que o esforço exportador do país não foi acompanhado de uma política de expansão e que a inserção brasileira nos mercados vem ocorrendo de forma episódica, sem planejamento e estruturação de uma base sólida de sustentação para a agricultura brasileira (BELIK, W e VIAN, C, s/d). O período mais recente é marcado por uma trajetória de crescimento do Brasil em níveis inferiores aos verificados em países da América Latina com estrutura produtiva semelhante, bem como a um nível inferior à taxa de crescimento mundial, sinalizando uma perda de dinamismo frente a economias concorrentes e, com uma estrutura econômica similar, em termos dos setores primário, secundário e terciário.

Uma vez que os preços dos produtos agropecuários são muito mais sensíveis às variações no nível de atividade, o desenvolvimento de ferramentas visando auxiliar na antecipação de suas tendências contribuirá sobremaneira com a redução da amplitude dos ciclos de negócios da economia brasileira. Esta é uma meta que deve ser perseguida pelos pesquisadores, formuladores de política e tomadores de decisão.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) fornece ao mercado as informações sobre os principais agregados macroeconômicos. Muito embora este tipo de informação, como produção por setor de atividade, seja divulgada com dois meses de defasagem, esta é a fonte oficial e de maior tempestividade no processo de divulgação das informações.

O mercado, principalmente o financeiro, tem um comportamento condicionado em informações presentes e a partir de inferências acerca do futuro.

Isto é o diagnóstico antecipado e, a previsão da evolução da atividade econômica no setor primário do Brasil permitirá antecipar as tendências e suprir, pelo menos em parte, a defasagem com que o mercado e os formuladores de políticas dispõem dessas informações.

Seguramente, a estrutura econômica do país funcionará melhor, na medida em que seus elementos, os setores: primário, secundário e terciário, consiga agir harmoniosamente. Ou seja, o funcionamento de um setor seguramente influenciará o funcionamento dos outros setores, dado que são interdependentes.

O mercado tem um comportamento condicionado em informações presentes e a partir de inferências acerca do futuro. Neste contexto é possível, além de diagnosticar a evolução da atividade no setor primário brasileiro, realizar previsões no sentido de antecipar as tendências deste setor, visando suprir parte da defasagem com que o mercado e os formuladores de políticas, dispõem de tais informações.

O raciocínio anterior permite fazer o seguinte questionamento: o diagnóstico antecipado e, a previsão da evolução da atividade econômica do setor primário brasileiro, como resposta ao impacto sobre o Produto Interno Bruto de investimentos, taxa de juros, taxa de câmbio e preços dos produtos agropecuários exportados, permitirá antecipar as tendências e suprir a defasagem com que o mercado e os formuladores de políticas dispõem dessas informações? O conhecimento de tais informações pode ser instrumental, na busca de uma melhoria no desempenho da atividade econômica do setor primário nacional.

O presente trabalho será organizado da seguinte maneira: 1. Introdução; 2. Referencial Teórico; 3. Determinantes da produção no setor primário brasileiro; 4. Modelo Conceitual; Metodologia; 6. Resultados; 7. Conclusões; 8. Referencial Teórico e 9. Apêndices.

## **1.1 HIPÓTESE**

O diagnóstico e a previsão antecipada da evolução da atividade econômica do setor primário brasileiro permitirá suprir o atraso com que essas informações chegam ao mercado e aos formuladores de políticas.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

O objetivo geral do presente trabalho é diagnosticar a evolução da atividade econômica e realizar previsões que permitam antecipar as tendências do setor primário brasileiro.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

Especificamente pretende-se:

- Suprir parte da defasagem com que o mercado e os formuladores de políticas dispõem de tais informações;
- Analisar de que maneira os investimentos influenciam o setor primário;
- Analisar de que forma as taxas de juros influenciam o setor primário;
- Determinar como a taxa de câmbio influencia o setor primário; e
- Analisar o comportamento dos preços dos produtos agrícolas para exportação.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Duas razões estão na base da crise brasileira dos anos 1980 e início dos 90: o esgotamento do projeto de desenvolvimento implantado no país no começo de 1930 e a falta de um novo projeto de desenvolvimento nacional (BRUM, A. 2008).

O modelo de desenvolvimento capitalista brasileiro tinha como fundamento a substituição de importações. Na primeira fase, esse modelo teve nítido conteúdo nacionalista, buscando o desenvolvimento com base na empresa privada nacional apoiada pelo Estado. Já na segunda fase, principalmente de 1960 em diante, ocorreu uma redefinição do modelo vigente em direção ao aprofundamento da internacionalização da economia brasileira, a par de forte presença estatal.

No final dos anos 1970, esgotaram-se as possibilidades de sustentação econômica do país dentro dos padrões vigentes, devido a quatro razões:

- a) o esgotamento da matriz industrial;
- b) a crise da dívida externa;
- c) o redirecionamento do capital internacional; e

d) a falência financeira do Estado brasileiro.

Em pouco mais de 50 anos, a partir da Primeira Guerra Mundial, o Brasil implantou um parque industrial, moderno e diversificado, para os padrões da época. As indústrias instaladas no país, nacionais e multinacionais, passaram a ter condições de produzir bens de consumo imediato, duráveis e bens de capital para abastecer a quase totalidade das necessidades domésticas. O país construiu uma razoável capacidade para se transformar em importante exportador de produtos industrializados (SILVA, et al. 1999).

O parque industrial existente no Brasil, na década de 1980, possuía uma base relativamente sólida. Em consequência, a substituição de importações já não tinha o dinamismo necessário para continuar a ser o novo “carro-chefe” da expansão industrial e econômica no Brasil. Desde então, a sustentação do avanço da industrialização no país passou a depender da definição de uma nova matriz industrial. E essa definição é uma das questões centrais da nova etapa do desenvolvimento brasileiro (VASCONCELLOS, H. 1999).

O processo de industrialização via substituição de importações, apesar de seu sucesso, teve também insuficiências ou distorções. A excessiva proteção do Estado à indústria instalada garantiu aos empresários um mercado cativo e criou uma mentalidade empresarial acomodada. Muito pouco se investiu em recursos humanos e em desenvolvimento científico e tecnológico.

Enquanto o Brasil permanecia quase paralisado na chamada “década perdida”, os países ricos do Primeiro Mundo fortaleceram suas economias, desencadearam uma nova revolução tecnológica, provocando mudanças profundas nas relações financeiras, econômicas e comerciais. Enquanto as relações econômicas mundiais se abriam para a globalização com base na competitividade, o Brasil ficava parado e, portanto, defasado em sua capacidade produtiva em quase todos os setores (BRUM, A. 2008).

Por outro lado, enquanto se tratou de substituir importações, serviu-se em geral de tecnologia importada ou copiando tecnologia. O Brasil chegou à fronteira tecnológica e, essa fronteira, vem aumentando com grande velocidade. O que significa que o Brasil deve participar deste novo avanço tecnológico, porque se não o fizer, permanecerá numa situação subordinada no marco da globalização. E, neste novo estágio, o país encontra-se despreparado. Falta mentalidade, recursos humanos e financeiros, maior integração entre empresa, universidade e centros de pesquisa. E tudo isso se consegue com o esforço e o aprendizado de gerações (CARVALHO, M. 2002)

As economias em desenvolvimento, historicamente, extraíram recursos do setor primário para viabilizar a expansão urbano-industrial. Na década de 1990, muitas dessas economias, entre elas o Brasil, adotaram o credo liberal que implicou na desestatização e abertura econômica. Esse fato determinou a opção pela aut Capacidade, que significa depender de importações para complementar a oferta interna de alimentos. A estratégia brasileira recente se pauta nessa conduta, reconhecendo a importância do crescimento harmonioso dos três setores (CARVALHO, M. 2002).

### 3. DETERMINANTES DA PRODUÇÃO NO SETOR PRIMÁRIO BRASILEIRO: EVIDÊNCIA EMPÍRICA

No apogeu dos anos 1970, fase áurea da implementação da política de crédito rural subsidiada a taxas de juros negativas, “*o crédito institucional cresceu a taxas formidáveis em relação ao produto líquido da agricultura. Por outro lado, o uso mais intensivo de fertilizantes e a crescente mecanização estão positivamente associados aos deslocamentos na oferta de crédito rural*” (ARAÚJO & MEYER, 1979). No final dos anos 70, havia “*uma crescente concordância de que a política de crédito agrícola, tal como estava formulada, esgotou suas melhores potencialidades*” (MENDONÇA DE BARROS, 1979). Em linhas gerais, a crise fiscal, pela pressão da dívida pública e os impactos inflacionários de seu gerenciamento, levou à exaustão do padrão de financiamento, obrigando as autoridades governamentais a reduzirem drasticamente o volume e a praticar juros reais positivos, ainda que com subsídios de equalização para taxas menores que as de mercado.

O período que se inicia nos anos 80 marca uma alteração profunda no papel da política de crédito rural que progressivamente deixa a posição de principal elemento indutor no processo de transformação setorial. Com o esgotamento do padrão de financiamento anterior, “*a questão do financiamento da agricultura tem sido um dos pontos que mais tem levantado discussões na área de política agrícola. O centro das preocupações é a busca de novas fontes de recursos, capazes de atender às necessidades de financiamento, uma vez que se esgotou o modelo baseado nas exigibilidades, emissões de títulos e de moeda*”. (GASQUES & VILLA VERDE, 1995). Diversas tentativas foram ensejadas, da segunda metade dos anos 80 em diante, como a Caderneta de Poupança Rural, dedução do Imposto de Renda para depósitos vinculados ao financiamento rural, fundos constitucionais do Norte, Nordeste e Centro-Oeste, depósitos interfinanceiros rurais, depósitos remunerados especiais, fundos de *commodities*, captação de recursos externos para aplicação em crédito rural pela

Resolução BACEN nº 63/65 (denominada 63 caipira), recursos extra-mercado de entidades da União, Adiantamentos de Contratos de Cambio (ACC) (GASQUES & VILLA VERDE, 1995). Esse conjunto de medidas, e outras não citadas, buscavam mobilizar recursos para o crédito rural mas não incorporam a organicidade requerida de um novo padrão de financiamento que sustentasse um novo ciclo de expansão agropecuária.

Na verdade, pela inviabilidade da volta ao modelo dos anos 1970, finca-se progressivamente nas autoridades econômicas a idéia de que o novo padrão de financiamento da agricultura deveria ser seletivo, com o atendimento pelos recursos públicos do segmento da agricultura familiar e do financiamento do investimento, com o segmento das commodities se financiando no mercado financeiro e no mercado de capitais. A tendência verificada mostra *“o esgotamento dos mecanismos tradicionais que se apoiavam pesadamente nos recursos do Tesouro... Um dos resultados mais visíveis no padrão de atuação do governo foi o aumento da importância relativa de fontes alternativas... Outro ponto que chama a atenção nessas informações é o expressivo aumento da participação da fonte BNDES/FINAME, que é uma fonte de crédito de investimento, essencialmente, e praticamente a única no país”* (GASQUES & CONCEIÇÃO, 2001).

Forma-se então os alicerces sobre os quais estão sendo edificados os mecanismos do novo padrão de financiamento da agricultura, tendo como base: a) o resgate da inadimplência setorial elevada pelas sucessivas crises dos anos 80 e solucionada pela securitização das dívidas nos anos 90, o que permitiu aos agropecuaristas a recuperação da capacidade de agentes plenos de mercado - sistemas de crédito e bolsas que envolvem operações financeiras – abrindo espaço para alavancarem recursos para aplicações produtivas (PARENTE et al, 1996); b) a estruturação de consistentes mecanismos de financiamento do investimento lastreado nos recursos administrados pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), que durante a década de 90, *“tornou-se a principal fonte de recursos*

para o financiamento do investimento agropecuário no Brasil. A evolução dos desembolsos acompanha a situação financeira da atividade e reflete as estratégias dos agentes envolvidos – bancos comerciais e fabricantes de equipamentos” (FAVERET F<sup>o</sup> et al 2000); c) a estruturação de mecanismos privados de financiamento em especial para o segmento agropecuário produtor *de commodities*. A estratégia governamental de reestruturação dos mecanismos do crédito rural enquanto instrumento de políticas públicas fica expressa na concomitância do resgate da adimplência dos agropecuaristas e a reorientação da ação do principal banco público de investimento nas suas prioridades para o setor. Nessa configuração do novo padrão de financiamento da agricultura essa concomitância e convergência de objetivos da nova política agrícola ficam nítidos.

No início da década de 80, à agricultura coube contribuir para a geração de grandes superávits comerciais, destinados a equilibrar o balanço de pagamentos, atingido em cheio pela crise da dívida externa. “Exportar é o que importa” era o lema da política econômica entre 1981 e 1984, e a agroindústria tinha então papel central. É nesse contexto que o BNDES começa a intensificar seu apoio ao setor, ainda em níveis relativamente baixos.

Na década de 90, o cenário muda radicalmente. A abertura comercial elimina a proteção de alguns segmentos agroindustriais – trigo e algodão foram os mais afetados –, e a restrição fiscal reduz os recursos públicos disponíveis para financiar o setor. A aceleração dos ganhos de produtividade tornou-se a chave para a sobrevivência, e os produtores brasileiros adaptaram-se rapidamente ao novo ambiente competitivo, ainda que muitos tenham ficado pelo caminho.

A década de 1990 presenciou o início do processo de efetiva estabilização da economia brasileira com a implementação do Plano Real. O referido plano, contudo, não foi capaz de induzir a economia brasileira em direção à rápida expansão econômica, revertendo, dessa forma, a tendência de baixo crescimento manifestada com persistência no passado recente. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e

Estatística (IBGE) demonstram que, ao final da década de 1990, com a manutenção do cenário macroeconômico desfavorável, a renda agrícola brasileira teve um desempenho muito modesto. A aceleração dos ganhos de produtividade tornou-se chave para a sobrevivência, e ainda que muitos não tenham acompanhado a tendência, os produtores brasileiros procuraram se adaptar rapidamente ao novo ambiente competitivo.

A implantação do Real aprofundou a exposição do setor primário, adicionando dois elementos prejudiciais a seu funcionamento: a valorização do câmbio e a elevação dos juros (GASQUES & SPOLADOR, 2003). O primeiro fator fez com que a economia brasileira, além da estabilidade monetária, passasse a conviver com déficits constantes do balanço de pagamentos em conta corrente, uma vez que a sobrevalorização da taxa de câmbio dificultou sobremaneira a entrada dos produtos nacionais no exterior. A crise que sobreveio foi profunda e acelerou o processo de concentração entre os produtores, ao expulsar os menos eficientes e os mais endividados.

Outro entrave macroeconômico foram as altas taxas de juros, incompatíveis com as praticadas nos mercados financeiros internacionais – sendo este um problema crônico da economia nacional. Este fato inibe os investimentos internos diretos na economia, em virtude dos elevados custos dos empréstimos e reduzem a capacidade de pagamento dos agricultores e o volume de recursos oriundos do setor privado para a agricultura (SPOLADOR, 2001). Portanto, tornou-se mais difícil para a agricultura brasileira obter financiamento formal. Concomitantemente, observou-se, a partir de 1994, um elevado crescimento da dívida dos produtores rurais o que se deveu, em grande parte, ao freqüente descompasso entre correção de preços mínimos e correção da dívida.

Nos períodos de adoção de políticas de estabilização da economia – como foi praticamente toda a década de 1980 e início dos anos 1990 – ocorreram cortes nos gastos da agricultura, principalmente em conseqüência das políticas econômicas

ortodoxas que visavam resultados de médio e longo prazo. Isso mostra porque a rubrica Abastecimento no Balanço Geral da União, durante toda a década de 1980, era a que concentrava a maior soma de recursos dentro da conta Agricultura. Nessa rubrica estão incluídas as políticas de estabilização de preços e renda do setor agrícola e de produtos que o governo, por meio de fixação de preços mínimos compensadores, procurava estimular a produção (Villa Verde e Gasques, 1990). Com essas medidas, buscava-se, além da estabilização de preços, a geração de maior volume de divisas, que eram favorecidos pelas desvalorizações cambiais e por medidas restritivas ao consumo interno, como a contenção dos salários e políticas monetária e fiscal restritivas.

Nos anos 80 e 90, em função da crise macroeconômica e da maturação do parque industrial brasileiro, o BNDES diversifica os setores apoiados. Dentre os “novos” setores, a agropecuária e a agroindústria logo assumem papel de destaque.

Os estudos sobre o financiamento rural geralmente se concentram nos fatores macroeconômicos e macrossetoriais que afetam o volume de crédito concedido: descolamento entre taxa de juros e preços recebidos pelos produtores e escassez da oferta de crédito pela redução dos fundos disponíveis (exigibilidades bancárias), entre outros. Pouca atenção tem sido dada às diferentes estratégias dos atores que participam do financiamento agrícola. Se é certo que o risco da agricultura e a instabilidade da taxa de juros afastam os agentes financeiros do crédito rural, também é verdade que os bancos adotam estratégias diferentes em relação ao setor. Ademais, o estrangulamento das fontes tradicionais levou os fabricantes de equipamentos a assumir funções bancárias, inclusive com a constituição de bancos próprios para contornar as dificuldades do sistema comercial.

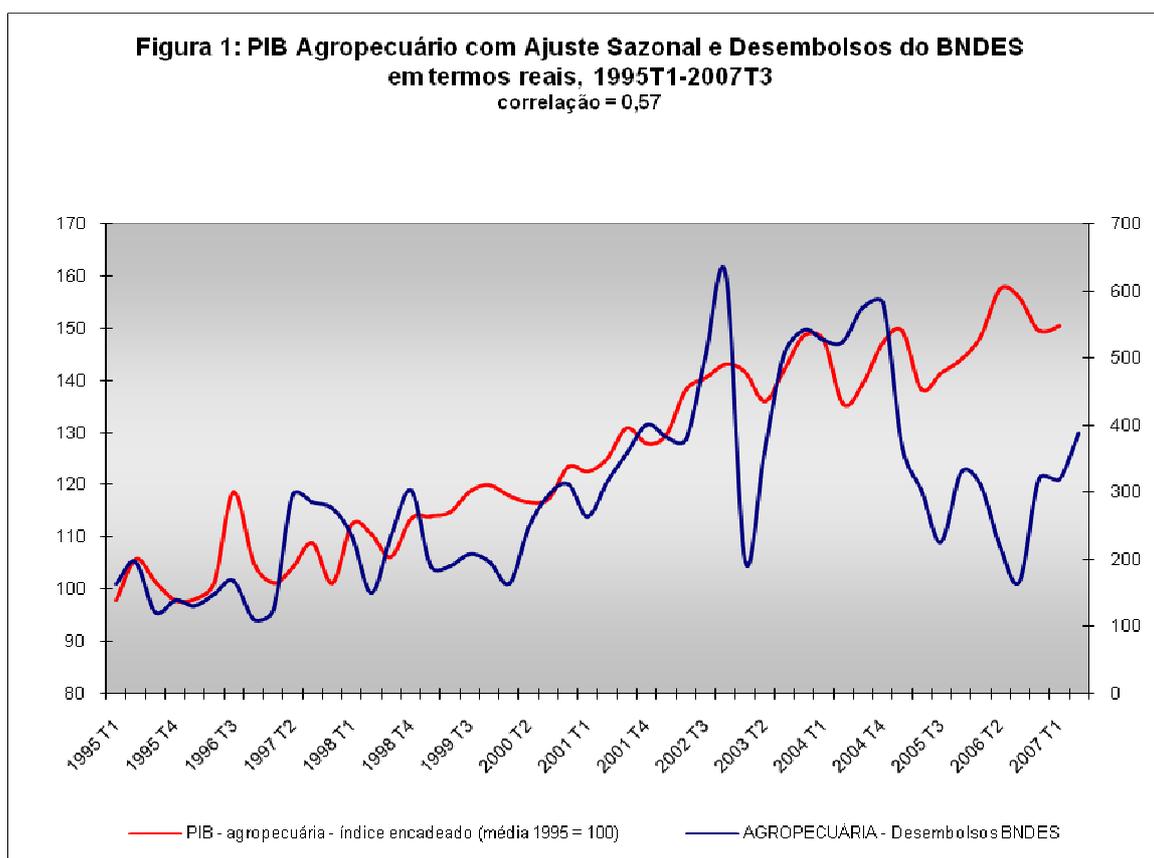
Três características da segunda metade da década de 90 merecem destaque pelo impacto sobre a oferta de crédito rural: elevada inadimplência agrícola; adoção de critérios de crédito mais rigorosos; e desoneração de tarefas tradicionais por parte dos bancos comerciais.

Durante o período em questão, o BNDES tornou-se a principal fonte de recursos para o financiamento ao investimento agropecuário no Brasil. A evolução dos desembolsos acompanha a situação financeira, refletindo as estratégias dos agentes envolvidos – bancos comerciais e fabricantes de equipamentos. Ao longo do tempo, cai a participação dos bancos públicos e aumenta a dos privados, como reflexo da crise agrícola. As normas de prudência bancária editadas pelo Banco Central reforçam a importância da avaliação de risco na concessão do crédito e contribuem para alterar sua dinâmica. Os principais instrumentos de intervenção do BNDES eram os programas especiais de financiamento, com destaque para os de juros fixos, que apresentaram bom desempenho. Uma característica marcante das operações de financiamento do BNDES ao setor primário é o predomínio das operações indiretas, ou seja, dos repasses através da rede de agentes financeiros credenciados. Vale ressaltar que os desembolsos do BNDES têm contribuído para: a) o aumento do investimento; b) o avanço da privatização; c) a melhora das exportações, visando à redução do déficit em transações correntes; d) a expansão dos gastos sociais; e e) a geração de empregos (FAVERET FILHO et al., 2000).

A atuação mais agressiva do Sistema BNDES decorreu da ampliação da abrangência dos seus financiamentos. Em uma economia com baixa inflação, na qual as empresas estão submetidas a uma pressão competitiva, cresce a importância do papel desempenhado por um banco de desenvolvimento. Foi nesse contexto de estabilidade de preços e regras, mas de profundas transformações na forma de funcionamento da economia, que a partir de 1994, e mais intensamente em 1997, se deu a grande expansão de atividades do BNDES, fato que se estenderia até 2003, conforme veremos na Figura 1 a seguir.

A Figura 1 apresenta a evolução do PIB do setor primário brasileiro vis a vis os investimentos realizados no setor. A análise do coeficiente de correlação simples nos permite inferir que os co-movimentos entre as duas séries são da ordem de 57%, valendo destacar que se considerarmos apenas o período compreendido entre o

primeiro trimestre de 1995 e o quarto trimestre de 2004 esta associação sobe para 79%. A grosso modo, seria possível inferir que neste período, 79% das variações no PIB do setor primário no Brasil podem ser explicadas por variações no montante investido no setor<sup>1</sup>.



**Fonte: IPEADATA e Estimativas Próprias.**

Para que o PIB pudesse crescer a taxas mais altas que as registradas no início da década de 1990 eram imprescindíveis o aumento da taxa de investimento. A desaceleração do PIB acima das expectativas até o final da década de 1990 foi reflexo direto: i) da sobrevalorização do Real, afetando o setor agrícola; ii) da manutenção da política monetária restritiva, refletindo nas decisões de investimento industrial e na formação bruta de capital fixo e iii) da crise política e da política fiscal contracionista, com clara diminuição nos gastos e consumo do governo e paralisação estatal.

<sup>1</sup> Os valores foram obtidos a partir das correlações simples entre as duas séries nos respectivos períodos.

A partir do final da referida década consolida-se a tendência crescente da participação do setor público – principalmente através do BNDES – no fomento à atividade do setor primário brasileiro.

Após o quarto trimestre de 2004 é evidente o descompasso entre o montante investido e o PIB do setor primário no Brasil: enquanto o PIB segue uma tendência crescente, os desembolsos declinam, fato que ilustra a preocupação com uma eventual saturação do setor. O raciocínio é bastante simples: para uma economia em crescimento, temos uma crescente demanda, e no setor primário brasileiro – até pela taxa de câmbio favorável principalmente após 2004 – não poderia ser diferente. Este fato associado à carência de investimentos que estimulem a produção e/ou ganhos expressivos de produtividade pode levar ao esgotamento da capacidade e, conseqüentemente, à pressões inflacionárias puxadas principalmente por produtos agrícolas.

A partir da discussão acerca dos entraves ao desenvolvimento do setor primário a partir da década de 1990 no Brasil vemos que, desconsiderando os fatores imprevisíveis – tais como quebras de safra em virtude de fatores climáticos adversos – os outros determinantes da expansão da atividade do setor primário são: os investimentos realizados no setor, representados pelos desembolsos do BNDES na Figura 1; as taxas de juros praticadas internamente; a taxa de câmbio e o preço dos produtos concorrentes no mercado internacional.

Isto posto, as variáveis-chave utilizadas neste estudo são o Produto Interno Bruto e os investimentos realizados no setor primário no Brasil. Considerando que os investimentos no Brasil são predominantemente realizados pelo setor público, em particular pelos bancos de desenvolvimento, a *proxy* selecionada para mensurar investimento é os Desembolsos realizados pelo BNDES, conforme descritos na Figura1 .

Em qualquer setor da economia é razoável supor que o montante de investimento privado - e, por conseguinte o PIB - é inversamente proporcional às taxas

de juros cobradas para obtenção de tais recursos. A taxa de câmbio, por sua vez, quando representada pela razão moeda local/moeda estrangeira, deve ter uma relação positiva com o produto setorial, uma vez que quanto maior esta razão, mais fácil fica para o produtor local colocar seus produtos no mercado externo. Finalmente, considerando os produtos externos como substitutos aos produtos locais, é possível inferir que quanto maior o nível de preços dos produtos agropecuários no exterior, menor a demanda global por estes e, portanto, maior a demanda pelos produtos nacionais.

## 4. MODELO CONCEITUAL

### 4.1. SOBRE MODELOS VETORIAIS AUTOREGRESSIVOS

Apresentadas as variáveis – denominadas variáveis de controle – esta seção explicitará a técnica envolvendo as variáveis dependentes do modelo de previsão do PIB primário nacional.

Segundo Gujarati (2000), existem quatro abordagens da previsão econômica baseada em dados de séries temporais: modelos de regressão de equação única; modelos de regressão de equações simultâneas; modelos auto-regressivos integrados de média móvel (ARIMA); e modelos de auto-regressão vetorial (VAR). Para o estudo em questão foi utilizado o modelo de auto-regressão vetorial.

Um modelo VAR é um modelo de série temporal usado para prever valores de duas ou mais variáveis econômicas. Ele está relacionado com modelos de equações simultâneas pelo fato de as variáveis serem consideradas endógenas e determinadas conjuntamente. O modelo VAR utiliza somente regularidades e padrões passados de dados históricos como base para previsão. Não se constrói nenhum modelo estrutural (HILL e GRIFFITHS, 2000).

Os modelos de séries temporais uniequacionais como os utilizados para juros, câmbio e preços externos, são amplamente utilizados na descrição das características estocásticas de séries econômicas e na realização de previsões, entretanto, suas limitações fizeram com que fossem utilizados apenas para constituição dos cenários para as variáveis utilizadas como exógenas que darão subsídios ao modelo principal do estudo cujos resultados seguem na seção 4.

O conceito de vetores auto-regressivos (VAR) generaliza os métodos univariados por considerar sistemas de equações simultâneas. Desta forma, eles fornecem as informações de causalidade entre as variáveis, decomposição da

variância dos resíduos e a função de impulso-resposta, o que nos assegura formas de entender as inter-relações das variáveis econômicas.

O ponto de partida para estudos de modelos multivariados é tratar cada variável simetricamente. Para simplificar a análise, foi utilizado um exemplo de sistema de equações com duas variáveis – no nosso estudo  $y_t$  representa o PIB do setor primário (PIBPRIM) e  $z_t$  os desembolsos do BNDES (INVESTBNDES) – as quais são interdependentes e também relacionadas por uma memória auto-regressiva; isto é, a seqüência  $\{y_t\}$  é afetada pelo seu passado e pela seqüência  $\{z_t\}$  e seu respectivo passado, e vice-versa. As equações, chamadas de primitivas, podem ser escritas da seguinte forma:

$$\begin{aligned} y_t &= b_{10} - b_{12}z_t + \gamma_{11}y_{t-1} + \gamma_{12}z_{t-1} + \varepsilon_{yt} \\ z_t &= b_{20} - b_{21}y_t + \gamma_{21}y_{t-1} + \gamma_{22}z_{t-1} + \varepsilon_{zt} \end{aligned}$$

Ressalta-se a necessidade de que ambas as séries tenham as propriedades do modelo de BOX-JENKINS, ou seja, sejam estáveis e invertíveis. A estabilidade será constatada por testes de raiz unitária cujos resultados serão apresentados adiante e a invertibilidade decorrerá desta. Os  $\varepsilon_{it}$  são denominados ruídos brancos com variância constante e não correlacionados<sup>2</sup>. A estrutura do sistema indica relações simultâneas entre  $y_t$  e  $z_t$  e o problema maior estão na relação entre os choques  $\varepsilon_{yt}$  na equação de  $z_t$  e  $\varepsilon_{zt}$  na equação  $y_t$ , o que torna os choques relacionados com as variáveis explicativas. Dessa forma, para estimação do método de mínimos quadrados, incorre-se em violação de pressupostos que tornam os parâmetros estimados não confiáveis.

Para tornar o sistema primitivo estimável por mínimos quadrados, utiliza-se a denominada forma reduzida. Com alguns exercícios algébricos, pode-se obter um

---

<sup>2</sup> Propriedades clássicas denominadas, respectivamente, homoscedasticidade e não-autocorrelação.

vetor auto-regressivo chamado de forma-padrão da estrutura de sistemas VAR matricial (ENDERS, 1995):

$$x_t = A_0 + A_i x_{t-i} + e_t \quad i = 1, 2, 3, \dots \quad (1)$$

onde,  $x_t$  é um vetor ( $n \times 1$ ) – no nosso caso  $2 \times 1$  com PIBPRIM e INVESTBNDDES como as dependentes – contendo  $n$  variáveis incluídas no VAR,  $A_0$  um vetor ( $n \times 1$ ) de interceptos,  $A_i$  matrizes ( $n \times n$ ) de coeficientes e  $e_t$  vetor ( $n \times 1$ ) de termos erros. Para os propósitos deste trabalho, pode-se considerar a VAR matricial com a seguinte notação algébrica:

$$\begin{aligned} y_t &= a_{10} + a_{11}y_{t-1} + a_{12}z_{t-1} + e_{1t} \\ z_t &= a_{20} + a_{21}y_{t-1} + a_{22}z_{t-1} + e_{2t} \end{aligned}$$

É importante notar que os termos são compostos por dois choques de  $\varepsilon_{yt}$  e  $\varepsilon_{zt}$ , expressos da seguinte forma:

$$e_{1t} = \left( \frac{\varepsilon_{yt} - b_{12}\varepsilon_{zt}}{1 - b_{12}b_{21}} \right) \quad e \quad e_{2t} = \left( \frac{\varepsilon_{zt} - b_{21}\varepsilon_{yt}}{1 - b_{12}b_{21}} \right)$$

Sabe-se que  $\varepsilon_{it}$  são processos ruídos brancos e permitem que  $e_{it}$  tenham média zero, variância constante e não sejam correlacionados. Estas propriedades de  $e_{it}$  podem ser derivadas para mostrar a sua consistência. O maior problema, entretanto, é a identificação do processo VAR, pois é necessário verificar que, a partir do momento em que se passa do sistema primitivo para o sistema transformado, o número de incógnitas deve ser o mesmo que o número de equações da forma transformada. A pergunta a ser feita é se é possível recuperar todas as informações no sistema primitivo a partir da forma transformada. Em outras palavras, é preciso saber se a

forma primitiva é identificável. Para isto deve-se comparar o número de parâmetros da forma primitiva com o número de parâmetros recuperados da forma transformada. Neste exemplo, o sistema primitivo contém 10 parâmetros a serem estimados ( $b_{10}$ ,  $b_{20}$ ,  $b_{12}$ ,  $b_{21}$ ,  $\gamma_{11}$ ,  $\gamma_{12}$ ,  $\gamma_{21}$ ,  $\gamma_{22}$ ,  $\sigma_y$  e  $\sigma_z$ ) e a forma transformada contém 9 parâmetros ( $a_{10}$ ,  $a_{20}$ ,  $a_{11}$ ,  $a_{12}$ ,  $a_{21}$ ,  $a_{22}$ ,  $\text{var}(e_{1t})$ ,  $\text{var}(e_{2t})$  e  $\text{cov}(e_{1t}, e_{2t})$ ).

A menos que se coloque uma restrição no sistema primitivo, este modelo não pode ser identificado; o número de parâmetros recuperado é menor do que o de parâmetros da forma primitiva (há mais incógnitas do que equações), por isso, este sistema primitivo é subidentificado. Se for estabelecida uma restrição em um dos parâmetros do sistema primitivo (i.e.  $b_{12}=0$ ), ter-se-á o número de parâmetros recuperados da forma transformada igual ao número de parâmetros da forma primitiva (nove equações com nove incógnitas). Assim, este modelo passa a ser exatamente identificável. Por outro lado, ao se restringir mais de um parâmetro da forma primitiva ( $b_{12}=b_{21}=0$ ), ter-se-á o número de parâmetros recuperados maior do que o número de parâmetros da forma primitiva (número de equações maiores do que o de incógnitas) e o sistema primitivo é sobre-identificado, entretanto, com possibilidade de resolução.

Uma vez resolvido o problema de identificação do sistema de equações, um conjunto de instrumentos essenciais para analisar robustez das inter-relações dinâmicas das variáveis na metodologia VAR é composto por testes de raiz unitárias, pela decomposição da variância dos resíduos, pelos testes de causalidades de Granger e pelas funções de impulso-resposta. Respeitando a propriedade de invertibilidade do modelo, as séries representadas pelo VAR podem ser transformadas como uma série de choques, ou seja, pelas médias móveis dos termos aleatórios.

Assim sendo, a expressão  $x_t = A_0 + A_1 x_{t-1} + e_t$  pode ter uma representação expressando as variáveis  $y_t$  e  $z_t$  em termos de valores presente e passado dos termos erros. Considerando a expressão em termos de choques e efetuando algumas operações algébricas, é possível obter as seguintes matrizes:

$$\begin{bmatrix} y_t \\ x_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{y} \\ \bar{z} \end{bmatrix} + \left[ \frac{1}{1-b_{12}b_{21}} \right] \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}^i \begin{bmatrix} 1 & -b_{12} \\ -b_{21} & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix}$$

Substituindo  $\phi_i = \left[ \frac{A_1^i}{1-b_{12}b_{21}} \right] \begin{bmatrix} 1 & -b_{12} \\ -b_{21} & 1 \end{bmatrix}$

a expressão de vetores média móveis fica da seguinte forma:

$$\begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{y} \\ \bar{z} \end{bmatrix} + \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} \phi_{11}(i) & \phi_{12}(i) \\ \phi_{21}(i) & \phi_{22}(i) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt-i} \\ \varepsilon_{zt-i} \end{bmatrix} \quad \text{ou} \quad x_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} \phi_i \varepsilon_{t-i}$$

Denominam-se os coeficientes de  $\phi_i$  de função impulso-resposta, observados a partir dos choques  $\varepsilon_{it}$  para as variáveis  $y_t$  e  $z_t$ ; ou seja, estas funções medem o impacto nas variáveis  $y_t$  e  $z_t$ , gerado pelos seus respectivos choques ( $\varepsilon_{yt}$  e  $\varepsilon_{zt}$ ). Construindo um gráfico dos coeficientes  $\phi_{jk}(i)$  contra  $i$ , apresenta-se uma forma de visualizar os impactos dos choques ( $\varepsilon_{yt}$  e  $\varepsilon_{zt}$ ) nas variáveis estudadas.

O problema de estimar estes parâmetros incorre nas mesmas dificuldades em obter os parâmetros do modelo primitivo a partir do modelo transformado, a identificação do sistema. Esta metodologia não permite estimação se o sistema é subidentificado, isto é, possui número de equações menores do que os números de incógnitas. Para ser possível identificar o sistema é necessário usar a decomposição de Choleski. Neste caso, é possível restringir o sistema de tal forma que os valores contemporâneos não tragam efeitos entre as variáveis. Caso se tome uma restrição nas equações primitivas (i.e.  $b_{21} = 0$ ), ter-se-ão nove incógnitas e nove equações no modelo transformado. O sistema tornar-se-ia expresso da seguinte forma:  $e_{1t} = \varepsilon_{yt} - b_{12}\varepsilon_{zt}$  e  $e_{2t} = \varepsilon_{zt}$ . Calculada a seqüência de  $e_{2t}$ , obtêm-se os valores da seqüência de

$\varepsilon_{zt}$ . Sabendo a seqüência  $\varepsilon_{zt}$ ,  $e_{1t}$  e da correlação entre  $e_{1t}$  e  $e_{2t}$  podem-se recuperar os valores do choque  $\varepsilon_{zt}$ . É factível interpretar estas seqüências como o impacto direto de  $\varepsilon_{zt}$  na variável  $z_t$  (por meio de  $e_{2t}$ ) e um impacto indireto dado na variável  $y_t$ . Do outro lado,  $\varepsilon_{yt}$  não afeta  $e_{2t}$  e, conseqüentemente, não afeta também  $z_t$ . O ponto-chave é que a decomposição de Choleski força importante assimetria sobre o sistema onde o choque  $\varepsilon_{zt}$  tem efeito contemporâneo em  $y_t$  e  $z_t$ . Por esta razão, é válido assinalar que os termos erros há pouco referidos implicam na seqüência de variáveis em períodos correspondentes.

Na prática, a função de impulso-resposta tem relação direta com o sistema primitivo e o sistema transformado do VAR. É necessário que o sistema seja identificado e também que se tenha “teoricamente” informação a respeito da influência no tempo contemporâneo entre as variáveis. Isto significa que o efeito contemporâneo de uma variável em outra pode ser testado no sistema VAR; entretanto, o conhecimento a priori é significativo para que se possa identificar o sistema. A questão central da metodologia consiste em saber quantas variáveis serão incluídas no sistema e qual o número de defasagem que deve se estabelecer no modelo de vetores auto-regressivos.

Segundo Pimenta Júnior (2000), “a utilização adequada de um processo auto-regressivo requer que as séries temporais sejam estacionárias. Isto significa que a média, a variância e a função de auto-covariância (ou auto-correlação) dos dados não se alteram ao longo do tempo”. O teste para a detecção de estacionaridade está diretamente relacionado à detecção de co-integração entre as séries temporais, de maneira que duas variáveis são ditas co-integradas quando uma combinação linear das duas é estacionária, mesmo que cada uma das variáveis não o seja, sendo que a falta de integração indica que as variáveis não têm algum tipo de ligação de longo prazo.

A análise de um modelo VAR é realizada através de um processo de decomposição de variâncias e pela observação de funções de resposta a impulsos, conhecidos pelas siglas VDC (Variance Decomposition) e IRF (Impulse Response Function). As VDCs têm a capacidade de mostrar a fração da variância do erro projetado para cada valor, que resulta do efeito das próprias inovações e aquelas que provêm de inovações da outra variável; já as IRFs mostram a resposta às inovações em uma variável a um impacto de uma unidade de erro padrão sobre cada variável.

Pode-se querer incluir as variáveis econômicas que tenham forte influência entre si, entretanto, cada inclusão de variáveis provoca uma perda de grau de liberdade no sistema. Do outro lado, a metodologia VAR prevê o mesmo número de defasagens para todas as variáveis incluídas no sistema. Se o número de regressores é idêntico, as estimativas de MQO são consistentes e assintoticamente eficientes. Para a determinação do conjunto de variáveis a serem incluídas no sistema, é importante determinar o número de períodos defasados em sua memória auto-regressiva; é neste ponto que será utilizado o critério de Schwarz.

Definidos o nível de defasagem ótimo e comprovada a estabilidade do modelo vetorial auto-regressivo estimado, este estudo se utilizará dos coeficientes estimados para realizar previsão do PIB do setor primário no Brasil entre o quarto trimestre de 2007 e 2008 conforme descrito adiante.

#### 4.2. A BASE DE DADOS

Esta seção apresenta os aspectos teóricos e alguns exercícios preliminares realizados para obtenção das variáveis envolvidas no exercício empírico que será realizado no estudo. Todos os exercícios consistem na combinação de técnicas econométricas de raiz unitária e modelos de previsão de séries temporais para, em última instância, investigar o processo estocástico descrito pela produção e investimentos no setor primário brasileiro, bem como realizar previsões para o PIB do

setor primário em cenários para 2008. Eventuais comparações entre modelos, bem como a utilização de modelos ARIMA (modelo auto-regressivo integrado de médias móveis) para obtenção das variáveis consideradas exógenas nos modelos foram realizadas. Em virtude das diferentes influências sazonais em cada variável, em uma das opções de modelo inserimos variáveis *dummy* para identificar o ganho de se controlar este efeito.

A fim de evitar problemas de mudanças estruturais nos parâmetros dos modelos que foram estimados, optou-se por utilizar dados com frequência trimestral entre 1995 e 2007. Em especial, a amostra completa para todas as variáveis compreende o intervalo entre o primeiro trimestre de 1995 e o terceiro trimestre de 2007, mas as previsões realizadas nos permitirão inferir acerca da produção agrícola brasileira para o ano de 2008.

## 5. METODOLOGIA

### 5.1. DIAGNOSTICANDO AS SÉRIES ANALISADAS – ORIGEM DOS DADOS

A base de dados do trabalho foi provida: i) pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e ii) através do site IPEADATA<sup>3</sup> - que disponibiliza dados de produção do setor primário a nível nacional, taxas de juros e taxas de câmbio; iii) pelo jornal *The Economist* e iv) pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) através do site *fgvdados*<sup>4</sup>, que disponibiliza os preços de produtos agropecuários do setor externo e os desembolsos do BNDES no setor primário nacional.

A freqüência dos dados é trimestral e, visando suprimir ou minimizar problemas advindos de mudanças estruturais nos parâmetros do(s) modelo(s) estimado(s) – conforme sugerido pela famosa *Crítica de Lucas* – optou-se pelo período temporal posterior ao Plano Real, isto é, entre o primeiro trimestre de 1995 e o último trimestre de 2007, totalizando 52 observações.

Obviamente, um pesquisador ou estudante mais atento pode sugerir que mesmo no período pós-Real verificou-se diversos acontecimentos que podem implicar que “quebras estruturais” nos parâmetros da economia brasileira, como é o caso da crise cambial do início de 1998, sem falar nas crises externas – México 1997 e Ásia 1998. Entretanto, a única forma de suprimir este outro problema seria via utilização de modelos que captam quebras estruturais – uma ou múltiplas – endógenas, o que é sugestão para extensão do estudo.

---

<sup>3</sup> Ver [www.ipeadata.gov.br](http://www.ipeadata.gov.br).

<sup>4</sup> Para assinantes ver [www.fgvdados.br](http://www.fgvdados.br).

## 5.2 – PASSOS PARA ESTIMAÇÃO

O primeiro passo da abordagem consistiu em testar a estacionaridade estatística das séries componentes do modelo final. A não-estacionaridade de alguma das variáveis inviabiliza a sua associação às variáveis cujas dinâmicas são estacionárias. Assim sendo, a variável cujo comportamento segue uma tendência “explosiva” deve ser tratada em diferenças<sup>5</sup>.

O Teorema da Representação de Granger deve mostrar se uma série temporal provoca a outra, se seus valores defasados são preditores significativos da outra série e se a relação inversa se verifica ou não de forma significativa. “A existência do efeito de causalidade Granger entre duas séries temporais é um indicativo de que um modelo de auto-regressão vetorial (VAR) pode ser desenvolvido para modelar e projetar as séries inter-relacionadas” (PIMENTA JÚNIOR, 2000).

Neste exercício preliminar, para verificar a estacionaridade da variável foi utilizado o consagrado teste ADF<sup>6</sup>. Considerando não-estacionaridade de uma das componentes do vetor autoregressivo, esta é tratada em diferenças e estima-se o VAR da forma tradicional. Caso ambas sejam não estacionárias, a partir do Teorema da Representação de Granger, definimos então o vetor da seguinte forma:

$$\Delta Z_t = \begin{bmatrix} \Delta PIBPRIM_t \\ \Delta INVESTBNDES_t \end{bmatrix}$$

e o modelo vetorial autoregressivo a correção de erros pode ser definido como:

$$\Delta Z_t = \sum_{j=1}^4 \lambda_j d_{jt} + \Pi Z_{t-1} + \sum_{k=1}^{n-1} \Phi_k \Delta Z_{t-k} + BX_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

<sup>5</sup> Este fenômeno implicou em uma opção por estimação de um modelo vetorial autoregressivo com correção de erros.

<sup>6</sup> Augmented Dickey-Fuller

com  $d_{jt}$  definindo as quatro dummies sazonais – caso resolva-se controlar por eventuais efeitos sazonais - correspondentes aos quatro trimestres referentes à periodicidade das séries analisadas,  $\Pi = \alpha\beta'$ ,  $\alpha$  e  $\beta$  matrizes de forma que  $\beta'Y_t$  é  $I(0)$  representando a relação de longo prazo entre as variáveis dependentes do modelo - no caso a relação de longo prazo entre PIB e investimento do setor primário - a correção de erros (VEC-M), sendo a ordem "k" correspondente ao nível de defasagem do VEC-M determinada a partir da minimização do critério de informação de Schwarz. Finalmente,  $X_t$  pode ainda representar um vetor de variáveis determinísticas, no nosso caso taxas de juros (SELIC), taxa de câmbio e preços dos produtos agropecuários no setor externo.

Escolhido o lag ótimo do modelo, a robustez do modelo será verificada a partir de previsões a serem realizadas dentro do período amostral observado, ou seja, selecionamos a especificação que minimiza o Erro Quadrático Médio para as previsões obtidas dentro da amostra. O *timing* a seguir descreve o processo>

#### Procedimento:

- ✓ Escolha das variáveis para definição do modelo VEC a ser estimado;
- ✓ Testar a ordem de integração destas;
- ✓ Definir a especificação do VAR ou VEC-M;
- ✓ Definição do lag ótimo de acordo com o critério de Schwarz;
- ✓ Análise do erro quadrático médio para previsões dentro da amostra;
- ✓ Previsões para 2008;
- ✓ Análise de cointegração.

### 5.3. SIMULAÇÕES E PREVISÕES

O que chama-se de modelo de diagnóstico será desenvolvido a partir de técnicas de raiz unitária e co-integração a serem aplicadas na série de produção e investimento do setor primário. Deste modo, verificar-se-á se estas seguem um processo estacionário ou explosivo e, caso as duas sigam uma tendência explosiva, se a distância entre as mesmas é estacionária, o que implicaria em sustentabilidade da trajetória de crescimento do setor. Este argumento fica mais claro após o enunciado das hipóteses a seguir.

*5.3.1. HIPÓTESE 1: Se a produção do setor primário segue um processo estocástico explosivo e os investimentos no setor seguem um processo estacionário, temos indícios de que o setor pode convergir para um ponto de estrangulamento (saturação) o que pode implicar em pressões inflacionárias nos produtos deste setor.*

*5.3.2. HIPÓTESE 2: Se a produção do setor primário e os investimentos no setor constituem séries cointegradas, o que implica que existe uma combinação linear entre eles que é estacionária, o crescimento do setor primário é sustentável e o setor segue uma tendência que não oferece riscos de estrangulamento ou pressões inflacionárias.*

A utilização de modelos vetoriais autoregressivos permitirá ainda antecipar a produção do setor primário no Brasil para 2008 constituindo um importante instrumento aos formuladores de política.

## 6. RESULTADOS

### 6.1 Sobre os regressores

Conforme dito na seção anterior, além do investimento direto no setor, juros internos, taxa de câmbio e preços dos produtos (substitutos) no mercado externo constituem as principais variáveis determinísticas da produção setorial em qualquer economia aberta. No setor primário brasileiro não é diferente, de forma que qualquer modelagem visando explicar a produção de um setor não pode negligenciar o papel desses regressores.

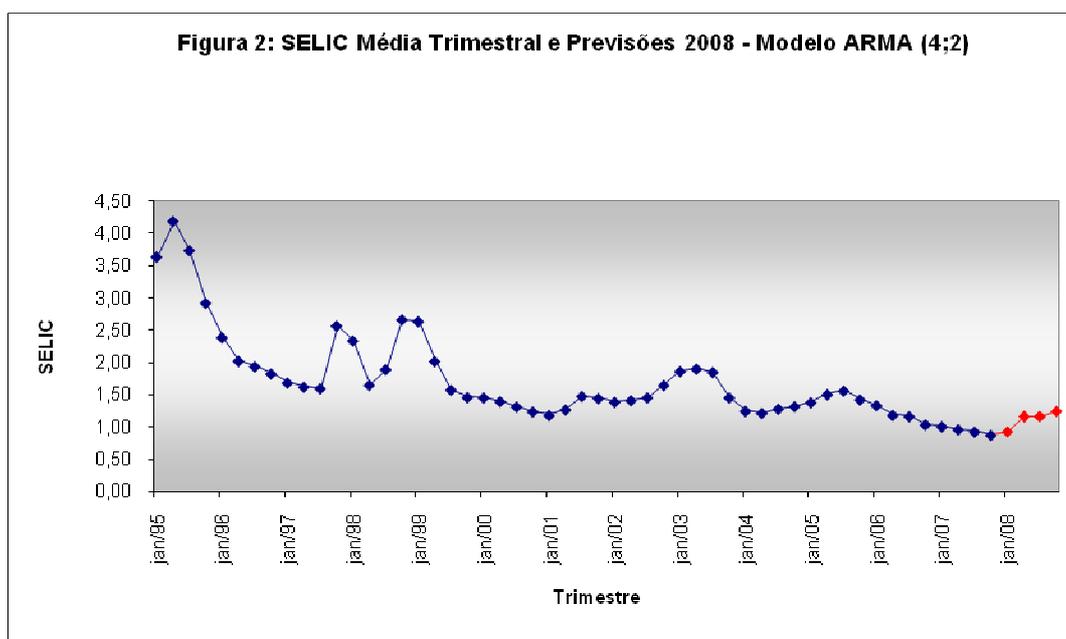
#### ***Juros Internos***

A taxa de juros, definida por Samuelson e Nordhaus (1985) como o preço pago para se tomar dinheiro emprestado por determinado período de tempo, é uma das variáveis mais acompanhadas pela economia já que seu comportamento afeta as decisões de consumo, investimento e principalmente o fluxo de recursos externos, o valor da taxa de câmbio e conseqüentemente a competitividade dos produtos de um país.

Existem duas correntes relacionadas à determinação da taxa de juros. A primeira considera a taxa de juros como prêmio pela “espera”, pela poupança, ou seja, pela renúncia ao consumo presente em favor do consumo futuro. A segunda concepção, que considera a possibilidade de se guardar a poupança na forma monetária, uma vez que a moeda também é reserva de valor, defende que a taxa de juros pode ser vista como o prêmio pela renúncia à liquidez.

A exemplo da Figura 1, a Figura 2 a seguir explicita o comportamento dos juros no mercado interno entre o primeiro trimestre de 1995 e o quarto trimestre de 2007. A série de referência é a SELIC média trimestral – obtida a partir da média aritmética simples para cada grupo de três meses.

Modelos ARIMA – em particular um ARMA (4;2) obtido a partir da análise das correlações simples e parciais<sup>7</sup> da série analisada<sup>8</sup> – permitiram a obtenção para os valores correspondentes aos quatro trimestres de 2008 através de previsões a partir do modelo ARMA especificado. Tais previsões serão utilizadas no presente trabalho de previsão do PIB primário brasileiro cujos resultados seguem na seção 4.



**Fonte: IPEADATA e Estimativas Próprias.**

A despeito do bom ajuste do modelo ARIMA estimado<sup>9</sup>, o resultado das previsões para a taxa de juros média trimestral nos permite verificar uma tendência ascendente para a mesma em 2008, coerente com as expectativas do mercado após a manutenção da taxa anual – sem viés – pelo Conselho de Política Monetária (COPOM) em sua última reunião em março de 2008.

### **Taxa de Câmbio**

A taxa de câmbio é um dos preços mais importantes de uma economia, pois intermedeia as relações comerciais e financeiras de um país com o resto do mundo.

<sup>7</sup> Os correlogramas simples e parciais para os três regressores que serão utilizados – juros, câmbio e preços externos encontram-se no apêndice II.

<sup>8</sup> Para mais detalhes ver Fava V.L. et. All (1997).

<sup>9</sup> Ver apêndice II.

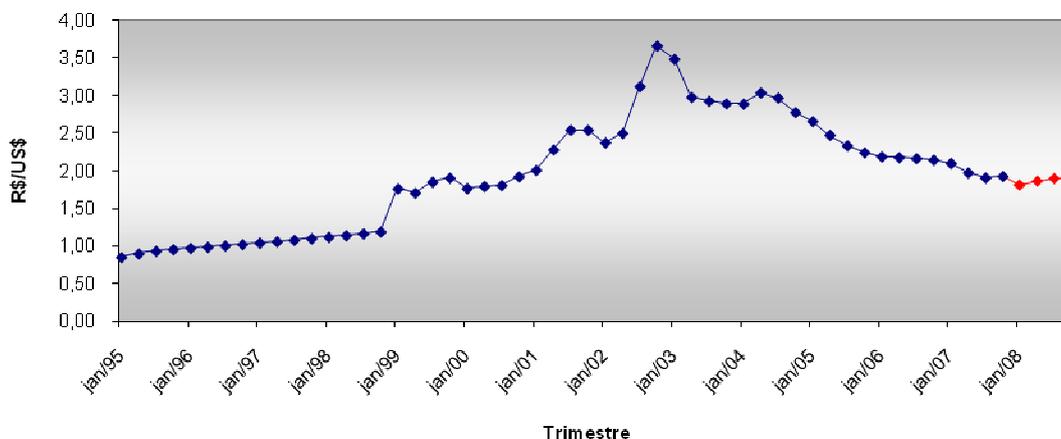
Para os exportadores interessa uma taxa de câmbio o mais alta possível, pois assim aumentam as receitas em reais das exportações em dólares. Para os importadores, por outro lado, é interessante que o preço do dólar seja o menor possível, pois assim suas despesas ficam menores.

Taxa de câmbio é o preço de uma unidade monetária de uma moeda em unidades monetárias de outra moeda. Reflete, assim, o custo de uma moeda em relação a outra, dividindo-se em taxa de venda e taxa de compra. Pensando sempre do ponto de vista do banco a taxa de venda é o preço que o banco cobra para vender a moeda estrangeira (a um importador, por exemplo), enquanto a taxa de compra reflete o preço que o banco aceita pagar pela moeda estrangeira que lhe é ofertada (por um exportador, por exemplo).

Dando continuidade à análise das variáveis macroeconômicas envolvidas no estudo, a Figura 3 a seguir explicita a evolução da taxa de câmbio – definida como a razão R\$/US\$ - média trimestral entre 1995 e 2007 nas mesmas bases de comparação realizadas para SELIC.

O gráfico possibilita a verificação do histórico do regime cambial brasileiro e sua respectiva mudança de câmbio fixo para câmbio flutuante – no caso flutuação suja – no início de 1999 e a posterior crise de confiança na moeda local com a eleição do presidente Lula entre 2002 e 2003.

**Figura 3: Taxa de Câmbio Média Trimestral e Previsões 2008 - Modelo AR(1)**



**Fonte: IPEADATA e Estimativas Próprias**

A partir de 2003, com a manutenção da política econômica do governo anterior, a melhora no cenário externo e a recuperação da credibilidade da economia nacional, a taxa de câmbio segue uma tendência declinante até o final de 2007.

Para 2008 o correlograma<sup>10</sup> da série utilizada para a taxa de câmbio sugere a sua modelagem através de um modelo autoregressivo com uma defasagem (AR(1)). A partir deste modelo constatamos uma manutenção da tendência de queda para a taxa de câmbio no primeiro trimestre de 2008, mas uma leve reversão da tendência para os demais trimestres do ano. Embora dependa muito mais da política externa dos EUA que do passado da variável, as previsões a partir de um modelo tão singelo corroboram as expectativas de estabilidade com leve tendência ascendente apontada pelo mercado, nos permitindo assim utilizá-la no modelo de previsão que será objeto central do estudo.

<sup>10</sup> Ver apêndice II.

### **Preços externos**

Esta é, sem dúvidas, a variável de modelagem mais complexa. Considerando o mercado internacional como perfeitamente competitivo, esta variável, assim como as duas anteriores, será considerada como exógena no modelo final. A Figura 4 a seguir completa a análise de controle determinantes do PIB primário nacional com a evolução dos preços dos produtos agropecuários – alimentos – em média trimestral, que é publicada mensalmente pelo jornal *The Economist* e obtida no *fgvdados*<sup>11</sup>.

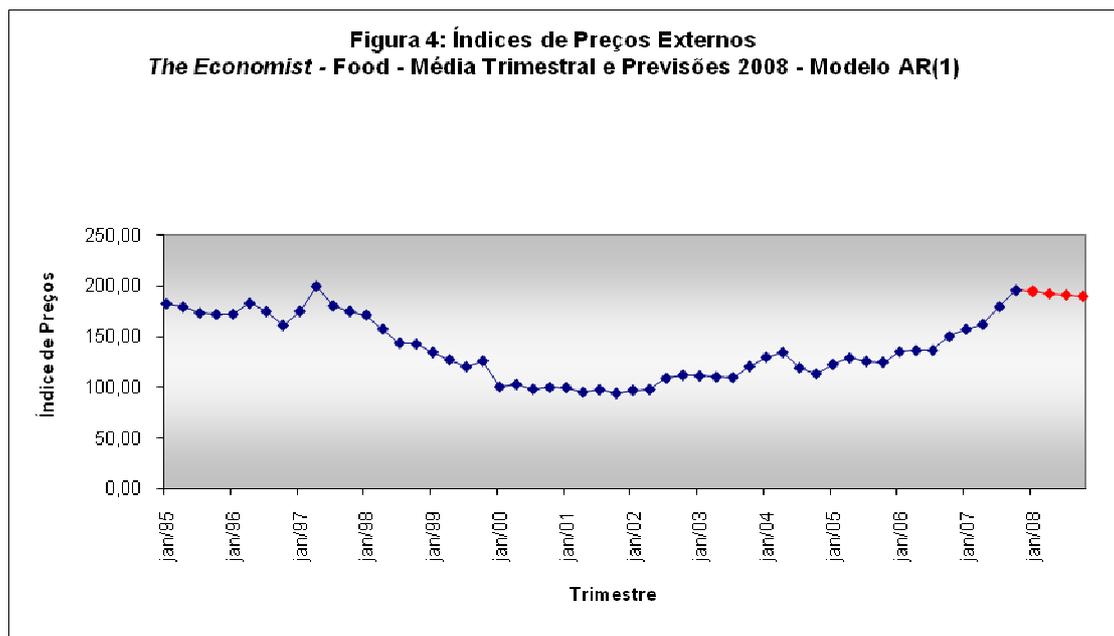
Note que a Figura 4, até pela definição dos preços em moeda externa (US\$), segue uma tendência inversa à verificada na Figura 3: entre 1997 e 2003 os preços dos produtos externos (considerados aqui como substitutos) apresentam uma tendência declinante, com uma reversão a partir do terceiro trimestre de 2003.

Novamente, o correlograma<sup>12</sup> da série analisada indica a modelagem da mesma através do singelo modelo autoregressivo com uma defasagem. A aparente estabilidade com leve tendência ascendente verificada para a taxa de câmbio condiz exatamente com a mesma estabilidade e leve tendência decrescente verificada para os preços dos produtos externos, de forma que, assim como justificado acima, podemos manter as informações desta variável para as simulações acerca do PIB do setor primário em 2008.

---

<sup>11</sup> Para assinantes, ver [www.fgvdados.br](http://www.fgvdados.br).

<sup>12</sup> Ver apêndice II.



**FONTE: IPEADATA E ESTIMATIVAS PRÓPRIAS**

Seguindo a metodologia apresentada na seção 4, o primeiro passo consiste em testar a estacionaridade das séries que compõem o modelo de previsão. As tabelas 1 e 2 apresentam os resultados dos testes de raiz unitária para o PIB primário e Desembolsos do BNDES (utilizada como *proxy* para investimento). A intuição econômica nos permite inferir que o PIB naturalmente é uma variável que apresenta tendência e, portanto, o teste deveria controlar por este fato, já os desembolsos do BNDES isto não parece evidente.

A fim de evitar discussões acerca da correta especificação do teste ADF a ser aplicado, as tabelas 1 e 2 apresentam as duas possíveis especificações para cada variável, isto é, um teste – teste 1 – considerando apenas o intercepto e outro – teste 2 – onde são considerados intercepto e tendência linear.

Ao nível de significância padrão considerado como 5%, os p-values – em negrito – comprovam que quando consideramos apenas o intercepto, o PIB primário segue uma tendência explosiva, ou seja, não consegue-se rejeitar a hipótese nula de raiz unitária na série analisada. Por outro lado, quando controla-se pela tendência, esta série pode ser considerada como estacionária no período analisado.

**TABELA 1:** Testes de Raiz Unitária para O PIB Primário sem Ajuste Sazonal

**Teste 1**

Hipótese Nula: PIBPRIM possui raiz unitária (a série é explosiva)  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 3 (Automatic based on SIC, MAXLAG=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	0.245675	<b>0.9727</b>
Test critical values: 1% level	-3.577723	
5% level	-2.925169	

**Teste 2**

Hipótese Nula: PIBPRIM possui raiz unitária (a série é explosiva)  
 Exógena: Constante e Tendência Linear  
 Lag Length: 9 (Automatic based on SIC, MAXLAG=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.227161	<b>0.0093</b>
Test critical values: 1% level	-4.198503	
5% level	-3.523623	

**TABELA 2:** Testes de Raiz Unitária para os Desembolsos do BNDES

**Teste 1**

Hipótese Nula: INVESTBNDES possui raiz unitária (a série é explosiva)  
 Exógena: Constante  
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.821206	<b>0.0625</b>
Test critical values: 1% level	-3.568308	
5% level	-2.921175	

**Teste 2**

Hipótese Nula: INVESTBNDES possui raiz unitária (a série é explosiva)  
 Exógena: Constante e Tendência Linear  
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.090390	<b>0.1197</b>
Test critical values: 1% level	-4.152511	
5% level	-3.502373	

Já a variável *proxy* utilizada para investimentos não deixa dúvida em seu resultado: em ambos os testes não conseguimos - ao nível de significância de 5% - rejeitar a hipótese nula de raiz unitária, indicando que a referida série segue uma tendência explosiva.

Duas especificações então são permitidas: i) considerando o PIB primário como variável estacionária estimar-se á um modelo vetorial autoregressivo<sup>13</sup> em nível conforme descrito na equação (1) na seção 3 com a variável investimento em diferenças ou ii) considerando a variável PIB como não estacionária, estimar-se á um modelo a correção de erros conforme descrito na equação (2) na seção 3.

Os resultados das estimações atestam, dentre as especificações testadas, a robustez dos dois modelos selecionados. Em um deles controla-se ainda para eventual influência sazonal, haja vista que no outro as variáveis *dummies* inseridas se mostraram, em sua maioria, insignificantes, sendo portanto, excluídas.

Os sinais dos coeficientes estimados condizem com os esperados, de acordo com os argumentos apresentados na seção 2: i) uma elevação dos juros implica em uma redução do PIB primário em decorrência da redução dos investimentos privados (internos); ii) uma elevação do câmbio – no caso definido como a razão R\$/US\$ - tem um efeito positivo sobre o PIB primário, em decorrência da elevação das exportações e iii) uma elevação dos preços externos dos produtos agropecuários implica em uma elevação do PIB primário em decorrência da redução para demanda pelos produtos externos e conseqüente aumento da demanda por produtos nacionais<sup>14</sup>. Não obstante, a maioria dos coeficientes estimados é estatisticamente significativa ao nível de 5%, bem como a aderência do modelo – representada pelos coeficientes de ajustamento ( $R^2$  e  $R^2$  Ajustado) – corrobora a robustez das estimativas e viabiliza a utilização dos modelos para realização de previsão<sup>15</sup>. A fim de evitar resultados controversos, para realização de previsão em cenários para 2008 apenas um modelo será aplicado e o

---

<sup>13</sup> Note que em ambos os casos temos um vetor com duas variáveis: PIB primário e desembolsos do BNDES.

<sup>14</sup> Ver Apêndice I

<sup>15</sup> Ver Apêndice I

critério será o desempenho deste em previsões dentro e fora da amostra disponível. Deste modo, reestima-se os dois modelos (e denominamos modelo 1\* e modelo 2\* no apêndice I) para o período compreendido entre o primeiro trimestre de 1995 e o quarto trimestre de 2005 e realizamos previsões para o período entre o primeiro trimestre de 2006 e o terceiro trimestre de 2007<sup>16</sup>, com as duas especificações de cada modelo. Para a primeira diz-se estar realizando previsão dentro da amostra, pois as estimativas dos parâmetros foram definidas com base na amostra inteira, já para a segunda diz-se estar fazendo previsão fora da amostra, pois os dados de 2006 e 2007 foram considerados desconhecidos. Posteriormente calcula-se a raiz do erro quadrático médio<sup>17</sup> para as previsões obtidas e o modelo que minimiza este critério é utilizado para realização das previsões do PIB primário de 2008. Os resultados seguem na Tabela 3.

**TABELA 3:** Previsões Dentro e Fora da Amostra para os dois Modelos

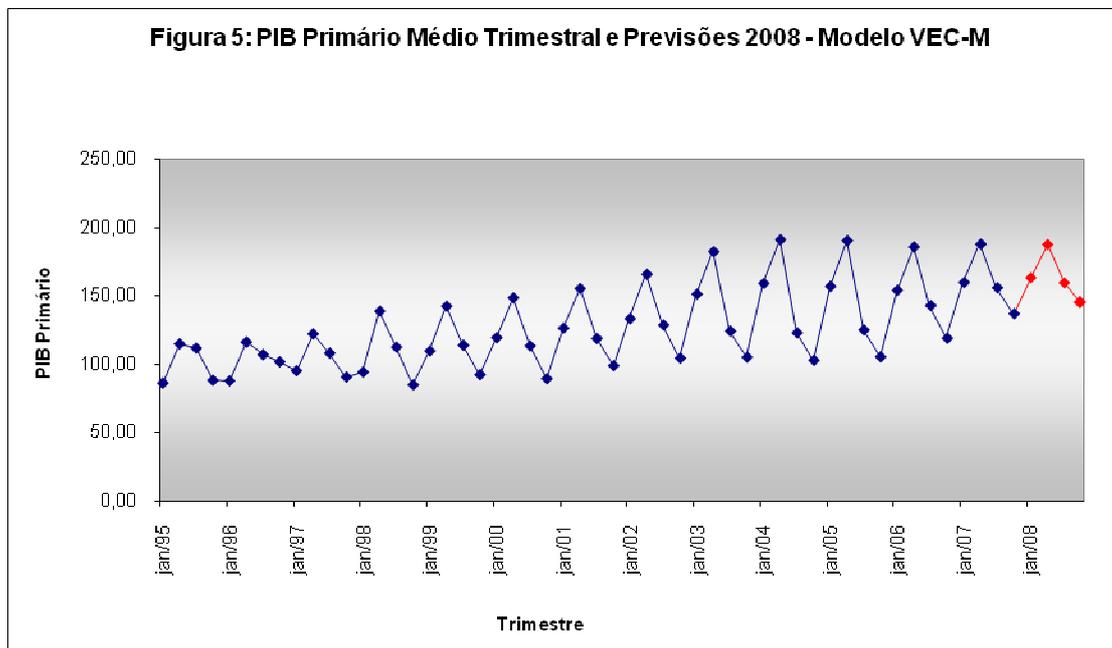
Data	PIB Primário	<b>Modelo 1</b>		<b>Modelo 2</b>	
		Dentro da Amostra	Fora da Amostra	Dentro da Amostra	Fora da Amostra
2006Q1	153,8	157,6	134,4	158,8	120,7
2006Q2	185,5	191,3	171,0	190,3	158,2
2006Q3	142,6	130,9	138,2	119,5	130,1
2006Q4	118,7	114,6	121,2	104,8	110,4
2007Q1	159,5	165,7	153,7	165,2	135,7
2007Q2	187,5	193,2	180,8	189,4	162,7
2007Q3	155,7	136,5	142,1	113,2	122,0
<b>EQM</b>		636,9	874,3	2610,8	4378,5
<b>REQM</b>		<b>25,2</b>	<b>29,6</b>	<b>51,1</b>	<b>66,2</b>

Note nos resultados da Tabela 3 que a raiz do Erro Quadrático Médio (REQM) para as previsões dentro e fora da amostra indica que o modelo 1 referente à especificação vetorial com correção de erros possui melhor desempenho na explicação do PIB do setor primário nacional, sendo este, portanto, o modelo utilizado para realização das previsões do PIB no ano de 2008.

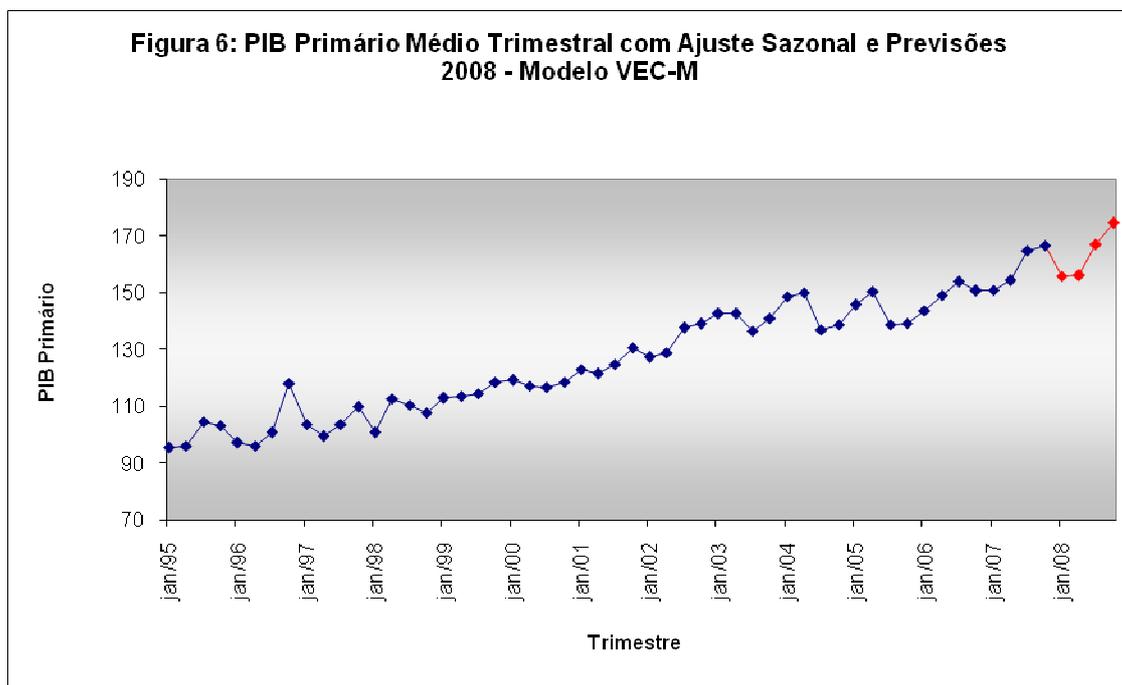
<sup>16</sup> Para os quais temos os dados de PIB primário.

<sup>17</sup> Por definição temos que a raiz do Erro Quadrático Médio é dada por:  $REQM = \sqrt{(PIB_{previsto} - PIB)^2}$ .

As Figuras 5 e 6 demonstram, respectivamente, a evolução do PIB primário brasileiro sem e com ajuste sazonal e as previsões para os quatro trimestres de 2008.



Fonte: IPEADATA e Estimativas Próprias



Fonte: IPEADATA e Estimativas Próprias

Devido à forte influência sazonal, a interpretação da Figura 5 não permite grande contribuição além da consistência do modelo nas previsões para 2008 e a

constatação que o “boom” do PIB do setor primário é verificado no segundo trimestre – abril a junho – e o vale no quarto trimestre – outubro a dezembro.

Por outro lado, quando desconta-se a influência sazonal – dessazonalizando a série através do método X12 ARIMA disponível no E-VIEWS – temos no gráfico 6 o PIB trimestral dessazonalizado do setor primário. Dois pontos merecem destaque: i) os ciclos no setor primário nacional vêm se modificando ao longo dos anos. Em 2003, 2004 e 2005 o pior resultado era verificado no terceiro trimestre, já em 2006, 2007 e nas previsões para 2008 a tendência que isto mude para o primeiro e segundo trimestres; ii) considerando o resultado dos quatro trimestres em um comparativo com 2007, 2008 apresentará um crescimento positivo de 2,6% do PIB do setor primário ante os 6,5% verificados com dados de 2007. Finalmente resta responder a última investigação do estudo. O que dizer da sustentabilidade do crescimento no setor primário da economia nacional? Além da confirmação a partir das previsões realizadas para 2008, cujos resultados permitem inferir de forma conservadora um crescimento de 2,6% para o PIB primário nacional, os resultados dos testes de cointegração na tabela 4 a seguir indicam que as variáveis PIB e investimentos no setor primário são cointegradas. Este fato, de acordo com a hipótese 2, sinaliza que os investimentos no setor primário brasileiro estão acompanhando o crescimento do produto e, portanto, não temos indícios de uma saturação do setor.

Na Tabela 4 tem-se um sumário para os diversos testes de cointegração – traço e máximo autovalor – indicando pelo menos uma relação de cointegração entre PIB e investimento e, portanto a sustentabilidade do crescimento verificada no setor primário brasileiro.

**TABELA 4:** Testes de Cointegração para PIB e Investimento no Setor Primário no Brasil

Amostra: 1995Q1 2007Q4  
 Observações: 46  
 Series: PIBPRIM INVESTBNDES  
 Exógenas: JUROS CAMBIO PRECOEXT  
 Defasagens: 1 a 4

Número de Relações de Cointegração a 5% de significância em cada teste

Tendência:	Nenhuma	Nenhuma	Linear	Linear	Quadrática
Tipo de Teste	S/ Intercepto S/ Tend	S/ Intercepto S/ Tend	S/ Intercepto S/ Tend	S/ Intercepto Tendência	S/ Intercepto Tendência
Traço	1	1	1	1	2
Máx-Autov.	1	1	1	1	2

## 7. CONCLUSÕES

O estudo investigou os determinantes do Produto Interno Bruto do setor primário no Brasil considerando a possibilidade de o mesmo tender a um possível “ponto de estrangulamento”, fato que implicaria em pressão sobre o nível de preços e, conseqüentemente, em medidas corretivas a serem tomadas pela autoridade monetária – o Banco Central. Medidas estas que teriam impactos negativos, tais como o arrefecimento da atividade econômica e a interrupção da trajetória de crescimento verificada no período recente. Investigou-se, portanto, a sustentabilidade do crescimento do setor primário nacional.

Além disso, o estudo discorreu sobre os principais determinantes da produção agropecuária no Brasil, quais sejam: investimentos, taxas de juros, taxas de câmbio, e preços dos produtos externos. Constatou-se que uma elevação da taxa de juros implica em uma redução do PIB primário em decorrência da redução dos investimentos privados; ao passo que uma elevação da taxa de câmbio, a desvalorização do Real com respeito ao dólar, tem um efeito positivo sobre o PIB primário, como conseqüência da redução da demanda por produtos externos, e o aumento da demanda por produtos nacionais. O estudo antecipou tendências para a atividade do setor primário brasileiro, fato que, dado o tempo oportuno com que atualmente são demandadas as informações sobre os importantes agregados macroeconômicos, constitui um importante instrumento para o mercado, pesquisadores, formuladores de política e tomadores de decisão. O estudo utiliza, para tal, de diversas técnicas econométricas de raiz unitária e modelos de previsão de séries temporais e constata: i) uma mudança nos ciclos da produção agropecuária nacional, possivelmente advindo de mudanças nas técnicas de produção; ii) a partir de uma estimativa conservadora, que a produção do setor primário deverá crescer pelo menos 2,6% em 2008 ante os 6,5% verificados em 2007; iii) a sustentabilidade do crescimento do setor primário, indicada pela cointegração entre produto e

investimentos, fato que implica que mesmo com um descompasso entre os gastos do BNDES e o PIB primário no período recente, os investimentos do setor têm acompanhado a sua produção evitando, portanto, uma eventual saturação e pressão inflacionária nos preços dos produtos agropecuários.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Paulo Fernando Cidade de & MEYER, Richard L. Política de crédito rural no Brasil: objetivos e resultados. In: VEIGA, Alberto. **Ensaio sobre política agrícola brasileira**. Secretaria de Agricultura. São Paulo. 1979. p. 137-162.

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social: Desembolsos do BNDES. [www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br) .

BONANNO, A.; MARSDEN, T.; GRAZIANO da SILVA, J. **Globalização e localização: elementos para entender a reestruturação dos espaços rurais**. In: CAVALCANTI, J.S.B., org. Globalização, trabalho, meio ambiente: mudanças socioeconômicas em regiões frutícolas para exportação. Recife: UFPE, 1999. p.341-366.

BRUM, A. **Desenvolvimento econômico brasileiro**. Petrópolis – RJ. Vozes. 2008. p.571

CARVALHO, Maria. **Políticas Públicas e competitividade da agricultura**. Revista de Economia Política, 21, n.1 (81), janeiro-março 2001. p.117-40.

CARVALHO, Maria. **Comércio agrícola e vulnerabilidade externa brasileira**. Agricultura em São Paulo, São Paulo, v.49, t.2, p.55-69, 2002.

FAVERET FILHO, P. et al. **O papel do BNDES no financiamento ao investimento agropecuário**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 12, p. 77-92. 2000.

FURTOSO, M. C. ; GUILHOTO, J. J. M. **Estimativa e Mensuração do Produto Interno Bruto do Agronegócio da Economia Brasileira, 1994 a 2000**. Revista de Economia e Sociologia Rural, n.4, v.41, pp. 803-828, nov.-dez. de 2003.

GASQUES, José Garcia & VILLA VERDE, Carlos Monteiro **Novas fontes de recursos, propostas e experiências de financiamento rural**. IPEA. Brasília. 1995 (Texto para Discussão nº392).

GASQUES, José Garcia & CONCEIÇÃO, Junia Cristina P.R Financiamento da agricultura:experiências e propostas. In: GASQUES, José Garcia & CONCEIÇÃO, Junia Cristina P.R (org) **Transformações da agricultura e políticas públicas**. IPEA. Brasília. 2001. p.95-155.

GASQUES, J. G.; VILLA VERDE, C. M. **Gastos Públicos na Agricultura, Evolução e Mudanças**. Texto para Discussão nº 948, IPEA, abril, pp. 1-31, 2003.

GASQUES, José G., Spolador, Humberto F. S. **Taxa de juros e políticas de apoio interno à agricultura**. IPEA - Texto para Discussão 952, Brasília, 2003.

GRIGOROVSKI, Paulo R. E. **O BNDES e o financiamento do investimento agropecuário: uma íntima relação após 1980**. Monografia de conclusão do curso de economia. Rio de Janeiro, UFRJ, out. 2000.

GUJARATI, Damodar N. **Econometria básica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2006.

HILL, C., GRIFFITHS, W., JUDGE, G. **Econometria**. São Paulo: Saraiva, 2000.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estatísticas Econômicas [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. IPEADATA. [www.ipeadata.gov.br](http://www.ipeadata.gov.br) .

LAKATOS, E. M., MARCONI, M. A. **Metodologia científica**. 2<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LEVINE et alli. **Estatística – teoria e aplicações: usando o Microsoft excel em português**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

MENDONÇA DE BARROS, José Roberto Política e Desenvolvimento Agrícola no Brasil In: VEIGA, Alberto (org) **Ensaio Sobre Política Agrícola Brasileira**, Secretaria da Agricultura, São Paulo, 1979, p.9-36.

MORETTIN, Pedro A. & TOLOI, Clélia M. C. **Análise de séries temporais**. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 2004.

MOREIRA, M. **The firm and the state in the globalization process**. International Journal of Sociology of Agriculture and Food, Lisboa, v.4, p.84-112, 1994.

PARENTE, Pedro et al **Porque securitizar a dívida agrícola? O Estado de São Paulo**, 15/07/96, São Paulo, 1996 (Caderno de Economia).

PIMENTA JÚNIOR, T. **Um estudo dos fenômenos de interdependência e integração entre os principais mercados acionários emergentes da América Latina e Sudeste Asiático**. Tese de doutorado. São Paulo: FEA/USP, 2000.

PINDYCK, R. S., RUBINFELD, D. L. **Econometric models & forecasts**. EUA: McGraw Hill, 1991.

RATTNER, H. **Globalização: em direção a um mundo só?** Estudos Avançados, v.9, n.25, p.65-76, 1995.

SAMUELSON, P. A., NORDHAUS, W. D. **Economics**. 12<sup>th</sup>. Ed. New York: McGraw-Hill Book Company, 1985.

SILVA, César R. L.; CARVALHO, Maria A. **Concentração do Comércio Agrícola Brasileiro**. Preços Agrícolas, Piracicaba, v.14, n. 157, p. 4-8, 1999.

VASCONCELLOS, Marco A.S. de; GREMAUD, Amaury P.; TONETO JR., Rudinei.  
**Economia Brasileira Contemporânea**. São Paulo, Editora Atlas S.S., 1999.

VILLA VERDE, C.M. e GASQUES, J.G. **Nota sobre os gastos públicos na agricultura**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 28. Florianópolis, 1990. Anais, v. 2, p. 47-59. — Brasília: SOBER, 1990.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Introdução à econometria: uma abordagem moderna**. São Paulo: Thompson, 2006.

**A P E N D I C E S**

## APÊNDICE I

## ESTIMAÇÕES MODELOS VEC-M E VAR-M

VEC-M	Modelo 1		Modelo 1*	
	PIBPRIM	INVESTBNDES	PIBPRIM	INVESTBNDES
Error Correction:	D(PIBPRIM)	D(INVESTBNDES)	D(PIBPRIM)	D(INVESTBNDES)
CointEq1	-0,097506 [-3,04232]	-0,729995 [-1,60910]	-0,340788 [-3,57120]	-1,786409 [-1,19119]
D(PIBPRIM(-1))	-0,962511 [-5,97482]	4,968182 [ 2,17875]	-0,801217 [-5,14257]	5,697236 [ 2,32684]
D(PIBPRIM(-2))	-1,153147 [-6,91700]	7,608939 [ 3,22439]	-1,051554 [-6,42208]	8,624254 [ 3,35148]
D(PIBPRIM(-3))	-0,950455 [-5,63361]	4,785859 [ 2,00403]	-0,936154 [-5,28614]	4,927315 [ 1,77041]
D(PIBPRIM(-4))	-0,180918 [-1,09400]	6,514448 [ 2,78295]	-0,137225 [-0,78114]	6,324605 [ 2,29086]
D(INVESTBNDES(-1))	0,00425 [ 0,34169]	-0,082144 [-0,46652]	-0,011118 [-1,08840]	-0,217318 [-1,35373]
D(INVESTBNDES(-2))	0,028756 [ 2,45019]	-0,128673 [-0,77456]	0,003299 [ 0,27504]	-0,165872 [-0,88000]
D(INVESTBNDES(-3))	0,025196 [ 2,17573]	-0,09442 [-0,57600]	-0,002964 [-0,24324]	-0,037093 [-0,19368]
D(INVESTBNDES(-4))	0,023437 [ 2,07348]	-0,111817 [-0,69886]	0,014271 [ 1,17469]	-0,20548 [-1,07628]
C	-21,63913 [-1,66778]	-111,6366 [-0,60785]	-22,08383 [-1,91897]	-60,58101 [-0,33497]
JUROS	-3,743606 [-1,55799]	-26,29187 [-0,77301]	-2,052336 [-0,72878]	-76,641 [-1,73174]
CAMBIO	10,63461 [ 2,87865]	45,68741 [ 0,87368]	12,06346 [ 3,37586]	35,07322 [ 0,62454]
PRECOEXT	0,076483 [ 1,66110]	0,250369 [ 0,38415]	0,035193 [ 0,74342]	0,708566 [ 0,95243]
Cointegrating Eq:	CointEq1		CointEq1	
PIBPRIM(-1)	1		1	
INVESTBNDES(-1)	0,471537 [ 3,89066]		0,079117 [ 1,93283]	
C	-273,7158		-148,3473	
R-squared	0,978	0,518	0,983	0,550
Adj, R-squared	0,970	0,343	0,975	0,343
Schwarz criterion		19,545		19,638
N.Obs:	46		39	

Nota: Estatísticas "t" entre colchetes

VAR-M	Modelo 2		Modelo 2*	
	PIBPRIM	D(INVESTBNDES)	PIBPRIM	D(INVESTBNDES)
PIBPRIM(-1)	0,624884 [ 3,84477]	-1,312456 [-1,02327]	0,32327 [ 1,53203]	-0,671723 [-0,37527]
PIBPRIM(-2)	-0,44605 [-2,48076]	-0,245132 [-0,17276]	-0,460027 [-2,52118]	0,105172 [ 0,06795]
D(INVESTBNDES(-1))	-0,007111 [-0,27474]	-0,279109 [-1,36649]	-0,042445 [-1,30940]	-0,233471 [-0,84903]
D(INVESTBNDES(-2))	0,020206 [ 0,77073]	-0,483778 [-2,33835]	0,015359 [ 0,43139]	-0,336651 [-1,11463]
C	53,31536 [ 1,99957]	239,7293 [ 1,13931]	93,89519 [ 3,0385]	174,8188 [ 0,66687]
JUROS	-20,449 [-3,20355]	-23,72692 [-0,47102]	-12,30426 [-1,85766]	-25,31896 [-0,45061]
CAMBIO	15,75482 [ 2,76458]	17,69442 [ 0,39345]	20,93951 [ 3,16466]	-1,223769 [-0,02180]
PRECOEXT	0,216985 [ 2,06545]	-0,000601 [-0,00072]	0,118108 [ 1,11446]	-0,006444 [-0,00717]
Dummies Sazonais	,,,,,	,,,,,	,,,,,	,,,,,
R-squared	0,899	0,442		0,526
Adj, R-squared	0,836	0,095		0,139
Schwarz SC	8,882	13,013		21,46
N,Obs:	48			41

**Nota:** Nota: Estatísticas "t" entre colchetes

### ESTABILIDADE DO MODELO VAR-M

Roots of Characteristic Polynomial

Endogenous variables: PIBPRIM D(INVESTBNDES)

Exogenous variables: C JUROS CAMBIO PRECOEXT D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D12

Lag specification: 1 2

Date: 03/10/08 Time: 10:26

Root	Modulus
0.322919 - 0.612914i	0.692777
0.322919 + 0.612914i	0.692777
-0.150032 - 0.661383i	0.678187
-0.150032 + 0.661383i	0.678187

**No root lies outside the unit circle.**

**VAR satisfies the stability condition.**

## APÊNDICE II

### Correlogramas para as séries de Regressores

#### Correlograma 1: Juros – Modelo ARMA (4;2)

Sample: 1995Q1 2008Q4

Included observations: 53

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.824	0.824	38.031	0.000
		2	0.554	-0.386	55.586	0.000
		3	0.377	0.230	63.890	0.000
		4	0.284	-0.037	68.705	0.000
		5	0.199	-0.085	71.099	0.000
		6	0.120	0.036	71.993	0.000
		7	0.078	0.026	72.384	0.000
		8	0.084	0.070	72.843	0.000
		9	0.132	0.121	74.002	0.000
		10	0.190	0.048	76.457	0.000
		11	0.215	-0.018	79.653	0.000
		12	0.169	-0.127	81.686	0.000
		13	0.172	0.304	83.843	0.000
		14	0.226	-0.039	87.676	0.000
		15	0.218	-0.161	91.329	0.000
		16	0.117	-0.053	92.401	0.000
		17	0.012	0.012	92.444	0.000

#### Correlograma 2: Câmbio – Modelo AR(1)

Sample: 1995Q1 2008Q4

Included observations: 53

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.949	0.949	50.493	0.000
		2	0.879	-0.215	94.692	0.000
		3	0.820	0.101	133.85	0.000
		4	0.772	0.050	169.29	0.000
		5	0.726	-0.040	201.28	0.000
		6	0.666	-0.147	228.83	0.000
		7	0.595	-0.112	251.23	0.000
		8	0.514	-0.122	268.35	0.000
		9	0.432	-0.088	280.73	0.000
		10	0.351	-0.086	289.06	0.000
		11	0.272	-0.040	294.19	0.000
		12	0.197	-0.022	296.94	0.000
		13	0.125	-0.016	298.08	0.000
		14	0.052	-0.061	298.28	0.000
		15	-0.026	-0.095	298.33	0.000
		16	-0.111	-0.131	299.30	0.000

### Correlograma 3: Preços Externos – Modelo AR(1)

Sample: 1995Q1 2008Q4  
Included observations: 52

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.898	0.898	44.441	0.000
		2	0.807	-0.003	80.972	0.000
		3	0.749	0.129	113.11	0.000
		4	0.680	-0.076	140.19	0.000
		5	0.592	-0.120	161.14	0.000
		6	0.511	-0.040	177.08	0.000
		7	0.426	-0.097	188.42	0.000
		8	0.339	-0.065	195.74	0.000
		9	0.257	-0.037	200.06	0.000
		10	0.155	-0.177	201.68	0.000
		11	0.054	-0.084	201.87	0.000
		12	-0.033	-0.047	201.95	0.000
		13	-0.097	0.040	202.62	0.000
		14	-0.157	-0.002	204.45	0.000
		15	-0.235	-0.141	208.66	0.000
		16	-0.305	-0.057	215.89	0.000
		17	-0.354	0.022	225.04	0.000