

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**

**Ciclos internacionais de negócios: uma análise de mudança de regime
markoviano para Brasil, Argentina e Estados Unidos**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós Graduação em Economia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Economia.

Arnildo da Silva Correa

Orientador: Ronald Otto Hillbrecht

Porto Alegre, 2002

AGRADECIMENTOS

Aqui gostaria de agradecer a algumas pessoas e instituições que contribuíram para tornar o período de produção deste trabalho e, em particular, o período de conclusão dos créditos no Programa de Pós Graduação em Economia na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (CPGE/UFRGS), uma fase de grande aprendizado e, a despeito das dificuldades naturais à empreitada, uma época agradável e que deixará saudades. Sem obedecer qualquer ordem e correndo o risco de esquecer alguém – que antecipadamente peço desculpas – vou citá-las abaixo.

À CAPES pela concessão da bolsa que tornou possível meus dois anos de estudos em tempo integral.

Gostaria de agradecer aos meus professores do CPGE/UFRGS pela qualidade do ensino e pelo rigor científico, que possibilitaram a mim e aos meus colegas dar um significativo salto de qualidade na forma de encarar os problemas estudados pela nossa disciplina. Aqui se incluem todos, mas gostaria de destacar aqueles com os quais cursei alguma cadeira e tive mais contato: Marcelo Portugal, Ronald Hillbrecht, Eduardo Pontual, Roberto Camps, Jorge Araújo, Paulo Waquil, Fernando Ferrari, Pedro Fonseca, Sabino, Sílvia Lopes e Flávio Comin. Especificamente devo citar meu orientador, Ronald, pelo seu trabalho de orientação e pela confiança (ou loucura) suficiente para me deixar trabalhar longe de seu acompanhamento, apenas fazendo comentários nos momentos decisivos, os quais foram fundamentais. A cada sugestão minha, sua resposta era sempre um pontual: “vamos, vamos fazer!”. Devo agradecer ainda o profissionalismo e prestatividade das secretárias da pós-graduação: Iara, Cláudia, Lourdes e Raquel (essa última, sempre presente nos eventos sociais *extra-ppge*).

Aos meus amigos e colegas de jornada, que são muitos; cada um deles com algo especial. Entre eles se incluem colegas de turma e contemporâneos. Não posso esquecer, jamais, Shikida, Rafael, Marcio Laurini, Paulo Chananeco, Rogério Benites, Porsse, Melody, Filipe, Larissa, Flávio (vulgo *chuchu*), Viviane (*mãe loura*), Fernando, Ângelo, Christiane, Sidney, Paulo Jacinto, Rony, Elton, Izete, Mocelin (*chapolin colorado*), Une, Danilo e Isabella. Entre esses quero destacar alguns, por motivos específicos. Danilo Fernandes, pelo companheirismo mútuo nas dificuldades e pela grande amizade surgida nas longas horas de estudo (desde a preparação para as provas da Anpec, ainda em Belém) e nos infindáveis debates econômicos e filosóficos

(que o digam os vizinhos da Bento Martins) – inclusive sobre a *argamassa do concreto* (sic). Maurício Une, pela inteligência e maturidade. No início fazíamos parte de grupos de estudo distintos (talvez porque não fosse inteligente o suficiente para acompanhar o ritmo deles), mas aos poucos fomos nos aproximando. Ele se tornou verdadeiramente um amigo do peito. Foi uma pessoa que me acompanhou muito de perto durante essa jornada e com quem aprendi muito – inclusive sobre minha reputação (*será que ela existe? Lembra disso, Une?*). Mocelin, amigo de todas as horas, que com sua simpatia me fez perceber que o povo gaúcho não é tão “fechado” quanto eu achava que fosse. Por sua influência, inclusive, tornei-me “colorado” (eu era gremista antes de ir para o sul) e passei a gostar de chimarrão. Por fim, Izete e Larissa (*meu Deus, virei “pontin”*) pela grande amizade e por dar um toque de inteligência feminina ao ppge. Adoro vocês.

Durante minha permanência em Porto Alegre alternei momentos de grande satisfação e outros nem tanto, num começo difícil, natural para quem vinha do outro lado do país. Obviamente que os problemas eram todos meus (confesso!), já que Porto Alegre é uma cidade maravilhosa. Contribuíram para que eu a veja dessa forma todos amigos, que aqui chamarei de *turma do “derru”* (uma tradução possível para o termo é RU - restaurante universitário). Estes também se encontravam para tocar violão (a turma era cheia de artistas), na casa de alguém, invariavelmente após o período de provas e, portanto, depois de longas horas de estudo. Esses momentos deixam saudades, que somente são amenizadas pelo contato através de e-mails.

Carlos Zarazaga, do Federal Reserve Bank of Dallas, me ajudou muito fornecendo a série de PIB para a Argentina, depois de um longo processo de busca por esses dados.

Agradeço ainda à minha família pela força e incentivo. Devo citar aqui meus irmãos Sandro e Michele por terem me “agüentado” esse tempo todo. Armandinho, valeu por tudo! Minha gratidão e admiração por vocês são maiores do que eu posso descrever aqui. Finalmente, quero dedicar esse trabalho – como qualquer coisa de bom que eu venha a fazer na vida - aos meus pais, Armando e Cecília. A importância que vocês sempre deram a uma educação séria e todos os ensinamentos passados aos filhos, eu inclusive, só podem ser recompensados (e nunca o serão totalmente, por mais que fizermos) com muito trabalho e imensa gratidão. Vocês formam a base de tudo e, por isso, este trabalho é dedicado a vocês.

Se cheguei mais longe do que outros,
foi porque estava sobre ombros de gigantes.

Isaac Newton

Resumo

Este trabalho tem por objetivo promover uma análise dos ciclos econômicos de Brasil, Argentina e Estados Unidos, dando ênfase às mudanças de regimes ocorridas ao longo das flutuações experimentadas por esses países. Estudos recentes sobre ciclos têm argumentado em favor de *ciclos internacionais de negócios*. Nesse sentido, em especial, o trabalho visa testar a hipótese de um ciclo comum que afetaria ambos os países. A metodologia utilizada é a dos modelos MS-VAR – *Markov switching vector autoregressions*. Especificações univariadas são estimadas para o período de 1900 a 2000 e os resultados comparados aos fatos estilizados de cada país. Posteriormente um modelo multivariado é formulado para abrigo a hipótese de um ciclo conjunto, visto como mudanças comuns no processo estocástico do crescimento desses países. Os resultados sugerem que as evidências em favor desse ciclo comum são pouco robustas. As correlações contemporâneas estimadas apresentam valores bastante modestos. Em particular, existem significativas diferenças nos ciclos de Brasil, Argentina e Estados Unidos, cada um deles com características próprias e comportamentos singulares.

Abstract

The aim of this thesis is to develop a business cycle analysis for Brazil, Argentina and the United States, emphasizing the regime switches that occurred throughout the economic fluctuations experienced by these countries. Recent studies on business cycles have favored *the international business cycles* approach. This work intends to test the hypothesis of a common cycle that could contemporaneously affect these countries. The methodology used is the MS-VAR - *Markov switching vector autoregressions*. Firstly, individual univariate specifications are estimated for the period from 1900 to 2000 and the results compared to stylized facts characteristic of each country. A multivariate model is formulated afterwards to verify the hypothesis of a common cycle, which, in turn, is perceived as simultaneous changes in the stochastic process of growth of these countries. Finally, the results suggest that the evidences favoring the common cycle are little robust. The estimated contemporaneous correlations show rather modest values. Particularly, there are significant differences in the cycles of Brazil, Argentina and the United States, having each one of these countries its own characteristics and behavior.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
1. TEORIA DE CICLOS ECONÔMICOS E FATOS ESTILIZADOS	4
1.1. APRESENTAÇÃO	4
1.2. TEORIAS E DEBATES SOBRE CICLOS ECONÔMICOS	4
1.2.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS CICLOS ECONÔMICOS	4
1.2.2. TEORIAS KEYNESIANAS DE CICLOS	7
1.2.3. TEORIA MONETARISTA DE CICLOS	10
1.2.4. TEORIA DOS NOVOS ECONOMISTAS CLÁSSICOS E CICLOS ECONÔMICOS REAIS	12
1.2.5. ESTUDOS RECENTES SOBRE CICLOS E HIPÓTESE DE CICLOS INTERNACIONAIS DE NEGÓCIOS	13
1.3. FATOS ESTILIZADOS SOBRE CICLOS E POLÍTICA ECONÔMICA NOS PAÍSES.....	16
1.3.1. BRASIL	16
1.3.2. ARGENTINA.....	22
1.3.3. ESTADOS UNIDOS.....	27
1.4. CONCLUSÕES PARCIAIS	30
2. MÉTODO ECONOMÉTRICO NÃO LINEAR PARA ESTUDO DOS CICLOS	32
2.1. APRESENTAÇÃO	32
2.2. METODOLOGIA VAR.....	32
2.3. METODOLOGIA MS-VAR.....	33
2.3.1. CADEIAS DE MARKOV	34
2.3.2. MODELO DE AUTO-REGRESSÃO VETORIAL COM MUDANÇA DE REGIME	37
2.3.3. ANÁLISE ESTATÍSTICA E ESTIMAÇÃO DO MODELO	40
2.3.4. SELEÇÃO DO MODELO E TESTES DE ESPECIFICAÇÃO	45
3. APLICAÇÕES UNIVARIADAS E MULTIVARIADAS	47
3.1. APRESENTAÇÃO	47
3.2. ANÁLISE UNIVARIADA DOS CICLOS.....	48
3.2.1. BRASIL	48
3.2.2. ARGENTINA.....	57
3.2.3. ESTADOS UNIDOS.....	62
3.3. HIPÓTESE DE CICLOS INTERNACIONAIS DE NEGÓCIOS	69
CONCLUSÕES FINAIS	80
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

TABELAS

TABELA 2.1: ESPECIFICAÇÕES ESPECIAIS DO MODELO MS-VAR	39
TABELA 3.1: PARÂMETROS ESTIMADOS DO MODELO MS(2)-AR(1) PARA O PIB DO BRASIL	50
TABELA 3.2: PARÂMETROS ESTIMADOS DO MODELO MS(3)-AR(1) PARA O PIB DO BRASIL	53
TABELA 3.3: PARÂMETROS ESTIMADOS DO MODELO MS(2)-AR(2) PARA O PIB DA ARGENTINA.....	57
TABELA 3.4: VALORES ESTIMADOS PARA O MODELO MS(3)-AR(2) PARA O PIB DA ARGENTINA.....	61
TABELA 3.5: VALORES ESTIMADOS NO MODELO MSI(2)-AR(0) PARA O PIB DOS ESTADOS UNIDOS	65
TABELA 3.6: VALORES ESTIMADOS NO MODELO MSI(3)-AR(0) PARA O PIB DOS ESTADOS UNIDOS	65
TABELA 3.7: VALORES ESTIMADOS PARA O MODELO MS(3)-AR(1) PARA O PIB DOS ESTADOS UNIDOS NO PERÍODO 1946-2000	67
TABELA 3.8: TABELA DE CONTINGÊNCIA	70
TABELA 3.9: COEF. DE CONTINGÊNCIA DE PEARSON PARA BRASIL, ESTADOS UNIDOS E ARGENTINA	71
TABELA 3.10: TESTE DE COINTEGRAÇÃO DE JOHANSEN.....	73
TABELA 3.11: COEFICIENTES ESTIMADOS PARA O MODELO MS(3)-VAR(1) PARA O PIB DO BRASIL, ARGENTINA E ESTADOS UNIDOS NO PERÍODO 1900-2000	74
TABELA 3.12: DURAÇÃO DOS REGIMES E PROBABILIDADES DE TRANSIÇÃO DO MODELO MS(3)-VAR(1) PARA O PIB DO BRASIL, ARGENTINA E ESTADOS UNIDOS NO PERÍODO 1900-2000.....	76
TABELA 3.13: CORRELAÇÃO CONTEMPORÂNEA ESTIMADA PELO MODELO MS(3)-VAR(1).....	79

GRÁFICOS

GRÁFICO 3.1: PROBABILIDADES SUAVIZADAS, FILTRADAS E PREVISTAS PARA OS REGIMES DO MODELO MS(2)-AR(1) PARA O PIB DO BRASIL.....	52
GRÁFICO 3.2: PROBABILIDADES SUAVIZADAS, FILTRADAS E PREVISTAS PARA OS REGIMES DO MODELO MS(3)-AR(1) PARA O PIB DO BRASIL.....	55
GRÁFICO 3.3: PROBABILIDADES SUAVIZADAS, FILTRADAS E PREVISTAS PARA OS REGIMES DO MODELO MS(2)-AR(2) PARA O PIB DA ARGENTINA	59
GRÁFICO 3.4: PROBABILIDADES SUAVIZADAS, FILTRADAS E PREVISTAS PARA OS REGIMES DO MODELO MS(3) - AR(2) PARA O PIB DA ARGENTINA	62
GRÁFICO 3.5: MODELO MS(2)-AR(1) PARA O PIB DOS ESTADOS UNIDOS.....	63
GRÁFICO 3.6: PROBABILIDADES SUAVIZADAS, FILTRADAS E PREVISTAS PARA OS REGIMES DO MODELO MSI(3)-AR(0) PARA O PIB DOS ESTADO UNIDOS	66
GRÁFICO 3.7: PROBABILIDADES SUAVIZADAS, FILTRADAS E PREVISTAS PARA OS REGIMES DO MODELO MS(3)-AR(1) PARA O PIB DOS ESTADOS UNIDOS NO PERÍODO DE 1946-2000.....	68
GRÁFICO 3.8: PROBABILIDADES PREVISTAS PARA OS REGIMES H PASSOS À FRENTE.....	77
GRÁFICO 3.9: CICLO COMUM DE NEGÓCIOS PARA BRASIL, ARGENTINA E ESTADOS UNIDOS.....	77

QUADROS

QUADRO 3.1: PROBABILIDADES ESTACIONÁRIAS E DURAÇÃO DOS REGIMES PARA O MODELO MS(2)-AR(1) PARA O PIB DO BRASIL	51
QUADRO 3.2: CLASSIFICAÇÃO DOS PERÍODOS PARA OS CICLOS ECONÔMICOS NO BRASIL	56
QUADRO 3.3: PROBABILIDADES ESTACIONÁRIAS E DURAÇÃO DOS REGIMES PARA O MODELO MS(2)-AR(2) PARA O PIB DA ARGENTINA.....	58
QUADRO 3.4: CLASSIFICAÇÃO DOS PERÍODOS PARA OS CICLOS ECONÔMICOS NA ARGENTINA.....	62

INTRODUÇÃO

Os ciclos econômicos são parte importante da teoria macroeconômica, e seu estudo tem sido o objeto de importantes pesquisas recentes. Essas pesquisas geraram uma grande literatura teórica e desenvolveram várias metodologias de análise de ciclos. Os motivos desse interesse provêm do fato de que flutuações severas certamente provocam alguns desconfortos nos agentes e a sociedade deve preferir uma trajetória de crescimento equilibrado, quando comparada a uma outra que forneça a mesma taxa de crescimento, mas com profundas flutuações no nível de emprego e renda¹. Além disso, entender os ciclos de negócios é o primeiro passo para desenhar políticas apropriadas de estabilização (Lucas, 1977).

Até o final da década de 1960, o *Modelo Keynesiano* fornecia a interpretação dominante dos ciclos de negócios, indicando que *fatores nominais*, tais como oferta de moeda, taxas de juros e rigidez de preços desenvolvem um papel importante nas flutuações econômicas. Nesta interpretação, os ciclos de negócios são resultados de choques de demanda agregada. Assim, inflação ocorreria se a demanda agregada fosse estimulada “excessivamente” e desemprego seria o resultado de demanda “insuficiente”. O único problema para os formuladores de política econômica seria conduzir a economia ao ponto desejado sobre a Curva de Phillips.

No entanto, a experiência da década de 1970, que resultou em altas taxas de inflação e elevado desemprego - resultado incompatível com o *trade-off* descrito pela Curva de Phillips -, começou a colocar em cheque essa interpretação dos ciclos econômicos. Foi nesse contexto que surgiram as expectativas racionais e a pesquisa que formaria a base da corrente conhecida como *Novos Economistas Clássicos*. No entanto, mesmo neste contexto, os desenvolvimentos teóricos importantes ainda mantinham os fatores nominais como elementos significativos na geração dos ciclos de negócios².

Essa interpretação dos ciclos mudou de forma explícita a partir de 1982, quando o

¹ Este resultado advém da hipótese de que os agentes econômicos possuem preferências convexas. Ver Kydland e Zarazaga (1997).

² Mesmo no trabalho seminal de Lucas de 1972 “*Expectations and Neutrality of Money*” a oferta de moeda desempenha um papel crucial nos ciclos de negócios.

trabalho de Kydland e Prescott (1982) demonstrou que alguém poderia explicar dois terços das flutuações econômicas dos Estados Unidos com um modelo de equilíbrio geral estocástico dinâmico, onde não há nenhuma variável nominal presente, ou seja, um modelo sem moeda. Este foi o passo inicial para o desenvolvimento de uma forma diferente de analisar os ciclos de negócios - a conhecida *Teoria dos Ciclos Econômicos Reais*. Essa teoria enfatiza que, na verdade, são os fatores reais – choques de oferta – que determinam as flutuações econômicas de curto prazo.

Desde então, um grande esforço de pesquisa, tanto empírica quanto teórica, tem sido realizado para descartar ou corroborar essa nova teoria dos ciclos. Mas o que tem tornado a Teoria dos Ciclos Econômicos Reais atrativa, além do fato de que os resultados empíricos têm se mostrado bons, pelo menos quanto aos países desenvolvidos, é que esta aponta para a possibilidade de que os mesmos instrumentos analíticos utilizados para analisar o crescimento econômico possam ser usados para entender os ciclos de negócios.

Neste ponto vale introduzir uma questão importante da pesquisa recente de ciclos de negócios. Vários autores, incluindo Dellas (1986), Gerlach (1988), Baxter e Stockman (1989), Backus e Kehoe (1992), Canova e Dellas (1993), Krolzig (1997), Artis, Krolzig e Toro (1998) e muitos outros, têm documentado a presença de elementos comuns no comportamento cíclico dos produtos entre os países – que é chamado *ciclo de negócios internacionais*. Assim, ao invés de flutuações do produto de um único país isoladamente, o que as pesquisas têm detectado, usando diferentes métodos, é um movimento conjunto entre os produtos dos países.

Embora essas conclusões sejam importantes, a maioria dos estudos até então realizados tem, em boa medida, se restringido aos países desenvolvidos. Pouco tem sido analisado com relação à América Latina. Neste contexto, existem algumas questões importantes a serem analisadas. Algumas delas são as seguintes. Como têm sido, por exemplo, as regularidades dos ciclos econômicos na América Latina? Como funciona o mecanismo de geração e transmissão de ciclos de negócios entre estes países? Existem, da mesma forma que nos países desenvolvidos, tendências comuns nas fases de recessão e expansão da renda agregada e do nível de emprego? Em particular, existe um *ciclo internacional de negócios* para os países da América Latina? E em

que medida os Estados Unidos afetam esse ciclo e como os demais países aproveitam as fases de crescimento geradas por essa tendência comum?

Entender essas questões é o primeiro passo para o desenho de políticas econômicas apropriadas. Especialmente para o Brasil, num momento em que seu principal parceiro do Mercosul - a Argentina – passa por um doloroso período recessivo que já se estende desde o final da fase de crescimento ocorrida após a implantação do Plano de Conversibilidade, em 1991. Além disso, após um longo período de crescimento, a principal economia do mundo – os Estados Unidos – parece caminhar para uma fase de desaceleração. Portanto, entender o impacto desses ciclos em cada uma das economias é algo que deve despertar interesses, tanto teóricos quanto práticos.

Nesse sentido, o presente trabalho se propõe a realizar um estudo sobre ciclos econômicos de Brasil, Argentina e Estados Unidos no período de 1900 a 2000, através dos modelos de *Markov-switching vector autoregressions*. O objetivo é entender as características das flutuações econômicas desses países através da formulação de modelos univariados, cujos resultados são comparados aos fatos estilizados de cada país individualmente e, em seguida, de um modelo conjunto de ciclos que possa explicitar os efeitos de *feed-back* entre eles e abrigar a possibilidade de um ciclo conjunto, capaz de determinar uma certa sincronia no desempenho econômico de ambos os países.

Perseguindo esse objetivo o capítulo 1 apresenta as diversas teorias de ciclos de negócios e faz uma revisão processo econômico dos países, levantando fatos estilizados que possam ser comparados aos resultados dos modelos estimados. O capítulo 2 apresenta de forma detalhada a metodologia econométrica utilizada. O capítulo 3 aplica os modelos MS-VAR aos dados.

1. TEORIAS DE CICLOS ECONÔMICOS E FATOS ESTILIZADOS

1.1. Apresentação

Este capítulo tem como objetivo apresentar as principais questões relacionadas às teorias de ciclos econômicos e fazer uma síntese do processo histórico-econômico dos países analisados. Para tanto, há uma divisão do capítulo em duas partes. Na primeira, o debate entre as correntes teóricas a respeito das fontes das flutuações econômicas é apresentado, apontando as variáveis-chaves, os mecanismos de transmissão e suas conclusões, além de apresentar alguns dos principais trabalhos empíricos, seus resultados e as questões levantadas no desenvolvimento recente da teoria dos ciclos. Na segunda parte, uma breve revisão do processo econômico de cada um dos países será realizada, onde serão analisadas as políticas adotadas em cada período e seus impactos, tentando identificar as fases de crescimento e de recessão que caracterizam os ciclos desses países, evidenciando alguns fatos estilizados que servirão de base para a análise econométrica dos capítulos seguintes.

1.2. Teorias e debates sobre ciclos econômicos

1.2.1. Características gerais dos ciclos econômicos

O primeiro esforço dedicado a um estudo sistemático dos ciclos econômicos foi empreendido por Arthur Burns e Wesley Mitchell, cujo trabalho estuda os padrões dos ciclos da economia norte-americana (Burns e Mitchell, 1946). Evidentemente, este não foi o primeiro trabalho sobre ciclos econômicos; mas ele foi parte de um grande projeto de pesquisa realizado durante várias décadas pelo NBER (*National Bureau of Economic Research*), cujo resultado foi o desenvolvimento da moderna metodologia utilizada pelo NBER para datar os ciclos econômicos dos Estados Unidos. Por isso, este trabalho tornou-se referência na literatura e dele resulta a definição clássica de ciclos econômicos:

“Business cycles are a type of fluctuations found in the aggregate economic activity of nations that organize their work mainly in business enterprise: a cycle consists of expansions occurring at about the same time in many economic activities, followed by similarly general recessions, contractions, and revivals which merge into the expansion phase of the next cycle; this sequence of changes is recurrent but not periodic; in duration business cycles vary from more than one year to ten or twelve years; they are not divisible

into shorter cycles of similar character with amplitudes approximating their own” (Burns e Mitchell, 1946, p.3).

Desta definição emergem alguns pontos importantes sobre ciclos econômicos. O primeiro deles é que os ciclos são caracterizados por flutuações verificadas nas variáveis macroeconômicas em conjunto, tais como produto, emprego etc, demonstrando que a economia evolui alternando períodos de crescimento e outros de estagnação e recessão¹. Assim, um ciclo completo vai de um fundo até o próximo, passando por um pico. Todos os ciclos estão ligados entre si; o final de um coincide com o começo de um outro.

O segundo ponto importante a respeito das flutuações é que elas não exibem qualquer padrão cíclico simples. Os ciclos de negócios não são ondas regulares na atividade econômica, como se fossem marés. Os estudos iniciais sobre ciclos os encaravam dessa forma, com um foco em *teorias deterministas* e imaginando que todos os ciclos possuíam características uniformes. Esta era a idéia básica por trás da tentativa de interpretar as flutuações como combinações de ciclos determinísticos de diferentes tamanhos, como eram os *ciclos de onda longa* ou de Kondratiev (50 anos), de Kuznets (20 anos), de Juglar (10 anos) e Kitchin (3 anos).

Com a constatação de que os movimentos não são regulares, a moderna macroeconomia mudou a pesquisa para uma abordagem que considera que os ciclos são causados por *choques aleatórios* que afetam o sistema econômico e criam um padrão cíclico de reações na economia². O resultado desses choques tende a diminuir com o tempo (adotando-se o ponto de vista de flutuação em torno de uma tendência), mas os ciclos não são regulares como ondas, pois em seguida a economia é impactada por outro choque aleatório, modificando a trajetória na qual o choque anterior seria dissipado e a economia voltaria ao novo equilíbrio. Portanto, os ciclos são

¹ A fase de contração da economia, que ocorre entre um pico e um fundo, é chamada de *recessão*. Quando a queda é muito profunda, a fase é chamada de *depressão*.

² A análise dos ciclos como reação a choques aleatórios foi iniciada por Eugen Slutsky, no trabalho *The Summation of Random Causes as the Source of Cyclic Processes*, que foi publicado no livro *Problems of Economic Conditions*, editado pelo Conjuncture Institute, Moscou, 1927. Paralelamente, a idéia foi estudada por Ragnar Frisch no trabalho *Propagation Problems and Impulse Problems in Economics*, publicado em *Economic Essays in Honour of Gustav Cassel*, Londres: Allen e Unwin, 1933. No entanto, a idéia levou muito tempo para ser difundida e somente ganhou popularidade no trabalho de Irma e Frank Adelman, *The Dynamic Properties of Klein-Goldberger Model*, *Econometrica*, outubro de 1959. Sobre essas referências, ver Sachs e Larrain, 1995.

conseqüências de uma série de impulsos no tempo e o resultado depende das condições estruturais de cada economia (Sachs e Larrain, 1995).

Neste prisma, alguns tipos de choques ganham importância. Os *choques de oferta* afetam diretamente o lado real da economia. Neste caso poderiam ser citados como exemplos os avanços tecnológicos, desastres climáticos ou outros fatos que alteram a função de produção da economia, tais como os choques do petróleo na década de 1970. Os *choques de demanda* advêm de flutuações nos componentes da demanda agregada, como investimento, consumo, exportações líquidas ou gasto do governo, que podem ser provocadas por diversos fatores. Existem ainda os *choques políticos*, que decorrem de decisões de autoridades econômicas e que podem se traduzir tanto num choque de oferta quanto de demanda, como é o caso de alterações na política monetária, fiscal ou cambial. Vale ressaltar ainda que esses choques podem ter origem dentro da economia ou ser absorvido do exterior, através dos mecanismos de transmissão.

O terceiro elemento importante a ser observado é que as flutuações são distribuídas de forma muito desigual entre os componentes do produto³. Alguns componentes são mais “elásticos” com relação aos ciclos do que outros - alguns componentes do produto agregado declinam desproporcionalmente quando há uma recessão e aumentam desproporcionalmente quando o produto está crescendo acima de sua taxa natural.

O quarto conjunto de fatos sobre os ciclos econômicos diz respeito à assimetrias nos movimentos do produto agregado. Vários trabalhos têm documentado que não existem grandes assimetrias entre o crescimento e a queda no produto; ou seja, o produto é distribuído de forma razoavelmente simétrica em torno de sua média. A assimetria verificada é de outro tipo: o produto é caracterizado por períodos relativamente mais longos quando está crescendo acima de sua trajetória usual do que quando está abaixo. Portanto, a evidência é de que as fases de crescimento são mais prolongadas e os períodos de recessão são mais breves⁴.

³ Embora este fato não seja mencionado na definição anterior de ciclos econômicos de Burns e Mitchell, 1946, é um fato que tem sido apontado por alguns trabalhos mais recentes. Ver por exemplo Romer, 1996, p. 148.

⁴ Ver De long e Summers, 1986; Sichel, 1993, dentre outros.

Um último ponto que vale ser destacado sobre a abordagem de Burns e Mitchell a respeito dos ciclos econômicos é que as variáveis macroeconômicas agregadas possuem um padrão de crescimento básico, conhecido como tendência. Este padrão de tendência é determinado pelos fatores subjacentes ao crescimento de longo prazo – progresso tecnológico, crescimento da força de trabalho etc. Assim, os ciclos econômicos podem ser caracterizados por flutuações em torno dessa tendência de longo prazo. Uma questão recente importante é saber como os choques, que acabam gerando os ciclos, afetam esse padrão de tendência⁵.

1.2.2. Teorias keynesianas de ciclos

Nos anos 60 os modelos keynesianos eram o paradigma predominante na teoria econômica e estabeleciam as instruções de como se poderia manipular as políticas monetária e fiscal para atingir o pleno emprego. Os ciclos econômicos, todavia, pareciam não ser um componente importante. Inflação ocorreria se a demanda fosse estimulada mais do que o necessário; e desemprego era o resultado de uma insuficiência de demanda agregada. Portanto, o único problema dos formuladores de política econômica era conduzir a economia para um ponto ótimo sobre a Curva de Phillips, escolhendo uma combinação entre desemprego e inflação.

Para o próprio Keynes, os gastos em investimentos eram a principal fonte dos impulsos que geravam flutuações na economia. Os investimentos são resultado das expectativas dos investidores (o chamado *instinto animal*); e estas, por si só, são bastante instáveis. As variações nos investimentos causariam, portanto, mudanças na demanda agregada e, conseqüentemente, nos níveis de produção, produzindo os ciclos econômicos. No entanto, uma variação apenas nos níveis de investimento não é capaz de produzir um comportamento cíclico no processo econômico. Pela dinâmica do modelo, após essa mudança nos investimentos a economia caminharia, através do efeito multiplicador, de forma suave para um novo ponto de equilíbrio, com nível de renda e produto mais altos.

Alguns mecanismos adicionais precisariam, portanto, estar presentes no modelo para que se pudesse produzir um comportamento cíclico da economia, tal como observado na prática. Dois desenvolvimentos posteriores vieram completar o arcabouço keynesiano, tornando-se, cada um

⁵ Ver, por exemplo, Nelson e Plosser (1982) e Campbell e Mankiw (1987) e (1989).

deles, mecanismos de transmissão alternativos dentro de uma teoria keynesiana de ciclos econômicos, quais sejam, o Modelo dos Ciclos de Estoques e o Modelo do Multiplicador-Acelerador.

No Modelo dos Ciclos de Estoques⁶ é assumido que as empresas desejam manter um certo volume de estoques como parte de sua estratégia de produção e vendas, para responder a uma demanda inesperada pelos seus produtos. Assim, é natural que uma demanda não antecipada pelos produtos da empresa provoque uma queda temporária no nível de estoques; mas, no próximo período, a empresa produzirá não apenas para atender a demanda do período presente como também para recompor os estoques que foram reduzidos no período anterior. Contrariamente, uma redução não antecipada na demanda terá como resultado uma queda na produção e aumento dos estoques.

Assim, considere-se um caso simples, onde não existe o setor governamental nem relações da economia com o exterior. Neste caso, a produção (y_t) é usada para vendas ao consumidor (y_t^v), para formação de estoques (y_t^s) e para outros investimentos que não estoques, ou seja,

$$y_t = y_t^v + y_t^s + I_0 \quad (1.2.1)$$

onde I_0 é o investimento determinado pelo *instinto animal* dos empresários.

É assumido ainda que o montante de produção para vendas ao consumidor é baseado nas vendas esperadas no período atual. Por hipótese, as expectativas são estáticas e, portanto, as vendas esperadas no período atual são iguais às do período anterior. Tendo como base uma função consumo keynesiana simples, as vendas do período anterior são $C_{t-1} = cy_{t-1}$, onde c é a propensão marginal a consumir. Assim, a produção para vendas é dada por:

$$y_t^v = cy_{t-1} \quad (1.2.2)$$

Como dito antes, as empresas desejam manter um certo montante de estoques. As flutuações nos estoques são dadas pelas variações inesperadas na demanda. No período $t-1$ a

⁶ Veja o trabalho de Lloyd Metzler “The nature and stability of inventory cycles”, *Review of Economics and Statistics*, agosto de 1941.

variação não antecipada nos estoques será igual às vendas efetivas, cy_{t-1} , menos as vendas esperadas, cy_{t-2} . Como no período atual a empresa vai produzir para recompor a variação no nível de estoques ocorrida no período anterior, temos:

$$y_t^s = cy_{t-1} - cy_{t-2}. \quad (1.2.3)$$

Substituindo (1.2.2) e (1.2.3) em (1.2.1) e organizando os termos, temos uma equação que nos dá o nível de produção atual como função dos níveis defasados de produção e do investimento sem ser em estoques, ou seja:

$$y_t = 2cy_{t-1} - cy_{t-2} + I_0. \quad (1.2.4)$$

A dinâmica dessa equação é capaz de produzir um comportamento cíclico dentro do modelo, a partir de um choque no investimento, tal como observado na prática. Isto é melhor visualizado com um exemplo numérico; contudo, descreveremos aqui apenas o mecanismo de transmissão que atua após uma variação nos níveis de investimento.

Suponhamos que a economia esteja em equilíbrio, com produção igual à demanda, e um dado nível de estoques desejado pelas empresas. Então, façamos com que a economia seja afetada por um aumento nos investimentos sem ser em estoques num dado montante. Como resultado desse choque, a produção aumenta e as vendas são inesperadamente altas. Assim, os estoques caem abaixo do nível desejado pelas empresas. No período seguinte, a produção aumenta como resultado do aumento da produção para a venda e para recompor os estoques reduzidos. Como efeito da propensão marginal a consumir, as vendas são ainda maiores e os estoques continuam baixando, mas agora num montante menor que o do período passado. A produção segue aumentando até que os estoques sejam recompostos e até ultrapassam ligeiramente os níveis desejados. Esse ponto marca o início do processo de acumulação dos estoques e o ciclo se reverte, provocando uma redução na produção e na renda. O ciclo continuará até que as variáveis retornem ao seu novo nível de equilíbrio.

Este mesmo comportamento também pode ser visto dentro do Modelo do Multiplicador-Acelerador proposto por Paul Samuelson⁷ em 1939. Neste modelo assume-se que os investimentos são função da variação do nível de produção, como resultado da hipótese de que as empresas desejam manter uma relação estável entre o estoque de capital e seu nível de produção.

Vejamos um modelo simples de uma economia fechada e sem governo. Neste caso a produção é determinada pela demanda de consumo e de investimentos, ou seja:

$$y_t = C_t + I_t. \quad (1.2.5)$$

O nível de consumo é dado por uma função consumo keynesiana; seu montante é determinado, portanto, pelo nível de renda, mas com uma defasagem de um período, isto é, $C_t = c y_{t-1}$. O nível de investimentos, por outro lado, é função da variação da renda, tal como descrito pelo mecanismo acelerador, também com uma defasagem de um período e por um montante de investimento exógeno determinado pelo “instinto animal” dos investidores:

$$I_t = b(y_{t-1} - y_{t-2}) + I_0. \quad (1.2.6)$$

Juntando as equações (1.2.5) e (1.2.6) com a equação que representa o nível de consumo, teremos:

$$y_t = (c+b)y_{t-1} - by_{t-2} + I_0. \quad (1.2.7)$$

Observe a semelhança entre a equação (1.2.4) obtida no Modelo dos Ciclos de Estoques e a equação (1.2.7), para o Modelo do Multiplicador Acelerador. Ambas são funções dos níveis de produção defasados e do investimento exógeno. Assim, da mesma forma que no primeiro modelo, essa equação é capaz de produzir uma dinâmica cíclica nos níveis de produção e explicar as flutuações verificadas na economia.

1.2.3. Teoria monetarista de ciclos

A hegemonia keynesiana começou a ruir no final dos anos 60 e, de forma muito mais forte, no início dos 70. Uma série de eventos traumáticos contribuiu para que os argumentos dos

⁷ Ver seu trabalho “Interactions between the multiplier analysis and the principle of acceleration”, *Review of Economics and Statistics*, 1939.

modelos keynesianos fossem postos em dúvida; principalmente com os fatos acontecidos nos Estados Unidos, quando os desajustes causados pela guerra do Vietnã levaram a uma elevação da inflação. Outro fato importante foi o rompimento do Acordo de Bretton Woods, com o cancelamento da conversibilidade do dólar em ouro, que desorganizou todo o sistema internacional criado no pós-guerra e que havia sustentado o período de crescimento observado após a II Guerra Mundial. As conseqüências desses fatos levaram a que as economias de diversos países passassem por grandes dificuldades, com o crescimento do desemprego e alta da inflação, algo que não poderia ser explicado pelo modelo keynesiano baseado na curva de Phillips.

Algumas alternativas teóricas foram oferecidas como explicação para as dificuldades econômicas do período. Os argumentos eram os mais diversos e o debate que se seguiu dominou a discussão macroeconômica por um grande período. As idéias que tiveram maior força no momento foram as da corrente monetarista, liderada por Milton Friedman.

Um ponto fundamental que distingue o modelo monetarista do keynesiano é a distinção entre curto e longo prazo. Os monetaristas acreditam que as conclusões keynesianas sobre os efeitos das políticas econômicas são válidas apenas no curto prazo. Num prazo mais longo vigoram as idéias clássicas. Baseados na idéia clássica de neutralidade da moeda, afirmam que modificações na oferta de moeda provocam apenas alterações no nível de preços e não afetam o nível de produto e emprego no longo prazo. No entanto, de forma paradoxal, seus argumentos são de que a moeda é mais importante no curto prazo do que supõe o modelo keynesiano. Daí surge uma teoria de ciclos econômicos monetarista.

A explicação para as flutuações econômicas são os saldos reais de moeda – volume de moeda dividido pelo nível de preços. Segundo a teoria monetarista, os saldos reais têm um grande impacto sobre o nível de gastos agregados. Quando a oferta de moeda aumenta (elevando os saldos reais, já que os preços inicialmente permanecem constantes), os agentes desejam gastar o excesso de moeda. No curto prazo, o emprego e o produto aumentam. Mas este efeito é passageiro. Logo os preços se elevam e os saldos reais diminuem, fazendo cair o nível do produto. Embora no longo prazo os efeitos reais sejam nulos, essas alterações na oferta de moeda são suficientes para provocar um comportamento cíclico na economia.

1.2.4. Teoria dos novos economistas clássicos e ciclos econômicos reais

Uma outra corrente de pensamento de grande influência a partir dos anos 70, com a famosa *revolução das expectativas racionais*, foi aquela formada por um grupo de economistas que acreditavam nas velhas idéias clássicas – por isso mesmo conhecidos como *novos economistas clássicos*. Para isso, no entanto, desenvolveram novos modelos, com fundamentos microeconômicos robustos e baseados na hipótese de que os agentes possuem expectativas racionais. Até então se acreditava que as hipóteses dos modelos clássicos – concorrência perfeita e preços e salários flexíveis – eram incompatíveis com as flutuações econômicas observadas do mundo real. Os modelos baseados em informações imperfeitas e a Teoria dos Ciclos Econômicos Reais são idéias alternativas que derrubam essa crença numa curva de oferta vertical no curto prazo.

A idéia de que informações imperfeitas dos agentes podem ser uma fonte dos ciclos econômicos mesmo numa economia competitiva e com preços flexíveis teve início nos trabalhos de Friedman, mas foi formalmente desenvolvida num artigo importante de Robert Lucas⁸. Segundo ele, os agentes são iludidos temporariamente por não possuírem informações completas – cada mercado funciona como se fosse uma “ilha”. Portanto, quando há uma expansão monetária (inesperada), por exemplo, e o produtor verifica um aumento no preço do seu produto, ele não sabe se o aumento foi em todos os preços da economia ou apenas em seu mercado – mudança de preços relativos. Como ele possui expectativas racionais ele agirá como se o aumento fosse em parte em seu produto e em parte no nível geral de preços da economia. Assim, um choque de demanda leva a uma expansão na oferta. Mas isso é um engano, já que o aumento de preços foi generalizado. Quando os agentes perceberem (pois não serão enganados o tempo todo), farão os ajustes necessários. O produto volta, então, ao seu nível inicial de pleno emprego que vigora no longo prazo – gerando os ciclos econômicos. Este resultado é explicitado pela curva de oferta de Lucas:

$$Y = \bar{Y} + a(P - P^e) \quad (1.2.8)$$

⁸ Ver Lucas, R. Some International Evidence on Output-Inflation Trade-offs. *American Economic Review*, junho de 1973.

onde \bar{Y} é o produto de pleno emprego e P^e é o nível de preços esperado. Neste modelo, portanto, apenas expansões monetárias inesperadas provocam mudanças no nível de produto.

Outra teoria importante baseada no modelo clássico – e certamente mais relevante do ponto de vista dos ciclos econômicos – é a Teoria dos Ciclos Econômicos Reais. Nestes modelos as variáveis nominais não desempenham um papel importante. O trabalho que deu início às pesquisas posteriores nessa área foi o artigo de Kydland e Prescott (1982), que propõe um modelo de equilíbrio geral estocástico para as flutuações dos Estados Unidos no qual não existe moeda⁹.

A Teoria dos Ciclos Econômicos Reais rejeita a hipótese de que as flutuações sejam causadas por choques de demanda. Choques tecnológicos são as principais fontes de flutuações – isto é, são causadas por mudanças na função de produção de período a período. Mais recentemente trabalhos nessa área têm também enfatizado mudanças no gasto do governo. Ambos os tipos de choques representam distúrbios reais – em oposição a choques monetários e nominais: choques tecnológicos mudam o montante que é produzido de uma dada quantidade de insumos; mudanças nos gastos governamentais alteram a quantidade de bens disponíveis para a economia privada para um dado nível de produto. Além disso, mudanças nos gastos do governo, ao alterarem a taxa de juros, provocam um processo de substituição intertemporal de trabalho capaz de gerar deslocamentos no nível de produto – e assim temos os ciclos econômicos. Mas observe que o mecanismo de transmissão aqui é diferente. Ao invés de alteração na demanda agregada, o que provoca mudanças no produto é a variação da oferta de trabalho no tempo.

1.2.5. Estudos recentes sobre ciclos e a hipótese de ciclos internacionais de negócios

Alguns estudos recentes sobre as flutuações econômicas têm enfatizado a questão dos ciclos internacionais de negócios. O termo “ciclos internacionais de negócios” se refere à existência de elementos comuns no comportamento cíclico agregado entre os países¹⁰. Usando

⁹ Ver Kydland, F. E. e Prescott, E. C. Time to Build and Aggregate Fluctuations. *Econometrica*, n. 50 (November), 1982.

¹⁰ Existe uma vasta literatura disponível sobre esse tema. Faremos referência aqui a alguns trabalhos que ilustram as evidências e as questões relativas aos ciclos internacionais de negócios. Para uma documentação empírica desses ciclos ver, por exemplo, Gerlach (1988), Backus e Kehoe (1989), Baxter e Stockman (1989), entre outros.

diferentes metodologias estes trabalhos têm documentado a existência de uma sincronia nas flutuações econômicas entre os países.

Essas similaridades no comportamento econômico dos países podem ser explicadas por dois fatores distintos. Em primeiro lugar, uma série de choques pode ter origem em países isoladamente e ser rapidamente transmitido para os demais através dos mecanismos de comércio. Choques de demanda podem ser, então, elementos importantes na determinação desse padrão cíclico. Neste caso, a ênfase maior é sobre os mecanismos de transmissão. O segundo conjunto de fatores são os choques “exógenos” comuns que acabam afetando conjuntamente os países, como o choque do petróleo, por exemplo. Nesta perspectiva, a ênfase é sobre a geração (fonte) dos ciclos ao invés da transmissão dos choques.

Vários pesquisadores analisaram a importância do componente internacional dos ciclos dos países, tentando refutar ou corroborar a hipótese de que existe uma ligação (ou uma tendência comum) nos ciclos de algumas economias do mundo. Gerlach (1990) apresenta uma revisão dos diversos trabalhos nessa área e os resultados das pesquisas empíricas. A seguir fazemos referência a alguns outros trabalhos importantes.

Dellas (1986), por exemplo, estudando o comportamento cíclico dos Estados Unidos, Inglaterra, Alemanha e Japão de 1960 a 1982 encontrou forte evidência de ciclos comuns para esses países. Além disso, seu estudo indica que as principais fontes dessa covariância positiva na atividade econômica foram choques comuns, muito mais que a interdependência comercial.

Canova e Dellas (1993) analisam os ciclos internacionais através de um modelo de equilíbrio geral estocástico para os dez maiores países industrializados. Seu trabalho encontra evidências em favor de ciclos comuns e busca analisar a contribuição da interdependência comercial a esses ciclos. Todavia, observam que a significância do comércio na transmissão de choques entre os países não é muito robusta, e parece ter sido mais forte para o período anterior a 1973. Resultados semelhantes, com poucas diferenças, são encontrados por Backus, Kehoe e Kydland (1995). Neste trabalho é feita uma comparação dos dados empíricos com os resultados

dos modelos de equilíbrio geral dinâmico, centrando-se principalmente nas diferenças entre teoria e dados, que eles chamam de “anomalias”.

A literatura recente, tanto empírica quanto teórica, tem registrado um interesse crescente nas investigações dos ciclos de negócios com modelos de mudanças de regime (*Markov-switching*) desde o trabalho de Hamilton (1989) sobre os ciclos dos Estados Unidos. Dentre estes trabalhos podemos citar Lam (1990), Goodwin (1993), Diebold e Rudebusch (1996) e muitos outros. Contudo, estes trabalhos não analisam exatamente ciclos internacionais. Ao invés disso, consideram ciclos de negócios para países individuais – modelos univariados.

As primeiras tentativas de analisar ciclos de negócios internacionais com modelos markovianos foram feitas por Phillips (1991) e Filardo e Gordon (1994). O trabalho de Phillips foi o primeiro entre todos e consiste de um modelo de dois países e dois regimes. Filardo e Gordon estenderam essa análise para um modelo com três países e dois regimes. Nessa classe de modelos podemos destacar ainda o trabalho de Krolzig (1997a), que analisa as mudanças de regime nos ciclos de negócios dos seis maiores países da OCDE ao longo das últimas décadas. O trabalho encontra evidência empírica para o domínio de choques comuns como fontes dos ciclos internacionais de negócios, além de uma quebra estrutural em 1973 que afeta a trajetória de crescimento da economia mundial, bem como a estrutura de correlação de choques ocorridos em países específicos.

Outro artigo importante nessa linha de pesquisa é Artis, Krolzig e Toro (1998). Neste trabalho os autores usam um modelo markoviano multivariado para estudar a existência e identificar um possível ciclo de crescimento europeu. Os resultados confirmam a sua presença e o ciclo comum é, então, datado através das probabilidades dos regimes estimadas pelo modelo. Dois fatores adicionais são também investigados: o primeiro é a contribuição do ciclo de negócios europeu para os ciclos dos países individualmente; e, segundo, através da análise de funções de resposta a impulsos, a resposta de cada país individual a recessões e expansões européias, ou seja, a resposta a mudanças nos regimes da cadeia de Markov.

1.3. Fatos estilizados sobre ciclos e política econômica nos países

Nesta seção faremos uma breve retrospectiva dos momentos históricos e das políticas econômicas adotadas em cada um dos países analisados neste trabalho, no espaço de tempo que compreende o período de 1900 a 2000. O objetivo não é fazer uma análise profunda, mas apenas caracterizar as fases de expansão e recessão (ou estagnação) econômica, levantando alguns fatos estilizados sobre as flutuações ocorridas nos países no período. Os resultados da análise histórica servirão como parâmetros de comparação com as conclusões dos modelos estimados terceiro capítulo deste trabalho.

1.3.1. Brasil¹¹

O início do século no Brasil foi marcado por um forte período recessivo. Este desempenho foi resultado das medidas de ajustamento adotadas no governo Campos Sales (1898-1902), cuja rigorosa política monetária se contrapunha à grande expansão de moeda ocorrida no período do *encilhamento*. No momento de crise mais forte, nos anos de 1898 a 1902, ocorreram inúmeras falências de bancos e empresas e houve uma considerável retração na indústria, causada em grande parte pela resistência do governo em promover qualquer proteção da indústria local. A despeito da recessão, o período foi caracterizado por grandes ajustamentos da economia, que possibilitaram uma reversão do quadro no momento seguinte.

O governo Rodrigues Alves (1902-1906), aproveitando a margem criada pelos ajustes feitos no governo anterior, implementou uma política de crescimento econômico. Embora mantendo um comportamento de contenção monetária e orçamento equilibrado, levou à frente um plano de reerguimento da economia. Os investimentos aliviaram a pressão recessiva e deram início a uma fase de expansão que consagrou a conhecida combinação Campos Sales-Rodrigues Alves, cuja receita se traduz em ajustar a economia num momento e crescer no período seguinte. Apenas para dar uma idéia do revigoreamento no desempenho da economia, observe que, após um longo período de estagnação, entre 1900 a 1913 o PIB cresceu a uma taxa média superior a 4% ao ano.

¹¹ Esta seção é baseada em Tavares (1972), Castro e Pires (1985), Abreu et al (1990), Baer (1996), Gremaud et al (1997) e Fonseca (1999).

A origem deste crescimento está na melhora das condições externas, fruto principalmente do grande aumento das exportações de borracha e o início de um *boom* de investimentos europeus nos países periféricos que duraria, com algumas interrupções, até o começo da I Guerra Mundial. Os anos iniciais desse *boom* foram marcados por significativas melhorias no balanço de pagamento através do influxo de capitais ao país. Com a criação da Caixa de Conversão em 1906, essa entrada de capital se traduziria em forte expansão monetária. Além disso, esse arranjo de política acentuava o caráter pró-cíclico dos déficits e superávits externos da economia e a deixava ainda mais vulnerável às mudanças das condições internacionais.

Com esse arranjo monetário, no momento em que houve mudança nas condições externas em 1913 e os fluxos de capitais tornaram se menores, a operação do padrão ouro provocou severo arrocho de liquidez e levou a economia a uma profunda recessão, que se estendeu até o período da guerra.

Com as restrições impostas pelo ambiente de conflito, não houve espaço para a economia se recuperar. Os anos iniciais da guerra foram de dificuldades para o Brasil. Nos anos finais do conflito, no entanto, aproveitando os espaços criados pela rigidez de oferta causada pela guerra, o país conseguiu aumentar consideravelmente sua participação nos mercados mundiais de café, borracha e açúcar, aliviando de forma sensível as dificuldades econômicas e resolvendo, pelo menos temporariamente, o problema de excesso de oferta de café que havia sido, devido as condições estruturais da economia, um problema recorrente nos anos anteriores.

O crescimento da economia internacional, iniciado em 1919, associado ao aumento dos preços das *commodities* e, em especial do preço do café, provocou uma elevação das exportações e gerou um ciclo de prosperidade na economia brasileira. Esse ciclo, apesar de algumas interrupções, durou até às vésperas da crise de 1930. Os anos vinte compreenderam, então, a fase áurea da economia agro-exportadora, baseada essencialmente no café, com um período de crescimento que, iniciado em 1923 se estendeu até 1928. As interrupções ocorreram em função das próprias características estruturais da economia, cujo desempenho estava associado em grande medida ao preço de um único produto – o café. Havia um mecanismo em funcionamento que ligava cada fase de prosperidade a um período posterior de crise. Isso porque quando os

preços do café eram elevados no mercado internacional criava-se um incentivo a uma maior plantação e, portanto, expansão posterior da oferta, que pressionava o preço para baixo.

Apesar das políticas de proteção do preço do café, o acúmulo de estoques e a supersafra de 1929-30 provocaram uma queda nos preços internacionais que, acelerada e potencializada pelo *crash* da bolsa de Nova Iorque em 1929, lançou o país numa grande recessão. A partir deste momento, embora continuasse a ser uma das principais fontes de receita das exportações, e isso era um ponto importante para o modelo iniciado depois da crise de 1930, o café deixou de ser, gradativamente, o setor dinâmico da economia.

A crise dos anos 30 é um marco no processo econômico brasileiro. Segundo a historiografia, é neste momento que se inicia propriamente a industrialização brasileira (da mesma forma que em outros países latino-americanos), através do *modelo de substituição de importações*. Isso não significa dizer que antes não existia indústria; a interpretação é que antes não existia um processo de industrialização propriamente dito, tal como é seguido a partir deste momento.

Essa política de industrialização foi levada à frente pelo grupo que chegou ao poder através da “Revolução de 30”, liderado por Getúlio Vargas. Embora haja um debate em torno da questão de se havia ou não uma intenção inicial deliberada do governo de implantar a indústria no país, é consenso de que houve uma mudança de postura para tornar a economia mais diversificada e o resultado final foi a expansão do parque industrial efetivamente. No entanto, isso não significava o abandono da economia cafeeira, apenas um ajustamento de longo prazo e uma redefinição do seu papel no processo de desenvolvimento do país.

O processo de substituição de importações, concentrado nessa primeira fase principalmente no setor de bens de consumo, gerou um período de crescimento que durou até o início da II Guerra Mundial. Vale dizer, contudo, que esse crescimento não foi linear. Houve alguns períodos de crise momentânea, criados pela própria dinâmica do modelo, ao gerar problemas de estrangulamento no balanço de pagamentos.

O início da guerra em 1939 provocou uma recessão nos três primeiros anos. Mas ao colocar-se ao lado dos aliados o Brasil foi beneficiado: a borracha e outras matérias primas foram fundamentais para o esforço de guerra e ajudaram na retomada do crescimento econômico. Os anos seguintes foram de crescimento moderado, interrompido rapidamente em alguns momentos por problemas nas contas externas, causados por uma política de câmbio irrealista implementada após o término da guerra.

A evolução da economia brasileira na segunda metade da década de 50 e início dos anos 60 foi marcada por um forte crescimento. Os condicionantes externos eram favoráveis: auge do Acordo de Bretton Woods e do modelo keynesiano, com a reconstrução da Europa e do Japão. Esses elementos contribuíam para uma fase de crescimento e de grande liquidez internacional. Aproveitando-se dessas condições, o governo Kubitschek elaborou e executou um ambicioso plano econômico quinquenal de desenvolvimento – o Plano de Metas. Baseado nos conceitos de *pontos de estrangulamento* e *pontos de germinação* o Plano de Metas foi a primeira experiência efetiva de planificação no Brasil. O resultado foi uma mudança completa da estrutura produtiva da economia, com a implantação principalmente do setor de bens de consumo duráveis. No período 1957-61 o PIB cresceu à taxa anual de 8,2%, o que significou uma elevação de 5,1% ao ano da renda per capita.

A política de desenvolvimento, apesar dos resultados positivos alcançados, causou alguns desequilíbrios financeiros graves. A expansão da moeda e do crédito realizada no período levou ao crescimento da inflação e à uma grande crise nos anos seguintes. Para explicar os problemas surgem neste momento as *teses estagnacionistas*, de inspiração cepalina, segundo as quais a crise era devida à falta de consumo, que era resultado das próprias condições do modelo de substituição de importações. Outra interpretação é que a crise seria fruto do término de um *bloco de investimentos*. Ao chegar ao final os grandes projetos que faziam parte do Plano de Metas, a conseqüente redução dos investimentos levaria a uma desaceleração da economia, até que se iniciasse uma nova fase de crescimento.

A forte crise que se seguiu ao Plano de Metas, demonstrada pelo aumento da revolta social, freqüentes greves e distúrbios por parte de trabalhadores e estudantes, teve como resultado

o golpe militar em 1964. O regime iniciado, tendo como presidente o General Castelo Branco, implantou uma série de reformas, através do PAEG - Programa de Ação Econômica do Governo. Nele estavam incluídas medidas não apenas de combate a inflação, mas também de reformas estruturais da economia, como a criação do Banco Central, a regulamentação do sistema financeiro, uma reforma tributária e a criação de vários outros órgãos e fundos sociais que foram fundamentais para o crescimento no período seguinte. Portanto, o PAEG foi tanto um plano de estabilização como de reformas institucionais, que visavam a promover mudanças de prazo mais longo. Destaca-se ainda a instituição da correção monetária no período.

O diagnóstico da inflação feita no PAEG era de que a mesma seria fruto de pressões de demanda. Por isso, foram adotadas políticas ortodoxas de estabilização, com políticas fiscais e monetárias restritivas. O resultado foi uma forte recessão no período, com queda no PIB em alguns anos. Todavia, o programa logrou reduzir rapidamente a inflação, apesar de alguns repiques causados pela famosa “inflação corretiva” e criou as condições para o milagre econômico que se seguiu.

O período de 1967-73 foi marcado pela retomada do crescimento econômico. Esse desempenho foi alcançado em grande medida aproveitando-se a capacidade ociosa criada nos anos de recessão do PAEG, mas também, e principalmente, pelos frutos das mudanças estruturais realizadas no governo anterior. As reformas tornaram o Brasil capaz de aproveitar a conjuntura de alta liquidez internacional gerada pela expansão do crédito bancário, na esteira das inovações financeiras associadas ao surgimento do mercado de *euromoedas*. A partir de 1968, primeiro ano de plena implementação da política expansionista do novo governo, o PIB cresceu fortemente. Entre 1968 e 1973 o PIB real cresceu à taxa média de 11,2% ao ano, alcançando um máximo de 14% em 1973. Devido a essa performance de crescimento, o período é conhecido como o “milagre econômico brasileiro”.

Em meio a este período de forte crescimento, o Brasil e o mundo inteiro foram pegos de surpresa pelo primeiro choque do petróleo, em 1973. O resultado foi um violento aumento de seu preço no mercado mundial. Internamente o país passava por um processo de sucessão presidencial que traria de volta ao poder um grupo de militares distinto daquele que até então

exercia o comando do país. Em nome de uma alternância pacífica e sem contrastes com o governo anterior, a nova equipe adotou a estratégia de permanecer numa trajetória de crescimento. Para tanto o governo Geisel (1974-79) elaborou e pôs em prática o II PND. O plano previu a retomada do modelo de substituição de importações, centrando-se principalmente nos setores de bens de capital, eletrônica pesada e insumos básicos.

O crescimento da economia brasileira no período constitui-se quase uma exceção, já que todas as economias adotaram uma estratégia de ajuste, dadas as dificuldades enfrentadas pelo choque do petróleo. O país cresceu à taxa de 6,9% ao ano de 1973 a 1978, financiando esse crescimento através do mercado de *petrodólares*, e driblando por esta via as dificuldades no balanço de pagamentos.

Com o segundo choque do petróleo, em 1979, contudo, as dificuldades foram maiores e os ajustes tornaram-se inadiáveis. A elevação das taxas de juros na economia americana, ao provocar, por um lado, um forte crescimento da dívida externa brasileira e, por outro, gerar uma fuga de capitais para os Estados Unidos, colocou o país numa situação crítica. O ajuste foi buscado pela via ortodoxa e o resultado foi uma forte recessão no início dos anos 80, conhecida como a crise da dívida externa. Em 1981, por exemplo, o produto industrial caiu 10% e o PIB 3,1%. Foi a primeira queda do produto observada no pós-guerra.

A partir de 1984, a recuperação da economia norte-americana levou a um relaxamento das restrições externas e impulsionou a retomada do crescimento brasileiro. Influenciado pelo aumento das exportações e da atividade industrial, o PIB cresceu 5,7%, interrompendo o processo de encolhimento da renda per capita que se instalara desde o início da recessão em 1981.

A despeito de a economia estar em recessão houve uma aceleração progressiva da inflação no período, chegando a um patamar de 200% ao ano em 1983 e em franca expansão. A inflação brasileira parecia, portanto, ter uma dinâmica própria, resistindo às pressões deflacionárias da recessão e do desemprego. Isso levou ao diagnóstico de que a inflação brasileira era predominantemente *inercial* e, conseqüentemente, a uma série de planos heterodoxos de controle

de preços na segunda metade da década de 80. A luta contra a inflação foi o que marcou a economia brasileira nos anos 80.

O final da década de 80 e o início dos anos 90 foram novamente marcados por profunda crise econômica. A luta contra a inflação do Plano Collor, com medidas extremamente impopulares, como o confisco da poupança privada, jogou o país numa profunda recessão. Destaca-se ainda a mudança de política com uma acentuada abertura externa da economia. No entanto, as corrupções no governo acabaram levando ao *impeachment* do presidente.

O novo presidente Itamar Franco implementou em 1994 o Plano Real. O sucesso inicial desse plano de estabilização foi tal que Fernando Henrique Cardoso, então ministro da fazenda, foi eleito presidente em 1995 com grande facilidade. A estabilidade criada pelo plano gerou um clima de prosperidade e um crescimento moderado da economia nos anos que se seguiram. Por outro lado, a estratégia utilizada no combate à inflação gerou uma enorme fragilidade externa que se fez sentir nos momentos de crise financeira internacional, como na Crise Asiática em 1997 e na Crise Russa em 1998, trazendo momentos de grande instabilidade. Destaque-se ainda o momento em que o país foi forçado a fazer uma desvalorização do câmbio em 1999. Apesar dos momentos passageiros de crise, o país logrou fazer reformas estruturais importantes que tornaram possíveis alguns anos de crescimento, embora a taxas reduzidas.

1.3.2. Argentina¹²

Argentina iniciou o século XX com grande sensação de prosperidade. Nada colocava em dúvida o progresso alcançado nas últimas décadas. No campo econômico, o grande crescimento alcançado nas últimas quatro décadas parecia apontar para um futuro promissor e uma nação com projeção mundial. Porém, essa sensação de sucesso ultrapassava o campo econômico, chegando na educação, cultura e na vida política, caracterizada por uma abertura eleitoral considerável.

No início do século, portanto, a Argentina experimentou uma fase de grande crescimento econômico. Este período de expansão, que teve início em 1875 e durou até 1912, apresentou uma

¹² Essa seção é baseada principalmente em Cortés Conde (1997) e em informações obtidas na página do Fundo Monetário Internacional, na internet (<http://www.imf.org>).

taxa média de crescimento do PIB per capita de 3,9% ao ano. Foi um crescimento bastante elevado, principalmente quando se leva em conta o grande aumento da população no período.

O desempenho da economia teve como causa a exploração dos recursos naturais até então não utilizados e a melhoria da utilização daqueles já em uso, o que proporcionou um significativo aumento de produtividade. Os investimentos em ferrovias, por outro lado, reduziram os custos de transporte e possibilitaram maior acesso dos produtos (principalmente cereais e carne) aos mercados domésticos e externos, criando um mercado que até então não existia. Todavia, essa expansão foi impulsionada não apenas pelo crescimento do setor agropecuário, mas também pelo industrial, de construção e pelo comércio (Cortés Conde, 1997, p. 30 e 31).

O grande crescimento que caracterizou o início do século teve fim em 1912. O resultado foi uma forte recessão nos anos de 1912 a 1917, que coincidiu com a I Guerra Mundial. Os fatores que explicam essa queda no crescimento argentino são os mesmo que afetaram a economia mundial no período – a guerra. Devido à carência de insumos importados, dadas as restrições impostas pela conjuntura de guerra, houve uma grande queda na arrecadação, já que o fisco dependia fortemente do imposto de importação. Numa economia com um setor industrial dependente de insumos importados e as receitas do governo atreladas aos impostos aduaneiros, uma conjuntura como essa somente poderia resultar na queda da produção industrial, na baixa das obras públicas, dos transportes e do comércio, levando a uma recessão aguda como de fato foi verificada no período.

Após a guerra seguiu-se uma fase de recuperação, embora o crescimento tenha se dado a taxas menores que as do período anterior. Nos anos vinte (mais especificamente entre 1917 e 1929) a economia argentina cresceu a uma taxa de 5,9%, enquanto a renda per capita apresentou uma taxa de 3,4%. Este crescimento, da mesma forma que ocorrido em outros países, teve fim com a crise mundial de 1930.

A depressão econômica, aliada ao aumento da corrupção no governo, levou a um golpe militar em 1930, colocando o General Jose Felix Uriburu como presidente. Apesar da proposta, o

retorno gradual a um governo democrático acabou sendo esquecido em favor de uma tendência fortemente ditatorial.

A etapa seguinte de crescimento se deu entre 1932 e 1947 e culminou com o começo da gestão de Perón. Neste período há, todavia, uma mudança dos fatores determinantes do crescimento econômico. Ao invés do aproveitamento dos recursos naturais, houve agora um grande investimento em setores que visavam a abastecer o mercado interno, para atender uma demanda reprimida que resultou da queda das importações provocada pela crise. Isto foi possível porque se pôde compensar os custos maiores com um câmbio desvalorizado que encarecia fortemente os produtos importados, criando um incentivo para se produzir internamente aquilo que antes se comprava de outros países – ou seja, exatamente os mecanismos do *modelo de substituição de importações*. Mais tarde o incentivo foi criado, em parte, pelo desabastecimento da II Guerra Mundial.

Essa política de substituição de importações foi mantida por um longo período, mesmo após as restrições impostas pela crise terem sido eliminadas. Segundo Cortés Conde (1997, p. 35 e 36):

“Ainda que originalmente as restrições de oferta tenham se originado em circunstâncias externas (crises ou guerras), as novas, agora, foram deliberadas para dar oportunidades à inversão doméstica (...). A de câmbio, manteve e até acentuou um tipo desvalorizado para as exportações, um valorizado para as importações de bens finais e outro desvalorizado para a de insumos. A isso se agregaram restrições quantitativas, a regulação da oferta de cambio com permissões prévias e, em certos casos, a proibição de importar. (...) Enfim, se tratou de políticas mercantilistas que produziram restrições deliberadas na oferta para aumentar os benefícios e reorientar a inversão...”

Após o fim da II Guerra Mundial, a volta da atividade política foi marcada pelo aparecimento de um novo grupo – os Peronistas. Seu líder era o coronel Juan Carlos Perón, que emergiu como o homem forte da Argentina. Prometendo melhor qualidade de vida aos trabalhadores urbanos Perón foi eleito presidente em 1946. No centro de sua política econômica estava o objetivo de tornar a Argentina auto-suficiente através da continuação e até

aprofundamento do processo de substituição de importações. No entanto, a exigência de crescente demanda por insumos importados para dar suporte a esse processo de importações, combinada com a incapacidade da indústria interna para substituir a agricultura como fonte de divisas levou a uma série de crises de balanço de pagamento durante os anos 50 e início dos 60. Esses anos são caracterizados por bruscas crises externas e pelos famosos *stop and go* no processo de crescimento.

O período de grandes flutuações levou em 1955 a um golpe militar, através do qual as forças armadas retiraram Perón do poder. Após isso, o país sofreu com uma elevada inflação e alto desemprego. Desses desajustes resultou uma série de curtos governos militares.

A despeito das fortes flutuações, ocorreram grandes mudanças estruturais na economia, com o surgimento de indústrias mais concentradas e mais intensivas em capital. Além disso, no processo de substituição de importações, passou-se da fase da produção de bens de consumo para a de bens de consumo duráveis e intermediários. Isso possibilitou o surgimento de uma nova fase de crescimento, com maior ordenamento do Estado e melhoria nas receitas públicas que possibilitou um aumento da inversão estatal, num período de expansão que durou de 1964 a 1974, cujo final coincidiu com o retorno de Perón na presidência, que ocorreu em 1973.

Neste retorno, contudo, Perón permaneceu pouco tempo à frente do país, pois veio a falecer logo em seguida, em julho de 1974. Sua terceira esposa, Isabel de Perón, que havia sido eleita vice-presidente, assumiu então o seu lugar, tornando-se a primeira mulher chefe do poder executivo num país latino-americano. Mas durante a sua presidência, as condições políticas e econômicas se deterioraram rapidamente; as condições econômicas haviam mudado e não foi possível continuar o crescimento econômico do período anterior. A inversão pública, que havia sido o motor do crescimento, não pôde ser mantida. Contribuiu para a desaceleração do crescimento o esgotamento dos recursos fiscais e a incapacidade estrutural da economia em competir nos mercados externos.

A deterioração das condições econômicas levou a um golpe militar em março de 1976, sob o comando do General Jorge Videla, instalando-se a partir de então um período ditatorial

com forte conteúdo repressivo. A economia, contudo, permaneceu caótica, seguindo-se daí quatorze anos de recessão, com queda do PIB em alguns anos, elevada taxa de inflação e grande crescimento da dívida externa.

A Argentina experimentou a primeira eleição presidencial após o período ditatorial em outubro de 1983. O vencedor foi o candidato do Partido Radical Raul Alfonsin, terminando com a dominação que o Partido Peronista teve desde a década de 1940. Sob a administração de Alfonsin a dívida externa foi reestruturada e algumas reformas fiscais foram empreendidas. Todavia, as elevadas taxas de inflação continuaram intocadas, permanecendo a crise econômica que o obrigou a renunciar cinco meses antes do término de seu governo.

Carlos Menem, que havia sido eleito presidente nas eleições de maio de 1989, assumiu o governo com a renúncia de Alfonsin, em julho do mesmo ano. Seu governo pôs fim a um período de cinco décadas de controle estatal da economia, implantando reformas econômicas estruturais significativas, como maior abertura da economia, reestruturação do sistema bancário, um grande programa de privatizações e mudança no padrão monetário (com mudança de moeda e implantação de um novo regime cambial – *currency board*).

No governo de Carlos Menem inaugura-se uma nova fase no processo econômico argentino. A política de substituição de importações foi abandonada e em seu lugar pôs-se em curso um processo de liberalização da economia. Como resposta à hiperinflação e à estagnação econômica, a Argentina estabeleceu em 1991 o chamado Plano de Conversibilidade. O peso argentino foi atrelado ao dólar e a estabilidade adquirida proporcionou um clima de prosperidade, com grande entrada de recursos no país através de abrangente processo de privatizações. No entanto, quanto o influxo de capital arrefeceu, as dificuldades criadas pelo arranjo monetário que até então havia funcionado começaram a surgir, levando a uma crise profunda no final dos anos 90 – certamente a maior crise da história do país.

1.3.3. Estados Unidos¹³

Os Estados Unidos iniciaram o século XX já com uma economia de dimensões consideráveis. A vitória do norte na Guerra Civil Americana (1861-1865) havia selado o destino do país e a escolha de seu sistema econômico: a indústria da parte norte seguiu em frente, desenvolvendo-se e tornando os industriais cada vez mais importantes, tanto nos aspectos sociais quanto políticos, em contraste com as dificuldades da aristocracia do sul. Além disso, uma grande onda de invenções e inovações (no centro da “segunda revolução industrial”) provocou significativas mudanças na estrutura econômica do país. A indústria cresceu fortemente no início do século impulsionada pelos métodos de produção em massa e a economia como um todo apresentou bom desempenho. Os primeiros anos do século XX foram, portanto, de grande crescimento, com pequenas interrupções apenas em alguns anos.

As dificuldades maiores foram enfrentadas nos primeiros anos da I Guerra mundial (o conflito começou na Europa em 1914 e os Estados Unidos entraram na guerra em 1917). Mas os Estados Unidos foram os grandes vencedores. Como resultado do conflito o país foi transformado de devedor em credor – as exportações excederam as importações e os americanos receberam mais renda do que pagaram a estrangeiros. Os gastos do governo federal também aumentaram muito – de menos de 2% do PIB em 1915 para em torno de 20% em 1918. Apesar de um aumento substancial em suas reservas de ouro, após a guerra os preços nos Estados Unidos aumentaram relativamente pouco. Posteriormente, no entanto, os preços começaram a subir de forma mais acentuada.

Um *boom* de crescimento ocorreu a partir do início de 1919, mas este desempenho teve curta duração. A adoção de políticas monetárias restritivas em resposta aos aumentos de preços precipitou o início de uma violenta recessão. Comparado à recessão de 1920-21 o subsequente declínio em 1929-31 não parece tão alarmante. A taxa de desemprego, por exemplo, chegou a 12%.

¹³ Esta seção baseia-se em Friedman e Schwartz (1963), em informações obtidas nas páginas do Fundo Monetário Internacional (<http://www.imf.org>) e da Casa Branca (<http://www.whitehouse.gov>) na internet e nos seguintes trabalhos preparados pelo Departamento de Estado Americano: “*La História de Estados Unidos de América*” e “*An Outline of the U.S. Economy*”, ambos disponíveis também na internet, no endereço <http://usinfo.state.gov>.

A partir de 1922 começou uma política monetária mais expansiva. A oferta de moeda que havia sido bastante restritiva começou a crescer. Além disso, para estimular a economia, na administração do presidente Calvin Coolidge (1923-1929) houve uma série de reduções no imposto de renda. Os anos 20 foram de grande prosperidade – em 1925, por exemplo, o PNB aumentou 8,5%. Os Estados Unidos eram agora uma sociedade de consumo, com um mercado em grande expansão. A indústria automobilística era o setor líder, substituindo a liderança que a construção de estradas de ferro tinha anteriormente. Em 1920, 26 por cento das famílias possuíam automóveis. Esse número passou para 60 por cento em 1930. E o desenvolvimento do setor automobilístico tinha importantes efeitos (*linkages*) para frente e para trás na cadeia produtiva. Portanto, a economia foi bastante próspera, com baixo desemprego e preços estáveis.

Essa prosperidade durou até 1929, quando ocorreu o crash da Bolsa de Nova Iorque. Em apenas três anos de crise – 1930 a 1932 – o PNB declinou em cerca de um terço, chegando ao mesmo nível em que estava em 1922. Em 1932 a produção industrial se reduziu à metade e um em cada trabalhador americano estava desempregado. Apesar das tentativas de revigorar a economia feitas pelo presidente Hebert Hoover (1929-1933) o desempenho econômico seguia decaindo. O resultado foi sua derrota para Franklin Roosevelt nas eleições de 1932.

O presidente Roosevelt (1933-1945) implementou então o *New Deal* para aliviar a situação de crise criada pela recessão. Muitas das mais importantes leis e instituições que definem a moderna economia americana foram criadas neste período¹⁴. O envolvimento governamental na economia também aumentou significativamente em seu governo. Historiadores dividem as políticas do *New Deal* em duas partes: durante os primeiros anos muitos programas foram de natureza estritamente econômica e desenhados para reativar a economia (primeiro *New Deal*); posteriormente, durante o chamado segundo *New Deal*, muitos dos programas tinham por objetivo promover reforma social. Ao promover essa mudança na estrutura da economia e na legislação pôde se observar uma recuperação nos anos seguintes.

¹⁴ A legislação estendeu a autoridade federal ao setor bancário, à agricultura e bem-estar público, estabelecendo padrões para salários e horas de trabalho. Além disso, importantes instituições e agências foram criadas, como a *Securities and Exchange Commission* que regula o mercado de capitais; a *Federal Deposit Insurance Corporation* que garante os depósitos bancários; e o sistema de seguridade social.

Apesar da melhoria nas condições econômicas proporcionadas pelos programas de Roosevelt e pela maior intervenção governamental, a recuperação total somente foi alcançada quando os Estados Unidos reforçaram seus sistemas de defesa antes de entrar na II Guerra Mundial. A economia de guerra forneceu benefícios imediatos através do aumento das exportações. Os gastos militares também experimentaram uma grande elevação – passaram de US\$ 6 bilhões em 1940 para US\$ 17 bilhões em 1941. Em 1945, por exemplo, estes gastos eram iguais ao PNB de 1929. A taxa de desemprego passou de 10% em 1942 para 1,2% em 1944.

Após o término da grande guerra, alguns mecanismos foram criados para assegurar a estabilidade financeira internacional e promover o desenvolvimento do comércio. Dentre eles destacam-se o Acordo de Bretton Woods e a criação do FMI. Como resultado, o comércio mundial cresceu 270% entre 1955 e 1973. O processo de crescimento da economia mundial durou, sem crises, mais de 25 anos – conhecido como a Era de Ouro do Capitalismo. O mesmo ocorreu nos Estados Unidos, que desfrutou de um longo período de crescimento, com grande aumento no consumo proporcionado pelo “*baby boom*” – grande número de nascimentos após a guerra.

No governo do presidente Lyndon Johnson (1963-1969) o gasto federal aumentou dramaticamente com programas sociais. Posteriormente os gastos militares também foram elevados com a Guerra do Vietnam. Esses dois fatos levaram a um período de grande prosperidade no curto prazo. Mas a derrota do governo na estratégia de conseguir aumentar impostos levou a uma aceleração da inflação no final dos anos 60 e início dos 70. A situação foi agravada com o primeiro choque do petróleo em 1973, provocando aumento nos níveis de preços e elevação nas taxas de desemprego – a estagflação observada no período provocou grandes debates e mudanças na teoria econômica.

O presidente Jimmy Carter (1977-1981) tentou combater as dificuldades econômicas e o desemprego com aumento do gasto governamental. Estabeleceu ainda salários voluntários e diretrizes para preços com o objetivo de controlar a inflação. Todas as medidas foram sem sucesso. No final dos anos 70 o FED aumentou fortemente as taxas de juros e a economia entrou numa profunda recessão.

O povo americano apresentou seu descontentamento com a política de Carter através da eleição de Ronald Reagan em 1980. A partir de 1983 a inflação recuou e os Estados Unidos experimentaram um longo período de crescimento, que teve início em 1984. A inflação permaneceu a maior parte da década de 80 abaixo dos 5%. Reagan (1981-1989) baseou sua política econômica na teoria do lado da oferta (*supply-side economics*). O argumento era de que cortes de impostos induziriam as pessoas a trabalharem mais, o que levaria a maior poupança e investimentos. O resultado seria mais produção e crescimento da economia como um todo. Ao mesmo tempo, contudo, os gastos militares continuaram elevados, fazendo com que o déficit orçamentário ultrapassasse o nível alcançado no início dos anos 80.

Na administração de George Bush (1989-1993) os Estados Unidos experimentaram outra crise econômica, após a Guerra do Golfo. O déficit federal seguia em aumento e os cidadãos americanos não se sentiam seguros em seus empregos. Tanto que Bush perdeu as eleições para Bill Clinton em 1992.

O governo do presidente Clinton (1993-2000) trouxe grande prosperidade. As maiores vitórias de sua primeira administração foram a reorganização do governo e o controle do déficit federal. Combinando baixa inflação e reduzido desemprego a economia cresceu rapidamente e as corporações apresentaram grandes lucros. No final de 1999 a economia havia crescido continuamente desde março de 1991, caracterizando-se como o mais longo período contínuo de crescimento de sua história. O desemprego chegou a apenas 4,1%, o nível mais baixo em trinta anos. Além disso, o período foi marcado por um aprofundamento das relações comerciais com o resto mundo, uma revolução na tecnologia da informação e grande globalização financeira, interligando os diversos mercados ao redor do mundo.

1.4. Conclusões parciais

Este capítulo apresentou o desenvolvimento das teorias de ciclos de uma forma geral, mostrando as diversas correntes e suas interpretações sobre as flutuações econômicas. A ênfase foi distinguí-las, mostrando as variáveis importantes e os mecanismos de transmissão subjacentes a cada uma dessas interpretações e dar uma noção temporal de seu desenvolvimento. O objetivo

não era o de estudar qualquer uma delas de forma mais aprofundada. O que se buscava era apresentar o corpo teórico sobre ciclos econômicos de uma forma geral e, mais especificamente, explicitar o interesse recente em estudar os ciclos internacionais de negócios, apresentando alguns dos trabalhos importantes.

Como pôde ser observado, apesar do interesse crescente pelo estudo das tendências comuns entre os ciclos dos países, a maioria dos trabalhos na literatura se refere aos países desenvolvidos. Pouco tem sido estudado sobre os países em desenvolvimento e, em especial, sobre a América Latina. Tanto que nenhum dos trabalhos citados diz respeito a esses países. Além disso, para os poucos trabalhos existentes os resultados são distintos e inconclusivos. Engle e Issler (1993), por exemplo, analisam fatores comuns para Argentina, Brasil e México e encontram que os dados apresentam movimentos conjuntos tanto no longo quanto no curto prazo apenas para os dois primeiros países. Arnaudo e Jacobo (1997) usando métodos de decomposição encontram que as flutuações dentro do Mercosul são altamente variáveis e que existe uma grande correlação entre Brasil e Argentina. Por fim, Mejía-Reyes (1999) aplica uma metodologia clássica de ciclos de negócios para datar *turning points*, analisar assimetrias dos ciclos e estudar a sincronização internacional dos ciclos de negócios para oito países da América Latina e Estados Unidos. Os resultados indicam que há pouca evidência em favor de um ciclo comum para a América Latina.

Como o objetivo deste trabalho é empreender um estudo sobre os ciclos para Brasil, Argentina e Estados Unidos, também fizemos uma revisão do processo histórico e econômico desses países. O objetivo é fornecer subsídios, através de fatos estilizados, para a análise econométrica que será feita no capítulo 3. O foco neste caso foi simplesmente descritivo, tentando apenas caracterizar os ciclos econômicos, sem nenhuma análise das condições estruturais que o determinaram.

2. MÉTODO ECONOMÉTRICO NÃO LINEAR PARA ESTUDO DOS CICLOS

2.1. Apresentação

Este capítulo tem como objetivo apresentar de forma detalhada a metodologia MS-VAR – *Markov-switching vector autoregressions*. Nele são tratados os diversos aspectos desses modelos, tais como características, diversas especificações, método de estimação e testes utilizados. Como será observado a seguir, esses modelos são bastantes flexíveis e permitem diferentes formulações. Por isso, a estratégia aqui é apresenta-los numa forma bastante geral, deixando a utilização dos modelos para um fim específico – o estudo dos ciclos – para o próximo capítulo.

2.2. Metodologia VAR

Nos modelos de auto-regressão vetorial (VAR), ambas as variáveis presentes no sistema são tratadas de forma simétrica. Portanto, num modelo de duas variáveis, y_1 e y_2 , podemos deixar que a trajetória temporal de $\{y_1\}$ seja afetada pelos valores correntes e defasados das realizações da seqüência $\{y_2\}$ e vice-versa. Assim, um modelo bivariado pode ser escrito como:

$$y_{1t} = b_{10} - b_{12}y_{2t} + \gamma_{11}y_{1t-1} + \gamma_{12}y_{2t-1} + \varepsilon_{y_{1t}} \quad (2.2.1)$$

$$y_{2t} = b_{20} - b_{21}y_{1t} + \gamma_{21}y_{1t-1} + \gamma_{22}y_{2t-1} + \varepsilon_{y_{2t}} \quad (2.2.2)$$

onde é assumido que i) y_1 e y_2 são estacionários; ii) $\varepsilon_{y_{1t}}$ e $\varepsilon_{y_{2t}}$ são termos de erro ruído branco com variâncias $\sigma^2_{y_1}$ e $\sigma^2_{y_2}$, respectivamente; e iii) as seqüências $\{\varepsilon_{y_{1t}}\}$ e $\{\varepsilon_{y_{2t}}\}$ são erros ruído branco não correlacionados.

Esse modelo é conhecido como auto-regressão vetorial de primeira ordem, VAR(1), pois o termo de defasagem mais longo presente no sistema é igual a um. Deve estar claro que o componente auto-regressivo suporta defasagens de ordem mais alta; neste caso representamos o modelo como VAR(p), onde p é o tamanho da defasagem. Também podemos formular modelos que possuam mais de duas variáveis. O caso bivariado é exposto aqui por conveniência, por tornar a explicação mais simples. Numa generalização multivariada o raciocínio é análogo.

O modelo representado por (2.2.1) e (2.2.2) é conhecido como VAR estrutural. Observe que as equações não estão na forma reduzida, já que y_{1t} tem um efeito contemporâneo sobre y_{2t} e

y_{2t} também tem um efeito contemporâneo sobre y_{1t} . Neste caso, não podemos estimar o modelo por mínimos quadrados ordinários (OLS) sem maiores problemas quanto às propriedades ótimas dos parâmetros. Com algumas transformações, podemos chegar a um modelo na forma reduzida, que é conhecido como VAR na forma padrão, e pode ser representado por:

$$y_{1t} = a_{10} + a_{11}y_{1t-1} + a_{12}y_{2t-1} + u_{1t} \quad (2.2.3)$$

$$y_{2t} = a_{20} + a_{21}y_{1t-1} + a_{22}y_{2t-1} + u_{2t} \quad (2.2.4)$$

onde os coeficientes a_{ij} são combinações dos coeficientes do modelo na forma estrutural e os termos u_{it} são combinações dos termos de erro $\varepsilon_{y,t}$ do modelo anterior.

O sistema expresso pelas equações (2.2.3) e (2.2.4) pode ser escrito de forma concisa, num formato matricial, como:

$$\mathbf{y}_t = \mathbf{A}_0 + \mathbf{A}_1\mathbf{y}_{t-1} + \mathbf{u}_t \quad (2.2.5)$$

onde a_{i0} é o elemento i do vetor \mathbf{A}_0 , a_{ij} é o elemento da linha i e coluna j da matriz \mathbf{A}_1 e u_{it} o elemento i do vetor \mathbf{u}_t .

2.3. Metodologia MS-VAR

Os modelos de auto-regressão vetorial com mudança markoviana de regime podem ser considerados uma generalização de um modelo básico VAR(p). Considere, por exemplo, o modelo auto-regressivo de ordem p para o vetor de séries de tempo de dimensão K , $\mathbf{y}_t = (y_{1t}, y_{2t}, \dots, y_{Kt})$, com $t=1, 2, \dots, T$,

$$\mathbf{y}_t = \mathbf{v} + \sum_{j=1}^p \mathbf{A}_j \mathbf{y}_{t-j} + \mathbf{u}_t \quad (2.3.1)$$

onde $\mathbf{u}_t \sim \text{IID}(\mathbf{0}, \Sigma)$. Assumindo-se uma distribuição normal para o termo de erro, o modelo é conhecido como modelo VAR(p) estável *gaussiano* na forma de intercepto. Este modelo pode ser reparametrizado para um formato ajustado à média, que pode ser escrito como:

$$\mathbf{y}_t - \boldsymbol{\mu} = \sum_{j=1}^p \mathbf{A}_j (\mathbf{y}_{t-j} - \boldsymbol{\mu}) + \mathbf{u}_t \quad (2.3.2)$$

onde $\boldsymbol{\mu} = (\mathbf{I}_K - \sum_{j=1}^p \mathbf{A}_j)^{-1} \mathbf{v}$ é um vetor de dimensão $(K \times 1)$ que contém as médias de \mathbf{y}_t .

Todavia, se as séries de tempo forem sujeitas a mudanças de regime, o modelo VAR(p) estável não deve ser apropriado, já que possui parâmetros invariantes no tempo. Neste caso, um modelo com mudança de regime deve ser uma melhor representação. A idéia básica por trás dessa classe de modelos é que os parâmetros (a média e possivelmente outros parâmetros) do processo gerador dos dados do vetor de séries de tempo observado \mathbf{y}_t dependem de uma variável regime s_t , não observável, que representa a probabilidade dos diferentes estados do mundo.

Quando s_t , com $t=1, 2, \dots, T$, é conhecido *a priori*, ou seja, se as datas das mudanças de regime ou quebras estruturais são conhecidas antecipadamente, o que temos é um modelo com *variáveis dummies*, fazendo-se diretamente as intervenções nos pontos de inflexão (*turning points*). No caso em que as mudanças são desconhecidas, os modelos são formulados de tal forma que os valores assumidos por s_t em cada ponto do tempo são determinados endogenamente. Nesses modelos, contudo, para que seja possível derivar a densidade marginal de \mathbf{y}_t , e, conseqüentemente, a função log-verossimilhança para a estimação dos parâmetros, alguma hipótese deve ser feita sobre o comportamento estocástico de s_t . Nos modelos MS-VAR é assumido que a variável estado não observável $s_t \in \{1, 2, \dots, N\}$ segue uma *cadeia de Markov* ergódica irredutível a tempo e espaços discretos¹.

2.3.1. Cadeias de Markov

Seja s_t uma variável aleatória que pode assumir somente valores inteiros $\{1, 2, \dots, N\}$. Supondo que toda informação sobre o futuro do processo esteja incluída no estado presente, temos²:

$$\Pr \{s_t = j/s_{t-1} = i, s_{t-2} = k, \dots\} = \Pr \{s_t = j/s_{t-1} = i\} = p_{ij}. \quad (2.3.3)$$

Neste caso, a variável s_t é dita seguir uma *cadeia de Markov* de primeira ordem com probabilidades de transição $\{p_{ij}\}_{i,j=1,2,\dots,N}$. A probabilidade p_{ij} representa a probabilidade de que no instante $t+1$ a cadeia mude para o estado j , dado que ela encontra-se no estado i no tempo t . Observe ainda que:

¹ A diferença entre os modelos markovianos e os modelos com limiar - TAR (*Threshold Autoregressive*), STAR (*Smooth Transition Autoregressive*) e SETAR (*Self-Exciting Threshold Autoregressive*) - é que nestes a variável que determina os regimes é observável.

² Neste capítulo a notação $\Pr(\cdot)$ refere-se à medida de probabilidade discreta, enquanto que $p(\cdot)$ denota a função densidade de probabilidade.

$$\sum_{j=1}^N p_{ij} = 1 \quad \forall i, j \in \{1, 2, \dots, N\}. \quad (2.3.4)$$

Esta definição é simplesmente um resultado do conceito de probabilidade – o somatório das probabilidades de transição para todos os estados da cadeia deve ser igual a 1.

No caso da cadeia de primeira ordem, apenas a informação no passo imediatamente anterior importa para a determinação da probabilidade de qual estado a cadeia estará no passo seguinte. Como uma generalização, quando a cadeia depende da informação de até m passos atrás, dizemos que a cadeia é m -markoviana. Deve-se dizer, contudo, que a hipótese de um processo de primeira ordem não é especialmente restritiva, já que cada cadeia de Markov de ordem maior que um pode ser reparametrizada como um processo de primeira ordem de dimensão mais alta³.

É conveniente coletar as probabilidades de transição da cadeia em uma matriz \mathbf{P} de dimensão $(N \times N)$ conhecida como matriz de transição:

$$\mathbf{P} = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{21} & \cdots & p_{N1} \\ p_{12} & p_{22} & \cdots & p_{N2} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ p_{1N} & p_{2N} & \cdots & p_{NN} \end{bmatrix}. \quad (2.3.5)$$

O elemento da j -ésima linha e i -ésima coluna da matriz \mathbf{P} é a probabilidade de transição p_{ij} . Neste caso a matriz de transição é dita ser coluna-estocástica; a soma dos elementos de cada coluna é igual a um.

A informação a respeito da realização dos estados da cadeia pode ser coletada no vetor randômico ξ_t de dimensão $(N \times 1)$, o qual consiste em variáveis binárias definidas a partir de uma função indicadora, que assume valores iguais a zero ou um. Assim,

$$\xi_t = \begin{bmatrix} I(s_t = 1) \\ \vdots \\ I(s_t = N) \end{bmatrix}, \quad I(s_t = i) = \begin{cases} 1, & \text{se } s_t = i \\ 0, & \text{em caso contrário} \end{cases}. \quad (2.3.6)$$

³ Ver Hamilton (1994), cap. 22.

Portanto, quando $s_t=1$, o vetor ξ_t é igual à primeira coluna da matriz identidade \mathbf{I}_N ; quando $s_t=2$, o vetor ξ_t é igual à segunda coluna de \mathbf{I}_N , e assim sucessivamente.

Se $s_t=i$, então o j -ésimo elemento de ξ_{t+1} é uma variável aleatória que assume o valor 1 com probabilidade p_{ij} e assume valor zero com probabilidade $(1-p_{ij})$. Então, essa variável tem esperança p_{ij} . Portanto, a esperança condicional de ξ_{t+1} , dado $s_t=i$, é dado por:

$$E(\xi_{t+1}/s_t = i) = \begin{bmatrix} p_{i1} \\ p_{i2} \\ \vdots \\ p_{iN} \end{bmatrix}. \quad (2.3.7)$$

Este vetor é simplesmente a i -ésima coluna da matriz de transição \mathbf{P} em (2.3.5). Quando $s_t=i$, o vetor ξ_t corresponde à i -ésima coluna da matriz identidade \mathbf{I}_N e, neste caso, o vetor em (2.3.7) poderia ser escrito como $\mathbf{P}\xi_t$. Conseqüentemente, a expressão (2.3.7) pode ser escrita como:

$$E(\xi_{t+1}/\xi_t) = \mathbf{P}\xi_t. \quad (2.3.8)$$

Este resultado implica que é possível expressar uma cadeia de Markov na forma:

$$\xi_{t+1} = \mathbf{P}\xi_t + \varepsilon_{t+1}, \quad (2.3.9)$$

onde, usando a propriedade markoviana, temos:

$$\varepsilon_{t+1} \equiv \xi_{t+1} - E(\xi_{t+1}/\xi_t, \xi_{t-1}, \dots) \quad (2.3.10)$$

É usualmente assumido a hipótese de *ergodicidade* do processo markoviano. Uma cadeia de Markov é dita ser ergódica se exatamente um dos autovalores da matriz de transição \mathbf{P} é igual a 1 e todos os outros autovalores estão dentro do círculo unitário. Esta hipótese implica que existe uma distribuição de probabilidades estacionária ou incondicional dos regimes da cadeia. Esta distribuição de probabilidades é também chamada de distribuição limite da cadeia e é calculada como $\boldsymbol{\pi} = \mathbf{P}\boldsymbol{\pi}$, onde o vetor $\boldsymbol{\pi} = (\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_N)'$ pode ser visto como expectativa não condicionada de ξ_t ; além da restrição de que $\mathbf{1}'_N \boldsymbol{\pi} = 1$, ou seja, a soma das probabilidades estacionárias deve ser igual a 1.

Se π é estritamente positivo, tal que todos os regimes têm uma probabilidade incondicional positiva, i. e., $\pi_i > 0$; $i = 1, 2, \dots, N$, a cadeia é dita ser *irredutível*. Isto é o mesmo que dizer que a cadeia possui apenas uma classe de equivalência e, portanto, todos os estados se comunicam.

As hipóteses de ergodicidade e irredutibilidade são essenciais para as propriedades teóricas dos modelos MS-VAR, isto é, suas propriedades estacionárias.

2.3.2. Modelo de auto-regressão vetorial com mudança de regime

A junção das duas ferramentas – (i) a metodologia VAR e (ii) o mecanismo de mudança de regime markoviano – forma o modelo MS-VAR (*Markov-switching vector autoregressive model*). Esta metodologia fornece uma forma de estimar um modelo VAR com mudança de regime.

Os modelos MS-VAR pertencem a uma classe mais geral de modelos que caracterizam um processo de geração de dados não linear, colocando-se a restrição de que o processo deva ser linear em cada um dos regimes e onde os regimes são não observados e apenas um número discreto de regimes é factível. Assume-se ainda a hipótese de que os regimes s_t são gerados por uma cadeia de Markov homogênea, ergódica e irredutível, conforme definida acima.

Quando o sistema é sujeito à mudança de regime, os parâmetros θ do processo VAR tornam-se variantes no tempo, mas invariantes no tempo condicionado à variável não observada s_t , que indica o regime prevalecente em t . Assim, supondo-se que o número de regimes possíveis seja N , tal que $s_t \in \{1, 2, \dots, N\}$, a densidade de probabilidade condicionada do vetor de séries de tempo observado \mathbf{y}_t é dada por:

$$p(\mathbf{y}_t / \Psi_{t-1}, s_t) = \begin{cases} f(\mathbf{y}_t / \Psi_{t-1}, \theta_1) & \text{se } s_t = 1 \\ \vdots & \\ f(\mathbf{y}_t / \Psi_{t-1}, \theta_N) & \text{se } s_t = N \end{cases}, \quad (2.3.11)$$

onde θ_n é o vetor de parâmetros do VAR no regime $n=1, 2, \dots, N$ e Ψ_{t-1} são as observações das séries de tempo $\{\mathbf{y}_{t-j}\}_{j=1}^{\infty}$.

Assim, para um dado regime s_t , o vetor de séries de tempo $\mathbf{y}_t = (y_{1t}, y_{2t}, \dots, y_{Kt})'$, com $t=1, \dots, T$, que foi assumido ser gerado por um processo de auto-regressão vetorial de ordem p (modelo VAR(p)), pode ser escrito na forma MS-VAR ajustada à média como:

$$\mathbf{y}_t = \boldsymbol{\mu}(s_t) + \sum \mathbf{A}_j(s_t)[\mathbf{y}_{t-j} - \boldsymbol{\mu}(s_{t-j})] + \mathbf{u}_t, \quad (2.3.12)$$

onde $\mathbf{u}_t \sim \text{IND}(\mathbf{0}, \boldsymbol{\Sigma}(s_t))$ e o vetor com médias é agora $\boldsymbol{\mu}(s_t) = (\mathbf{I}_K - \sum_{j=1}^p \mathbf{A}_j(s_t))^{-1} \mathbf{v}(s_t)$. Esta é uma especificação geral do modelo, pois note que aqui $\boldsymbol{\mu}(s_t)$, $\mathbf{A}_j(s_t)$ e $\boldsymbol{\Sigma}(s_t)$ são parâmetros condicionados ao regime não observado s_t . Por exemplo,

$$\boldsymbol{\mu}(s_t) = \begin{cases} \boldsymbol{\mu}_1 & \text{se } s_t = 1 \\ \vdots & \\ \boldsymbol{\mu}_N & \text{se } s_t = N \end{cases}. \quad (2.3.13)$$

Na especificação (2.3.12), uma mudança no regime provoca uma mudança imediata na média do processo, passando automaticamente para o novo valor. Às vezes pode ser uma formulação mais adequada assumir que a média suavemente se aproxima do novo valor quando ocorre uma mudança de um regime para outro. Neste caso, podemos usar um modelo com termo de intercepto $\mathbf{v}(s_t)$ dependente do regime, tal como:

$$\mathbf{y}_t = \mathbf{v}(s_t) + \sum_{j=1}^p \mathbf{A}_j(s_t) \mathbf{y}_{t-j} + \mathbf{u}_t. \quad (2.3.14)$$

A resposta dinâmica desse modelo à uma mudança de regime no termo de intercepto $\mathbf{v}(s_t)$ é idêntica a um choque equivalente na série ruído branco \mathbf{u}_t .

Como se pode notar, o modelo MS-VAR permite uma grande variedade de especificações. Em princípio seria possível (i) fazer todos os parâmetros dependentes do regime e (ii) introduzir regimes diferentes para cada parâmetro. No entanto, devido a dificuldades práticas⁴, em pesquisas empíricas é preferível fazer apenas uma parte dos parâmetros dependente

⁴ As dificuldades surgem pelo fato de que o número de parâmetros da cadeia de Markov cresce de forma quadrática com relação ao número de regimes e, ao mesmo tempo, reduz o número de observações que podem ser usadas para a estimação dos parâmetros que dependem do regime.

do regime e adotar formulações em que todos os parâmetros tenham o mesmo ponto de inflexão (*turning points*).

A despeito disto, os modelos MS-VAR formam uma metodologia bastante flexível, permitindo formular modelos específicos com diversas combinações de parâmetros que dependem da mudança de regime, modelos com transição suave para o novo nível após a mudança de regime (modelos com termo de intercepto – MSI), além da possibilidade de incorporação do problema de heteroscedasticidade etc.

Buscando estabelecer uma notação única para cada modelo, o termo geral MS(M) indica os parâmetros dependentes do regime e a seguinte simbologia é utilizada para distinguir as possíveis especificações:

- M Mudança markoviana na média;
- I Mudança markoviana no termo de intercepto;
- A Mudança markoviana nos parâmetros auto-regressivos;
- H Mudança markoviana para a heteroscedasticidade.

Todas essas formulações podem ser vistas na tabela 2.1 abaixo:

Tabela 2.1: Especificações especiais do modelo MS-VAR

		MSM		Especificações MSI	
		μ variante	μ invariante	v variante	v invariante
A_j invariante	Σ invariante	MSM-VAR	Linear MVAR	MSI-VAR	Linear VAR
	Σ variante	MSMH-VAR	MSH-MVAR	MSIH-VAR	MSH-VAR
A_j variante	Σ invariante	MSMA-VAR	MSA-MVAR	MSIA-VAR	MSA-VAR
	Σ variante	MSMAH-VAR	MSAH-MVAR	MSIAH-VAR	MSAH-VAR

A leitura da simbologia pode ser feita da seguinte forma: o modelo MSM-VAR, por exemplo, é um modelo no qual a média do processo depende da mudança de regime; já no MSMH-VAR, tanto a média do processo quanto a variância do termo de erro são dependentes do regime; e assim sucessivamente.

2.3.3. Análise estatística e estimação do modelo

Nesta seção investigaremos um modelo geral, demonstrando como são tratados os modelos de série de tempo com mudança de regime e, em especial, os modelos MS-VAR. No entanto, sempre que for necessário, faremos um paralelo com um caso especial desses processos, conhecido como mistura de distribuições independentes e identicamente distribuídas (i.i.d.)⁵, o que tornará a análise mais compreensível.

O modelo geral é como segue. Seja \mathbf{y}_t um vetor de dimensão $(K \times 1)$ de variáveis endógenas governado por um processo cujos parâmetros dependem de uma variável estado não observada. Seja ainda $\boldsymbol{\Psi}_{t-1} = (\mathbf{y}'_{t-1}, \mathbf{y}'_{t-2}, \dots, \mathbf{y}'_0, \dots, \mathbf{y}'_{1-p})'$ um vetor contendo todas as observações obtidas até a data t . Se o processo está no regime $s_t=j$ na data t , então a densidade condicional de \mathbf{y}_t é dada por:

$$f(\mathbf{y}_t / \xi_t = \iota_j, \boldsymbol{\Psi}_{t-1}; \boldsymbol{\lambda}) = \ln(2\pi)^{-\frac{1}{2}} \ln|\boldsymbol{\Sigma}_j|^{-\frac{1}{2}} \exp\{(\mathbf{y}_t - \bar{\mathbf{y}}_{jt})' \boldsymbol{\Sigma}_j^{-1} (\mathbf{y}_t - \bar{\mathbf{y}}_{jt})\} \quad (2.3.15)$$

onde ι_j representa a j -ésima coluna da matriz identidade \mathbf{I}_N , $\bar{\mathbf{y}}_{jt} = E[\mathbf{y}_t / \xi_t, \boldsymbol{\Psi}_{t-1}]$ é a esperança condicionada de \mathbf{y}_t dado o fato de que o processo encontra-se em j e $\boldsymbol{\lambda}$ é um vetor que contém os parâmetros da população, que incluem os parâmetros da auto-regressão, $\boldsymbol{\theta}$, e as probabilidades de transição que governam a cadeia de Markov dos estados não observados.

É conveniente coletar essas densidades para os N regimes possíveis em um vetor $\boldsymbol{\eta}_t$, tal como:

$$\boldsymbol{\eta}_t = \begin{bmatrix} f(\mathbf{y}_t / \xi_t = \iota_1, \boldsymbol{\Psi}_{t-1}) \\ \vdots \\ f(\mathbf{y}_t / \xi_t = \iota_m, \boldsymbol{\Psi}_{t-1}) \end{bmatrix}. \quad (2.3.16)$$

Para derivar a função densidade marginal de \mathbf{y}_t utiliza-se sempre a função densidade conjunta de \mathbf{y}_t e ξ_t , integrando-a com relação a todos os regimes. Por exemplo, no caso mais simples, o de uma mistura de distribuições i.i.d., os seguintes passos devem ser seguidos⁶:

⁵ Sobre a análise estatística de uma mistura de distribuições i.i.d., ver Hamilton (1994), cap 22, seção 22.3.

⁶ Observe que para o caso i.i.d. o vetor de parâmetros da população $\boldsymbol{\lambda}$ é diferente do anterior, já que este caso não possui parâmetros auto-regressivos.

Passo 1: Densidade conjunta de y_t e s_t :

$$f(y_t, s_t = j; \lambda) = f(y_t / s_t = j; \lambda) \cdot \Pr(s_t = j; \lambda) \quad (2.3.17)$$

Passo 2: Para obter a densidade marginal de y_t , integramos com relação a s_t , somando-se as densidades conjuntas para todos os estados possíveis:

$$f(y_t; \lambda) = \sum_{j=1}^N f(y_t, s_t = j; \lambda) = \sum_{j=1}^N f(y_t / s_t = j; \lambda) \cdot \Pr(s_t = j; \lambda). \quad (2.3.18)$$

A densidade marginal dada em (2.3.18) pode ser interpretada como uma média ponderada das densidades condicionadas aos estados. Para derivar a densidade marginal de y_t e, conseqüentemente, a função verossimilhança, é necessário calcular os termos de peso $\Pr(s_t = j; \lambda)$. Portanto, alguma inferência sobre o regime não observado deve ser feita.

Uma vez que se tenha obtido uma estimativa de λ , é possível fazer uma inferência sobre qual regime mais provavelmente foi o responsável por gerar a observação y_t . Isso pode ser feito usando-se a definição de probabilidade condicional, tal como:

$$\Pr\{s_t = j / y_t; \lambda\} = \frac{f(y_t, s_t = j; \lambda)}{f(y_t; \lambda)} = \frac{\Pr(s_t = j; \lambda) f(y_t / s_t = j; \lambda)}{f(y_t; \lambda)}. \quad (2.3.19)$$

A equação (2.3.19) acima representa a inferência para o caso i.i.d. apenas. Contudo, o mesmo raciocínio pode ser feito para o caso mais geral. Neste caso específico, a inferência sobre o valor de s_t depende somente do valor de y_t . No caso mais geral, a inferência sobre o estado depende de todas as observações disponíveis. Assim, uma generalização da equação (2.3.19) é necessária.

O filtro e suavizador BLHK (*Baum-Lindgren-Hamilton-Kim*)⁷ preenche esse espaço. É uma ferramenta essencial para a estimação desses modelos, em especial para os modelos MS-VAR, pois possibilita fazer inferências sobre os estados do processo através das probabilidades filtradas e suavizadas. Vejamos como funciona.

⁷ A derivação mais detalhada desse filtro e suavizador pode ser vista em Hamilton (1994), Krolzig (1997) e Kim e Nelson (2000)

Seja $\Pr(s_t = j / \boldsymbol{\psi}_t; \boldsymbol{\lambda})$ a inferência do analista sobre o valor de s_t baseado na informação obtida até t e sobre os parâmetros da população $\boldsymbol{\lambda}$. Como antes, vamos coletar essa informação para $j=1, \dots, N$ num vetor de dimensão $(N \times 1)$, dito $\hat{\boldsymbol{\xi}}_{t/t}$. Seria natural, então, o analista formar previsões de quão provável o processo estará no regime j em $t+1$, dadas as observações obtidas até t . O vetor contendo essas informações pode ser denotado como $\hat{\boldsymbol{\xi}}_{t+1/t}$.

Assim, usando a notação matricial e como uma generalização da equação (2.3.19), a inferência ótima e a previsão para cada data t na amostra pode ser encontrada pela iteração do seguinte par de equações:

$$\hat{\boldsymbol{\xi}}_{t/t} = \frac{(\hat{\boldsymbol{\xi}}_{t/t-1} \otimes \boldsymbol{\eta}_t)}{\mathbf{1}'(\hat{\boldsymbol{\xi}}_{t/t-1} \otimes \boldsymbol{\eta}_t)} \quad (2.3.20)$$

$$\hat{\boldsymbol{\xi}}_{t+1/t} = \mathbf{P} \cdot \hat{\boldsymbol{\xi}}_{t/t}, \quad (2.3.21)$$

onde $\boldsymbol{\eta}_t$ representa o vetor com as densidades condicionais como em (2.3.16), \mathbf{P} é a matriz de transição dada em (2.3.5), $\mathbf{1}$ é um vetor de dimensão $(N \times 1)$ com números uns e o símbolo \otimes denota a multiplicação de elemento por elemento.

As equações (2.3.20) e (2.3.21) são usadas da seguinte forma para calcular as *probabilidades filtradas*. Dado o valor inicial $\hat{\boldsymbol{\xi}}_{1/0}$ e um valor para o vetor de parâmetros da população $\boldsymbol{\lambda}$, pode-se iterar as equações para $t=1, 2, \dots, T$ e calcular os valores $\hat{\boldsymbol{\xi}}_{t/t}$ e $\hat{\boldsymbol{\xi}}_{t+1/t}$ para cada data t da amostra. Uma opção é fazer o valor inicial $\hat{\boldsymbol{\xi}}_{1/0}$ igual ao vetor de probabilidades estacionárias $\boldsymbol{\pi}$, definido anteriormente. Outra alternativa é fazer $\hat{\boldsymbol{\xi}}_{1/0} = \boldsymbol{\rho}$, onde $\boldsymbol{\rho}$ é um vetor de dimensão $(N \times 1)$ de constantes não negativas, cuja soma é igual a 1, ou seja, $\boldsymbol{\rho} = N^{-1} \cdot \mathbf{1}$. Além disso, pode ainda $\boldsymbol{\rho}$ ser estimado por máxima verossimilhança considerando-se $\boldsymbol{\lambda}$ e sujeito à restrição de que o somatório de ρ_j seja igual a 1 e $\rho_j \geq 0$, onde ρ_j representa o j -ésimo elemento do vetor $\boldsymbol{\rho}$ e $j=1, 2, \dots, N$.

A inferência sobre os regimes também pode ser feita através das *probabilidades suavizadas*. Para ver isso, façamos uma generalização da notação anterior deixando $\hat{\xi}_{t/\tau}$ denotar o vetor de dimensão (Nx1) cujo j-ésimo elemento é $\Pr\{s_t = j / \boldsymbol{\psi}_\tau; \boldsymbol{\lambda}\}$. Para $t > \tau$, isso representa uma previsão (*probabilidade prevista*) a respeito do regime para algum período futuro. No caso em que $t < \tau$, temos então a *inferência suavizada* do regime em que o processo estava no tempo t, baseada nos dados obtidos até alguma data posterior τ . Como vemos, esta inferência pode ser feita usando-se toda a informação da amostra.

A previsão ótima m-passos à frente de ξ_{t+m} pode ser calculada de:

$$\hat{\xi}_{t+m/t} = \mathbf{P}^m \cdot \hat{\xi}_{t/t}, \quad (2.3.22)$$

onde $\hat{\xi}_{t/t}$ é calculado de (2.3.20).

Para se obter as inferências suavizadas é usado o algoritmo de Kim (que faz parte do filtro e suavizador BLHK). Na forma vetorial, este algoritmo pode ser escrito como⁸:

$$\hat{\xi}_{t/T} = \hat{\xi}_{t/t} \otimes \{\mathbf{P}' \cdot [\hat{\xi}_{t+1/T} (\div) \hat{\xi}_{t+1/t}]\}, \quad (2.3.23)$$

onde os símbolos \otimes e (\div) denotam, respectivamente, a multiplicação e a divisão de elemento por elemento. As probabilidades suavizadas $\hat{\xi}_{t/T}$ são encontradas iteragindo (2.3.23) para trás, para $t=T-1, T-2, \dots, 1$. Esta iteração é iniciada com $\hat{\xi}_{T/T}$, que é obtida de (2.3.20), fazendo-se $t=T$.

Portanto, dado um valor inicial de $\hat{\xi}_{t/t}$ e assumindo-se um valor para o vetor de parâmetros da população $\boldsymbol{\lambda}$, é possível fazer inferências do estado da cadeia para cada ponto t da amostra. Com estas informações, a função log-verossimilhança $L(\boldsymbol{\lambda})$, para os dados observados $\boldsymbol{\psi}_T$ e o valor de $\boldsymbol{\lambda}$ que foi usado para realizar as iterações, pode ser calculada como:

$$L(\boldsymbol{\lambda}) = \sum_{t=1}^T \log f(\mathbf{y}_t / \boldsymbol{\psi}_{t-1}; \boldsymbol{\lambda}), \quad (2.3.24)$$

onde, de acordo com (2.3.16) e (2.3.18), temos:

$$f(\mathbf{y}_t / \boldsymbol{\psi}_{t-1}; \boldsymbol{\lambda}) = \mathbf{1}'(\hat{\xi}_{t/t} \otimes \boldsymbol{\eta}_t). \quad (2.3.25)$$

⁸ Como dado na nota 7, a derivação completa pode ser vista nas obras citadas.

Na iteração de (2.3.20) e (2.3.21) o vetor de parâmetros da população λ foi assumido como fixo e conhecido. Uma vez que a inferência dos estados da cadeia tenha sido completa para $t=1,2,\dots, T$ para um dado λ fixo, o valor da log-verossimilhança pode ser calculado de (2.3.24). Por causa da não linearidade das derivadas de (2.3.24), o valor de $\hat{\lambda}$ que maximiza a log-verossimilhança não pode ser encontrado analiticamente. Isso sugere um apelo a algum algoritmo iterativo para encontrar a estimativa de máxima verossimilhança de λ .

A estimação de máxima verossimilhança do modelo é baseada na implementação do algoritmo de expectativa-maximização (*expectation-maximization – EM algorithm*). O algoritmo EM foi desenvolvido por Dempster, Laird e Rubin (1977) e é desenhado para uma classe geral de modelos onde a série de tempo observada depende de alguma variável estocástica não observada – no caso aqui, a variável regime s_t . Cada iteração do algoritmo EM consiste em dois passos: um passo de *expectativa* e outro de *maximização*. No passo de expectativa os estados não observados s_t são estimados pelas probabilidades suavizadas $\Pr(s_t / \Psi_T; \lambda^{j-1})$, onde todas as probabilidades condicionais $\Pr(\mathbf{S} / \Psi; \lambda^{j-1})$ são calculadas com as recursões filtradas e suavizadas usando o vetor de parâmetros λ^{j-1} estimado no último passo de maximização anterior no lugar do verdadeiro vetor de parâmetro λ , que é desconhecido. No passo de maximização, uma estimativa do vetor de parâmetros λ é derivada como uma solução $\hat{\lambda}$ das condições de primeira ordem associadas com a função de verossimilhança, onde as probabilidades condicionais dos regimes desconhecidas $\Pr(\mathbf{S} / \Psi; \lambda)$ são substituídas pelas probabilidades suavizadas $\Pr(\mathbf{S} / \Psi_T; \lambda^{(j-1)})$ derivadas no último passo de expectativa. Equipado com o novo vetor de parâmetros $\hat{\lambda}$, as *probabilidades filtradas* $\Pr(s_t / \Psi_t; \lambda^{(j)})$ e *probabilidades suavizadas* $\Pr(s_t / \Psi_T; \lambda^{(j)})$ são novamente incorporadas e assim sucessivamente.

Portanto, começando de uma estimativa inicial arbitrária para o valor de λ , denotado por $\lambda^{(0)}$, é calculado o valor de $\Pr\{s_t = j / \mathbf{y}_t; \lambda^{(0)}\}$, usando-se o filtro e suavizador BLHK. Das condições de maximização da função log-verossimilhança, usando $\lambda^{(0)}$ no lugar de $\hat{\lambda}$, uma nova estimativa do vetor de parâmetros $\lambda^{(1)}$ é gerada. Esta estimativa $\lambda^{(1)}$ é usada para reavaliar

$\Pr\{s_t = j/y_t; \lambda^{(1)}\}$ e recalcular um novo vetor de parâmetros $\lambda^{(2)}$. Este processo iterativo é realizado até que a variação entre $\lambda^{(m+1)}$ e $\lambda^{(m)}$ seja menor que algum critério de convergência anteriormente estabelecido. Assim, cada iteração do algoritmo EM envolve uma passagem pela filtragem e suavizamento, seguida da resolução das condições de primeira ordem para a estimação do vetor de parâmetros, o que garante um acréscimo no valor da função de verossimilhança.

2.3.4. Seleção do modelo e testes de especificação

A distribuição normal assintótica dos estimadores de máxima verossimilhança dos modelos MS-VAR garante que muitos dos testes e diagnósticos utilizados nos modelos VAR com parâmetros invariantes no tempo também podem ser usados sem grandes correções para os modelos com mudança de regime markoviano.

Uma estratégia útil na escolha da formulação do modelo, definindo-se simultaneamente o número de regimes e o *lag* do componente auto-regressivo, é usar uma especificação ARMA como aproximação do modelo markoviano. Uma estrutura ARMA na função autocovariância deve revelar as características de um processo gerador MS-AR. Portanto, existe uma estratégia de escolha baseada em teoremas para a representação VARMA de modelos MS-VAR(p). Este processo, todavia, apresenta uma maior complexidade e encontra-se em fase de pesquisa. Por esse motivo, é mais fácil usar outros critérios de seleção do modelo.

O processo mais simples é usar a teoria econômica para a definição do modelo. Principalmente por que existe uma dificuldade adicional para implementar testes de escolha do número de regimes do modelo. Devido à existência de parâmetros não identificados (no inglês, *nuisance parameters*) sob a hipótese nula, testes de razão de verossimilhança (LR) não podem ser implementados sem problemas adicionais. Sob a hipótese nula alguns parâmetros são não identificados e a matriz é singular (a condição de regularidade é violada); conseqüentemente, os testes de razão de verossimilhança não têm distribuição padrão assintótica. Alguns procedimentos

alternativos têm sido propostos⁹, mas a dificuldade prática de implementá-los tem restringido o seu uso.

Na literatura sobre estudos dos ciclos econômicos tem se adotado a estratégia de definir o número de regimes tendo como base a teoria econômica e os fatos estilizados sobre o processo de desenvolvimento dos países. Uma vez que o número de regimes tenha sido definido, os testes de especificação padrão são utilizados para testar o ajuste do modelo. Na escolha do número ótimo do componente auto-regressivo, usa-se os Critérios de Akaike, de Schwartz, testes de razão de verossimilhança ou teste de Wald. Para testar a possibilidade de dependência da variância com relação aos regimes da cadeia de Markov, pode-se usar um teste do Multiplicador de Lagrange ou de razão de verossimilhança.

⁹ Ver Hansen (1992) e Garcia (1993).

3. APLICAÇÕES UNIVARIADAS E MULTIVARIADAS

3.1. Apresentação

Neste capítulo a metodologia econométrica desenvolvida anteriormente será utilizada para estudar os ciclos econômicos de Brasil, Argentina e Estados Unidos. Na primeira seção serão estimados modelos para os países individualmente e os resultados são comparados aos fatos estilizados levantados no capítulo 1. Posteriormente, uma análise conjunta de ciclos é feita através de um modelo multivariado, cujo objetivo é testar a possibilidade de um ciclo comum para esses países, em linha com a abordagem dos *ciclos de negócios internacionais* evidenciada no capítulo 1.

A análise é realizada utilizando-se dados anuais de Produto Interno Bruto (PIB)¹ dos países a preços constantes no período de 1900 a 2000. Para o caso do Brasil, faz-se uso da série em reais a preços de 2000, disponibilizada pelo Ipea (*Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas*). Os dados para os Estados Unidos são fornecidos pelo *Economic History Resources*, cuja série está em bilhões de dólares a preços de 1996. Já para o caso da Argentina, onde a disponibilidade de dados é escassa, foi utilizada uma combinação de duas séries. Para o período de 1900 a 1994 os dados são de Angus Maddison (Maddison, 2000), cujos valores estão em dólares de 1990. Para o período de 1995 a 2000 os dados são do Ipea. Esta estratégia foi adotada para contornar os problemas encontrados nos dados para este país. A série disponibilizada pelo Ipea, que é fornecida pelo FMI, apresenta valores incompatíveis com a realidade para os anos anteriores a 1970. Como o presente trabalho baseia sua análise nas taxas de crescimento do PIB, como ficará explícito à frente, deu-se preferência aos dados de Maddison, por causa de sua unidade metodológica para todo o período, e apenas “completando” a série para os anos recentes, já que a mesma apresenta valores somente até 1994.

¹ Baseados na definição de ciclos de negócios proposta por Burns e Mitchell (1946), que enfatiza os movimentos comuns em muitas séries econômicas, vários trabalhos restringem sua investigação a uma série representativa do nível de atividade agregada da economia – no caso o PIB.

O pacote utilizado para obter as estimações dos modelos é o Ox versão 3.0 e a rotina escrita por Krolzig e Toro (1998b) para esta linguagem, ambos disponíveis gratuitamente na internet².

3.2. Análise univariada dos ciclos

Nesta seção trataremos dos modelos univariados. O objetivo é analisar os ciclos de cada país isoladamente e confrontar os resultados com a experiência histórica das políticas econômicas e com os fatos estilizados descritos no capítulo 1. Os resultados devem fornecer informações mais específicas sobre a possibilidade de um ciclo conjunto dos países analisados.

3.2.1. Brasil

O modelo inicial empregado para estudar os ciclos econômicos brasileiros é semelhante àqueles empregados por Hamilton (1989) e por Krolzig (1997a) para o caso univariado, ou seja, aqueles pertencentes à classe MS(M)-AR(p) – modelos ajustados à média.

A primeira questão examinada foi o problema de estacionariedade da série. Com o objetivo de verificar a presença de raiz unitária nos dados, um teste ADF (*Augmented Dickey-Fuller*) foi implementado para a série em nível (vale ressaltar que estamos usando os dados em logaritmo). Assim, a hipótese nula de que $H_0: \delta = 0$ na regressão³

$$\Delta z_t = \alpha_1 + \alpha_2 t + \delta z_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \phi_i \Delta z_{t-i} + u_t \quad (3.2.1)$$

foi testada, fazendo $p=4$. Neste caso, a estatística de teste de $-1,3549$ mostrou que a hipótese nula não poderia ser rejeitada mesmo em um nível de significância de 10%, cujo valor tabelado é $-3,1539$, indicando que a série é não estacionária em nível. O mesmo resultado pode ser obtido para os níveis de significância de 5% e 1%, cujos valores tabelados são $-3,4566$ e $-4,0560$, respectivamente.

Para a série diferenciada Δz_t , usando novamente $p=4$, o teste ADF rejeitou a hipótese de raiz unitária com uma estatística de teste de $-3,6436$, para os valores tabelados a 1%, 5% e 10% de significância, os quais são $-3,5000$, $-2,8918$ e $-2,5827$, respectivamente. Os resultados

² Ver endereço <http://www.nuff.ox.ac.uk/Users/Doornik/>.

³ Na equação (3.2.1) z_t significa o logaritmo do PIB.

indicam, portanto, que a série de PIB do Brasil é integrada de ordem 1 e toda a modelagem a seguir é feita com os dados em primeira diferença. Isso significa que modelaremos uma série de taxa de crescimento do PIB, já que os dados estão em logaritmo.

Tendo como base os trabalhos de Hamilton (1989) e Krolzig (1997a), é natural considerar inicialmente um modelo com dois regimes, onde $s_t=1$ indica um regime de recessão ou estagnação (crescimento nulo) e $s_t=2$ um regime de expansão econômica.

A escolha da ordem do componente auto-regressivo foi feita com base nos critérios de informação de Akaike (AIC) e de Schwartz (SC) e através de testes de razão de verossimilhança (LR). Começando-se com um modelo MS(2)-AR(5) e reduzindo-se um a um o número de defasagens em cada passo, o teste LR foi utilizado para verificar a significância das restrições imposta no modelo. Com base nos critérios de Akaike e de Schwartz, a ordem ótima do componente AR encontrada foi igual a 1, com AIC e SC iguais a 5,6988 e 5,8601, respectivamente. Quanto ao teste LR, em cada passo foi encontrado que as restrições não eram significativas, confirmando o resultado dos critérios de informação em favor do modelo MS(2)-AR(1).

Portanto, o modelo estimado possui a seguinte forma:

$$y_t = \mu(s_t) + a_1[y_{t-1} - \mu(s_{t-1})] + u_t, \quad u_t \sim \text{IIN}(0, \sigma^2), \quad (3.2.2)$$

onde y_t é a taxa de crescimento do PIB anual, que foi obtida pela diferenciação para tornar a série estacionária, i. e.,

$$y_t = \left[\log\left(\frac{\text{PIB}_t}{\text{PIB}_{t-1}}\right) \right] \cdot 100. \quad (3.2.3)$$

Observe que neste modelo a variância não depende do regime. Antes, porém, a dependência da variância quanto aos estados da cadeia de Markov foi testada através de um teste de razão de verossimilhança (LR), cuja estatística de teste é $LR = 2 [\ln L(\tilde{\lambda}) - \ln L(\tilde{\lambda}_0)]$. Os resultados indicaram não ser possível rejeitar a hipótese nula de uma variância independente dos regimes, num nível de significância de 5%, com uma estatística calculada de

$LR = 2[-272,89 + 273,50] = 1,21$, contra um valor tabelado de 3,84. Os resultados dos parâmetros do modelo (3.2.2) estão na tabela 3.1 abaixo.

Tabela 3.1: Parâmetros estimados do modelo MS(2)-AR(1) para o PIB do Brasil

Parâmetro	$\hat{\mu}(s_t = 1) = 0,9104$	$\hat{\mu}(s_t = 2) = 7,2947$	$\hat{a}_1 = -0,0476$	$\sigma^2 = 7,6170$
Desvio-padrão	(0,6929)	(0,7111)	(0,0982)	
Estatística t	1,3139	10,2584	-0,4850	

Como pode ser visto, a taxa média de crescimento no regime de recessão (regime 1) é de 0,91%. Observe, contudo, que este parâmetro não é estatisticamente diferente de zero. Isso pode ser interpretado como uma indicação de que a economia brasileira não possui, em média, períodos fortes de contração (crescimento econômico negativo). Obviamente que em alguns momentos, como pôde ser visto no capítulo 1, na seção sobre a revisão do processo econômico recente, a economia brasileira experimentou momentos de grande crise, como foi o caso da retração provocada pela crise da dívida externa no início dos anos oitenta, onde houve realmente queda no PIB. Todavia, esses períodos foram curtos e aparentemente não suficientemente significativos para produzir uma taxa média de crescimento negativo no regime de recessão. Então, o valor do parâmetro parece indicar que no Brasil há muito mais períodos de estagnação (crescimento nulo) do que propriamente depressões (crescimento negativo).

O outro parâmetro mostra que a taxa média de crescimento da economia brasileira no regime de expansão é de 7,29%. Este é um valor relativamente alto, se considerarmos o fato de que o parâmetro representa uma taxa média. Este parâmetro deve estar sendo influenciado pelo período de forte crescimento alcançado no “milagre econômico” dos anos 70. Este fato pode ser um indicativo de que apenas dois regimes são insuficientes para captar todos os fatos importantes do processo econômico brasileiro. Voltaremos a este ponto mais à frente.

Com relação à matriz de probabilidades de transição (linha estocástica) estimada, temos os seguintes resultados:

$$\hat{\mathbf{P}} = \begin{bmatrix} \hat{p}_{11} & \hat{p}_{12} \\ \hat{p}_{21} & \hat{p}_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,6844 & 0,3156 \\ 0,2084 & 0,7916 \end{bmatrix}.$$

Observe que, dado que a economia esteja num regime de expansão ou num regime de recessão, a probabilidade de que ela permaneça nestes mesmos regimes, respectivamente, é maior do que a probabilidade de que ela mude para outro. Então, alcançando um estado (seja ele de expansão ou de recessão), é grande a probabilidade de que a economia permaneça neste mesmo estado – com probabilidade de 0,6844 para o regime de expansão e 0,7916 para o regime de recessão. Contudo, se a economia estiver no estado de expansão, a probabilidade de que mude para uma fase de recessão é menor (0,2084) do que o inverso - estar numa recessão e migrar para uma expansão (0,3156). Portanto, a probabilidade de a economia migrar para uma expansão é maior do que a probabilidade de que ela vá para uma fase de recessão. Esses resultados ilustram o comportamento da economia neste século, cujo desempenho é marcado por fases de grande crescimento, como no final dos anos 50 e anos 70.

Este fenômeno também é indicado pelos dados sobre a duração e probabilidades estacionárias dos regimes, como pode ser visto no quadro abaixo.

Quadro 3.1: Probabilidades estacionárias e duração dos regimes para o modelo MS(2)-AR(1) para o PIB do Brasil

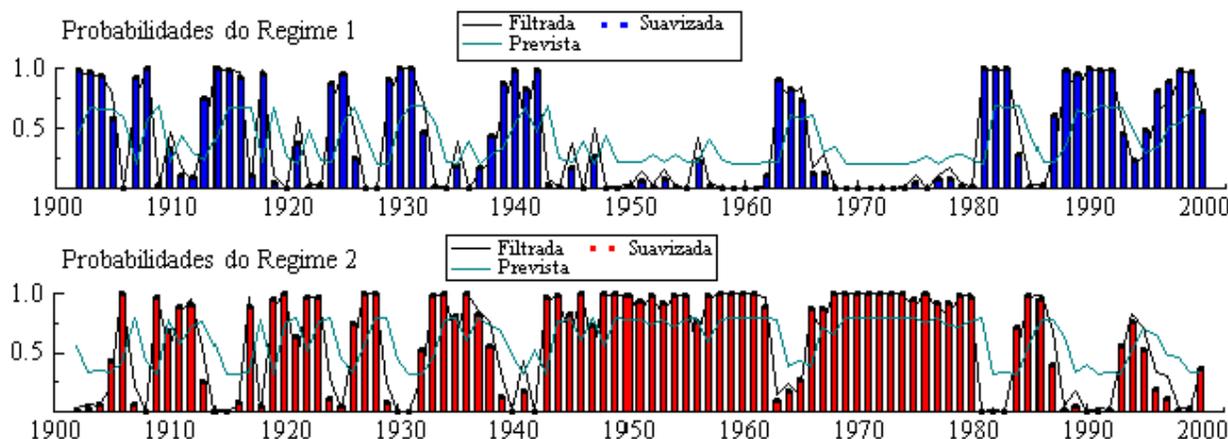
	N° de Observações	Probabilidade	Duração
Regime 1 (recessão)	39	0,3977	3,17
Regime 2 (expansão)	60	0,6023	4,80

De forma interessante, o modelo estimado para o Brasil ratifica o fenômeno de assimetria dos ciclos econômicos descrito no capítulo 1. Os períodos de expansão da economia brasileira são, em média, mais longos (4,8 anos de duração) que os períodos de recessão (3,17 anos). Além disso, a probabilidade estacionária de a economia estar num período de crescimento é maior (0,6023) que a de estar numa recessão (0,3977).

Um ponto que merece ser observado é a identificação dos períodos de expansão e recessão feita pelo modelo, comparando-se os resultados com os fatos estilizados e a história econômica brasileira, descritos no capítulo 1. Aqui devemos voltar à questão colocada anteriormente quanto ao número de regimes necessários para captar todas as características dos

ciclos da economia brasileira. Para tanto, vejamos as probabilidades suavizadas, filtradas e previstas para os regimes, colocadas abaixo.

Gráfico 3.1: Probabilidades suavizadas, filtradas e previstas para os regimes do modelo MS(2)-AR(1) para o PIB do Brasil



Embora o modelo identifique algumas fases importantes dos ciclos econômicos brasileiros, parece haver alguns fatos não captados com exatidão⁴. Veja que há uma indefinição quanto à classificação dos períodos nas primeiras décadas do século. Todavia, o modelo capta com distinção a crise de 1930; o período recessivo imediatamente anterior ao golpe militar de 1964; a crise dos anos oitenta e a desaceleração verificada no governo Collor, no início dos anos 90. Esses períodos são classificados claramente como regime de recessão, como pode ser visto pelas probabilidades de ocorrência do regime 1. Ademais, o modelo capta os períodos de crescimento ocorridos no Plano de Metas (1956-61) e no “milagre econômico” da década de 70. As probabilidades de o processo estar no regime dois nesses períodos são próximas de 1.

Quanto aos demais períodos a classificação é menos clara e às vezes mesmo divergente quando comparada com os fatos estilizados da economia brasileira. Por exemplo, o modelo classifica como recessão o período pós Plano Real. Esse é um período no qual a economia certamente não cresceu a taxas elevadas e, em alguns momentos, foi caracterizado pela existência de crises, como foi o caso das Crises Asiática e Russa. No entanto, o período está longe de poder ser encarado efetivamente como um período de recessão. A explicação para esse

⁴ Estamos usando aqui uma regra de classificação objetiva, onde os períodos de expansão econômica são datados a partir da seguinte regra: $P(s_t = 2 / \psi_T) > 0,50$. O mesmo vale para o regime de recessão, onde $s_t = 1$.

fato pode vir de um viés causado pela fase de grande crescimento ocorrida nos anos 70, quando o país cresceu, em alguns anos, a taxas superiores a 13%. Assim, o simples fato de o país crescer a taxas mais modestas (e este foi o caso do período pós Plano Real), já é suficiente para o modelo identificá-lo como um período de recessão. Esse fato é um forte indício de que apenas dois regimes são insuficientes para captar o processo gerador da série de PIB para o Brasil⁵.

Baseado nestes resultados um modelo de três regimes para o Brasil foi estimado. Sua forma pode ser representada como MSM(3)-AR(1), onde agora $s_t=1$ representa um regime de recessão, $s_t=2$ indica crescimento moderado e $s_t=3$ crescimento acelerado. Os resultados deste modelo podem ser vistos na tabela abaixo.

Tabela 3.2: Parâmetros estimados do modelo MS(3)-AR(1) para o PIB do Brasil

Parâmetro	$\hat{\mu}(s_t = 1)=0,461$	$\hat{\mu}(s_t = 2)=6,387$	$\hat{\mu}(s_t = 3)=10,081$	$\hat{a}_1=-0,26$ $\sigma^2=5,57$
Desvio-padrão	(0,497)	(0,586)	(1,046)	0,086
Estatística t	0,927	10,895	9,632	-3,087

De forma bastante interessante, os resultados não são muito diferentes daqueles encontrados pelo modelo anterior. Novamente o parâmetro para o primeiro regime (de recessão) não é significativo. Isso reforça a indicação de que em média temos no Brasil mais estagnação (crescimento nulo) do que propriamente depressão (taxa de crescimento negativo). Um ponto importante é descobrir por que isso acontece na economia brasileira. Todavia, isso requer uma análise mais profunda de suas características estruturais e foge ao escopo deste trabalho.

Quanto aos outros resultados, as semelhanças também são grandes. Há, no entanto, uma melhor caracterização do processo, já que agora temos dois regimes para representar os períodos de crescimento (tanto moderado quanto acelerado), além do regime de recessão. Isso parece dar conta da realidade brasileira de forma mais apropriada, já que seu desenvolvimento alterna

⁵ Na verdade, isso deveria ser testado formalmente. No entanto, como colocado no capítulo anterior, na seção sobre testes de especificação, para se testar o número de regimes da cadeia de Markov, a teoria da distribuição assintótica padrão não pode em geral ser utilizada. Devido a parâmetros de erro não identificados, as condições de regularidade são violadas. Assim, um teste de razão de verossimilhança não pode ser implementado sem problemas. Alguns testes têm sido propostos, mas devido à dificuldade de implementá-los, a literatura prática sobre esses modelos tem utilizado fatos estilizados, na forma como estamos fazendo aqui, para definir o número de regimes. Portanto, estamos utilizando aqui a mesma estratégia adotada na literatura internacional sobre o assunto. Para tanto, ver as referências colocadas na lista da bibliografia utilizada, no final deste trabalho.

momentos de crescimento bastante acelerado, como no caso do “milagre econômico” da década de 1970, com períodos de crescimento mais modestos, mas que também não podem ser classificados como recessão. Nesse sentido, estes fatos, por si só, justificam um modelo com mais de um regime para representar os períodos de expansão da economia brasileira. Embora bastante semelhantes aos do modelo de dois regimes, os resultados agora apresentam alguns detalhes não captados pelo modelo anterior. Para o regime 2 (crescimento médio), temos uma taxa de 6,38% - valor próximo àquele estimado inicialmente. Mas no regime 3 (crescimento acelerado), a taxa média é de 10,08%, que é mais representativa do que aconteceu nos anos 70 e no período do governo JK.

A matriz de probabilidades de transição (linha estocástica) e a distribuição estacionária obtidas para este modelo de três regimes são as seguintes:

$$\hat{\mathbf{P}} = \begin{bmatrix} \hat{p}_{11} & \hat{p}_{12} & \hat{p}_{13} \\ \hat{p}_{21} & \hat{p}_{22} & \hat{p}_{23} \\ \hat{p}_{31} & \hat{p}_{32} & \hat{p}_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,6593 & 0,3406 & 0,0001 \\ 0,1778 & 0,7301 & 0,0921 \\ 0,2045 & 0,2048 & 0,5907 \end{bmatrix} \text{ e } \hat{\mathbf{P}} = [\bar{p}_1 \quad \bar{p}_2 \quad \bar{p}_3] = [0,3490 \quad 0,5314 \quad 0,1196].$$

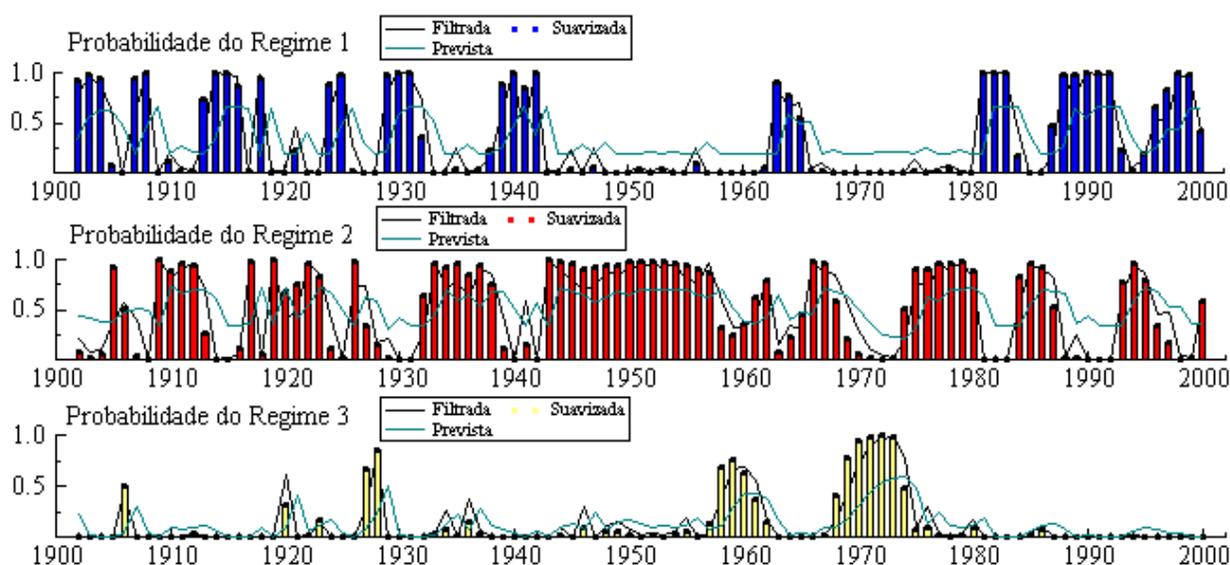
Vale chamar atenção para o fato de que as probabilidades \hat{p}_{11} , \hat{p}_{12} , \hat{p}_{21} e \hat{p}_{22} deste modelo são muito próximas das estimadas no modelo de dois regimes. Vê-se, então, uma confirmação dos valores para os parâmetros que regem o mecanismo de transição entre os regimes 1 e 2. Temos ainda outros detalhes importantes. O primeiro deles é que, uma vez que qualquer dos regimes seja alcançado, é maior a probabilidade que este permaneça (0,6593 para o regime 1; 0,7301 para o regime 2 e 0,5907 para o regime 3). Outro ponto a ser realçado é a dinâmica de transição entre os regimes de crescimento acelerado e de recessão: é muito baixa a probabilidade de que haja uma transição direta do regime 1 para o regime 3. Raramente, portanto, a economia muda de um período de recessão para um de crescimento acelerado diretamente. O mais provável é que essa transição seja intermediada pelo regime de crescimento moderado. O inverso, todavia, não é mais provável. Choques adversos podem ocorrer e a economia pode passar diretamente de uma fase de crescimento para uma recessão.

A distribuição de probabilidades estacionárias nos dá informação que o regime de crescimento moderado acontece com uma probabilidade maior (0,5314) que os demais regimes. Sua duração também é mais longa. Se considerarmos as fases de crescimento (sejam elas de

crescimento alto ou moderado) contra os períodos de recessão, confirmaremos que os choques positivos são mais persistentes que os choques negativos.

A diferença maior deste modelo quando comparado ao de dois regimes é quanto à identificação das fases de crescimento e de recessão. Seus resultados se adaptam melhor aos fatos estilizados da economia brasileira e à classificação que normalmente se dá aos seus períodos. O gráfico abaixo apresenta os resultados das probabilidades estimadas.

Gráfico 3.2: Probabilidades suavizadas, filtradas e previstas para os regimes do modelo MS(3)-AR(1) para o PIB do Brasil



O gráfico 3.2 apresenta com clareza a classificação dos regimes. À exceção dos períodos pertencentes às primeiras décadas do século XX, onde existe uma grande flutuação nas probabilidades, as demais fases são claramente identificadas pelo modelo. Essa flutuação inicial advém das próprias características estruturais da economia brasileira do início do século, cujo modelo vigente (modelo agrário-exportador) atrelava a dinâmica interna da economia às variáveis externas (principalmente a demanda internacional de café), o que tornava a economia altamente dependente do setor exportador e, por isso mesmo, mais sujeita a crises. Por esse motivo temos uma grande flutuação do PIB no período inicial, alternando períodos curtos de grande crescimento, como após a Caixa de Conversão de 1906, o início da década de 1920 e o período imediatamente anterior à crise de 1929 (ambos captados pelo modelo como Regime 3), seguidos de períodos de recessão, invariavelmente causados por crises internacionais, e o conseqüente estrangulamento do balanço de pagamento, como foi o caso do *crash* da Bolsa de Nova Iorque em 1929 (classificado pelo modelo como Regime 1).

A partir das probabilidades do gráfico 3.2, em conjunto com a regra objetiva para a classificação dos regimes⁶, o quadro abaixo pode ser obtido. Nele podem ser vistos os pontos críticos dos ciclos econômicos brasileiros identificados pelo modelo. Poderia ser argumentado que esses pontos já são devidamente conhecidos pela história econômica. No entanto, a diferença aqui é que para cada ponto temos uma probabilidade associada.

Quadro 3.2: Classificação dos períodos para os ciclos econômicos no Brasil

Períodos de recessão econômica			
Ajuste Joaquim Murinho 1902-1904	I Guerra Mundial 1913-1916	Ciclo econ. cafeeira 1924-1925	Crash Bolsa de N.Y. 1929-1931
II Guerra Mundial 1939-1942	Crise antes do golpe militar 1963-1965	Crise da dívida externa 1981-1983	Governo Collor 1988-1992
Crise Russa, Asiática e desvaloriz. 1996-1999			
Períodos de crescimento acelerado			
Antes da Crise de 1929 1927-1928	Plano de Metas 1958-1960	Milagre econômico 1969-1973	

Observe que os pontos mostrados na tabela realmente coincidem com aquilo que se conhece sobre a história econômica brasileira. E há uma distinção em alguns períodos dessa classificação quando comparada àquela feita pelo modelo anterior. O importante nesta diferença é a separação entre as fases de crescimento acelerado e as de crescimento moderado. Um dos períodos com classificação diferente é o período pós Plano Real. Estes anos não são mais identificados como anos de crise, mas sim como de crescimento moderado. Além disso, o modelo capta melhor as Crises Russa e Asiática, bem como a grande inquietação do mercado que antecedeu e sucedeu o momento da desvalorização do câmbio, em janeiro de 1999. Após a liberalização do câmbio, e a conseqüente desvalorização ocorrida, seguiu-se um período de aumento das exportações e uma relativa estabilidade, que possibilitou ao modelo identificar o ano do 2000 como um ano de crescimento moderado.

⁶ Como agora temos três regimes, a regra utilizada aqui é: $m^* = \arg \max_m \Pr(s_t = m / \Psi_T)$.

3.2.2. Argentina

O processo de modelagem para o caso argentino foi similar àquele usado no caso brasileiro. O primeiro passo foi testar a hipótese de estacionariedade do processo gerador da série. Um teste ADF foi implementado para a série em nível, usando-se um número de defasagens igual a 1 ($p=1$), cuja escolha baseou-se no critério de Akaike. Os resultados indicaram não ser possível rejeitar a hipótese nula de raiz unitária, com uma estatística de teste igual a $-2,7761$, contra os valores tabelados de $-3,4581$ e $-4,0591$, para os níveis de significância de 5% e 1%, respectivamente. Para a série em primeira diferença, usando-se $p=1$, o teste ADF indicou ser possível rejeitar a hipótese nula de não estacionariedade em qualquer dos níveis de significância usuais (estatística $\tau = -6,8485$, contra os valores tabelados de $-2,8928$ e $-3,5023$, nos níveis de 5% e 1% de significância, respectivamente). Tendo por base esses resultados, a série modelada é a taxa de crescimento do PIB, que surge do processo de diferenciação.

A idéia de começar com um modelo de dois regimes foi mantida para a Argentina. Como antes, a escolha do componente auto-regressivo foi baseada nos critérios de Akaike (AIC) e de Schwartz (SC) e no teste de razão de verossimilhança (LR). O modelo vencedor possui $p=2$. Antes disso, a possibilidade da dependência da variância com relação aos estados da cadeia de Markov foi testada através de um teste LR. O resultado indicou que não seria possível rejeitar a hipótese nula de independência da variância em qualquer dos níveis de significância usuais, com uma estatística de teste igual a $LR = 2(-294,4591 + 294,5766) = 0,235$. Seguindo essa indicação, um modelo MSM(2)-AR(2) foi estimado e os resultados aparecem na tabela 3.3 abaixo.

Tabela 3.3: Parâmetros estimados do modelo MS(2)-AR(2) para o PIB da Argentina

Parâmetro	$\hat{\mu}(s_t = 1) = -5,217$	$\hat{\mu}(s_t = 2) = 2,774$	$\hat{\alpha}_1 = -0,147$	$\hat{\alpha}_2 = -0,172$	$\sigma^2 = 14,98$
Desvio-padrão	(1,662)	(0,648)	(0,103)	0,099	
Estatística t	-3,137	4,280	-1,127	-1,733	

Os resultados são bastante ilustrativos e retratam com clareza as grandes flutuações que foram características da economia argentina ao longo do século XX. O valor da taxa de crescimento no primeiro regime (regime de recessão) de mais de 5% negativo demonstra que suas crises foram em média de gravidade acentuada. Além disso, diferentemente do caso

brasileiro, o parâmetro é estatisticamente significativo, indicando que existem no ciclo argentino efetivamente períodos de forte recessão (e não apenas estagnação econômica, como foi indicado para o Brasil).

Outro ponto importante é o valor da taxa de crescimento no segundo regime (regime de expansão). O valor de pouco mais de 2,7% nos dá uma pista de por que a Argentina entra no século XX figurando entre as economias com maior renda per capita do mundo e, por isso mesmo, “*com um generalizado convencimento de êxito logrado*”, segundo Cortés Conde (1997, p.15) e termina o século como exemplo, talvez o único conhecido, de país que, após ter tido grande desenvolvimento, conseguiu regredir em relação aos demais países. Na verdade, o crescimento argentino neste século foi pequeno quando comparado a alguns países da América Latina, como o Brasil, por exemplo. Ao longo de um século, uma taxa média de crescimento do PIB de 2,7% deve ser baixa para manter a renda per capita em expansão, principalmente se atentarmos para o fato de que, na Argentina, esses períodos de crescimento foram curtos e alternados por crises econômicas severas, que invariavelmente levaram a crises políticas e o abandono da governança pela via democrática em alguns momentos.

Outrossim, as mesmas conclusões podem ser tiradas através da leitura dos demais resultados. Abaixo apresentamos a matriz de transição estimada e um quadro com a duração dos regimes e probabilidades estacionárias.

$$\hat{\mathbf{P}} = \begin{bmatrix} \hat{p}_{11} & \hat{p}_{12} \\ \hat{p}_{21} & \hat{p}_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,4871 & 0,5129 \\ 0,1201 & 0,8799 \end{bmatrix}$$

Quadro 3.3: Probabilidades estacionárias e duração dos regimes para o modelo MS(2)-AR(2) para o PIB da Argentina

	Nº de Observações	Probabilidade	Duração
Regime 1 (recessão)	19	0,1897	1,95
Regime 2 (expansão)	79	0,8103	8,33

A despeito da duração do regime de expansão ser bem mais alta que a do regime de recessão, este crescimento, como já comentado, foi levado a cabo a uma taxa média bastante reduzida. Ademais, chega a ser surpreendente o valor elevado da duração desse regime, já que uma característica importante da economia argentina nesse século foi a grande “volatilidade” no

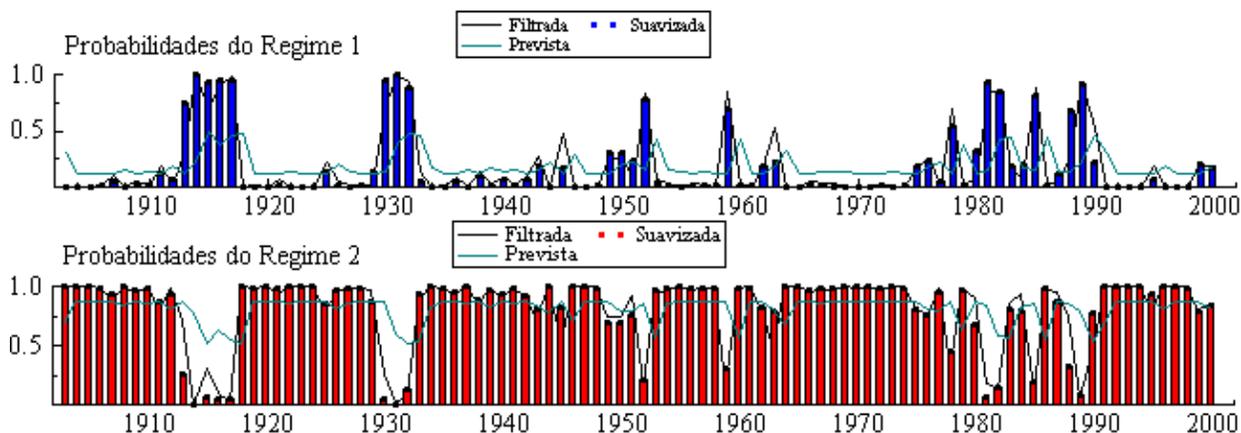
crescimento econômico. Na verdade, as fases de expansão ficariam melhor descritas, em alguns momentos, se fossem chamadas de “soluções de crescimento” ao invés de ciclos propriamente ditos. É por isso que afirma Cortés Conde (1997, p. 16):

“Não se trata de dizer que a Argentina não tenha passado por períodos de crescimento de variada duração, às vezes fortes e sustentados. O peculiar é sua incapacidade de manter taxas razoáveis durante longos períodos. (...) os episódios de crescimento se interromperam e deram lugar a declínios de duração variáveis mas importantes (e a demora em recuperar níveis anteriores), o que confere uma característica especial ao caso argentino”.

Esta característica dos ciclos argentinos é melhor captada pelas probabilidades da matriz de transição, embora os resultados não sejam indubitáveis. Observe que as probabilidades tanto de permanecer em recessão ou de mudar para uma fase de crescimento são ambas próximas a 50%. Isso pode ser visto como indicação de grande alternância das fases dos ciclos, ainda que a probabilidade de permanecer no regime de crescimento seja alta (0,8799). Ademais, os dados sobre a duração dos regimes confirmam a hipótese de assimetria das flutuações argentinas.

Abaixo apresentamos o gráfico com as probabilidades dos regimes para cada ano. Juntamente com a regra objetiva anteriormente utilizada, estas probabilidades podem ser usadas para definir os períodos de expansão e recessão do ciclo econômico argentino.

Gráfico 3.3: Probabilidades suavizadas, filtradas e previstas para os regimes do modelo MS(2)-AR(2) para o PIB da Argentina



Algumas fases históricas importantes são plenamente captadas pelo modelo. Exemplos disso são os seguintes períodos, que foram classificados como regime 1: a recessão de 1912-1917, que coincidiu com a I Guerra Mundial; a crise de 1930; o período de 1947-1950 resultado das restrições da II Guerra Mundial; as flutuações (*stop and go*) dos anos 50 e início dos anos 60; a prolongada crise que caracteriza o período que vai de 1975, passando pelos anos difíceis da década de 80, até o início do Governo Menem e o início da crise atual, no final dos anos 90, quando as probabilidades de recessão começam a subir.

Embora tenha prevalecido a ocorrência do regime de crescimento (regime 2), pelos motivos anteriormente colocados (baixa taxa de crescimento nesse regime e as bruscas interrupções seguidas por dificuldades em retornar aos níveis anteriores, ambas referidas por Cortés Conde, 1997) fica mais fácil entender o processo econômico argentino e suas dificuldades de crescimento. Obviamente que estes resultados não explicam o processo por inteiro. Eles apenas constataam os fatos. Uma análise dos motivos e das condições históricas que o produziram é essencial para a compreensão real dos acontecimentos. Todavia, isso foge aos objetivos do presente trabalho.

Adicionalmente, tentando desagregar essas fases de expansão em sub-períodos de crescimento acelerado e de crescimento moderado⁷, uma especificação com três regimes foi proposta para a Argentina, da mesma forma que feito para o Brasil. Um modelo MSM(3)-AR(2) foi estimado e os resultados encontram-se de forma sucinta na tabela 3.4 a seguir.

Os valores estimados sumarizam de forma importante o processo econômico argentino desse século, explicitando as conclusões que já haviam sido verificadas no modelo anterior. Em primeiro lugar, novamente a taxa de crescimento no regime de recessão é significativa e fortemente negativa. Um segundo ponto importante é que a taxa de expansão do regime de crescimento moderado é muito próxima da estimada no modelo anterior, de dois regimes. Além disso, sua duração, de aproximadamente 6,3 anos, juntamente com o número de observações demonstram que na maior parte do tempo a economia permaneceu nesse regime. Como a taxa é bastante reduzida (2,2%), temos um indicativo da falta de crescimento da economia Argentina.

⁷ Vale lembrar que a taxa de 2,7% é um valor médio. Portanto, mesmo no regime de crescimento, em alguns anos a economia cresceu mais e em outros, menos. O que buscamos fazer aqui é essa separação de períodos.

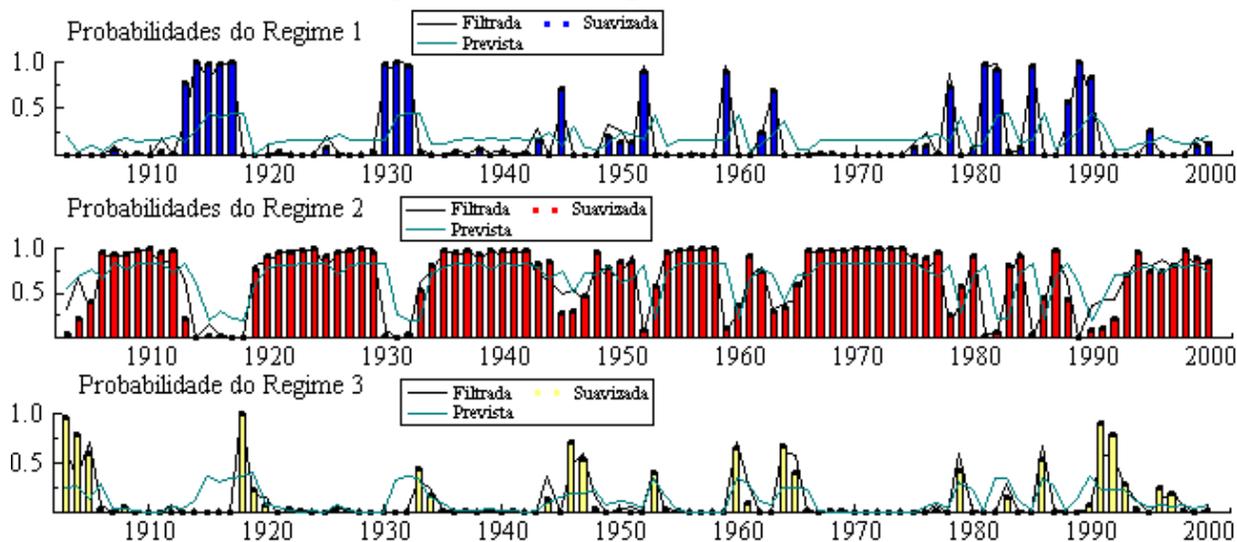
Finalmente, o modelo nos indica que em alguns momentos a economia apresentou um crescimento acelerado e não desprezível em termos percentuais, com uma taxa de 7,2%. Contudo, este crescimento foi esporádico e com uma duração de apenas 1,7 ano, em média.

Tabela 3.4: Valores estimados para o modelo MS(3)-AR(2) para o PIB da Argentina

Parâmetro	$\hat{\mu}(s_t = 1) = -5,884$	$\hat{\mu}(s_t = 2) = 2,236$	$\hat{\mu}(s_t = 3) = 7,191$	$\hat{a}_1 = -0,189$	$\hat{a}_2 = -0,196$
Desv. padrão	(0,999)	(0,6131)	(2,094)	(0,126)	(0,110)
Estat. t	-5,887	3,648	3,433	-1,501	-1,777
Probabilidades estacionárias e duração dos regimes					Variância
	No. De Observ.	Probabilidade	Duração	$\sigma^2 = 10,179$	
Regime 1	20	0,1977	1,82		
Regime 2	66	0,6837	6,29		
Regime 3	12	0,1185	1,66		

Vejamos as probabilidades suavizadas, filtradas e previstas estimadas pelo modelo e representadas no gráfico 3.4. Como pode ser observado, o regime de crescimento moderado foi predominante no período. Durante a maior parte do tempo a economia esteve neste regime, embora, como já comentado, a sua taxa de crescimento seja bastante reduzida e, portanto, insuficiente para promover um crescimento expressivo da renda per capita. Por outro lado, as fases de crescimento acelerado foram poucas e de duração reduzida. A economia esteve nesse regime apenas nos anos iniciais do século, como continuação da fase de crescimento que começou em 1875; num curtíssimo período depois da I Guerra Mundial; numa outra fase curta após a II Guerra Mundial; em alguns anos alternados no período dos *stop and go* dos anos 60 e nos anos iniciais do governo Menem. Além disso, os períodos de recessão não foram poucos, tendo-se ainda em mente que a taxa de crescimento nesse regime foi significativamente negativa. A economia esteve no regime de recessão nos anos da I Guerra Mundial; no período da Crise de 1930; em alguns anos da fase dos *stop and go* dos anos 50 e início dos 60 e em vários anos do período que se estende do final da década de 70 até o final da década de 1980, antes do governo de Carlos Menem.

Gráfico 3.4: Probabilidades suavizadas, filtradas e previstas para os regimes do modelo MS(3)-AR(2) para o PIB da Argentina



Todas as fases identificadas pelo modelo estão apresentadas no quadro 3.4 abaixo. Podemos verificar prontamente que os períodos coincidem com a apresentação dos fatos estilizados feita no capítulo 1.

Quadro 3.4: Classificação dos períodos para os ciclos econômicos na Argentina

Períodos de recessão econômica			
I Guerra Mundial 1913-1917	Crash Bolsa de N.Y 1930-1932	Período dos <i>stop and go</i> Vários anos entre 1950 e 1963	
Crise do petróleo e dos anos 80 Vários anos entre 1974 e 1990			

Períodos de crescimento acelerado			
Expansão do início do séc. XX 1903-1905	Pós I Guerra Mundial 1918-1919	Pós II Guerra Mundial 1946-1947	<i>Stop and go</i> e início do cresc. dos anos 60 e 70 Alguns anos entre 1950 e 1964
Início do Gov. Menem 1990-1992			

3.2.3. Estados Unidos

O ponto de partida novamente foi testar a hipótese de estacionariedade da série. Um teste ADF foi implementado para a série em nível, usando-se $p=5$. Os resultados indicaram que não seria possível rejeitar a hipótese de não estacionariedade em qualquer dos níveis de significância

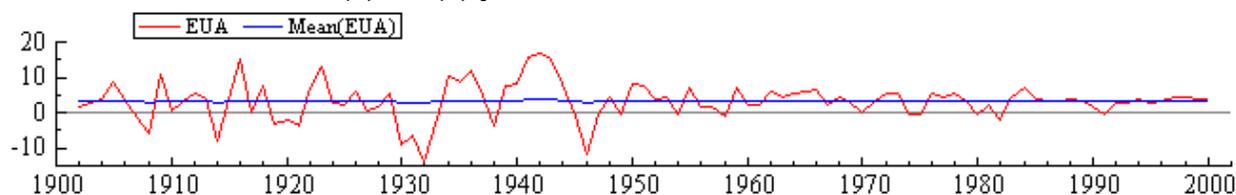
usuais, com uma estatística de teste de $-2,6897$ contra os valores tabelados nos níveis de significância de 10%, 5% e 1%, respectivamente, iguais a $-3,1542$, $-3,4571$ e $-4,0570$. Para a primeira diferença os resultados indicaram ser possível rejeitar a hipótese nula, com uma estatística de $-4,1782$, contra os valores tabelados iguais a $-2,5829$, $-2,8922$ e $-3,5007$ para os mesmos níveis de significância anteriores. Portanto, a série modelada é a taxa de crescimento do PIB, da mesma forma que para os outros países.

A modelagem foi iniciada com uma especificação de dois regimes, tal como no trabalho de Hamilton (1989). Pelos critérios de seleção utilizados o modelo ótimo escolhido possui um componente auto-regressivo com $p=1$ e pode ser representado como $MSM(2)-AR(1)$.

Este modelo apresentou, contudo, estatísticas de ajuste muito ruins. Seu desempenho pode ser visualizado no gráfico 3.5 abaixo, que apresenta a série original juntamente com os valores estimados. Observe que o modelo não capta nenhum dos movimentos da série e seu ajustamento não pode ser considerado satisfatório sob qualquer critério. Uma possibilidade é que haja “quebras estruturais” na série e que, por isso mesmo, o modelo não esteja bem ajustado. Vale dizer que os dados cobrem um período de tempo longo, onde ocorreram grandes mudanças estruturais na economia.

Numa análise apenas visual há a indicação de uma mudança de comportamento da série depois de meados dos anos 40: aparentemente ocorreu uma diminuição das flutuações a partir deste momento. Usando o teste de Chow, dividindo-se a amostra em 1945, esta quebra pôde ser comprovada mais formalmente. Os resultados indicaram que há efetivamente uma mudança na volatilidade da série depois da II Guerra Mundial.

Gráfico 3.5: Modelo $MS(2)-AR(1)$ para o PIB dos Estados Unidos



É importante dizer aqui que existe um grande debate sobre essa questão na literatura. Alguns economistas, principalmente de vertente keynesiana, defendem o argumento de que

houve uma redução nas flutuações econômicas a partir do final da II Guerra Mundial, em grande parte devido à implantação do modelo keynesiano, com grande intervenção estatal na economia, o que desempenhou um papel estabilizador. Como contrapartida desse argumento, Christina Romer escreveu uma série artigos⁸ defendendo a idéia de que não apenas não foi a implantação do modelo keynesiano que promoveu essa estabilização, como também essa estabilização não existiu efetivamente. Segundo seu argumento, essa falsa redução das flutuações deve-se apenas a uma melhoria na qualidade dos dados econômicos a partir da II Guerra Mundial, quando comparados àqueles usados para o período anterior.

Mas independentemente de quem esteja correto sobre a questão, e este não é o ponto importante aqui, o fato encontrado é que existe uma mudança de comportamento da série a partir dos anos 40. E essa indicação de quebra estrutural deve ser levada em conta no processo de modelagem, apresentando-se, portanto, como um problema que deve ser corrigido.

Uma possível solução indicada pela literatura é estimar o modelo fazendo a ordem do componente auto-regressivo igual a zero, de tal forma que o problema da “quebra” não seja “carregado” pelo modelo para os períodos seguintes. Assim, uma especificação nesta forma foi estimada e os resultados aparecem na tabela 3.5 abaixo. Vale observar, porém, que num modelo que possui apenas a estrutura markoviana, sem o componente auto-regressivo, o termo de intercepto não pode ser interpretado como a média do processo. Então, os coeficientes de intercepto que aparecem na tabela não devem ser vistos como taxas de crescimento médio para cada um dos regimes e não podem ser comparados aos valores encontrados no trabalho de Hamilton (1989). Além deste detalhe, o período de estudo, bem como a periodicidade dos dados também é diferente. Por esses motivos, não faremos aqui uma comparação de resultados.

⁸ Ver os seguintes trabalhos de Christina Romer: Spurious volatility in historical unemployment data. *Journal of Political Economy* 94, 1-37, February 1986; Is the stabilization of the postwar economy a figment of the data? *American Economic Review* 76, 314-334, June 1986; e The prewar business cycle reconsidered: new estimates of Gross National Product, 1986-1908. *Journal of Political Economy* 97, 1-37, February 1989.

Tabela 3.5: Valores estimados no modelo MSI(2)-AR(0) para o PIB dos Estados Unidos

Parâmetro	$\hat{c}(s_t = 1) = -8,443$	$\hat{c}(s_t = 2) = 4,080$	Matriz de transição	
Desv. padrão	(2,745)	(0,477)	0,4296	0,5704
Estat. t	-3,075	8,551	0,0305	0,9695
Probabilidades estacionárias e duração dos regimes				Variância $\sigma^2 = 18,85$
	No. De Observ.	Probabilidade	Duração	
Regime 1	6	0,0508	1,75	
Regime 2	94	0,9492	32,76	

Um ponto que chama a atenção nos resultados é a duração dos regimes. O número de anos encontrado para a duração das fases de expansão é bastante elevado (32,76 anos). Uma possível causa desse valor é a insuficiência de apenas dois regimes para caracterizar o processo econômico americano. Este mesmo fato ocorreu nos casos brasileiro e argentino. O modelo pode estar sendo influenciado, identificando todos os períodos onde as taxas de crescimento sejam positivas (mesmo que baixas) como regime de expansão.

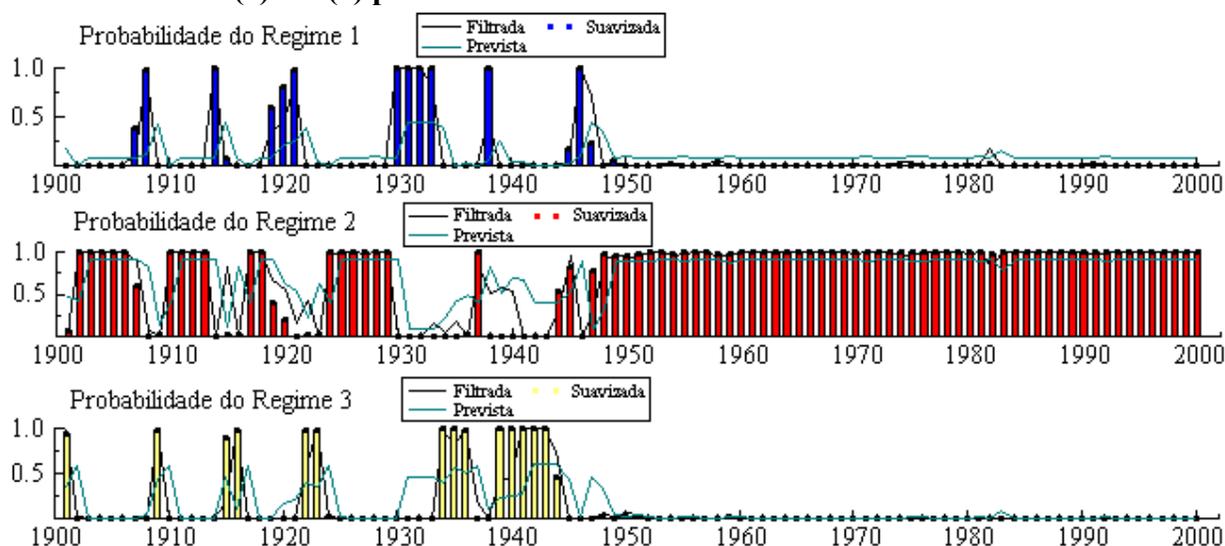
Por esse motivo, um modelo de três regimes foi estimado, observando o fato de que o componente auto-regressivo deveria ser igual a zero para minimizar o problema da quebra estrutural já mencionada. Os resultados aparecem de forma resumida na tabela abaixo.

Tabela 3.6: Valores estimados no modelo MSI(3)-AR(0) para o PIB dos Estados Unidos

Parâmetro	$\hat{c}(s_t = 1) = -5,925$	$\hat{c}(s_t = 2) = 3,344$	$\hat{c}(s_t = 3) = 11,044$	
Desv. padrão	(1,094)	(0,366)	(0,829)	
Estat. t	-5,412	9,135	13,320	
Probabilidades estacionárias e duração dos regimes				Variância $\sigma^2 = 8,689$
	No. De Observ.	Probabilidade	Duração	
Regime 1	11	0,1136	1,80	
Regime 2	75	0,7549	11,83	
Regime 3	14	0,1315	2,47	

Observe que agora o modelo consegue separar de forma mais clara os períodos de crescimento. Os valores dos interceptos para os regimes não mudaram de forma muito significativa, mas há uma distinção dos períodos de crescimento mais rápido daqueles em que a economia cresceu de forma mais lenta (ambos os coeficientes de intercepto são estatisticamente significativos). Da mesma forma que para os outros países (Brasil e Argentina), a fase de crescimento moderado é mais duradoura que as demais (11,83 anos para este regime contra 1,8 para as recessões e 2,4 para os períodos de crescimento acelerado).

Gráfico 3.6: Probabilidades suavizadas, filtradas e previstas para os regimes do modelo MSI(3)-AR(0) para o PIB dos Estado Unidos



Sobre a periodização dos ciclos americanos feita pelo modelo, algumas considerações precisam ser feitas. Em primeiro lugar, o modelo consegue captar com certa precisão as fases do período anterior à II Guerra Mundial. Um exemplo é a crise de 1929, onde as probabilidades estimadas do primeiro regime são bastante elevadas. A mesma coisa acontece para o período do final da I Guerra Mundial. Já no período da II Guerra as probabilidades do regime de crescimento acelerado (regime 3) saltam para valores muito próximos a um. Os demais períodos são identificados como sendo de crescimento moderado. Esses resultados são, grosso modo, condizentes com os fatos estilizados da economia americana. Um segundo ponto importante é que os resultados apresentam distorções para o período que se estende a partir da segunda metade dos anos 40, quando as probabilidades do segundo regime são sempre muito altas. Isto se deve, provavelmente, à menor volatilidade do ciclo americano, como já comentado. O

modelo apresenta uma dificuldade de distinguir os movimentos de flutuação e é levado a identificar todo esse período como sendo uma fase de crescimento moderado.

Para a solucionar o problema restam duas alternativas – lembre-se que uma tentativa foi feita através da estimação do modelo com o componente auto-regressivo igual a zero, mas o problema parece persistir. A primeira delas é efetivamente modelar a quebra na volatilidade da série, incorporando na modelagem mecanismos que absorvam essa mudança. Isso pode ser feito, por exemplo, usando modelos da classe *Arch* ou *Garch* com mudanças de regime. A outra é dividir a série no ponto de mudança e modelar os períodos em separado. Neste trabalho, devido ao fato de estarmos trabalhando com modelos MS-VAR, adotamos o último procedimento. Vale dizer, contudo, que uma alternativa adicional foi tentada, incorporando-se variáveis *dummies* para corrigir a quebra, mas os resultados não foram satisfatórios. Assim, a série foi dividida em duas partes e o período posterior à II Guerra Mundial (de 1946 a 2000) foi modelado separadamente.

Seguindo as indicações anteriores, um modelo com três regimes foi estimado para o período de 1946 a 2000. A ordem do componente auto-regressivo foi escolhida pelo Critério de Akaike, que indicou um *lag* ótimo com $p=1$. Os resultados aparecem de forma sucinta abaixo.

Tabela 3.7: Valores estimados para o modelo MS(3)-AR(1) para o PIB dos Estados Unidos no período 1946-2000

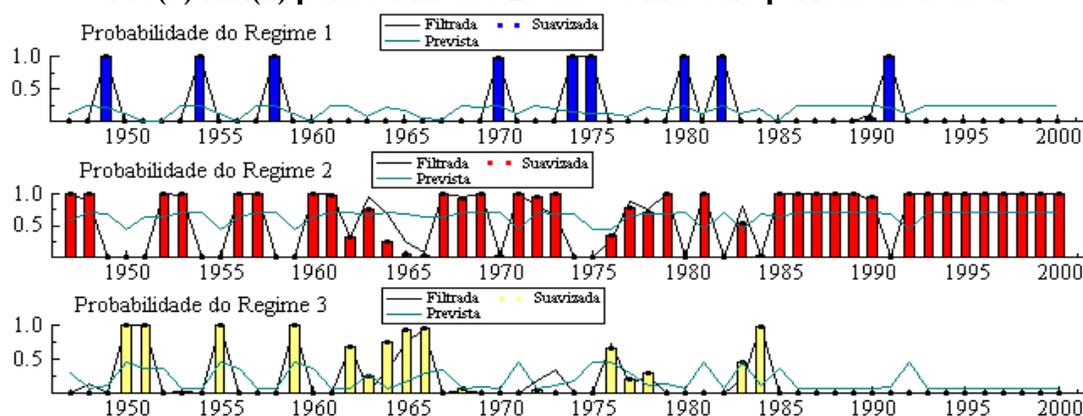
Parâmetro	$\hat{\mu}(s_t = 1) = -0,579$	$\hat{\mu}(s_t = 2) = 3,574$	$\hat{\mu}(s_t = 3) = 6,544$	$\hat{a}_1 = 0,226$	Variância
Desv. padrão	(0,417)	(0,368)	(0,589)	(0,056)	$\sigma^2 = 0,9806$
Estat. t	-1,387	9,702	11,101	4,019	
Probabilidades estacionárias e duração dos regimes				Matriz de Probab. de Transição	
	Probabilidade	Duração			
Regime 1	0,1701	1,13	0,1169	0,4309	0,4522
Regime 2	0,6415	3,35	0,2341	0,7015	0,0644
Regime 3	0,1884	1,59	0,0004	0,6276	0,3720

Devido à especificação do modelo, que possui $p=1$, novamente podemos interpretar os valores dos parâmetros $\hat{\mu}(s_t = i)$, para $i=1, 2$ e 3 , como a taxa média de crescimento do PIB

para cada um dos regimes. Ressalte-se, porém, que devido ao fato de que este modelo possui três regimes, uma comparação com o trabalho de Hamilton (1989) requer um cuidado adicional, já que este autor especificou um modelo com um regime para recessão e outro para expansão econômica. Além disso, o período coberto por seu trabalho também é diferente e seus dados estão em base trimestral, como já comentado. Apesar disso, os resultados encontrados aqui são bastante compatíveis com aqueles encontrados em seu trabalho.

Como último ponto, resta explicitar a periodização dos ciclos através das probabilidades dos diferentes regimes estimados. Isto é apresentado no gráfico abaixo.

Gráfico 3.7: Probabilidades suavizadas, filtradas e previstas para os regimes do modelo MS(3)-AR(1) para o PIB dos Estados Unidos no período de 1946-2000



Os resultados agora representam melhor aquilo que se conhece sobre os ciclos americanos após a II Guerra Mundial e, de uma forma geral, coincidem com os fatos estilizados do capítulo 1. Na maioria do tempo a economia apresentou taxas de crescimento moderadas. Em alguns anos, principalmente no período de expansão proporcionado pelo acordo de Bretton Woods (que funcionou razoavelmente bem até meados dos anos 70), o país cresceu a taxas elevadas. Destaque-se ainda as mudanças na forma de conduzir as políticas econômicas e uma série de outros mecanismos criados após a II Guerra, que deram maior estabilidade à economia mundial e proporcionaram crescimento econômico aos Estados Unidos. Realmente, como já comentado antes, neste período as flutuações foram menos severas. Acrescente-se a isso o longo período de crescimento da economia americana nos anos 90. Por isso, não causa surpresa verificar que na maior parte do tempo as probabilidades do regime de crescimento moderado (regime 2) são elevadas. As recessões, ao contrário, foram menos prolongadas. O modelo

consegue captar também alguns anos de recessão nos anos 70, quando houve grande desajuste da economia dos Estados Unidos provocados em grande medida pela Guerra do Vietnã e pelos choques do petróleo. Capta ainda a crise do início dos anos 80, quando o governo americano aumentou fortemente a taxa de juros para conter o processo inflacionário. A ocorrência do regime de crescimento acelerado foi identificada principalmente nos anos da famosa da “era de ouro do capitalismo”, da II Guerra Mundial até meados dos anos 70.

Ressalte-se que o objetivo principal aqui não é datar os ciclos americanos. Para isso existe uma metodologia desenvolvida pelo NBER que pontua no tempo os picos e os vales dos ciclos da economia americana. Ademais, é importante fazer uma ressalva que os resultados encontrados aqui devem ser diferentes da periodização feita pelo NBER, já que nossos dados são anuais e, por isso mesmo, há alguma perda da dinâmica dos ciclos dentro de um mesmo ano. Flutuações no crescimento em cada trimestre existem, mas não são captadas pelo nosso trabalho. O uso dos dados anuais se justifica pelo fato de estarmos muito mais interessados em analisar a dinâmica de longo prazo do que desenhar estratégias de condução de política econômica de curto prazo. Quando se busca esse último objetivo, o melhor é usar dados trimestrais ou mensais.

3.3. Hipótese de ciclos internacionais de negócios

Nesta seção a análise de ciclos de negócios é estendida para uma generalização dos modelos univariados anteriores, formulando-se um modelo multivariado para estudar a possibilidade e as características de um eventual ciclo internacional de negócios para a América Latina, visto como mudanças comuns no processo estocástico do crescimento econômico dos países e que poderia ser captado através da análise dos ciclos de Brasil, Argentina e Estados Unidos, que são países interdependentes e que devem ser afetados mutuamente por cada uma das fases de seus ciclos⁹.

Visando observar uma possível sincronização no processo econômico desses países, um método não paramétrico é inicialmente empregado. O objetivo é desenvolver uma medida do

⁹ Uma análise completa de um possível ciclo para a América deveria na verdade incluir também outros países, e não apenas Brasil e Argentina. As dificuldades em obter dados para outros países impõem, todavia, restrições importantes. Por isso, consideramos aqui uma análise apenas para Brasil e Argentina, incluindo também os Estados Unidos, devido suas dimensões e influência na região.

grau de dependência ou associação contemporânea entre as diversas fases de seus ciclos, ou seja, saber em que medida um período de expansão/recessão em um país está associado a uma fase recessiva/expansiva em outro, e vice versa. Nesta empreitada os modelos univariados da seção anterior são de fundamental importância. A direção do movimento dada pela classificação dos regimes nestes modelos será utilizada para inferir se os ciclos individuais são afetados por um possível ciclo comum latino-americano – que implicaria mudanças simultâneas nas fases dos ciclos de ambos os países.

Através dos dados dos modelos univariados uma série de tempo com uma variável binária para cada país é criada, onde 0 denota anos de expansão e 1 anos de recessão. Relembre que nos modelos estimados foram adotadas especificações de três regimes, os quais correspondem a recessão, crescimento moderado e crescimento acelerado. Mas aqui é usado um processo dicotômico para distinguir recessão de expansão: se a probabilidade suavizada de recessão estiver acima de 0,5, é atribuído um valor 1, se estiver abaixo de 50%, o valor é zero. Para cada par de países uma tabela de contingência 2x2 representando as frequências de expansão e de recessão, tal como a tabela 3.8, deve ser estimada.

Tabela 3.8: Tabela de contingência

		PAÍS B		
		Expansão	Recessão	
PAÍS A	Expansão	n_{00}	n_{01}	$n_{0.}$
	Recessão	n_{10}	n_{11}	$n_{1.}$
		$n_{.0}$	$n_{.1}$	N

A partir dessa tabela é possível quantificar o grau de dependência dos ciclos dos países. Para isso é usado um coeficiente de correlação para variáveis nominais - o Coeficiente de Contingência de Pearson, o qual pode ser definido da seguinte forma:

$$CC = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + N}}, \quad (3.3.1)$$

com,

$$\chi^2 = \sum_{i=0}^1 \sum_{j=0}^1 \frac{(n_{ij} - \frac{n_i \cdot n_j}{N})^2}{\frac{n_i \cdot n_j}{N}}, \quad (3.3.2)$$

onde n_{ij} , para $i,j=\{0,1\}$, representa o número de períodos nos quais os dois países estão em recessão, expansão, recessão e expansão ou expansão e recessão e N é o número de observações. Para que seu valor caia no intervalo de 0 a 100 fazemos a transformação:

$$CC^* = \frac{CC}{\sqrt{0,5}} 100. \quad (3.3.3)$$

A interpretação do coeficiente de contingência CC^* é igual a qualquer coeficiente de correlação. No caso de completa independência, $n_{ij} = n_i \cdot n_j$, e seu valor será zero. No caso inverso, de completa dependência, $n_{ij} = n_i = n_j$, e pode-se mostrar que seu valor será 100. No contexto desse trabalho independência implica que não existe relação contemporânea entre os regimes dos ciclos econômicos dos países, analisados em pares. Contrariamente, completa dependência indica que em cada período os dois países estão no mesmo regime (expansão ou recessão) e que, portanto, têm ciclos econômicos comuns. Os resultados estimados para o caso de Brasil, Argentina e Estados Unidos estão na tabela 3.9 abaixo.

Tabela 3.9: Coef. de contingência de Pearson para Brasil, Estados Unidos e Argentina

	Brasil	Argentina	Estados Unidos
Brasil	100,0	45,85	22,45
Argentina	45,85	100,0	35,42
Estados Unidos	22,45	35,42	100,0

Se decidirmos arbitrariamente que acima de 60% o coeficiente representa uma “forte” associação, que entre 40% e 60% temos uma correlação “média” e abaixo de 40% uma correlação “fraca”, teremos um critério objetivo para analisar os resultados. Como pode ser visto pelos dados, por esse critério não existe correlação “forte” para nenhum par de países. A tabela mostra que o maior grau de correlação estimado foi entre Brasil e Argentina (coeficiente de 45,85). Na verdade, esta dependência seria intuitivamente esperada, já que existe uma tradicional ligação entre esses dois países. Para os demais pares de países o grau de associação está abaixo de 40%. De forma até surpreendente, a correlação entre Brasil e Estados Unidos não

apresentou um coeficiente elevado. Todavia, apesar de esses resultados não induzirem fortemente, num primeiro momento, à idéia de ciclos comuns, o fato de haver uma correlação “média” entre Brasil e Argentina, e mesmo um coeficiente de 35,42 para Argentina e Estados Unidos, que não é um número desprezível, demonstra que a questão requer análises adicionais. Por esse motivo, seguiremos com a hipótese inicial de ciclos internacionais para esses países, buscando outros instrumentos para corroborar ou refutar a indicação inicial obtida pelo Coeficiente de Pearson. Para isso, a seguir, vamos trabalhar na formulação de um modelo conjunto de ciclos usando a metodologia MS-VAR.

O ponto de partida dessa modelagem é um teste de cointegração entre as séries. O objetivo é saber se existe algum equilíbrio de longo prazo que possa suscitar a formulação de um modelo de correção de erros que incorpore um processo de mudança de regime markoviano.

Um modelo de correção de erros com mudança de regime markoviano com *rank* de cointegração r e M possíveis regimes é representado por MSCI(M,r)-VAR(p). Nessa especificação tanto o termo de *drift* quanto a média de equilíbrio do vetor de cointegração podem mudar com o regime. As séries temporais de um vetor \mathbf{y}_t , de dimensão k , com séries integradas de ordem 1 são ditas cointegradas se existe algum vetor $\boldsymbol{\beta}$ tal que $\boldsymbol{\beta}'\mathbf{y}$ é estacionário. O termo de cointegração do modelo é conhecido como termo de correção de erros pelo fato de haver um equilíbrio de longo prazo entre as séries. Qualquer desvio deste equilíbrio é gradualmente corrigido por uma série de ajustamentos de curto prazo. Neste caso o modelo pode ser escrito como:

$$\Delta\mathbf{y}_t = \sum_{i=1}^{p-1} \boldsymbol{\pi}_i \Delta\mathbf{y}_{t-i} + \boldsymbol{\pi}_p \mathbf{y}_{t-p} + \mathbf{v}(s_t) + \mathbf{u}_t \quad (3.3.4)$$

onde $\boldsymbol{\pi} = -(\mathbf{I} - \sum_{i=1}^p \mathbf{A}_i)$, $\boldsymbol{\pi}_i = -(\mathbf{I} - \sum_{j=1}^p \mathbf{A}_j)$ e os termos \mathbf{A} são os coeficientes do modelo VAR(p) como definido no capítulo anterior.

O ponto importante no modelo (3.3.4) é o *rank* da matriz $\boldsymbol{\pi}$; o *rank* da matriz é igual ao número de vetores de cointegração independentes. Se o *rank* de $\boldsymbol{\pi}$ for igual a zero, a matriz é nula e o modelo (3.3.4) pode ser estimado no formato MS-VAR(p) usual em primeira diferença, como definido no capítulo 2.

Como o *rank* de uma matriz é o número de suas raízes características diferentes de zero, pode-se testar o número de vetores de cointegração checando-se a significância das raízes características de π . Essa é a idéia do Teste de Johansen, cujas estatísticas de teste são dadas por:

$$\lambda_{\text{traço}}(r) = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (3.3.5)$$

$$\lambda_{\text{max}}(r, r+1) = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{r+1}) \quad (3.3.6)$$

onde, $\hat{\lambda}_i$ são os valores estimados das raízes características da matriz π e T é o número de observações. A primeira estatística testa a hipótese de que existe um número de vetores de cointegração menor ou igual a r contra a hipótese alternativa geral, ou seja, de que o número de vetores de cointegração é igual ao número de variáveis no modelo. A segunda estatística testa a hipótese nula de que há r vetores de cointegração, contra r+1 vetores.

O teste foi implementado para as séries em nível de PIB dos três países usando-se um modelo com componente auto-regressivo igual a 2, escolhido pelo critério de informação de Akaike (AIC). Os resultados aparecem na tabela abaixo.

Tabela 3.10: Teste de cointegração de Johansen

Raiz característica	Rank de π	Teste do traço		Teste max. autovalor	
		$\lambda_{\text{traço}}(r)$	95%	$\lambda_{\text{max}}(r, r+1)$	95%
$\hat{\lambda}_1=0,1588$	r = 0	29,4713	29,68	15,9099	20,77
$\hat{\lambda}_2=0,1364$	r ≤ 1	13,5614	15,41	13,4958	14,03
$\hat{\lambda}_3=0,0007$	r ≤ 2	0,0656	3,76	0,0656	3,96

Os valores da tabela indicam que não existe nenhum vetor de cointegração para as séries de PIB do Brasil, Estados Unidos e Argentina. Em qualquer dos casos não se pode rejeitar a hipótese nula num nível de significância de 95%. Tanto o teste do traço quanto do máximo autovalor dão a mesma indicação: não existe nenhuma relação de equilíbrio de longo prazo entre as séries que possa justificar a formulação de um modelo de correção de erros. Neste caso,

um modelo VAR(p) com mudança de regime na forma definida no capítulo 2 é a especificação apropriada.

Pelas razões apresentadas quando da análise univariada, será considerado aqui um modelo com três regimes. Esta especificação se mostrou mais apropriada para representar o movimento cíclico do PIB dos países de forma individual. Pelo critério de informação de Akaike a ordem escolhida do componente auto-regressivo foi $p=1$, de tal forma que podemos escrever o modelo como:

$$\Delta y_t = \boldsymbol{\mu}(s_t) + \mathbf{A}_1[\Delta y_{t-1} - \boldsymbol{\mu}(s_{t-1})] + \mathbf{u}_t. \quad (3.3.7)$$

onde $\Delta y_t = \begin{bmatrix} \Delta y_t^{BRA} \\ \Delta y_t^{ARG} \\ \Delta y_t^{EUA} \end{bmatrix}$ e $\mathbf{u}_t \sim \text{NID}(\mathbf{0}, \boldsymbol{\Sigma})$. Observe que a matriz de variância-covariância não

depende do regime. Um teste de razão de verossimilhança demonstrou uma independência desse termo quanto à cadeia de Markov. Os resultados são apresentados na tabela abaixo.

Tabela 3.11: Coeficientes estimados para o modelo MS(3)-VAR(1) para o PIB do Brasil, Argentina e Estados Unidos no período 1900-2000

	Brasil	Argentina	Estados Unidos
Taxas médias de crescimento para cada um dos regimes			
Regime 1	0,0913	-4,0511	-1,5782
Regime 2	3,3902	1,6175	3,0113
Regime 3	7,3007	3,1160	5,9261
Estatísticas t para as taxas médias de crescimento			
Regime 1	0,081	-3,152	-0,891
Regime 2	4,153	1,490	1,928
Regime 3	8,546	3,136	5,107
Parâmetros auto-regressivos no lag 1			
Brasil	-0.2940	2.7282	0.7887
Argentina	0.5251	-0.8129	-0.5730
Estados Unidos	-0.7208	-1.9990	2.9178

Se compararmos as taxas de crescimento no regime de recessão estimadas para cada um dos países neste modelo conjunto com aquelas dos modelos individuais, veremos que em média as taxas são maiores neste modelo de ciclos comuns. Por exemplo, para a Argentina, neste modelo temos uma taxa de $-4,05\%$, enquanto que no modelo individual esse valor era de $-5,88\%$. O mesmo comportamento ocorre para os Estados Unidos. Embora esse fenômeno pareça menos claro para o Brasil, já que novamente o parâmetro não é significativo, uma explicação para essas taxas maiores seria a idéia de que as interligações das economias minimizam as recessões. Assim, quando os fatores dinâmicos internos de um país perdem força, levando-o a uma fase recessiva, pode haver uma compensação através de suas relações com o resto do mundo e, principalmente, com seus parceiros comerciais mais próximos.

Outro ponto importante que aparece nos dados da tabela 3.11 é que, embora os valores estimados no modelo conjunto guardem uma grande semelhança com aqueles dos modelos individuais, uma distinção maior acontece para o Brasil e os Estados Unidos. Enquanto no modelo individual para o Brasil as taxas nos regimes de crescimento moderado e de crescimento acelerado eram, respectivamente, iguais a $6,38\%$ e $10,08\%$, no modelo conjunto temos $3,39\%$ e $7,30\%$. No caso dos Estados Unidos, as taxas que eram de $3,57\%$ e $6,54\%$, respectivamente, agora são $1,61\%$ e $3,11\%$. Portanto, a contribuição do ciclo conjunto para o crescimento desses dois países parece ser menos forte do que no caso da Argentina. Essas economias devem possuir fatores dinâmicos internos capazes de “descolar” seu desempenho daquele observado para o ciclo comum. Isso obviamente deve ser mais verdadeiro para o caso dos Estados Unidos, já que este país, pela força de sua economia, deve muito mais influenciar o ciclo comum do que ser influenciado por ele. Quando os Estados Unidos vão bem, o impacto sobre os países que com eles mantêm relações comerciais (e mesmo sobre o demais, de forma indireta) é um fator importante para dinamizar o crescimento econômico. Assim, não devem causar surpresa os resultados encontrados. Já para o caso do Brasil, a explicação para este fato pode ser o tamanho de seu mercado interno e a dimensão de seu parque industrial, fatores importantes quando comparados com a Argentina.

Vejam os outros resultados do modelo. A tabela 3.12 abaixo apresenta os valores da duração dos regimes e a matriz de probabilidades de transição. Note que o regime de alto crescimento somente pode ser alcançado através do regime de crescimento moderado, e não

diretamente de uma fase de recessão. No entanto, o inverso – uma passagem direta de uma fase de expansão acelerada para uma recessão – pode ocorrer (com uma probabilidade de 0,17). Ou seja, choques negativos fortes podem acontecer e provocar uma desaceleração brusca da economia.

As probabilidades de permanência em cada um dos regimes também são sempre elevadas. Observe, além disso, que dado que o ciclo esteja no regime de recessão, a probabilidade maior é que haja uma transição para o regime de crescimento moderado, ao invés de permanecer na recessão. Por outro lado, a probabilidade de permanência na fase de crescimento acelerado é bastante elevada. O mesmo ocorre com a duração desse regime, cujo valor é 5,86 anos, em contraste com os demais (4,06 anos para crescimento moderado e apenas 1,92 para as recessões). Esses resultados podem ser interpretados como uma indicação de que o ciclo comum tenha uma influência maior sobre os países nos períodos de expansão do que nas fases recessivas. E isto é um fato que pode ser constatado quando se observa os períodos históricos dos países de forma conjunta. Há uma maior sincronia nas fases de crescimento acelerado do que nas fases de recessão. Nos períodos recessivos há um “descolamento” maior no desempenho econômico de cada país individualmente.

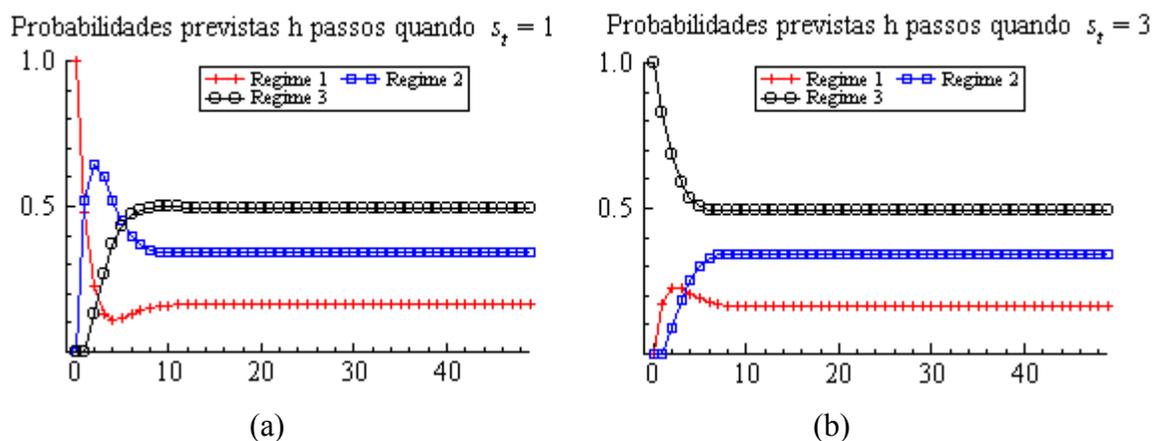
Tabela 3.12: Duração dos regimes e probabilidades de transição do modelo MS(3)-VAR(1) para o PIB do Brasil, Argentina e Estados Unidos no período 1900-2000

	p_{i1}	p_{i2}	p_{i3}	Duração	Prob. Ergódica
Regime 1	0,478	0,522	0,000	1,92	0,163
Regime 2	0,002	0,753	0,245	4,06	0,343
Regime 3	0,170	0,030	0,800	5,86	0,494

O gráfico 3.8 abaixo mostra os mesmos resultados da tabela anterior. A diferença é que agora o desempenho do ciclo pode ser visto de forma dinâmica, através das probabilidades dos regimes h passos à frente. Veja que, dado que as economias encontrem-se no tempo zero num regime de recessão (parte “a” do gráfico), à medida que o tempo passa, a probabilidade de permanência nesse regime nos períodos imediatamente posteriores reduz-se rapidamente e há um crescimento maior da probabilidade do regime 2, demonstrando, como antes, que é pouco provável uma transição direta do regime 1 para o regime 3. Aos poucos, todavia, ocorre uma redução da probabilidade do regime de crescimento moderado e uma predominância num prazo

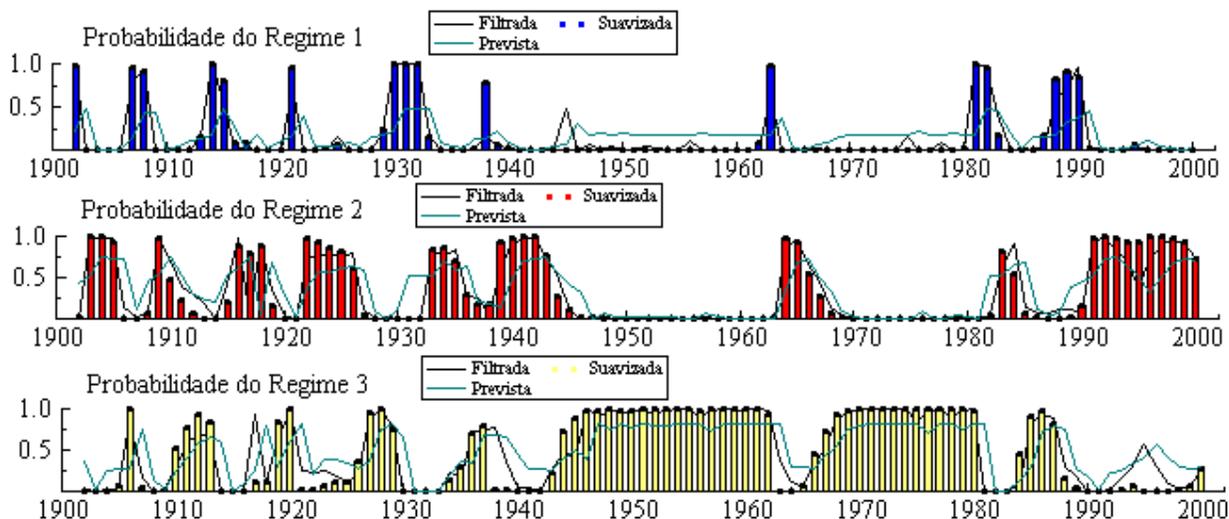
mais longo da probabilidade do regime 3. Quando o ponto de partida é o regime de crescimento acelerado (parte “b” do gráfico), há uma gradual queda na probabilidade desse regime e um crescimento da possibilidade de ocorrência dos demais. Todavia, a probabilidade do regime 3 continua elevada nos períodos posteriores.

Gráfico 3.8: Probabilidades previstas para os regimes h passos à frente



Abaixo apresentamos as probabilidades de ocorrência dos regimes para este possível ciclo comum. Através dos resultados podemos identificar as fases desse ciclo para os países em conjunto. É importante ressaltar que nesses resultados não são atribuídos pesos para os diferentes países. A análise é independente do fato de que este ou aquele país dirige o ciclo ou tem maior poder de afetá-lo. O objetivo é apenas identificar se este ciclo existe e quais são as suas características.

Gráfico 3.9: Ciclo comum de negócios para Brasil, Argentina e Estados Unidos



O modelo de ciclos comuns indica um desempenho similar àquele encontrado para cada país individualmente, apenas com algumas diferenças. Em primeiro lugar, os anos das décadas iniciais do século XX foram de grandes flutuações. Houve muita alternância de regimes nestes anos, principalmente antes dos anos 30. Destaca-se a ocorrência do regime de recessão no período da I Guerra Mundial. Nos anos imediatamente posteriores, há uma passagem para o regime de crescimento moderado e logo depois para um crescimento acelerado, principalmente no período que antecede a Crise de 1929. Existe um *boom* nos anos que antecederam o *crash* da Bolsa de Nova York. O modelo também indica (e não poderia ser diferente) forte recessão no final da década de 1920 e início dos anos 30. A partir de então, começa uma fase de crescimento (com predominância do regime 2), que se estende até o final da II Guerra Mundial. A “era de ouro” do capitalismo é identificada como uma fase de crescimento acelerado do ciclo comum. Observe, todavia, que apesar da contribuição deste ciclo conjunto, individualmente o comportamento foi distinto. Nesse período a Argentina experimentou grandes flutuações, com os chamados *stop and go*; no Brasil as oportunidades foram aproveitadas com o Plano de Metas e, posteriormente, pelo “milagre econômico” que trouxeram grande crescimento ao país. Isso demonstra que as políticas econômicas e/ou estratégias internas são fundamentais na determinação da forma como os países respondem aos estímulos externos.

Há uma mudança no ciclo conjunto na metade dos anos 60, onde as probabilidades do regime de crescimento moderado aumentam. Em 1964, inclusive, a probabilidade de recessão é bem elevada. Este período coincide com a crise do final do Plano de Metas no Brasil, que acabou criando uma grande inquietação social e gerou o clima que culminou com golpe militar de 1964. Um fato que deve determinar esse comportamento do ciclo conjunto é o agravamento da crise do Acordo de Bretton Woods, esquema que havia sustentado a fase ascendente do ciclo após o grande conflito mundial e que ruiu neste período.

Uma surpresa surge pelo fato de o modelo não identificar o período dos choques do petróleo dos anos 70 como uma fase recessiva. Uma explicação possível para isto são os diversos caminhos de política econômica adotados por cada país isoladamente. As diferenças de estratégia fizeram com os países fossem afetados de forma diferente pelos choques. No Brasil, por exemplo, a estratégia adotada pelo governo Geisel de continuar o processo de substituição de importações minimizou o impacto inicial, que somente pôde ser sentido de forma mais forte

no final dos anos 70 e início dos anos 80, quando não mais se conseguiu financiar o déficit no balanço de pagamentos com entrada de recursos externos no país. E esse período – início dos anos 80 - é identificado pelo modelo efetivamente como uma fase recessiva do ciclo comum. Destaca-se aí a crise da dívida externa dos países latino-americanos e o aumento das taxas de juros nos Estados Unidos para conter o processo inflacionário iniciado com os choques do petróleo.

Finalmente, a década de 1990 é iniciada com uma recessão. Neste período a probabilidade do regime 1 é bastante elevada. O período posterior é identificado pelo modelo como sendo de crescimento moderado. Deve contribuir para isso a longa fase de expansão da economia americana, a prosperidade inicial provocada pelo Plano de Conversibilidade na Argentina e, posteriormente, a estabilização da economia brasileira através do Plano Real. Observe novamente aqui que cada país é afetado de forma distinta por esse ciclo. Nos anos 90 houve alguns períodos de crise importantes em alguns países, apesar de o ciclo comum estar numa fase de crescimento. Isso se deve aos condicionantes internos de cada país. Em momentos de turbulência, os países que se encontram com fundamentos mais fragilizados, são mais afetados pelas crises em outros lugares do mundo. Este foi o caso do Brasil e da Argentina em alguns momentos dos anos 90. A crise recente desses dois países não é analisada aqui, já que os dados da análise são até 2000.

Embora todas esses resultados encontrados sejam importantes, as indicações em favor de um ciclo comum para esses países são efetivamente pouco robustas. Confirmando os resultados anteriores do coeficiente de contingência de Pearson, a correlação contemporânea estimada pelo modelo conjunto também indica fraca associação entre os regimes dos ciclos econômicos de Brasil, Argentina e Estados Unidos.

Tabela 3.13: Correlação contemporânea estimada pelo modelo MS(3)-VAR(1)

	Brasil	Argentina	Estados Unidos
Brasil	1,000	0,013	0,017
Argentina	0,013	1,000	0,023
Estados Unidos	0,017	0,023	1,000

CONCLUSÕES FINAIS

Este trabalho procurou analisar os ciclos de Brasil, Argentina e Estados Unidos de uma forma geral, evidenciando suas características individuais e em conjunto. O objetivo era entender as diferenças entre as flutuações de cada país, suas interações e testar a possibilidade da existência de um ciclo comum para esses países, que impusesse uma certa sincronia em suas fases de recessão e crescimento. A importância desse estudo advém do fato de que o entendimento das flutuações econômicas dos países coloca-se como o primeiro passo para o desenho de políticas econômicas apropriadas.

Esta empreitada foi iniciada pela apresentação, no capítulo 1, do entendimento dos ciclos de negócios na visão das diversas correntes da teoria econômica. O que se pretendia como isso era dar uma ordem cronológica do desenvolvimento de um corpo teórico sobre ciclos econômicos e explicitar as diversas formas de entendê-los, enfatizando as variáveis-chaves e os mecanismos de transmissão distintos subjacentes a cada corrente, sem, no entanto, aprofundar o estudo na visão de qualquer uma delas. Por isso, nenhum modelo foi apresentado de forma aprofundada. Esta seção apresentou ainda, ao final, a tendência recente nos estudos de ciclos de se enfatizar os movimentos comuns nas flutuações econômicas dos países. Uma série de trabalhos tem argumentado, usando diferentes metodologias, em favor de uma certa sincronia no movimento das variáveis econômicas agregadas como produto e emprego dos países – conhecido como *ciclos internacionais de negócios*. Apesar das conclusões importantes, ficou evidenciado que poucos estudos têm sido realizados com relação à América Latina. Em seguida, uma revisão do processo econômico de cada país foi realizada, enfatizando as políticas implementadas e os movimentos ocorridos nas variáveis agregadas, de tal forma que se pudesse caracterizar “fatos estilizados” que pudessem ser comparados aos resultados obtidos pelos modelos econométricos estimados no terceiro capítulo.

No capítulo 2, baseado na indicação de um interesse crescente pela natureza não linear e de mudança de regime das séries macroeconômicas ocorrido recentemente, a metodologia MS-VAR - *Markov switching vector autoregression* - foi apresentada. Em especial, desde o trabalho de Hamilton (1989), grande interesse por esses modelos tem sido verificado no estudo dos

ciclos econômicos. Seguindo essa linha, os modelos com mudança de regime markoviano são apresentados numa forma bastante geral, enfatizando sua grande versatilidade em assumir diferentes especificações. Num enfoque mais detalhado são tratados os procedimentos de escolha do modelo, suas características, o processo de estimação e os testes de especificação utilizados.

No capítulo 3 a metodologia é aplicada aos dados de PIB dos três países para o período de 1900 a 2000. Inicialmente modelos univariados são estimados para cada país, buscando entender as características das flutuações de forma individual. Posteriormente, e usando as informações obtidas pelos modelos anteriores, principalmente com relação ao número de regimes, já que um teste de razão de verossimilhança para definir o seu número ótimo não pode ser implementado sem maiores problemas, e as informações quanto às probabilidades de ocorrência dos regimes, um modelo conjunto foi estimado. O objetivo era analisar a possibilidade de um ciclo comum, visto como mudanças simultâneas no processo estocástico do crescimento desses países.

Os resultados obtidos nos fornecem algumas indicações importantes. Em primeiro lugar, o processo econômico brasileiro parece singular, apresentando taxas de crescimento bastante elevadas nos regimes de expansão, em especial no regime de crescimento acelerado. Este resultado reflete o desempenho da economia brasileira principalmente nos anos 70, quando o país cresceu a taxas superiores a 12% em alguns anos. Este desempenho o diferencia dos outros países, que embora tenham crescido apresentaram taxas mais modestas. Há, além disso, uma indicação de que no Brasil ocorram, em média, mais períodos de estagnação econômica do que propriamente depressões fortes. Isso não significa, no entanto, que em alguns momentos o país não tenha experimentado retração no seu produto; mas apenas que esses foram fenômenos isolados e que não podem ser tomados como uma característica marcante do processo brasileiro.

Contrariamente, os resultados mostram que os períodos recessivos são mais severos na Argentina. A taxa de crescimento estimada para o regime de recessão ficou abaixo de -5%, indicando que as recessões são marcadas por forte contração do produto interno. Ademais, o país parece ter dificuldades de manter períodos sustentados de crescimento econômico. Não

obstante, quando há crescimento, as taxas médias alcançadas são bastante modestas. Mesmo no regime de crescimento acelerado os valores são bem inferiores àqueles estimados para o Brasil, por exemplo. Isso explica, em parte, os motivos pelos quais a Argentina entra no século XX como um país importante no contexto mundial, com elevada renda per capita e termina o século em profunda recessão e com importância internacionalmente menor do que já tivera outrora.

Quanto aos Estados Unidos os resultados mostraram uma mudança nas características das flutuações a partir da II Guerra Mundial, com uma redução da volatilidade. A amplitude do ciclo parece ter tornado-se menor a partir da segunda metade dos anos 40. Essa questão, no entanto, não é nova na literatura e está no centro de um importante debate sobre ciclos econômicos.

Outro ponto interessante que surge dos resultados é que as flutuações não podem ser encaradas como movimentos dicotômicos, com apenas dois extremos – recessão e crescimento. Na realidade existem diferentes intensidades tanto nas recessões como nos períodos de expansão. Os países apresentam períodos de crescimento bastante acelerado em alguns momentos e em outros apenas expansão moderada. Por isso mesmo, os resultados demonstraram que o uso de apenas dois regimes é insuficiente para caracterizar de forma adequada o processo econômico dos países.

O modelo conjunto demonstrou que a interligação da economia interna com os outros países tem um grande papel em amenizar as recessões. As taxas de crescimento estimadas no regime que representa os períodos recessivos no modelo conjunto foram sensivelmente maiores que nos modelos individuais. Isso significa que quando os fatores dinâmicos internos perdem força, as ligações do país com seus parceiros comerciais ajudam a contrabalançar o impacto da desaceleração.

Com relação à determinação do padrão cíclico, apesar da influência dos mecanismos de comércio e da interação com os outros países, os fatores internos assumem grande importância. O modelo conjunto indicou que no Brasil e nos Estados Unidos há um “descolamento” maior de seus desempenhos com relação ao comportamento determinado pelo ciclo comum do que na

Argentina. Uma interpretação possível é que esses dois países possuem potencialidades internas importantes, tais como grande mercado e diversificado parque industrial. Em especial, os Estados Unidos, pela importância econômica que têm, devem muito mais influenciar esse ciclo comum do que ser influenciado por ele.

Além dessas potencialidades, as políticas econômicas e/ou estratégias internas são determinantes para o país aproveitar ou não as fases ascendentes do ciclo internacional. Pode ocorrer de a economia internacional apresentar considerável desempenho e o país não acompanhar a “onda”. Exemplos disso são Brasil e Argentina nos anos 50 e 70. Enquanto o Brasil apresentou forte crescimento do produto, aproveitando-se da grande liquidez internacional, a Argentina teve um desempenho mais modesto, alternando momentos de expansão com períodos de desaceleração – os *stop and go* dos anos 50.

Por fim, os resultados demonstraram que as evidências em favor de um possível ciclo comum para Brasil, Argentina e Estados Unidos são pouco robustas. O Teste de Contingência de Pearson indicou apenas uma modesta sincronia nas fases de expansão e recessão desses países e as correlações contemporâneas estimadas pelo modelo conjunto mostraram-se reduzidas. Uma possível explicação para este fato é que o estudo cobre um período significativamente longo, onde ocorreram grandes mudanças nas condições estruturais da economia mundial e os países, de forma individual, passaram por momentos econômicos distintos. É provável que tenha havido uma maior sincronia nos anos recentes, fruto da intensificação da interdependência econômica e financeira dos países. Todavia, isso requer estudos adicionais e um foco de análise diferente, com dados mensais ou trimestrais, algo que não pôde ser realizado aqui devido a disponibilidade apenas de informações anuais para um período mais longo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, M. P. et al. (1990). *A ordem do progresso: cem anos de política econômica republicana 1889-1989*. Rio de Janeiro: Campus.
- ARNAUDO, A. A. e JACOBO, A. D. (1997). Macroeconomic homogeneity within Mercosur: an overview. *Estudios Económicos*, El Colegio de México, n. 12, v. 1, p. 37-57.
- ARTIS, M., KROLZIG, H.-M. e TORO, J. (1998). The European business cycle. Centre for Economic Policy Research. Discussion Paper 2242.
- BAER, W. (1996). *A economia brasileira*. São Paulo, Nobel.
- BACKUS, D., KEHOE, P. e KYDLAND, F. (1995). International business cycles: Theory and evidence. In *Frontiers of Business Cycle Research*, ed. Thomas F. Cooley (Princeton, NJ: Princeton University Press), p. 331-56.
- BACKUS, D. e KEHOE, P. (1989). International evidence on the historical properties of business cycles. Federal Reserve Bank of Minneapolis, working papers 402R.
- BAXTER, M e CRUCINI, M. (1995). Business cycle and the structure of foreign trade. *International Economic Review*, n. 36, p. 821-854.
- _____, e STOCKMAN, A. (1989). Business cycles and the exchange rate regime: Some international evidence. *Journal of Monetary Economics*, n. 23, p. 377-400.
- BLANCHARD, O. (1989). A traditional interpretation of macroeconomic fluctuations. *American Economic Review*, n. 79, v. 5, p. 1146-1164.
- CANOVA, F. e DELLAS, H. (1993). Trade interdependence and international business cycles. *Journal of International Economics*, n. 34, p. 23-27.
- CAMPBELL, J. Y. e MANKIWI, N. G. (1987). Are output fluctuations transitory? *Quarterly Journal of Economics*, n. 102 (November), p. 857-880.
- _____, e _____. (1989). International evidence on the persistence of economic fluctuations. *Journal of Monetary Economics* n. 23 (March), p. 319-333.
- CASA BRANCA. Página na internet: <http://www.whitehouse.gov>.
- CASTRO, A. B. e PIRES, F. (1985). *A economia brasileira em marcha forçada*. Rio de Janeiro, Paz e Terra.
- CHRISTIANO, L. e EICHENBAUN, M. (1992). Current real business cycle theories and aggregate labor market fluctuations. *American Economic Review*, n. 82, p. 430-450.
- COOLEY, F. T. (1995). *Frontiers of business cycle research*. Princeton University Press.

- CORTÉS CONDE, R. (1997). *La economía argentina en el largo plazo. Ensayos de historia económica de los siglos XIX y XX*. Buenos Aires: Editorial Sudamericana, Universidade de San Andrés.
- DELLAS, H. (1986). A real model of the world business cycle. *Journal of International Money and Finance* n. 5, p. 381-394.
- DE LONG, J. B. e SUMMERS, L. H. (1986). Are business cycles symmetrical? In Robert J. Gordon, ed., *The American Business Cycle: Continuity and Change*, p. 166-179. Chicago: University of Chicago Press.
- DEMPSTER, A. P., LAIRD, N. M., e RUBIN, D. B. (1977). Maximum likelihood estimation from incomplete data via the EM algorithm. *Journal of the Royal Statistical Society*, n. 39, series B, p. 1-38.
- DIEBOLD, F. X. e RUDEBUSCH, G. D. (1996). Measuring business cycles: A modern perspective. *Review of Economic Studies*, n. 78, p. 67-77.
- ENDERS, W. (1995). *Applied econometric time series*. Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics. New York: John Wiley and Sons.
- ENGEL, R. F. e ISSLER, J. V. (1993). Common trends and common cycles in Latin América. *Revista Brasileira de Economia*, n. 47, v. 2, Abril-Junho, p. 149-176.
- FILARDO, A. J. e GORDON, S. F. (1994). International co-movements of business cycles. Research Working Paper 94-11, Federal Reserve Bank of Kansas.
- FONSECA, P. C. D. (1999). *Vargas: capitalismo em construção*. 2.ed. São Paulo, Brasiliense.
- FRIEDMAN, M. E SCHWARTZ, A. (1963). *A monetary history of the United States, 1869-1960*. Princeton: Princeton University Press.
- GARCIA, R. (1993). Asymptotic null distribution of the likelihood ratio test in Markov switching models. Université de Montreal, working paper.
- GERLACH, S. (1988). World business cycles under fixed and flexible exchange rates. *Journal of Money, Banking and Credit*, n. 21, p. 195-232.
- _____ (1990). International business cycles: a survey of recent empirical research. *Finanzmarkt und Portfolio Management*, n. 4.
- GOODWIN, T. H. (1993). Business cycle analysis with Markov-switching model. *Journal of Business and Economic Statistics*, n. 11, p. 331-339.
- GREMAUD, A. P. et al (1997). *Formação econômica do Brasil*. São Paulo, Atlas.
- HAMILTON, J. D. (1988). Rational expectations econometric analysis of changes in regime. An investigation of the term structure of interest rates. *Journal or Economic Dynamics and Control*, n. 12, p. 385-423.
- _____ (1989). A new approach to the economic analysis of nonstationary time series and the business cycle. *Econometrica*, n. 57, p. 357-384.

- _____ (1990). Analysis of time series subject to changes in regime. *Journal of Econometrics*, n. 45, p. 39-70.
- _____ (1994). *Time Series Analysis*. Princeton: Princeton University Press.
- HANSEN, B. E. (1992). The likelihood ratio test under non-standard conditions: testing the Markov switching model of GNP. *Journal of Applied Econometrics*, n. 7, S61-S82.
- INTERNATIONAL MONETARY FUND. Página na internet: <http://www.imf.org>.
- KARLIN, S. e TAYLOR, H. M. (1975). *A first course in stochastic processes*. Academic Press. New York.
- KING, R., PLOSSER, C., STOCK, J. e WATSON, M. (1991). Stochastic trends and economic fluctuations. *American Economic Review*, n. 81, v.4, p. 819-840.
- KYDLAND, F. E., e PRESCOTT, E. C. (1982). Time to build and aggregate fluctuations. *Econometrica*, n. 50 (November), p. 1345-70.
- _____, e ZARAZAGA, C. E. J. (1997). Is the business cycle of Argentina “different”?, *Federal Reserve Bank of Dallas Economic Review*, Fourth Quarter, p. 21-36.
- KROLZIG, H.-M. (1997a). International business cycles: Regime shifts in the stochastic process of economic growth. *Applied Economics Discussion Paper 194*, University of Oxford.
- _____ (1997b). *Markov Switching Vector Autoregressions. Modelling, Statistical Inference and Applications to Business Cycle Analysis*. Berlin: Springer.
- _____ (1998). Econometric modelling of Markov-Switching Vector Autoregressions using MS-VAR for Ox. *Institute of Economics and Statistics and Nuffield College, University of Oxford*.
- _____, and SENSIER, M. (1998). A disaggregated markov-switching model of the business cycles in UK manufacturing. *Discussion Paper 9812*, Institute of Economics and Statistics, University of Oxford.
- _____, and Toro, J. (1998b). A new approach to the analysis of shocks and the cycle in a model of output and employment. Mimeo, Department of Economics, European University Institute.
- LAN, P. (1990). The Hamilton model with a general autoregressive component. Estimation and comparison with other models of economic time series. *Journal of Monetary Economics*, n. 26, p. 409-432.
- LONG, J. e PLOSSER, C. (1983). Real Business Cycles. *Journal of Political Economy*, n. 91, p. 1345-1370.
- LUCAS, R. (1972). Expectations and Neutrality of Money. *Journal of Economic Theory*, n. 4 (April), p. 103-124.
- _____ (1973). Some International Evidence on Output-Inflation Trade-offs. *American Economic Review*, n. 63 (June), p. 326:334.

- _____ (1977). Understanding business cycles. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* n. 5, p. 7-29.
- MEJÍA-REYES, P. (1999). Classical business cycles in Latin America: turning points, asymmetries and international synchronisation. *Estudios Económicos*. El Colegio de México, México, n. 14, v. 2, p. 265:297.
- MADDISON (2000), A. Monitoring the World Economy 1820-1992. OECD Bookshop.
- MENDOZA, E. (1988). Real business cycles in a small open economic: the Canadian case. Mimeo, (University of Western Ontario).
- METZLER, L. (1941). The nature and stability of inventory cycles. *Review of Economics and Statistics*, August.
- NELSON, C. e PLOSSER C. (1982). Trends and random walks in macroeconomic time series: some evidence and implications. *Journal of Monetary Economics*, n. 10, p. 130-62.
- PHILLIPS, K. (1991). A two-country model of stochastic output with changes in regime. *Journal of International Economics*, n. 31, p. 121-142.
- ROMER, D. (1995). *Advanced macroeconomics*. Mcgrow-Hill.
- ROMER, C. D. (1986a). Spurious volatility in historical unemployment data. *Journal of Political Economy*, n. 94 (February), p. 1-37.
- _____ (1986b). Is the stabilization of the postwar economy a figment of the data? *American Economic Review*, n. 76 (June), p. 314-334.
- _____ (1989). The prewar business cycle reconsidered: new estimates of Gross National Product, 1986-1908. *Journal of Political Economy*, n. 97 (February), p. 1-37.
- SAMUELSON, P. (1939). Interactions between the multiplier analysis and the principle of acceleration. *Review of Economics and Statistic*, n. 21 (May), p. 75-78.
- SICHEL, D. E. (1993). Business cycle asymmetry: A deeper look. *Economic Inquiry*, n. 31 (April), p. 224-236
- SIMS, C. A. (1980). Macroeconomics and reality. *Econometrica*, n. 48, p. 1-48.
- TAVARES, M. C. (1972). *Da substituição de importações ao capitalismo financeiro*. Rio de Janeiro, Zahar.
- U.S. DEPARTMENT OF STATE. Página na internet: endereço <http://usinfo.state.gov>.