

Emprego Regional e Nacional: Uma Análise da Persistência dos Choques nas Séries Brasileiras

Luiz Rodrigues Kehrle

Doutor em Economia (FGV-SP) e Prof. do Curso de Mestrado em Economia – UFPB/Campus I.

Alexandre Alves Porsse

Mestre em Economia (CME-UFPB/Campus I) e doutorando em Economia (UFRGS).

Resumo

Utiliza uma metodologia baseada em análise de séries temporais para testar a persistência dos choques em séries trimestrais do emprego regional e nacional no Brasil. Os resultados indicam diferenças de comportamento entre algumas regiões, de modo que embora integradas às políticas de curto e longo prazos agem diferentemente sobre o emprego regional. Conclui que, embora os resultados para as regiões mais deprimidas do país exijam um certo grau de ponderação, no geral, as inovações decorrentes das políticas econômicas são efetivadas no sentido de um choque positivo (negativo) pode levar a economia para um maior (menor) nível de equilíbrio.

Palavras-Chave:

Persistência a Choques; Emprego Regional; Política Macroeconômica.

1 - INTRODUÇÃO

As explicações teóricas sobre os efeitos de curto e longo prazos dos choques sobre a trajetória da economia (principalmente os choques de demanda) são bastante controversas. Duas vertentes se contrapõem nos estudos dos ciclos de negócios na Macroeconomia Moderna: a Teoria dos Novos-Clássicos *versus* a Teoria dos Novos-Keynesianos.

A primeira, desenvolvida na tradição *market-clearing*, propõe que os choques de demanda sejam transitórios, afetando o emprego apenas no curto prazo. Como consequência, as flutuações econômicas seriam curtas e estacionárias ao redor da taxa natural, o que implicaria num processo *deterministic trend* para a série temporal de emprego. Mesmo que tal série apresente um processo *stochastic trend*, refletindo choques persistentes e a própria taxa natural sujeite-se a movimentos cíclicos, esta parte não estacionária das flutuações seria atribuída somente a choques de oferta, principalmente choques tecnológicos. Assim, as políticas de curto e longo prazos permaneceriam independentes.

Por sua vez, a teoria Novo-Keynesiana, desenvolvida na tradição *non-market-clearing*, assevera que as imperfeições de mercado associadas aos fatores de rigidez nominal e real permitem que os choques de demanda afetem a trajetória de longo prazo do emprego. Logo, a verificação de um processo *stochastic trend* (choques persistentes) implicaria que as políticas de curto e longo prazos seriam integradas.

Neste estudo admite-se os choques sobre o emprego compostos por um *mix* de choques de demanda e de oferta, restando responder se estes são transitórios ou persistentes, isto é, qual o peso do componente *random walk* nas séries de emprego nacional e regional do Brasil.

Seu objetivo central é verificar empiricamente como as séries trimestrais de emprego em ní-

veis nacional e regional respondem aos choques em seu processo gerador. Para tanto, são utilizados dados da base de informações RAIS para o período 1986.1-1997.4, os quais são submetidos a procedimentos econométricos, utilizando-se para tal os programas Eviews 3.0 e RATS 4.31.

O estudo, que poderia restringir-se à série de emprego nacional, incorpora a análise regional devido a latente heterogeneidade espacial do Brasil, o que pode condicionar, e de fato condiciona, comportamentos diferenciados nas séries temporais de emprego regional.

2 - RESULTADOS OBTIDOS E TESTES UTILIZADOS

A análise dos resultados é mostrada em duas seções. A primeira apresenta os testes de raiz unitária ADF (DICKEY & FULLER, 1979) e MZ_t - Phillips-Perron modificado (PERRON & NG, 1996), como também aos testes com quebras estruturais simples (AO e IO) e múltiplas (PERRON, 1989, 1994; OHARA, 1996). Em todos os testes, considerou-se que as séries de emprego trimestral do Brasil e de suas regiões possuem um processo gerador composto por constante e tendência. Os dados foram sazonalizados pelo Método Census X-11 e tomou-se o log natural dos mesmos (TABELA 6 e GRÁFICOS 16 a 21, no ANEXO). As informações cobrem o período 1986.1-1997.4, representando um total de 48 observações.

Em geral, os resultados serão interpretados em nível de significância de 5%. Nos testes ADF, MZ_t e com quebras simples, a seleção do termo de defasagem truncada destinado a correção de autocorrelação serial foi realizada assumindo-se um k máximo equivalente a 10% da amostra ($k_{\max} = 5$), aplicando-se o método *data-dependent* t -sig para definição da defasagem ótima. Nos testes com quebra múltipla, considerou-se $k_{\max} = 3$ no sentido de evitar problemas de singularidade da matriz. Nos testes AO, IO e com quebras múltiplas os pontos de quebra foram seleciona-

dos endogenamente, com T_b variando entre $0,15T$ e $0,85T$ para os testes AO e IO e T_{bi} variando no intervalo $5 < T_{b1} < T_{b1} + 5 < T_{b2} < T - 5 < T$ para o teste com quebras múltiplas.

A segunda seção reporta os gráficos com os resultados do cálculo da medida de persistência de Cochrane (COCHRANE, 1988) para o Brasil e suas regiões. Neste caso, a medida de persistência foi calculada em três formatos, devido a sua sensibilidade quando as séries apresentam quebra na tendência determinista. No primeiro cálculo utilizou-se o log natural das respectivas séries de emprego trimestral desazonalizadas. No segundo, as séries utilizadas foram corrigidas para incorporar uma quebra estrutural simples na tendência. No terceiro, foram utilizadas apenas aquelas séries que demonstraram apresentar quebras múltiplas, com os pontos de quebra tendencial devidamente corrigidos.

2.1 - Testes de Raiz Unitária

Inicialmente, aplicou-se os testes ADF e MZ_t , pois esses são menos propensos a distorções de tamanho. Os resultados desses testes encontram-se nas TABELAS 1 e 2, respectivamente. Nessas tabelas são apresentadas as estimativas dos parâmetros representativos da constante e da tendência determinista, seguidas de suas respectivas estatísticas t. A estatística de teste para o coeficiente auto-regressivo é dada na penúltima coluna.

Em ambos os testes, os resultados para as séries de emprego do Brasil e das Regiões Norte (N), Nordeste (NE), Centro-Oeste (CO), Sudeste (SE) e Sul (S) são idênticos, ou seja, não se rejeitou a hipótese nula de existência de raiz unitária, com 95% de confiança. *A priori*, a implicação desse resultado é que tais séries são caracterizadas por um processo *stochastic trend*, o que leva a aceitação de que os choques são permanentes. Em outras palavras, tais séries seguem um *random walk*, cuja componente tendencial é estocástica e os choques afetam sua trajetória de longo prazo.

No entanto, os resultados desses testes podem estar viesados se as séries em questão apresentarem quebras estruturais importantes. Assim, procedeu-se a realização do teste de Resíduos Recursivos (THOMAS, 1997), tomando-se por equação objetivo a equação aplicada no teste ADF (GRÁFICOS 22 a 27 do item I, no ANEXO). Os resultados apontam a evidência de quebras simples para as séries do Brasil e das Regiões Sudeste e Sul, notadamente no início dos anos de 1990. Para as séries das Regiões Norte e Nordeste há evidência de quebras duplas, novamente no início dos anos de 1990 e também em 1995, apenas para o Nordeste. Por sua vez, a Região Centro-Oeste parece apresentar mais de duas quebras, embora a mais importante seja definida em 1992.

TABELA 1
TESTE ADF PARA O BRASIL E REGIÕES (1986.1-1997.4)

Séries	m	t_m	b	t_b	r	t_r	k
Brasil	4,4192	2,8973	0,0001	0,8398	-0,2604	-2,8965	5
N	2,9873	2,4459	-9,44E-05	-0,1270	-0,2185	-2,4346	0
NE	4,1340	2,8162	0,0005	2,0097	-0,2741	-2,8162	5
CO	3,8679	2,7189	0,0019	2,5637	-0,2746	-2,7126	0
SE	4,2233	2,8898	-0,0001	-0,6187	-0,2572	-2,8891	5
S	3,4497	2,5794	0,0003	1,0183	-0,2270	-2,5747	0

FONTE: Calculado pelos autores no Programa Eviews 3.0.

NOTAS: * Significante em nível de 1%. ** Significante em nível de 5%. Valores críticos em MACKINNON (1991).

k foi selecionado endogenamente pelo critério t-sig.

TABELA 2
TESTE PP MODIFICADO PARA O BRASIL E REGIÕES (1986.1-1997.4)

Séries	m	t _m	b	t _b	r	MZ _t	k
Brasil	2,9198	2,2655	1,59E-05	0,0971	-0,1719	-1,7918	5
N	2,9873	2,4459	-9,44E-05	-0,1270	-0,2185	-2,5896	3
NE	3,0009	2,4613	0,0003	1,2098	-0,1987	-2,4074	3
CO	3,8679	2,7189	0,0019	2,5637	-0,2746	-2,8466	3
SE	2,8319	2,6367	-0,0002	-1,0818	-0,1723	-2,6062	3
S	3,4497	2,5794	0,0003	1,0183	-0,2270	2,5455	3

FONTE: Calculado pelos autores no Programa Eviews 3.0.

NOTAS: * Significante em nível de 1%. ** Significante em nível de 5%. Valores críticos em MACKINNON (1991).

k foi selecionado endogenamente pelo critério t-sig.

Também é importante considerar que a ocorrência das quebras no início dos anos de 1990 é consistente com o ambiente político-econômico da época, notadamente com respeito a dois fatores. O primeiro foi a recessão gerada pelo Plano Collor I e II, enquanto o segundo relaciona-se ao abrupto processo de abertura econômica intensificado neste período. Com a queda das barreiras alfandegárias houve um aumento significativo na importação de máquinas e equipamentos, gerando um expressivo crescimento da produtividade a partir de 1990 (CACCIAMALI & BEZERRA, 1997). Porém, os ganhos de produtividade ocorreram às custas de fortes reduções no emprego, principalmente no setor industrial. Portanto, a combinação desses dois fatores pode constituir uma explicação para a localização de pontos de quebra estrutural no início dos anos de 1990 em todas as séries.

Quando se observam as estimativas recursivas dos parâmetros representativos das componentes constante e tendência do teste ADF, constata-se que a instabilidade mostra-se presente em ambas componentes, em todas as séries de emprego (GRÁFICOS 28 a 33 do item II, no ANEXO).

De fato, tais evidências reforçam a afirmação de viés nos resultados dos testes de raiz unitária, sendo que a interpretação de choques persistentes deve ser cautelosa, pois tal fato pode decorrer de mudanças estruturais importantes na função tendência das séries que não foram consideradas no

formato daqueles testes. Neste sentido, os testes de raiz unitária que admitem quebras simples foram implementados para a situação de quebra simultânea, ou seja, na constante e tendência. Os resultados para o teste AO e IO encontram-se nas TABELAS 3 e 4, respectivamente.

Nas TABELAS 3 e 4, a segunda e terceira colunas indicam o ponto e a fração da quebra, sendo que as colunas subsequentes apresentam as estimativas dos parâmetros constante e tendência, seguidos de seus respectivos parâmetros que captam as quebras. Os valores entre parênteses são as estatísticas t. Novamente, a penúltima coluna reporta a estatística de teste do coeficiente autoregressivo de cada série.

Com respeito ao teste AO, inicialmente observa-se que os pontos de quebra simples ocorrem na sua maioria em 1990, variando apenas em termos de trimestres, exceto para a Região Sul, cuja quebra situa-se no segundo trimestre de 1989. Ainda assim, a estatística de teste para as séries de emprego do Brasil e das Regiões N, NE, SE e S aponta para não rejeição da hipótese nula, com 95% de confiança. Apenas na Região CO a hipótese nula é rejeitada em favor da hipótese alternativa de processo estacionário, com 95% de confiança.

Isso sugere que as séries de emprego do Brasil e das Regiões N, NE, SE e S apresentam um

TABELA 3
TESTE AO PARA O BRASIL E REGIÕES (1986.1-1997.4)

Séries	T _b	1	m	q	b	g	a	t _a	(k ₁ ,k ₂)
Brasil	90.1	0,4	16,8801 (1878,08)	-0,0470 (-4,4762)	0,0086 (9,8139)	-0,0081 (-8,5674)	-0,0004	-3,1489	(5,5)
N	90.3	0,4	13,4075 (360,920)	-0,2337 (-5,1515)	0,0239 (7,3303)	-0,0231 (-6,2536)	-0,0017	-2,6508	(3,2)
NE	90.1	0,4	15,0343 (1229,80)	-0,0534 (-3,7384)	0,0069 (5,7839)	-0,0045 (-3,4984)	-0,0002	-0,8008	(2,5)
CO	90.4	0,4	14,0410 (1351,81)	-0,0387 (-2,9840)	0,0088 (10,1100)	-0,0006 (-0,6339)	-0,0010	-4,4054**	(4,5)
SE	90.2	0,4	16,3329 (1756,09)	-0,0538 (-4,8393)	0,0074 (8,6623)	-0,0077 (-8,1280)	-0,0003	-2,3963	(4,5)
S	89.2	0,3	15,1240 (1020,07)	-0,0436 (-2,6894)	0,0085 (4,8836)	-0,0069 (-3,8584)	-0,0007	-3,0912	(5,5)

FONTE: Calculado pelos autores no Programa Eviews 3.0.

NOTAS: * Significante em nível de 1%. ** Significante em nível de 5%. Valores críticos em PERRON (1989, 1994).

k foi selecionado endogenamente pelo critério t-sig. T_b foi selecionado endogenamente, minimizando a estatística t_a no intervalo entre 0,15T e 0,85T.

processo *stochastic trend*. O resultado da Região CO aponta para um processo estacionário em volta de uma tendência determinista quebrada, de tal forma que os choques, *a priori*, podem ser considerados transitórios. Isso significa que o choque em 1990.4 afetou de forma permanente a função tendência da série e, neste sentido, a abordagem Novo-Clássica de que a série retorna para sua trajetória natural de longo prazos não é plenamente apropriada, embora as políticas de curto e longo prazo sejam completamente independentes. A interpretação para o CO também exige cautela, pois essa série sugere múltiplas quebras estruturais.

Com respeito ao teste IO, é interessante notar que o ponto de quebra simples é identificado no ano de 1991, notadamente no terceiro trimestre, para a maioria das séries, exceto no NE (primeiro trimestre de 1992). Novamente, a Região S foge a regra, apresentando quebra no terceiro trimestre de 1990. Porém, a análise da estatística de teste para cada série mostra não rejeição da hipótese nula com 95% de confiança, inclusive para a Região CO. Assim, ao considerar que o ajuste para uma nova função tendência é gradu-

al, a série de emprego da Região CO também se caracteriza por um processo *stochastic trend*.

Contudo, de novo parte desses resultados podem estar viesados, notadamente para as séries das Regiões N, NE e CO, que apresentaram evidências de quebras múltiplas no teste RR. O fato da Região CO apresentar uma função tendência determinista quebrada no teste AO pode resultar de uma das quebras ser suficiente forte para inibir a importância das demais. Assim sendo, a realização do teste de raiz unitária com quebra múltipla, como também o cálculo da medida de persistência de Cochrane, podem ajudar a responder satisfatoriamente o aparente dilema dos resultados para o CO.

Para a realização do teste de quebras múltiplas assumiu-se que o processo gerador dos dados apresenta duas quebras nas componentes constante e tendência, pois os valores críticos derivados por OHARA (1996) cobrem apenas o caso de quebra dupla.

O teste de quebra dupla foi aplicado para as séries de emprego das Regiões N, NE e CO,

TABELA 4
TESTE IO PARA O BRASIL E REGIÕES (1986.1-1997.4)

Séries	T _b	1	m	q	b	g	d	a	t _a	k
Brasil	91.3	0,5	8,1119 (2,7911)	-0,0236 (-1,6545)	0,0015 (1,1998)	-0,0006 (-0,5237)	0,0099 (0,5694)	0,5211	3,0285	5
N	91.3	0,5	20,6691 (7,0229)	-0,4253 (-5,8024)	0,0294 (5,5177)	-0,0222 (-4,7086)	0,4040 (4,0183)	-0,5447	-2,4687	3
NE	92.1	0,6	6,2905 (2,2038)	-0,0111 (-0,6708)	0,0001 (0,1322)	0,0016 (1,5549)	0,0019 (0,1018)	0,5838	3,0828	5
CO	91.3	0,5	11,9108 (5,8598)	-0,0573 (-4,8648)	0,0073 (5,3976)	0,0010 (1,3856)	0,0471 (2,6493)	0,1515	1,0458	3
SE	91.3	0,5	6,7598 (2,4591)	-0,0178 (-1,2185)	0,0007 (0,6255)	-0,0004 (-0,3445)	0,0054 (0,2949)	0,5877	3,4949	5
S	90.3	0,5	10,8123 (6,3428)	-0,0755 (-5,7008)	0,0047 (4,5977)	-0,0018 (-2,2207)	0,0593 (3,3812)	0,2859	2,5368	0

FONTE: Calculado pelos autores no Programa Eviews 3.0.

NOTAS: * Significante em nível de 1%. ** Significante em nível de 5%. Valores críticos em PERRON (1989, 1994).

k foi selecionado endogenamente pelo critério t-sig. T_b foi selecionado endogenamente, minimizando a estatística t_a no intervalo entre 0,15T e 0,85T.

cujos resultados encontram-se na TABELA 5. Em todas as séries há pelo menos um ponto de quebra identificado no início dos anos de 1990. Especificamente, os pontos de quebra são: 89.4 e 91.4 para o N, 92.1 e 95.1 para o NE e 91.4 e 94.4 para o CO. No entanto, não se rejeita a hipótese nula de existência de raiz unitária, com 95% de confiança, para todas as séries. Logo, essas se caracterizam por um processo *stochastic trend*, de forma que os choques se mostram realmente persistentes. Assim sendo, as políticas de curto e longo prazos são integradas.

Para as Regiões N e NE essa interpretação é apropriada, mas para a Região CO não necessariamente, pois o teste RR sugere pelo menos três pontos de quebra (GRÁFICO 25 do item I, no ANEXO). A título de exercício, aplicou-se o teste de quebra múltipla para a Região CO admitindo três quebras estruturais e comparou-se a estatística de teste do componente auto-regressivo com o valor crítico do teste duplo. Os resultados apontaram quebras em 91.4, 94.4 e 96.3 e o valor da estatística t para o componente auto-regressivo foi –

0,4535. Como esse valor é bastante inferior ao tabulado por OHARA (1996) no caso de quebra dupla, então se pode concluir que a série de emprego da região CO também apresenta raiz unitária, sendo válida a interpretação de que os choques são persistentes. Com isso, o dilema anterior parece resolvido.

No geral, o resultado final dos testes de raiz unitária, considerando qualquer possibilidade de mudança estrutural, mostra que as séries de emprego trimestral do Brasil e de suas cinco regiões são caracterizadas por um processo *stochastic trend*, ou seja, seguem um *random walk* com os choques persistindo sobre a trajetória de longo prazo das mesmas. Contudo, os testes de raiz unitárias são extremos, de tal forma que a não estacionariedade das séries pode ser resultado de um componente *random walk* pequeno. Neste caso, o grau de persistência dos choques é baixo e a hipótese de flutuações transitórias é mais apropriada.

A resposta para essa questão remete ao cálculo de medidas de persistência, sendo esse o objeto da próxima seção.

TABELA 5
TESTE DE RAIZ UNITÁRIA COM QUEBRA DUPLA (1986.1-1997.4)

Séries	T _{b1}	T _{b2}	m	q ₁	q ₂	b	g ₁	g ₂	a	t _a	k
N	89.4	91.4	21,2802 (10,1338)	0,8134 (5,4279)	-0,8409 (-4,8708)	0,0193 (5,4279)	-0,0330 (-3,8608)	0,0214 (2,3513)	-0,5803	-3,7099	3
NE	92.1	95.1	7,8536 (2,8342)	-0,2016 (-4,4746)	0,3262 (3,7190)	-0,0008 (0,9743)	0,0064 (4,1426)	-0,0082 (-3,6703)	0,4818	2,6198	3
CO	91.4	94.4	15,5842 (8,5203)	-0,1395 (-4,4492)	0,2584 (5,0552)	0,0094 (7,9379)	0,0024 (2,1296)	-0,0061 (-4,3805)	-0,1099	-0,8430	3

FONTE: Calculado pelos autores no Programa Eviews 3.0.

NOTAS: * Significante em nível de 1%. ** Significante em nível de 5%. Valores críticos em OHARA (1996).

k foi selecionado endogenamente pelo critério t-sig. T_{bi} foi selecionado endogenamente, minimizando a estatística t_a no intervalo $5 < T_{b1} < T_{b1} + 5 < T_{b2} < T - 5 < T$.

2.2 - Medida de Persistência de Cochrane

A medida de persistência de Cochrane quantifica o efeito final de um choque de 1% sobre a trajetória de longo prazo do emprego (CATI, 1995). Em todos os cálculos, escolheu-se um valor de k equivalente a 50% da amostra, ou seja, um horizonte de 24 pontos. Os Gráficos 1 a 6 apresentam o cálculo da medida de persistência para o Brasil e suas regiões. A linha tracejada (IC) é uma medida do intervalo de “confiança”, obtida com base na seguinte expressão: $V^k \pm \sigma_{V^k}$. Os valores efetivos da medida de persistência para cada série e do respectivo desvio padrão estão dispostos na TABELA 7 do item III, no ANEXO.

A visualização gráfica da medida de persistência, como também dos dados da TABELA 7, parece mostrar que os choques no emprego do Brasil e da Região SE são parcialmente transitórios e parcialmente permanentes, pois V^k permanece abaixo do componente *random walk* durante grande parte da extensão de k, embora a medida volte a superar o componente *random walk* quando se aproxima de k = 24. Nas demais séries (N, NE, CO e S) V^k permanece acima do componente *random walk*, denotando um alto grau de persistência dos choques. Considerando o parâmetro de truncagem igual a 24, a Região CO (4,952) apresenta o maior grau de persistência, sendo seguida respectivamente pelas Regiões N (3,552), S (3,094) e NE (1,890).

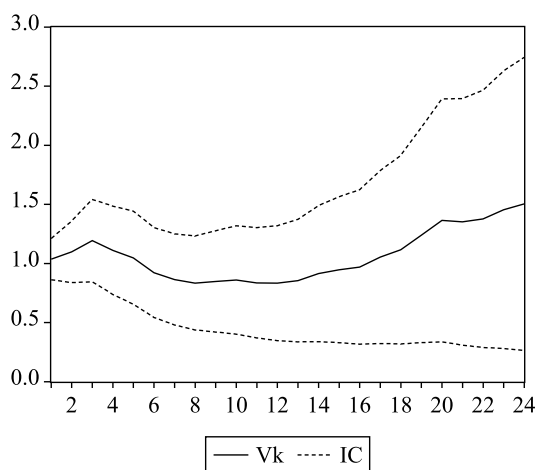
Como as séries em questão sugerem evidências de quebras estruturais na função tendência, é possível que esses resultados estejam distorcidos devido a sensibilidade da medida de Cochrane. Neste sentido, procedeu-se ao cálculo de V^k para as séries incorporando a possibilidade de um quebra simples. Apenas a componente tendencial foi corrigida, pois a medida de Cochrane não é influenciada por uma quebra no intercepto. A correção foi realizada com base nas estimativas do teste AO e os resultados encontram-se nos GRÁFICOS 7 a 12 e na TABELA 8 do item III, no ANEXO.

Quando se admite uma quebra simples nas séries, os resultados da medida de persistência denotam que todas as séries de emprego apresentam um componente *random walk* grande, pois V^k é crescente e permanece superior a 1 durante todo a extensão de k. Logo, todas as séries apresentam elevado grau de persistência a choques. Novamente, considerando k = 24, a Região S (5,091) apresenta o maior peso do componente *random walk*, sendo seguida pelas Regiões N (5,075), CO (4,936), SE (3,027) e NE (2,231). Para o Brasil, o valor de V^k é 3,542, também bastante superior a um *random walk*.

Também aqui os resultados das séries de emprego das regiões N, NE e CO podem estar distorcidos, pois essas manifestam múltiplas quebras. Assim, calculou-se novamente a me-

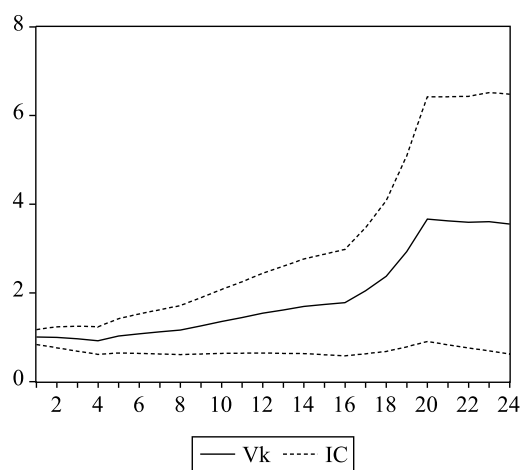
MEDIDA DE PERSISTÊNCIA DE COCHRANE PARA O EMPREGO DO BRASIL E REGIÕES

GRÁFICO 1 - Brasil



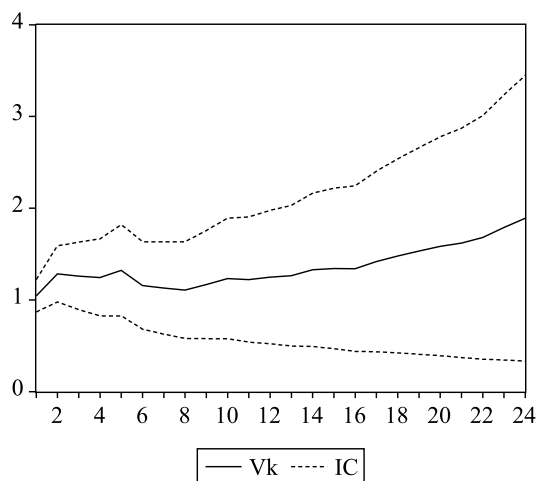
FONTE: Calculado pelos autores no Programa RATS 4.31.

GRÁFICO 2 - Norte



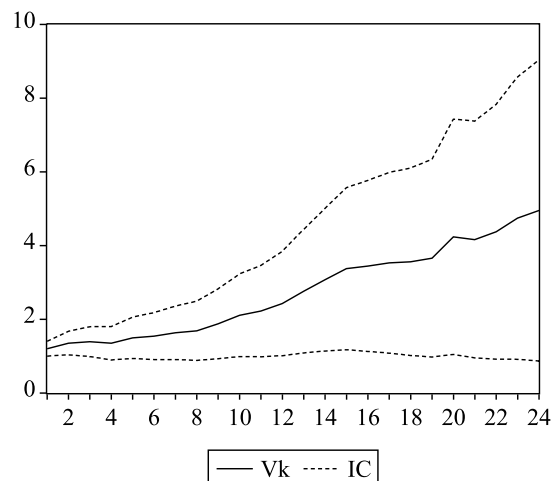
FONTE: Calculado pelos autores no Programa RATS 4.31.

GRÁFICO 3 - Nordeste



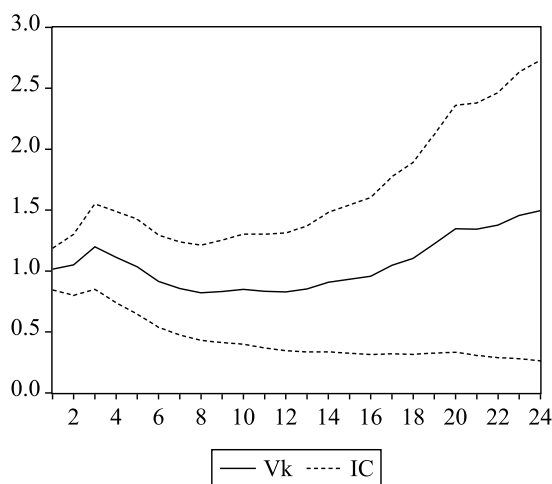
FONTE: Calculado pelos autores no Programa RATS 4.31.

GRÁFICO 4 - Centro-Oeste



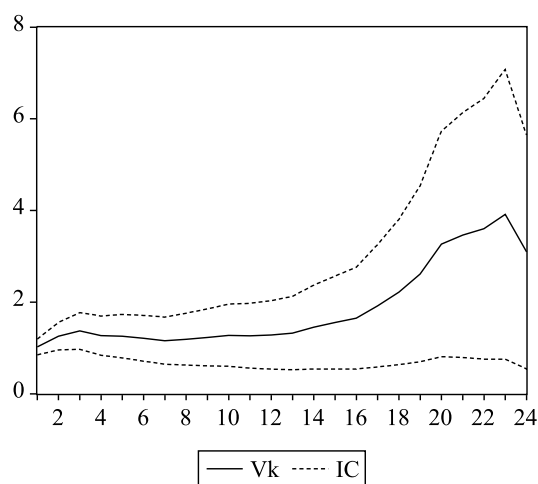
FONTE: Calculado pelos autores no Programa RATS 4.31.

GRÁFICO 5 - Sudeste



FONTE: Calculado pelos autores no Programa RATS 4.31.

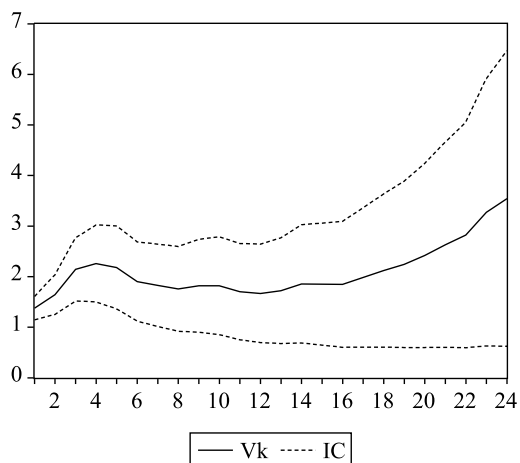
GRÁFICO 6 - Sul



FONTE: Calculado pelos autores no Programa RATS 4.31.

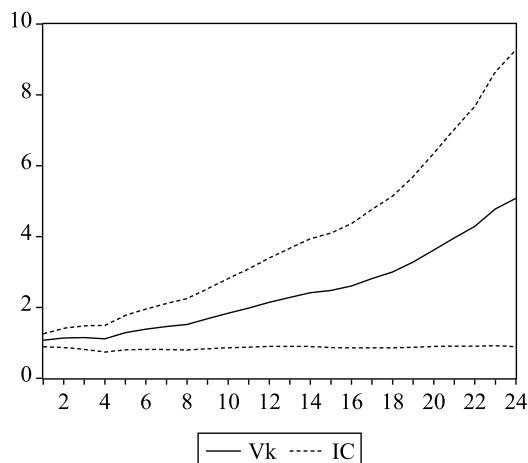
MEDIDA DE PERSISTÊNCIA DE COCHRANE PARA O EMPREGO DO BRASIL E REGIÕES – QUEBRA SIMPLES

GRÁFICO 7 - Brasil



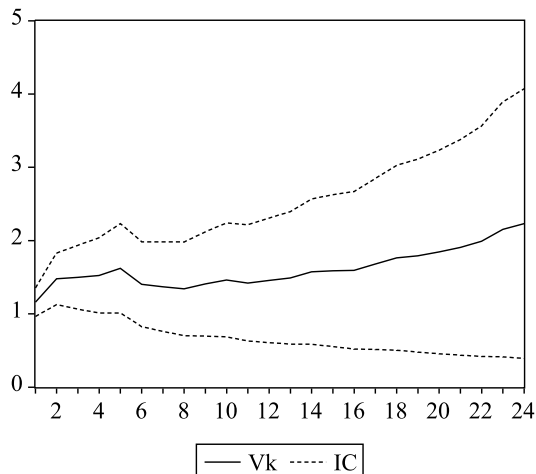
FONTE: Calculado pelos autores no Programa RATS 4.31.

GRÁFICO 8 - Norte



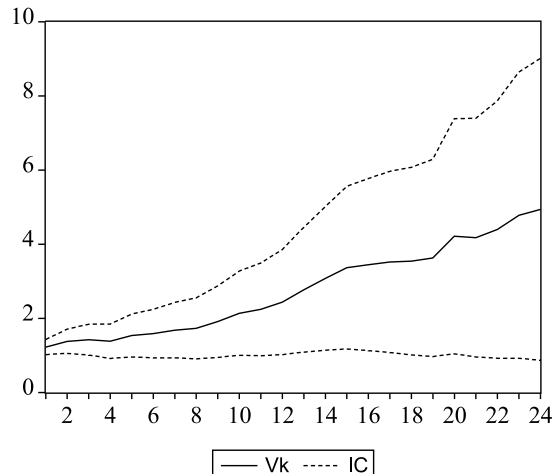
FONTE: Calculado pelos autores no Programa RATS 4.31.

GRÁFICO 9 - Nordeste



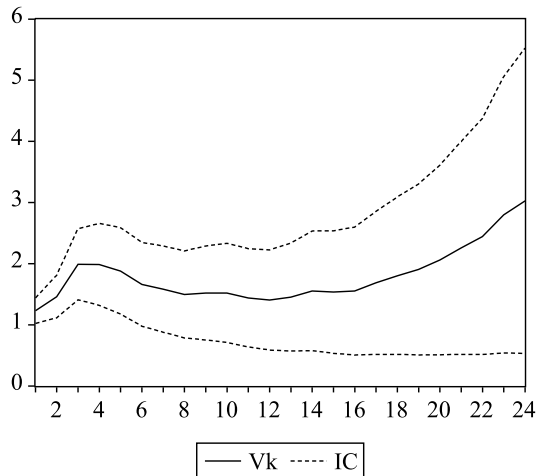
FONTE: Calculado pelos autores no Programa RATS 4.31.

GRÁFICO 10 - Centro-Oeste



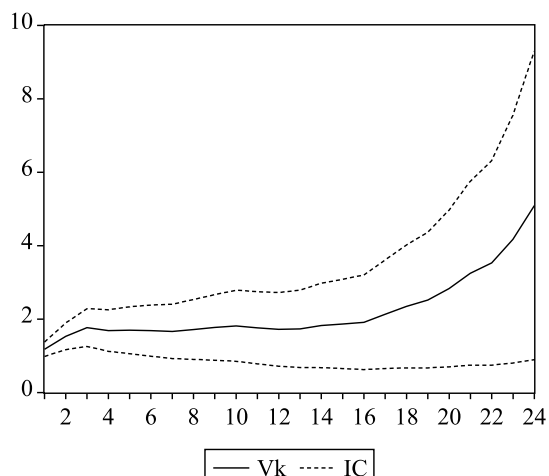
FONTE: Calculado pelos autores no Programa RATS 4.31.

GRÁFICO 11 - Sudeste



FONTE: Calculado pelos autores no Programa RATS 4.31.

GRÁFICO 12 - Sul



FONTE: Calculado pelos autores no Programa RATS 4.31.

dida de persistência para essas séries, corrigindo-as para o caso de duas quebras conforme as estimativas da TABELA 5. Os resultados estão dispostos nos GRÁFICOS 13 a 15 e na TABELA 9 do item III, no ANEXO.

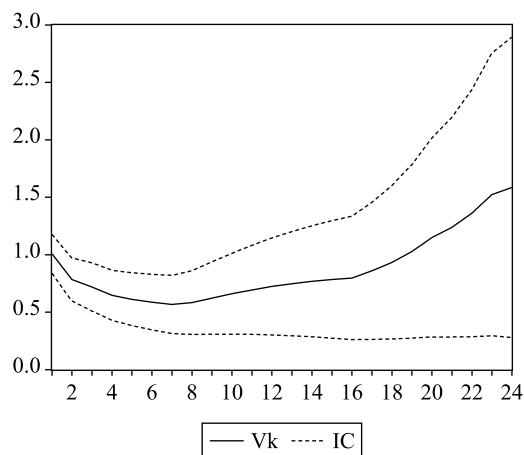
Os resultados da medida de persistência com quebra dupla para as Regiões N, NE e CO indicam que os choques são parcialmente transitórios e parcialmente permanentes, haja vista que V^k permanece abaixo do componente *random walk* durante grande parte da extensão de k , principalmente para a Região NE. Embora a medida calculada para esta Região seja crescente a partir de $k = 11$, quando se considera $k = 24$, o impacto de um choque de 1% nessa série é de 0,987, não superando o componente *random walk*. Nas Regiões N e CO esse impacto é de 1,585 e 1,358, respectivamente.

Também neste caso, a título de exercício, procedeu-se ao cálculo da medida de persistência para a série de emprego da Região CO corrigida para três quebras (91.4, 94.4 e 96.3) na componente tendencial. Os resultados foram análogos àqueles do GRÁFICO 15, não alterando as conclusões supracitadas. Portanto, os choques nas séries de emprego das Regiões N, NE e CO não apresentam um componente *random walk* grande e tão pouco pequeno, de forma que o comportamento dos mesmos caracteriza-se numa situação intermediária, ou seja, parcialmente transitórios e parcialmente permanentes.

Neste sentido, os resultados dos testes de raiz unitária para as séries de emprego do Brasil e das regiões SE e S são corroborados pela análise da medida de persistência de Cochrane, deixando claro que um choque afeta a trajetória de longo prazo dessas séries de maneira persistente. Porém, os resultados para as séries de emprego das Regiões N, NE e CO devem ser melhor qualificados, pois o componente *random walk* dessas séries não é tão grande quanto sugerido pelos testes de raiz unitária, conforme constatado pelo cálculo da

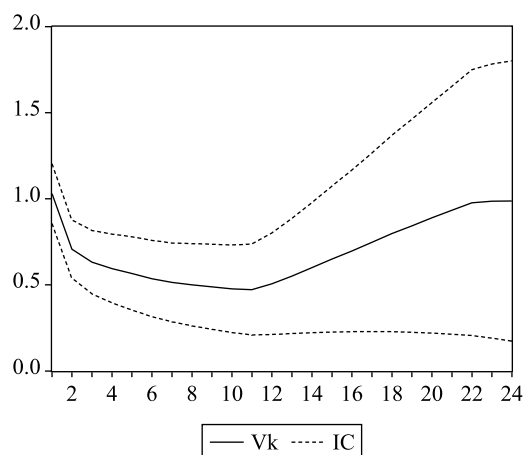
MEDIDA DE PERSISTÊNCIA DE COCHRANE PARA O NORTE, NORDESTE E CENTRO-OESTE – QUEBRA DUPLA

GRÁFICO 13 - Norte



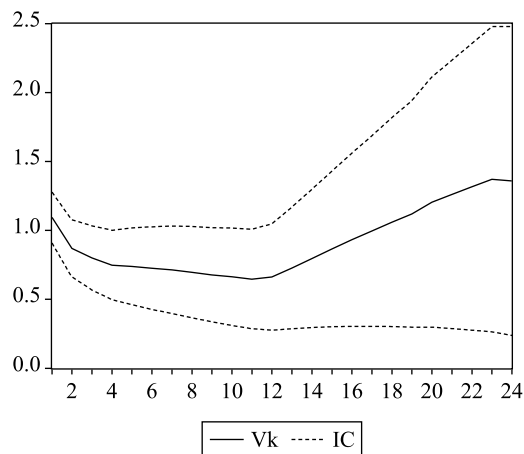
FONTE: Calculado pelos autores no Programa RATS 4.31.

GRÁFICO 14 - Nordeste



FONTE: Calculado pelos autores no Programa RATS 4.31.

GRÁFICO 15 - Centro-Oeste



FONTE: Calculado pelos autores no Programa RATS 4.31.

medida de persistência de Cochrane. Nessas, o efeito de um choque é pequeno num primeiro momento e depois se torna mais significativo sobre sua trajetória de longo prazo.

Um aspecto interessante que merece destaque nos cálculos das medidas de persistência para todas as séries diz respeito a amplitude do intervalo de confiança, que aumenta bastante a medida que k ® 24. Em princípio, esse fato sugere um certo grau de cautela nas interpretações dos resultados da medida de Cochrane, mas como seu desvio padrão é positivamente relacionado ao valor que V^k assume, tal comportamento não é surpresa, mantendo-se então as análises anteriores.

3 - NOTAS CONCLUSIVAS

A aplicação dos testes de raiz unitária (ADF, MZ_t , com quebras simples e múltiplas) nas séries de emprego indicaram a presença de raiz unitária praticamente em todas, com exceção da Região Centro-Oeste no teste AO. Mas no modelo IO e com quebras dupla e tripla não se rejeitou a hipótese nula de não estacionariedade. *A priori*, tais resultados apontam para um processo *stochastic trend* nas séries de emprego do Brasil e Regiões, com choques persistentes e políticas econômicas integradas no curto e longo prazos.

Porém, os testes de raiz unitária apenas identificam a presença de um componente *random walk* nas séries, dizendo pouco sobre o peso (importância) deste na dinâmica de longo prazo das séries de emprego. É possível que tal componente tenha um peso pequeno, de forma que no longo prazo as séries retornam à sua trajetória determinística. Neste caso, a hipótese de flutuações transitórias é mais apropriada, mas seria descartada levando-se em conta os resultados dos testes de raiz unitária.

A partir do cálculo da medida de persistência de Cochrane, incorporando quebras simples e múltiplas, foi possível constatar que os resultados dos testes de raiz unitária são válidos para

as séries de emprego do Brasil e das Regiões Sudeste e Sul, haja vista a presença de um componente *random walk* grande. Para as Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste a variância das k diferenças das séries é decrescente e abaixo do componente *random walk* até determinado período, a partir do qual torna-se crescente, chegando a superar o componente *random walk* nas Regiões Norte e Centro-Oeste. Portanto, a interpretação mais apropriada para essas três Regiões é que os choques são parcialmente transitórios e parcialmente persistentes.

Convém destacar que os resultados não são dicotômicos, pois a série de emprego do Brasil reflete o comportamento das duas regiões com mais peso no montante do emprego nacional. Como o nível de emprego nacional é formado pela agregação dos níveis de emprego regionais é natural que o componente *random walk* grande, presente no Sudeste e Sul, seja predominante na série brasileira. Desse modo, a heterogeneidade regional presente na economia brasileira também parece se refletir na dinâmica dos choques sobre o emprego regional.

A conclusão geral deste trabalho é que as séries de emprego nacional e regional apresentam uma componente tendencial estocástica, implicando que os choques afetam sua trajetória de longo prazo e, portanto, as políticas de curto e longo prazos são integradas. Embora os resultados para as Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste exijam um certo grau de ponderação, no geral, as inovações decorrentes das políticas econômicas são efetivas no sentido de que um choque positivo (negativo) pode levar a economia para um maior (menor) nível de equilíbrio.

Abstract

Using a time series methodology, this article analyses how persistent the shocks on Brazilian quarterly employment series are. The appli-

ed tests show differences among regional series response to shocks, a result which justifies the main conclusion that policies of long and short run, although integrated, run differently over some of these regions.

Key-Words:

Persistence of shocks; Regional employment; Macroeconomic policy.

4 – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

CACCIAMALI, M. C., BEZERRA, L. de L. Produtividade e emprego industrial no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**. Rio de Janeiro, v. 51, n. 1, p. 77-91, 1997.

CATI, R. C. **Raiz unitária e grau de persistência a choques sobre o produto interno bruto brasileiro: 1900-1993**. São Paulo, 1995. Tese (Ph. D.) - Departamento de Economia, Universidade de São Paulo, 1995.

COCHRANE, J. H. How big is the random walk in GNP. **Journal of Political Economy**, v. 96, n. 5, p. 893-920, 1988.

DICKEY, D. A., FULLER, W. A. Distribution of the estimators for autoregressive time series with unit root. **Journal of the American Statistical Association**, v. 74, p. 427-431, 1979.

MACKINNON, J.G. Critical values for cointegration tests. In: ENGLE, R.F., GRANGER, C.W.J. **Long-run economic relationships: readings in cointegration**. Oxford: Oxford University Press, 1991.

OHARA, H. **Unit root test against a trend stationary alternative with multiple trend breaks**. Tokio: University of Tokio, 1996. (Discussion Paper Series, F-57). 32 p.

PERRON, P. The great crash, the oil shock and the unit root hypothesis. **Econometrica**, v. 57, p. 1361-1401, 1989.

_____. Tests of joint hypothesis for time series regression with a unit root. In: FOMBY, T. RHODES, G. F. B. JR. **Advances in econometrics: co-integration, spurious regressions and unit roots**. London: [s.n.], 1990.

_____. Trend, unit root and structural change in macroeconomic time series. In: RAO, B. B. **Cointegration for the applied economist**. Basingstoke: Macmillan Press, 1994.

PERRON, P., NG, S. Useful modifications to some unit root tests with dependent errors and their local asymptotic properties. **Review of Economic Studies**, v. 63, p. 435-463, 1996.

THOMAS, R. L. **Modern econometrics: an introduction**. 2. ed. Harlow: Longman, 1997.

Recebido para publicação em 07.AGO.2000.

5 - ANEXOS

TABELA 6
LN DO NÍVEL DE EMPREGO DO BRASIL E REGIÕES (1986.1-1997.4)

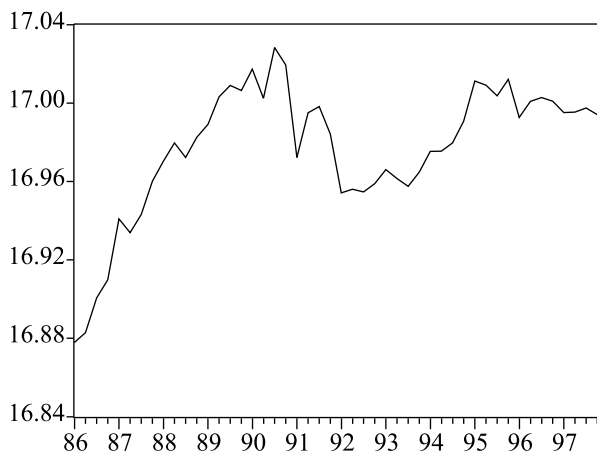
PERÍODO	BRASIL	N	NE	CO	SE	S
1986.1	16,87796	13,47147	15,02468	14,03503	16,32435	15,12561
1986.2	16,88292	13,47592	15,02704	14,05422	16,32906	15,13069
1986.3	16,90053	13,50584	15,03996	14,06553	16,34821	15,14571
1986.4	16,90985	13,51357	15,04237	14,07742	16,35700	15,15454
1987.1	16,94093	13,56679	15,09566	14,08474	16,38516	15,18726
1987.2	16,93393	13,56649	15,08221	14,09192	16,38012	15,17592
1987.3	16,94317	13,58374	15,09701	14,10868	16,38591	15,18448
1987.4	16,96007	13,59990	15,10547	14,12265	16,40295	15,20319
1988.1	16,97032	13,60007	15,11972	14,14446	16,41699	15,20904
1988.2	16,97965	13,62633	15,13052	14,14019	16,42854	15,21448
1988.3	16,97219	13,61775	15,11848	14,13960	16,41925	15,20994
1988.4	16,98256	13,63532	15,12635	14,15007	16,42750	15,22402
1989.1	16,98908	13,62999	15,11448	14,13905	16,43054	15,22038
1989.2	17,00319	13,66151	15,12363	14,15522	16,44350	15,24375
1989.3	17,00895	13,66495	15,12638	14,16170	16,44951	15,24008
1989.4	17,00636	13,66391	15,12250	14,16066	16,44672	15,23833
1990.1	17,01729	13,95257	15,14301	14,20222	16,45437	15,24776
1990.2	17,00248	13,95883	15,12838	14,19786	16,43542	15,24273
1990.3	17,02830	13,98511	15,14394	14,21265	16,46565	15,25836
1990.4	17,01939	13,97045	15,13612	14,21772	16,45538	15,25048
1991.1	16,97227	13,61227	15,12538	14,21400	16,40414	15,15376
1991.2	16,99500	13,64172	15,13721	14,24378	16,42692	15,18647
1991.3	16,99824	13,63481	15,13790	14,25002	16,43084	15,18181
1991.4	16,98413	13,62031	15,13190	14,24333	16,41242	15,17229
1992.1	16,95414	13,55023	15,08956	14,17993	16,38681	15,17483
1992.2	16,95607	13,54572	15,09173	14,18847	16,38636	15,18332
1992.3	16,95471	13,53076	15,09280	14,19675	16,38349	15,18013
1992.4	16,95887	13,53810	15,09304	14,19002	16,38729	15,19242
1993.1	16,96607	13,58111	15,10539	14,23763	16,39131	15,20061
1993.2	16,96147	13,58927	15,09356	14,24038	16,38565	15,19545
1993.3	16,95753	13,60094	15,08495	14,24271	16,38048	15,19283
1993.4	16,96477	13,59622	15,09686	14,25445	16,38396	15,20543
1994.1	16,97538	13,65737	15,10965	14,27341	16,39938	15,22591
1994.2	16,97548	13,65212	15,11469	14,28511	16,39351	15,23002
1994.3	16,97963	13,64581	15,11893	14,29285	16,39670	15,24053
1994.4	16,99076	13,66021	15,11013	14,31103	16,40892	15,25679
1995.1	17,01128	13,67404	15,17336	14,34628	16,43503	15,26546
1995.2	17,00914	13,66577	15,17249	14,35296	16,42812	15,26709
1995.3	17,00370	13,66404	15,17194	14,36134	16,42159	15,25714
1995.4	17,01214	13,67215	15,17477	14,37765	16,42711	15,26935
1996.1	16,99268	13,64718	15,16973	14,33806	16,41471	15,23772
1996.2	17,00088	13,64710	15,17904	14,36017	16,41715	15,25071
1996.3	17,00277	13,65759	15,18260	14,36561	16,41782	15,25373
1996.4	17,00093	13,65272	15,17758	14,37325	16,41331	15,25214
1997.1	16,99515	13,66075	15,16914	14,37276	16,41052	15,24978
1997.2	16,99534	13,66991	15,16812	14,38572	16,40556	15,25157
1997.3	16,99751	13,65973	15,18029	14,39374	16,40531	15,25395
1997.4	16,99415	13,66013	15,17343	14,40130	16,39900	15,24996

FONTE: Relação Anual de Informações Sociais.

NOTA: Desazonalizados pelo Método Census-X11.

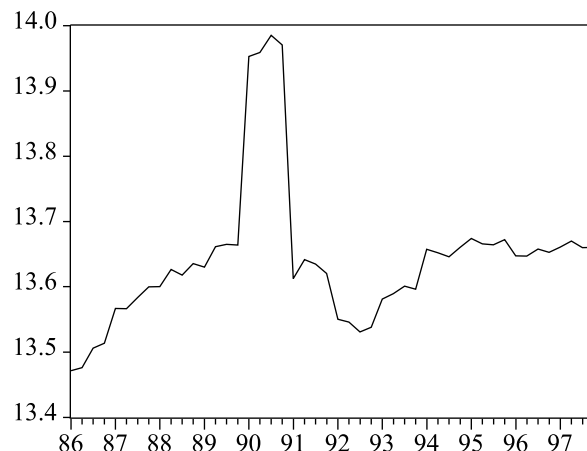
LN DO NÍVEL DE EMPREGO DO BRASIL E REGIÕES (1986.1-1997.4)

GRÁFICO 16 - Brasil



FONTE: Relação Anual de Informações Sociais.
NOTA: Desazonalizados pelo Método Census-X11.

GRÁFICO 17 - Norte



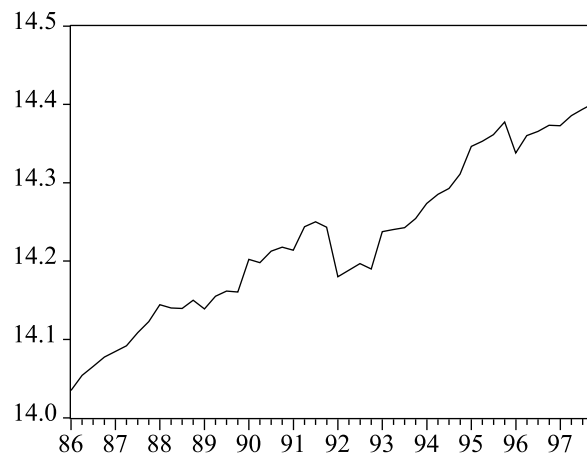
FONTE: Relação Anual de Informações Sociais.
NOTA: Desazonalizados pelo Método Census-X11.

GRÁFICO 18 - Nordeste



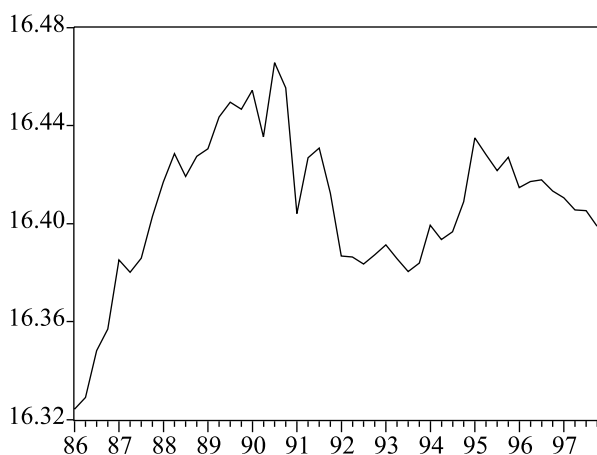
FONTE: Relação Anual de Informações Sociais.
NOTA: Desazonalizados pelo Método Census-X11.

GRÁFICO 19 - Centro-Oeste



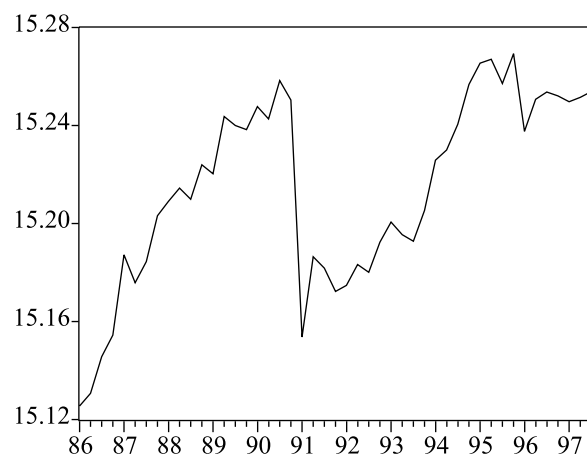
FONTE: Relação Anual de Informações Sociais.
NOTA: Desazonalizados pelo Método Census-X11.

GRÁFICO 20 - Sudeste



FONTE: Relação Anual de Informações Sociais.
NOTA: Desazonalizados pelo Método Census-X11.

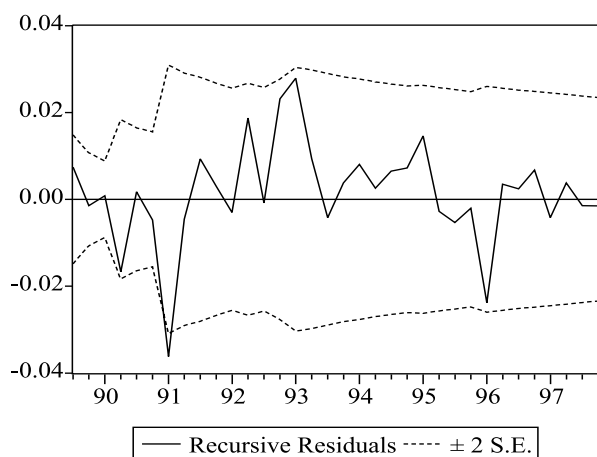
GRÁFICO 21 - Sul



FONTE: Relação Anual de Informações Sociais.
NOTA: Desazonalizados pelo Método Census-X11.

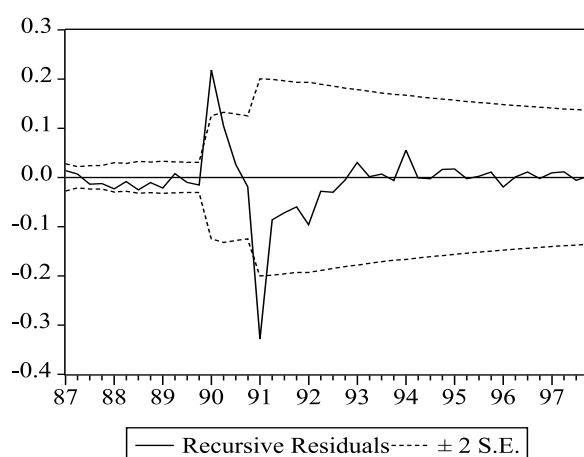
I. TESTE DE RESÍDUOS RECURSIVOS - BASEADO NO ADF COMO EQUAÇÃO OBJETIVO

GRÁFICO 22 - Brasil



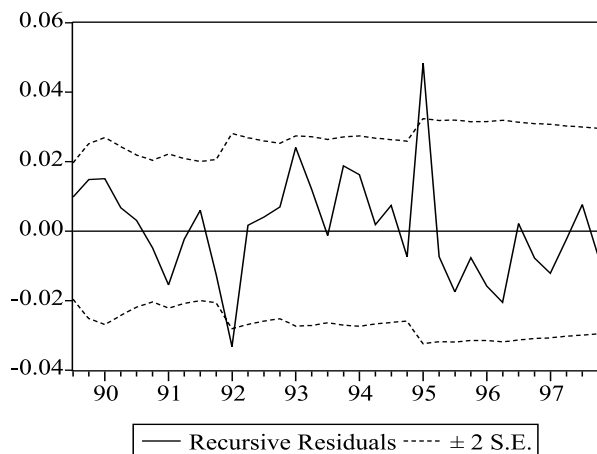
FONTE: Calculado pelos autores no Programa RATS 4.31.

GRÁFICO 23 - Norte



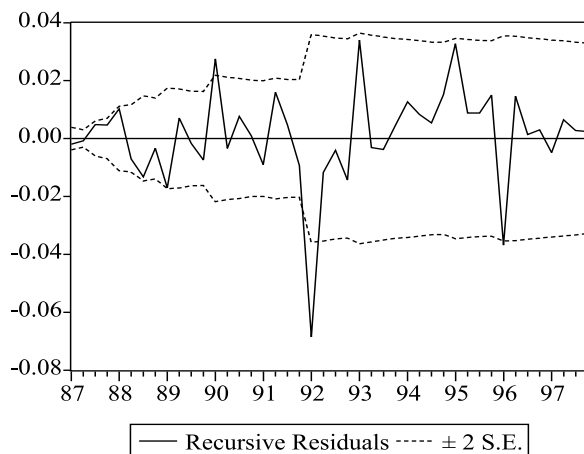
FONTE: Calculado pelos autores no Programa RATS 4.31.

GRÁFICO 24 - Nordeste



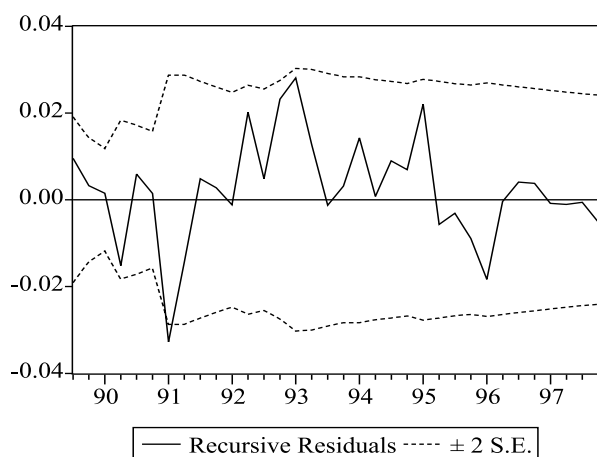
FONTE: Calculado pelos autores no Programa RATS 4.31.

GRÁFICO 25 - Centro-Oeste



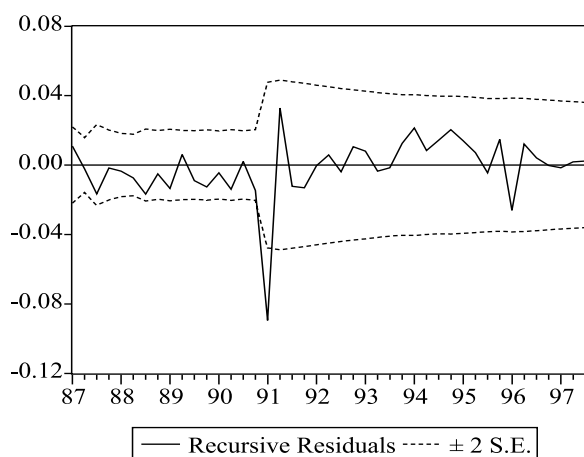
FONTE: Calculado pelos autores no Programa RATS 4.31.

GRÁFICO 26 - Sudeste



FONTE: Calculado pelos autores no Programa RATS 4.31.

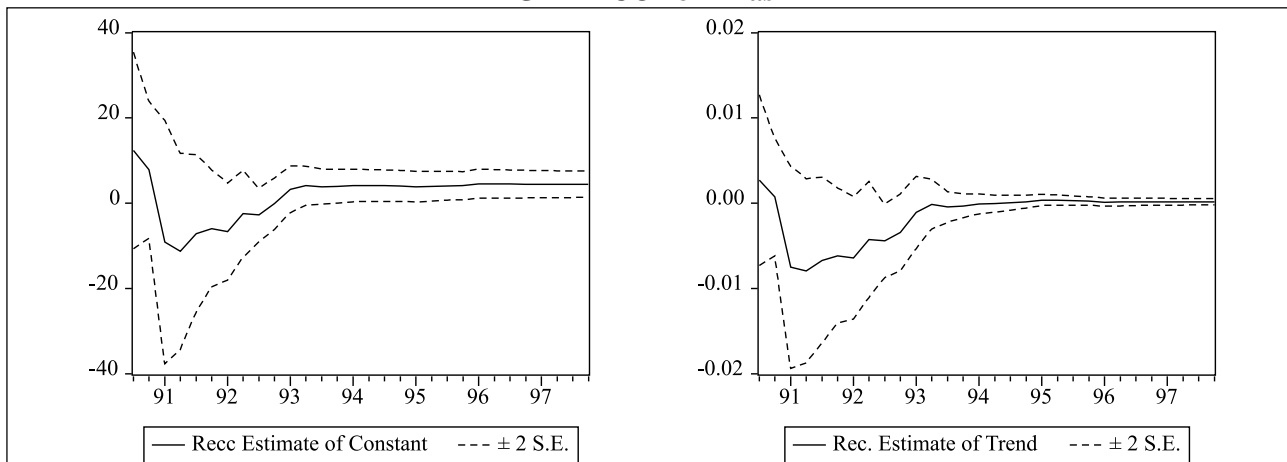
GRÁFICO 27 - Sul



FONTE: Calculado pelos autores no Programa RATS 4.31.

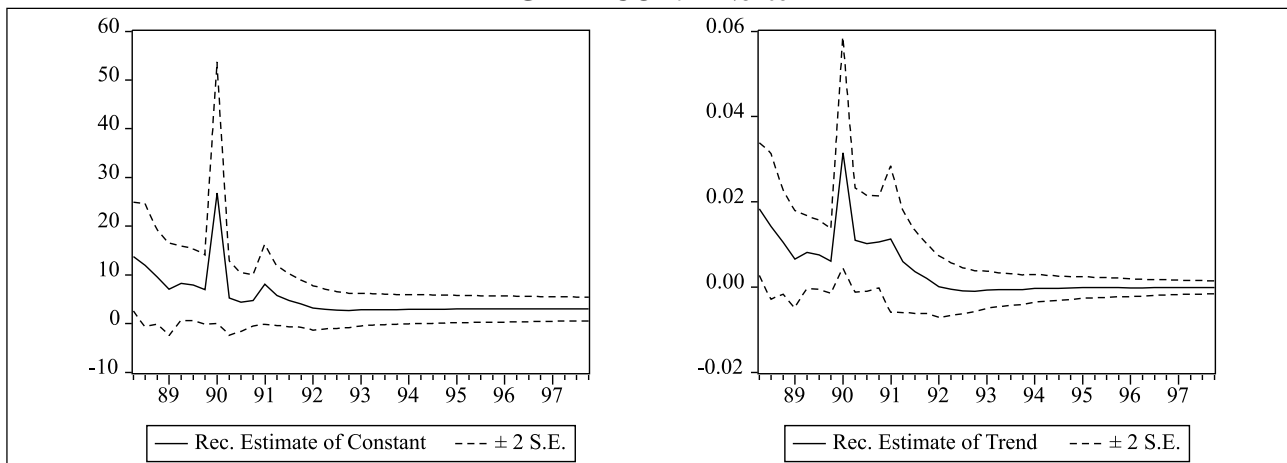
II. COEFICIENTES RECURSIVOS - BASEADO NO ADF COMO EQUAÇÃO OBJETIVO

GRÁFICO 28 - Brasil



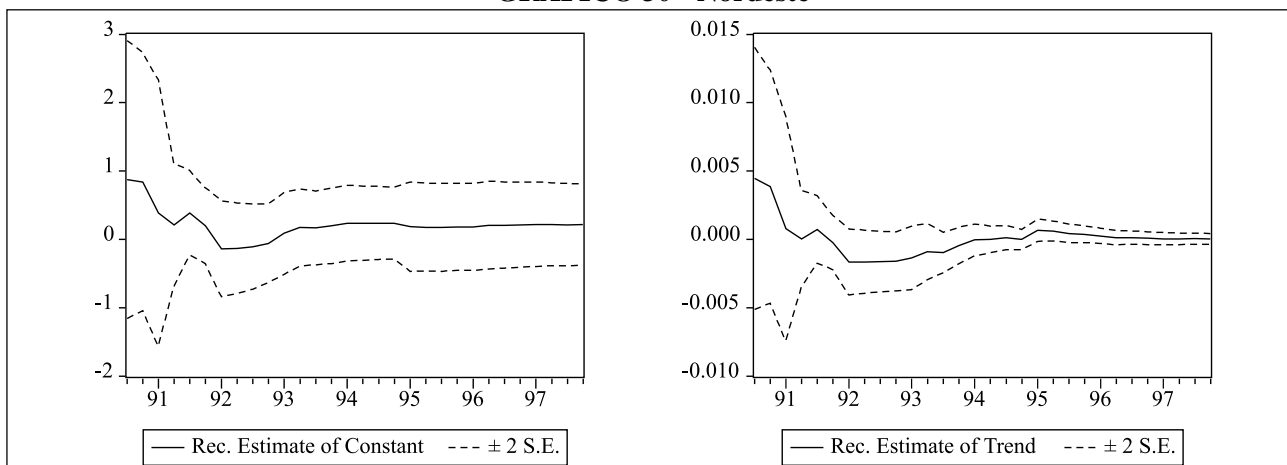
FONTE: Calculado pelos autores no Programa Eviews 3.0.

GRÁFICO 29 - Norte



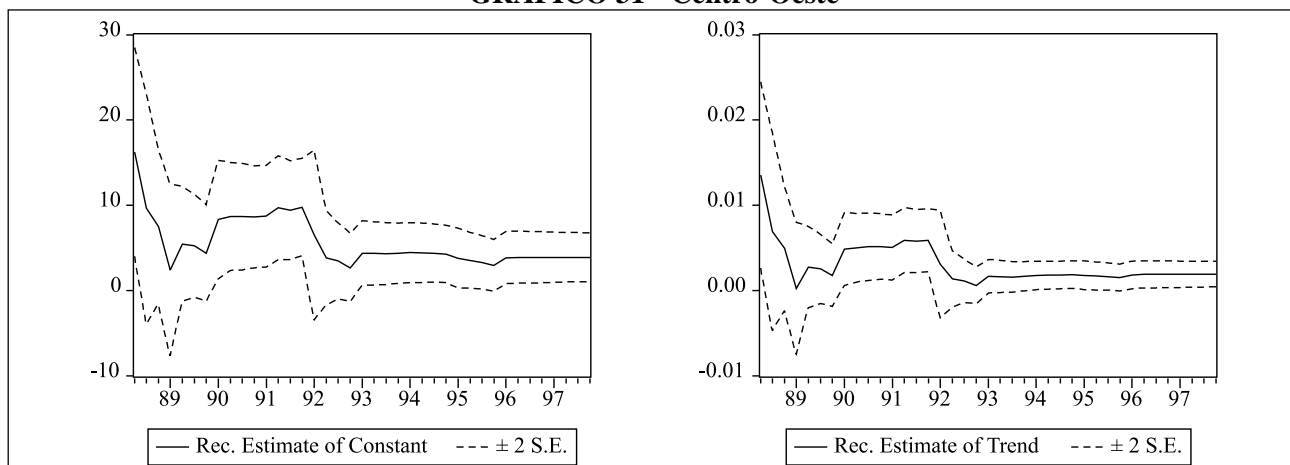
FONTE: Calculado pelos autores no Programa Eviews 3.0.

GRÁFICO 30 - Nordeste



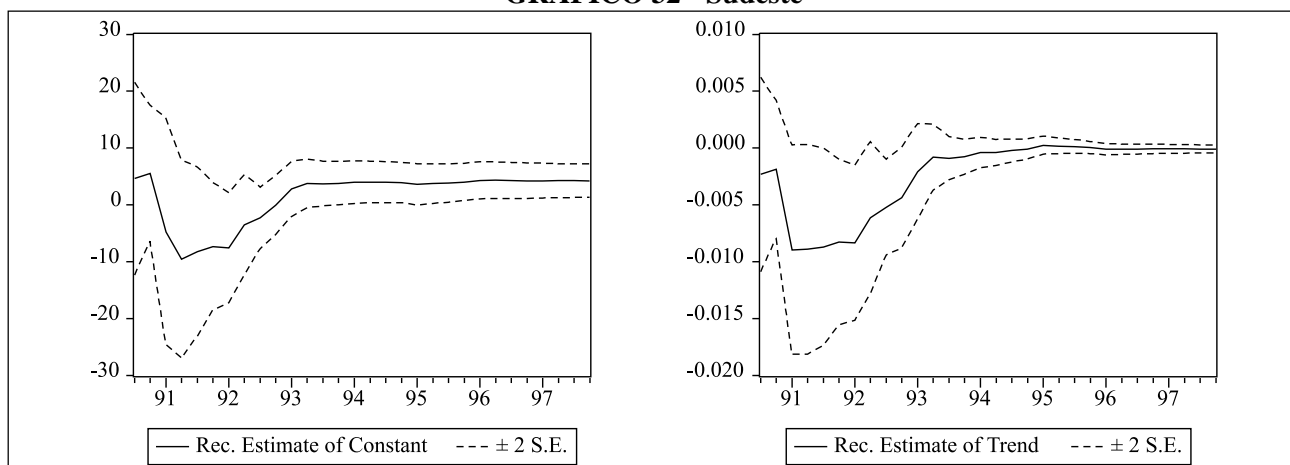
FONTE: Calculado pelos autores no Programa Eviews 3.0.

GRÁFICO 31 - Centro-Oeste



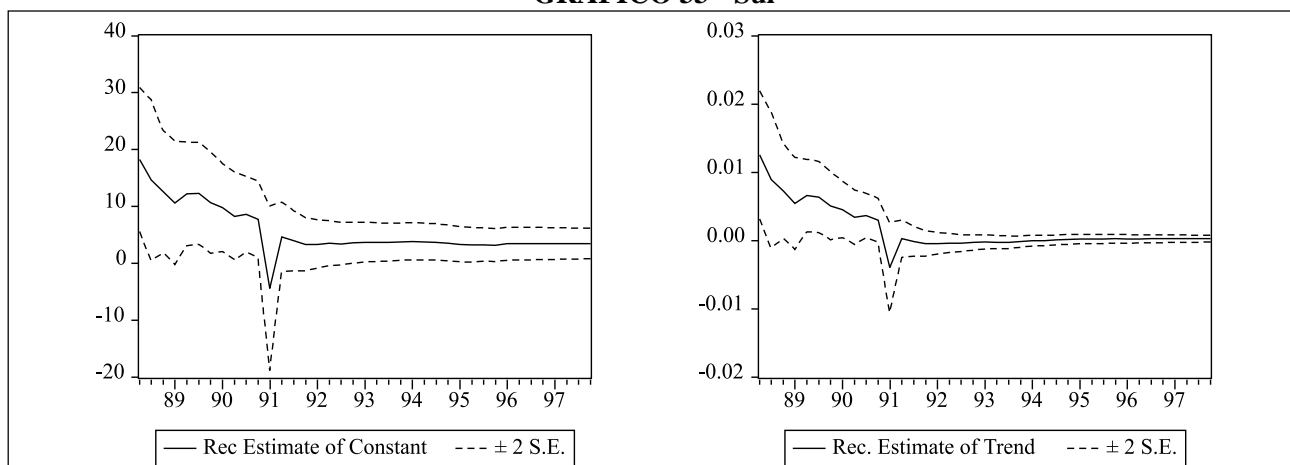
FONTE: Calculado pelos autores no Programa Eviews 3.0.

GRÁFICO 32 - Sudeste



FONTE: Calculado pelos autores no Programa Eviews 3.0.

GRÁFICO 33 - Sul



FONTE: Calculado pelos autores no Programa Eviews 3.0.

III. MEDIDA DE PERSISTÊNCIA DE COCHRANE

TABELA 7

MEDIDA DE PERSISTÊNCIA DE COCHRANE PARA O EMPREGO DO BRASIL E REGIÕES

k	Brasil		Norte		Nordeste		Centro-Oeste		Sudeste		Sul	
	V^k	σ_{V^k}	V^k	σ_{V^k}	V^k	σ_{V^k}	V^k	σ_{V^k}	V^k	σ_{V^k}	V^k	σ_{V^k}
1	1,037	0,175	1,003	0,169	1,044	0,176	1,201	0,202	1,015	0,171	1,022	0,172
2	1,098	0,261	0,996	0,237	1,283	0,306	1,352	0,322	1,050	0,250	1,256	0,299
3	1,192	0,348	0,965	0,282	1,260	0,368	1,391	0,406	1,199	0,350	1,370	0,400
4	1,110	0,374	0,922	0,311	1,244	0,419	1,348	0,454	1,113	0,375	1,268	0,427
5	1,047	0,394	1,029	0,388	1,323	0,498	1,494	0,563	1,034	0,389	1,256	0,473
6	0,922	0,380	1,079	0,445	1,157	0,477	1,542	0,636	0,915	0,378	1,209	0,499
7	0,864	0,385	1,120	0,499	1,128	0,503	1,631	0,727	0,856	0,381	1,158	0,516
8	0,834	0,397	1,161	0,553	1,106	0,527	1,686	0,803	0,821	0,391	1,189	0,567
9	0,848	0,428	1,256	0,635	1,167	0,590	1,875	0,947	0,832	0,420	1,229	0,621
10	0,860	0,458	1,355	0,722	1,233	0,657	2,105	1,121	0,850	0,453	1,275	0,679
11	0,836	0,467	1,444	0,807	1,221	0,682	2,221	1,241	0,834	0,466	1,266	0,707
12	0,833	0,486	1,541	0,899	1,248	0,728	2,425	1,415	0,828	0,483	1,282	0,748
13	0,854	0,519	1,616	0,981	1,263	0,767	2,761	1,677	0,852	0,517	1,323	0,803
14	0,914	0,576	1,696	1,069	1,327	0,837	3,074	1,937	0,908	0,572	1,454	0,916
15	0,946	0,617	1,738	1,133	1,342	0,875	3,370	2,198	0,932	0,608	1,554	1,014
16	0,970	0,653	1,779	1,199	1,339	0,902	3,445	2,321	0,958	0,645	1,650	1,112
17	1,054	0,732	2,047	1,421	1,418	0,985	3,530	2,452	1,046	0,726	1,919	1,333
18	1,116	0,797	2,377	1,698	1,479	1,057	3,558	2,542	1,103	0,788	2,219	1,585
19	1,239	0,910	2,931	2,152	1,532	1,125	3,654	2,683	1,222	0,897	2,614	1,919
20	1,364	1,027	3,663	2,759	1,583	1,193	4,234	3,189	1,346	1,014	3,267	2,461
21	1,351	1,043	3,623	2,797	1,620	1,250	4,161	3,211	1,342	1,036	3,463	2,673
22	1,377	1,088	3,594	2,839	1,680	1,327	4,374	3,456	1,376	1,087	3,600	2,844
23	1,454	1,174	3,605	2,912	1,790	1,446	4,741	3,830	1,457	1,177	3,913	3,161
24	1,503	1,240	3,552	2,930	1,890	1,559	4,952	4,086	1,495	1,234	3,094	2,553

FONTE: Calculado pelos autores no Programa RATS 4.31.

TABELA 8
MEDIDA DE PERSISTÊNCIA DE COCHRANE PARA O EMPREGO DO BRASIL E REGIÕES –
QUEBRA SIMPLES

k	Brasil		Norte		Nordeste		Centro-Oeste		Sudeste		Sul	
	V ^k	σ _{V^k}	V ^k	σ _{V^k}	V ^k	σ _{V^k}	V ^k	σ _{V^k}	V ^k	σ _{V^k}	V ^k	σ _{V^k}
1	1,376	0,232	1,070	0,180	1,159	0,195	1,220	0,205	1,231	0,207	1,177	0,198
2	1,645	0,392	1,136	0,271	1,478	0,352	1,377	0,328	1,459	0,348	1,529	0,364
3	2,144	0,625	1,145	0,334	1,498	0,437	1,421	0,415	1,989	0,580	1,765	0,515
4	2,260	0,761	1,112	0,375	1,525	0,514	1,381	0,465	1,987	0,669	1,683	0,567
5	2,182	0,822	1,288	0,485	1,621	0,611	1,535	0,578	1,880	0,708	1,695	0,639
6	1,902	0,785	1,382	0,570	1,403	0,579	1,586	0,654	1,661	0,685	1,682	0,694
7	1,828	0,815	1,457	0,649	1,370	0,611	1,678	0,748	1,582	0,705	1,661	0,740
8	1,757	0,837	1,520	0,724	1,341	0,639	1,728	0,823	1,495	0,712	1,713	0,816
9	1,818	0,918	1,678	0,848	1,408	0,711	1,911	0,966	1,520	0,768	1,770	0,894
10	1,819	0,969	1,834	0,977	1,461	0,778	2,135	1,137	1,521	0,810	1,814	0,966
11	1,703	0,951	1,979	1,106	1,421	0,794	2,240	1,252	1,439	0,804	1,758	0,982
12	1,668	0,973	2,141	1,249	1,457	0,850	2,435	1,421	1,404	0,819	1,717	1,002
13	1,722	1,046	2,282	1,386	1,490	0,905	2,769	1,681	1,452	0,882	1,732	1,052
14	1,857	1,170	2,413	1,521	1,575	0,993	3,074	1,937	1,553	0,979	1,825	1,150
15	1,850	1,207	2,478	1,617	1,589	1,036	3,364	2,194	1,535	1,001	1,864	1,216
16	1,848	1,245	2,604	1,755	1,594	1,074	3,446	2,322	1,552	1,046	1,912	1,288
17	1,985	1,378	2,811	1,952	1,680	1,167	3,519	2,444	1,686	1,171	2,132	1,480
18	2,122	1,516	2,997	2,141	1,764	1,261	3,542	2,531	1,803	1,288	2,342	1,674
19	2,241	1,645	3,283	2,410	1,793	1,316	3,625	2,662	1,905	1,398	2,516	1,847
20	2,419	1,822	3,615	2,723	1,844	1,389	4,212	3,172	2,060	1,552	2,830	2,132
21	2,629	2,029	3,958	3,055	1,907	1,472	4,172	3,220	2,256	1,742	3,244	2,504
22	2,823	2,230	4,284	3,384	1,990	1,572	4,395	3,472	2,442	1,929	3,529	2,788
23	3,273	2,644	4,780	3,861	2,153	1,739	4,780	3,861	2,798	2,260	4,173	3,371
24	3,542	2,922	5,075	4,188	2,231	1,841	4,936	4,073	3,027	2,498	5,091	4,201

FONTE: Calculado pelos autores no Programa RATS 4.31.

TABELA 9
MEDIDA DE PERSISTÊNCIA DE COCHRANE PARA O NORTE, NORDESTE E
CENTRO-OESTE QUEBRA DUPLA

k	Norte		Nordeste		Centro-Oeste	
	V^k	σ_{V^k}	V^k	σ_{V^k}	V^k	σ_{V^k}
1	1,008	0,170	1,030	0,173	1,094	0,184
2	0,784	0,187	0,708	0,169	0,870	0,207
3	0,719	0,210	0,632	0,184	0,800	0,233
4	0,646	0,218	0,594	0,200	0,748	0,252
5	0,612	0,230	0,566	0,213	0,739	0,278
6	0,586	0,242	0,536	0,221	0,725	0,299
7	0,566	0,252	0,514	0,229	0,714	0,318
8	0,582	0,277	0,500	0,238	0,696	0,332
9	0,622	0,314	0,489	0,247	0,677	0,342
10	0,660	0,351	0,477	0,254	0,663	0,353
11	0,693	0,387	0,472	0,264	0,647	0,361
12	0,723	0,422	0,506	0,295	0,661	0,386
13	0,747	0,454	0,551	0,335	0,727	0,442
14	0,768	0,484	0,600	0,378	0,796	0,502
15	0,784	0,511	0,649	0,423	0,865	0,564
16	0,797	0,537	0,697	0,470	0,932	0,628
17	0,859	0,597	0,747	0,519	0,996	0,691
18	0,933	0,667	0,798	0,570	1,060	0,757
19	1,028	0,755	0,843	0,619	1,119	0,821
20	1,149	0,866	0,889	0,670	1,205	0,908
21	1,237	0,955	0,933	0,720	1,260	0,973
22	1,360	1,074	0,977	0,772	1,316	1,039
23	1,524	1,231	0,986	0,796	1,370	1,107
24	1,585	1,308	0,987	0,814	1,358	1,121

FONTE: Calculado pelos autores no Programa RATS 4.31.