

Quebras estruturais e estacionariedade da razão consumo-renda: novas evidências para América Latina e Estados Unidos

Patrícia Soares de Araújo Carvalho

Professora do IFPB e Doutoranda em Economia Aplicada do PPGE/UFPB

E-mail: patriciasac@uol.com.br

Ana Cláudia Annegues da Silva

Doutoranda em Economia Aplicada do PPGE/UFRGS

E-mail: annegues.ana@gmail.com

Edilean Kleber da Silva Bejarano Aragón

Professor do DE e PPGE/UFPB

E-mail: edilean@hotmail.com

Área ANPEC: Área 4 - Teoria Econômica e Métodos Quantitativos

Quebras estruturais e estacionariedade da razão consumo-renda: novas evidências para América Latina e Estados Unidos

Resumo: Este trabalho investiga a estacionariedade da razão consumo-renda para 11 países da América Latina e os Estados Unidos no período de 1951 a 2010. Inicialmente, nós testamos a existência de múltiplas quebras estruturais em datas desconhecidas na função tendência da razão consumo-renda. O teste utilizado, sugerido por Perron e Yabu (2009) e Kejriwal e Perron (2010), é robusto ao fato do componente de ruído da série temporal ser estacionário ou integrado. Em seguida, nós empregamos os testes de raiz unitária propostos por Carrion-i-Silvestre et al. (2009), que permite múltiplas quebras no nível e na inclinação da função tendência. Os resultados indicam a presença de duas quebras na função tendência da razão consumo-renda para a maior parte das economias analisadas. As exceções são a Colômbia e o Paraguai, que apresentam apenas uma quebra. No caso dos Estados Unidos, nós não rejeitamos a hipótese de estabilidade dos parâmetros da função tendência da propensão média a consumir. Com relação à ordem de integração da razão consumo-renda, nós encontramos que essa variável é não estacionária para todos os países da amostra, com exceção do Peru.

Palavras-chave: Razão consumo-renda; quebras estruturais; testes de raiz unitária

Abstract: This paper investigates the stationarity of the consumption-income ratio for 11 countries in Latin America and the United States in the period 1951-2010. Initially, we tested the existence of multiple structural breaks at unknown dates in the trend function of consumption-income ratio. The test used, suggested by Perron and Yabu (2009) and Kejriwal and Perron (2010), is robust to the fact that the noise component of the time series is stationary or integrated. Then, we employ the unit root tests proposed by Carrion-i-Silvestre et al. (2009), which allows for multiple breaks in the level and slope of the trend function. The results indicate the presence of two breaks in the trend function of the consumption-income ratio for most of the economies analyzed. The exceptions are Colombia and Paraguay, which have only one break. In the United States, we do not reject the hypothesis of stability function parameters trend of average propensity to consume. With respect to the order of integration of the consumption-income ratio, we find that this variable is non-stationary for all countries in the sample, with the exception of Peru. In the United States, we do not reject the hypothesis of stability of function trend parameters trend of average propensity to consume. With respect to the order of integration of the consumption-income ratio, we find that this variable is non-stationary for all countries in the sample, with the exception of Peru.

Keywords: Consumption-income ratio; structural breaks; unit root tests

JEL classification: C22, C12, E21

Área ANPEC: Área 4 - Teoria Econômica e Métodos Quantitativos

1 Introdução

A razão consumo-renda, ou Propensão Média a Consumir (PMC), é um tema controverso na literatura econômica. De acordo com algumas teorias sobre o consumo agregado das famílias, o comportamento da PMC pode apresentar importantes diferenças. Por exemplo, a hipótese Keynesiana da renda absoluta e a teoria Marxista do subconsumo implicam em uma razão consumo-renda não estacionária. Já a hipótese da renda relativa, a hipótese da renda permanente e a hipótese do ciclo da vida predizem uma relação de equilíbrio no longo prazo entre consumo e renda.¹ Isso implica que a razão consumo-renda é estacionária. Assim, os choques de política têm apenas efeitos temporários sobre a PMC. Em contraposição, uma PMC não estacionária mostra que choques afetam permanentemente a fração da renda destinada ao consumo.

Em termos empíricos, a literatura revela a existência de conflitos quanto à definição da ordem de integração da PMC. Algumas evidências indicaram que a PMC é estacionária, enquanto outras mostraram essa variável é não estacionária.² Inicialmente, esses resultados foram obtidos através de testes de raiz unitária convencionais, tal como o teste Dickey-Fuller Aumentado (ADF).

Devido ao baixo poder do teste ADF, Sarantis e Stewart (1999) utilizaram testes de raiz unitária para um painel de 20 países da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Eles concluíram que a razão consumo-renda para esses países é gerada por um processo estocástico não estacionário. Ao analisar 14 países europeus da amostra de Sarantis e Stewart (1999), Tsionas e Christopoulos (2002) utilizam testes de raiz unitária com ajustamento assimétrico e encontraram evidências de estacionariedade da PMC em pelo menos um regime. Fallahi (2012) estudou a estacionariedade da PMC nos países da OCDE por meio da construção de intervalos de confiança para o parâmetro de persistência sob três diferentes procedimentos de *bootstrapping*. Cerrato et al. (2013) investigaram a estacionariedade da PMC em 24 países da OCDE e 33 países não membros da OCDE. Para isso, eles utilizaram testes de raiz unitária para painel não linear e concluíram que a PMC foi não estacionária em mais de 70% dos países de ambos os grupos.

Enquanto vários testes têm sido sugeridos para verificar a estacionariedade da razão consumo-renda, uma menor atenção tem sido dada à presença de quebras estruturais nessa variável. Desde o trabalho de Perron (1989), sabe-se que a presença de quebras estruturais pode reduzir fortemente o poder dos testes de raiz unitária. Diante disso, Cook (2005) aplicou o teste LM Mínimo de raiz unitária com quebras estruturais para a amostra de países analisada por Sarantis e Stewart (1999). Ao contrário desses autores, Cook (2005) encontrou que a PMC foi estacionária para as economias estudadas. Gomes e Franchini (2009) utilizaram os testes ADF e LM Mínimo de raiz unitária com uma e duas quebras estruturais para verificar a ordem de integração da PMC nos países da América do Sul. Esses autores encontraram evidências que mostram que a razão consumo-renda é estacionária.

Neste trabalho, nós investigamos as propriedades estocásticas da razão consumo-renda levando em consideração possíveis quebras estruturais nessa variável. Diferente da maioria dos trabalhos acima, que focam em economias da OECD, nós analisamos a estabilidade da PMC para 11 países da América Latina, além dos Estados

¹ Sobre a hipótese da renda relativa, a hipótese da renda permanente e a hipótese do ciclo da vida, ver Duesenberry (1952), Friedman (1957) e Ando e Modigliani (1963), respectivamente.

² Drobny e Hall (1989), Molana (1991), Hall e Patterson (1992), e Horioka (1997) são alguns exemplos de trabalhos que produzem evidências da não estacionariedade da PMC. Por outro lado, Ungern-Stenberg (1986), Campbell (1987), King et al (1991) e Slesnick (1998) mostram que a PMC é estacionária.

Unidos. Os países latino-americanos constituem um interessante caso de estudo porque são mais voláteis e sujeitos a mudanças institucionais e na condução da política econômica do que as economias desenvolvidas. Empiricamente, nós realizamos a investigação em duas etapas. Primeiro, nós testamos a existência de múltiplas quebras estruturais em datas desconhecidas no nível e na inclinação da função tendência da PMC. Isso é feito através da utilização do procedimento sequencial e da estatística de teste apresentada por Perron e Yabu (2009) e Kejriwal e Perron (2010). Esse teste não necessita de um conhecimento *a priori* se o componente de ruído da série temporal é estacionário ou integrado, além de fornecer estimativas consistentes das datas das quebras. Na segunda etapa, nós testamos a ordem de integração da razão consumo-renda através de dois grupos de testes. Para os casos em que a PMC apresenta quebra estrutural na função tendência, nós utilizamos os testes de raiz unitária propostos por Carrion-i-Silvestre et al. (2009). Esses testes admitem a presença de múltiplas quebras estruturais na função tendência sob ambas as hipóteses nula e alternativa. Caso não haja quebra na função tendência, a classe de testes M de raiz unitária, analisada por Ng e Perron (2001), é empregada. A realização de testes de raiz unitária com quebra estrutural apenas para as variáveis em que se rejeita a hipótese nula de ausência de quebras na função tendência é importante porque esses testes sofrem de baixo poder na ausência de quebras.³

Em geral, nossos resultados podem ser sumarizados da seguinte forma. Primeiro, o teste para quebras estruturais na função tendência da PMC indicou a existência de duas quebras para a maior parte das economias analisadas. As exceções foram a Colômbia e o Paraguai, que apresentaram apenas uma quebra. Segundo, para os Estados Unidos, nós não pudemos rejeitar a hipótese de estabilidade dos parâmetros da função tendência da PMC. Por fim, a análise da ordem de integração da razão consumo-renda mostrou que essa série temporal não é estacionária para todos os países da amostra, com exceção do Peru.

Além desta introdução, este trabalho está organizado em quatro seções. A segunda seção apresenta a metodologia econométrica. A terceira seção traz uma análise descritiva dos dados. A quarta seção revela os resultados empíricos. Por fim, na última seção são apresentadas as considerações finais.

2 Procedimentos Empíricos

Nesta seção, nós descrevemos os procedimentos metodológicos empregados na análise do comportamento dinâmico da PMC. Em primeiro lugar, nós fazemos uma breve apresentação do teste utilizado para verificar a existência de quebras estruturais na função tendência da razão consumo-renda. Em seguida, nós descrevemos os testes de raiz unitária que permitem quebras estruturais na função tendência.

2.1 Testes de Perron e Yabu (2009) e Kejriwal e Perron (2010) para quebras na tendência determinística

Para testar a presença de quebra estrutural na função tendência da razão consumo-renda, nós utilizamos o procedimento de teste de Perron e Yabu (2009), e a sua extensão para múltiplas quebras, proposto por Kejriwal e Perron (2010). A vantagem desse procedimento é que ele permite testar mudanças estruturais no nível e na inclinação da

³ Adicionalmente, Campbell e Perron (1991) mostram que a especificação adequada dos componentes determinísticos é importante para obter testes de raiz unitária com propriedades confiáveis para pequenas amostras.

função tendência de uma série temporal sem o conhecimento *a priori* sobre a ordem de integração do componente de ruído.

O teste de estabilidade na função tendência é baseado em um procedimento de Mínimos Quadrados Generalizados Quase-factíveis (FGLS).⁴ Perron e Yabu (2009) supõem que o processo gerador dos dados para a variável aleatória y_t é dado por:

$$\begin{aligned} y_t &= \mathbf{x}_t' \boldsymbol{\Psi} + u_t \\ u_t &= \alpha u_{t-1} + v_t \\ v_t &= d(L)e_t \end{aligned} \quad (1)$$

para $t = 1, \dots, T$, onde \mathbf{x}_t é um vetor ($r \times 1$) de componentes determinísticos, $\boldsymbol{\Psi}$ é um vetor ($r \times 1$) de parâmetros específicos, $d(L) = \sum_{i=0}^{\infty} d_i L^i$, $d(L) = \sum_{i=0}^{\infty} i |d_i| < \infty$, $d(1) \neq 0$ e $e_t \sim iid(0, \sigma^2)$. Para o caso em que uma quebra no nível e na inclinação da função tendência ocorre em $T_I = [\lambda_I T]$ para algum $\lambda_I \in (0, 1)$, temos $\mathbf{x}_t = (1, DU_t, t, DT_t)$, com $DU_t = 1(t > T_I)$, $DT_t = 1(t > T_I)(t - T_I)$, onde $1(\cdot)$ é uma função indicadora. É importante destacar que $-1 < \alpha \leq 1$, de modo que erros estacionários ou integrados são permitidos.

O procedimento de Perron e Yabu (2009) inicia-se com a estimação por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) do coeficiente α presente na seguinte regressão

$$\hat{u}_t = \alpha \hat{u}_{t-1} + \sum_{i=1}^k \zeta_i \Delta \hat{u}_{t-i} + e_{tk} \quad (2)$$

onde k é escolhido pelo critério de informação Bayesiano (BIC). Deixe $\tilde{\alpha}$ denotar a estimativa MQO de α . Com a finalidade de aperfeiçoar as propriedades para a amostra finita, Perron e Yabu (2009) sugerem usar uma versão de $\tilde{\alpha}$ com correção de viés, denotada por $\tilde{\alpha}_M$. Com base nessa estimativa, esses autores propõem a utilização de uma estimativa super-eficiente de α , dada por:

$$\tilde{\alpha}_{MS} = \begin{cases} \tilde{\alpha}_M & \text{se } |\tilde{\alpha}_M - 1| > T^{-1/2} \\ 1 & \text{se } |\tilde{\alpha}_M - 1| \leq T^{-1/2} \end{cases} \quad (3)$$

Perron e Yabu (2009) usam essa estimativa para construir a seguinte regressão quase-diferenciada:

$$\begin{aligned} (1 - \tilde{\alpha}_{MS} L) y_t &= (1 - \tilde{\alpha}_{MS} L) \mathbf{x}_t' \boldsymbol{\Psi} + (1 - \tilde{\alpha}_{MS} L) u_t, \quad t = 2, \dots, T \\ y_1 &= \mathbf{x}_1' \boldsymbol{\Psi} + u_1 \end{aligned} \quad (4)$$

onde $\boldsymbol{\Psi} = (\mu_0, \mu_1, \beta_0, \beta_1)'$, e a estimativa resultante de (4) é $\tilde{\boldsymbol{\Psi}} = (\tilde{\mu}_0^{FG}, \tilde{\mu}_1^{FG}, \tilde{\beta}_0^{FG}, \tilde{\beta}_1^{FG})'$.

Para testar a hipótese nula de ausência de quebra estrutural no nível e inclinação da função tendência ($H_0: \mu_I = \beta_I = 0$) na presença de erros $I(0)$, o teste de Wald para uma dada fração de quebra λ_I , $W_{RQF}(\lambda_I)$, é dado por:

$$W_{RQF}(\lambda_I) = \left[\mathbf{R}(\tilde{\boldsymbol{\Psi}} - \boldsymbol{\Psi}) \right]' \left[\hat{h}_v \mathbf{R}(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \mathbf{R}' \right]^{-1} \left[\mathbf{R}(\tilde{\boldsymbol{\Psi}} - \boldsymbol{\Psi}) \right] \quad (5)$$

⁴ Do ingles, *Feasible Quasi Generalized Least Square*.

onde $\mathbf{R} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, $\mathbf{X} = \{\mathbf{x}_t^{\tilde{\alpha}_{MS}}\}$, $\mathbf{x}_t^{\tilde{\alpha}_{MS}} = (1 - \tilde{\alpha}_{MS}L)\mathbf{x}_t$ ($t = 2, \dots, T$), $\mathbf{x}_1^{\tilde{\alpha}_{MS}} = \mathbf{x}_1$ e \hat{h}_v é uma estimativa de (2π) vezes a função densidade espectral na frequência zero de v_t . Quando $|\tilde{\alpha}_{MS}| < 1$, o seguinte estimador baseado em Kernel é usado:

$$\hat{h}_v = T^{-1} \sum_{t=1}^T \hat{v}_t^2 + T^{-1} \sum_{j=1}^{T-1} \omega(j, m) \sum_{t=j+1}^T \hat{v}_t \hat{v}_{t-j} \quad (6)$$

em que \hat{v}_t são os resíduos MQO da regressão (4). A função $\omega(j, m)$ é o Kernel espectral quadrático e o *bandwidth* m é selecionado de acordo com método *plug-in* usando uma aproximação AR(1), como proposto por Andrews (1991).

Para o caso de erros $I(1)$, Perron e Yabu (2009) propõem a seguinte estatística de Wald:

$$W_{RQF}^* (\lambda_1) = \left[\mathbf{R} (\tilde{\Psi}^* - \Psi) \right]' \left[\hat{h}_v \mathbf{R} (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \mathbf{R}' \right]^{-1} \left[\mathbf{R} (\tilde{\Psi}^* - \Psi) \right] \quad (7)$$

onde $\tilde{\Psi}^* = (\tilde{\mu}_0^{FG}, \tilde{\beta}_0^{FG}, \mu_1^*, \tilde{\beta}_1^{FG})'$, $\mu_1^* = \hat{h}^{1/2} \hat{\zeta}(L) \tilde{\mu}_1^{FG}(T_1) / \hat{\sigma}_{ek}$, $\tilde{\mu}_1^{FG}(T_1)$ é uma sequência de estimativas de $\tilde{\mu}_1^{FG}$ para diferentes valores da data da quebra T_1 , e $\hat{\zeta}(L)$ e $\hat{\sigma}_{ek}$ são obtidos da regressão

$$\hat{v}_t = \sum_{i=1}^k \zeta_i \hat{v}_{t-i} + e_{ik} \quad (8)$$

em que $\hat{\zeta}(L) = (1 - \hat{\zeta}_1 L - \dots - \hat{\zeta}_k L^k)$ e $\hat{\sigma}_{ek} = \left[(T-k)^{-1} \sum_{t=k+1}^T \hat{e}_{ik}^2 \right]^{1/2}$. O critério de informação BIC é mais uma vez usado para a determinação dos termos auto-regressivos incluídos em (8).

Perron e Yabu (2009) observam que o funcional Exp do teste de Wald para diferentes datas da quebra, dado por:

$$ExpW = \log \left[T^{-1} \sum_{\lambda_1 \in \Lambda_1} \exp \left(\frac{1}{2} W_{RQF} (\lambda_1) \right) \right] \quad (9)$$

têm distribuições limite quase idênticas nos casos de erros $I(0)$ e $I(1)$. Em razão disso, essa estatística é utilizada para testar a hipótese nula de uma quebra estrutural na função tendência considerando a data da quebra desconhecida *a priori*.⁵

Baseado e Perron e Yabu (2009), Kejriwal e Perron (2010) apresentam um procedimento sequencial que possibilita obter uma estimativa do número de quebras na função tendência independente se os erros são estacionários ou integrados. A primeira etapa desse procedimento é testar a hipótese nula de ausência de quebra na função tendência contra a hipótese alternativa de uma quebra. Se a hipótese nula é rejeitada, a estimativa da data da quebra é obtida através da minimização global da soma dos quadrados dos resíduos.⁶ O passo seguinte é testar a presença de uma quebra estrutural em cada um dos dois segmentos delimitados pela data da quebra estimada no passo anterior. Se o máximo da estatística de teste *ExpW* for significativa, então rejeita-se a hipótese nula de uma quebra em favor da hipótese alternativa de duas quebras. Então, as datas das duas quebras são estimadas através da minimização global da soma dos

⁵ Os valores críticos são apresentados em Perron e Yabu (2009).

⁶ Ver Bai e Perron (2003) para detalhes sobre a estimação das datas das quebras.

quadrados dos resíduos e procede-se novamente com os testes de uma quebra adicional em cada um dos segmentos obtidos. Por exemplo, se desejamos testar a hipótese nula de uma quebra contra a hipótese alternativa de duas quebras, usamos a estatística de teste:

$$ExpW(2|1) = \max_{1 \leq i \leq 2} \{ExpW^{(i)}\} \quad (10)$$

onde $ExpW^{(i)}$ é a estatística de teste para uma quebra no segmento i .

2.2 Testes de raiz unitária

Para investigar a ordem de integração da razão consumo-renda, nós aplicamos primeiramente o teste ADF. Entretanto, esse e outros testes normalmente empregados pela literatura possuem um baixo poder quando há quebras estruturais no nível e/ou tendência da série temporal. Diante disso, nós utilizamos os testes de raiz unitária propostos por Carrion-i-Silvestre et al. (2009). Esses autores propõem uma extensão da classe de testes M, analisada por Ng e Perron (2001), que permite múltiplas quebras estruturais no nível e na inclinação da função tendência sob as hipóteses nula e alternativa. Para uma breve descrição desses testes, considere um modelo com duas quebras no nível e na inclinação da função tendência:

$$y_t = \mu_0 + \mu_1 DU_{1t} + \mu_2 DU_{2t} + \beta_0 t + \beta_1 DT_{1t} + \beta_2 DT_{2t} + u_t \quad (11)$$

onde $DU_{it} = I(t > T_i)$ e $DT_{it} = (t - T_i)I(t > T_i)$, para $i = 1, 2$. Posto isso, as estimativas das frações das quebras $\lambda = (\lambda_1, \lambda_2)$ e dos parâmetros do modelo, $\Psi = (\mu_0, \mu_1, \mu_2, \beta_0, \beta_1, \beta_2)$, são obtidas através da minimização da soma dos quadrados dos resíduos da regressão quase-diferenciada.⁷ O passo seguinte consiste na estimação por MQO da seguinte regressão:

$$\Delta \tilde{y}_t = b_0 \tilde{y}_{t-1} + \sum_{j=1}^k b_j \Delta \tilde{y}_{t-j} + e_{tk} \quad (12)$$

com

$$\tilde{y}_t = y_t - \hat{\Psi}' \mathbf{x}_t(\hat{\lambda}), \quad \mathbf{x}_t(\hat{\lambda}) = \{1, DU_{1t}(\hat{\lambda}), DU_{2t}(\hat{\lambda}), DT_{1t}(\hat{\lambda}), DT_{2t}(\hat{\lambda})\} \quad (13)$$

e obtenção de uma estimativa auto-regressiva da densidade espectral de v_t na frequência zero, dada por:

$$s^2(\hat{\lambda}) = s_{ek}^2 / (1 - \hat{b}(1))^2 \quad (14)$$

onde $s_{ek}^2 = (T - k)^{-1} \sum_{t=k+1}^T \hat{e}_{tk}^2$ e $\hat{b}(1) = \sum_{j=1}^k \hat{b}_j$. Com base nisso, as seguintes extensões da classe de testes M de raiz unitária são consideradas:

$$MZ_a^{GLS}(\hat{\lambda}) = \left(T^{-1} \tilde{y}_T^2 - s^2(\hat{\lambda}) \right) \left(2T^{-2} \sum_{t=1}^T \tilde{y}_{t-1}^2 \right)^{-1} \quad (15)$$

⁷ Para detalhes, ver Carrion-i-Silvestre et al (2009).

$$MZ_t^{GLS}(\hat{\lambda}) = \left(T^{-1} \tilde{y}_T^2 - s^2(\hat{\lambda}) \right) \left(4s^2(\hat{\lambda}) T^{-2} \sum_{t=1}^T \tilde{y}_{t-1}^2 \right)^{-1/2} \quad (16)$$

$$MP_T^{GLS}(\hat{\lambda}) = \left[\bar{c}^2 T^{-2} \sum_{t=1}^T \tilde{y}_{t-1}^2 + (1 - \bar{c}) T^{-1} \tilde{y}_T^2 \right] / s^2(\hat{\lambda}) \quad (17)$$

A realização dos testes de raiz unitária exige a seleção de um número k de defasagens ótimas dos termos de diferença defasados. Segundo Ng e Perron (2001), critérios de seleção tais como o BIC ou o critério de informação de Akaike (AIC) tendem a fornecer valores de k muito pequenos para que o teste de estacionariedade tenha uma dimensão adequada. Conforme sugerido pelos autores, o critério de informação adotado pela presente análise foi o Akaike Modificado (MAIC), tanto na implementação do ADF quanto nos testes de Carrion-i-Silvestre et al. (2009). Adicionalmente, é importante ressaltar ainda que os testes de raiz unitária com quebras estruturais devem ser realizados apenas para os casos em que a série temporal apresenta quebras estruturais na função tendência. Isso ocorre porque esses testes apresentam um baixo poder se a série temporal não apresenta quebras estruturais. Assim, se a PMC não apresenta quebras estruturais, nós verificamos a ordem de integração dessa variável através da classe de testes M de raiz unitária apresentados por Ng e Perron (2001).

3 Resultados Empíricos

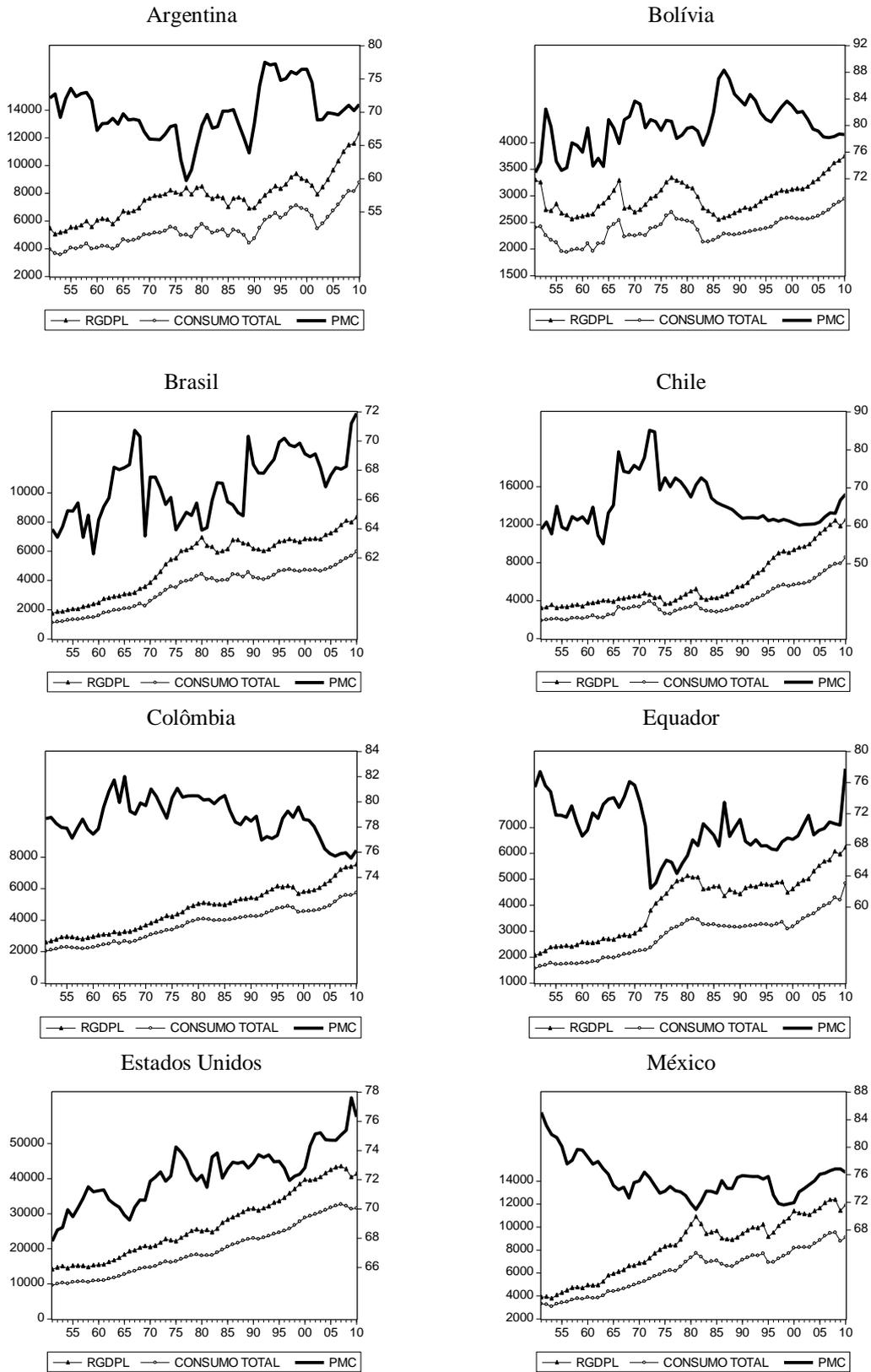
3.1 Dados

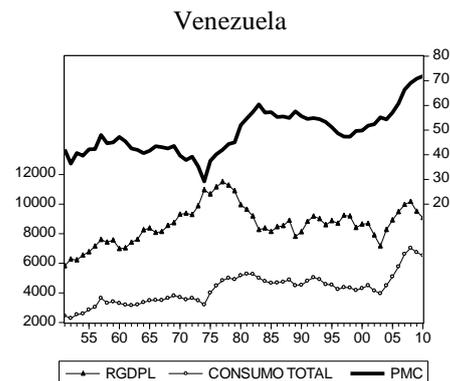
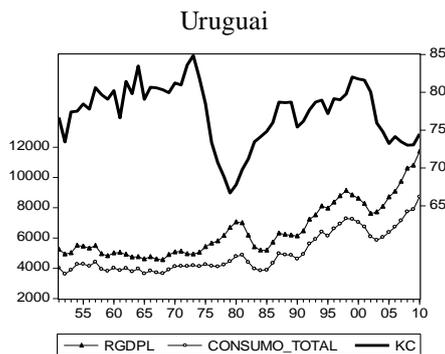
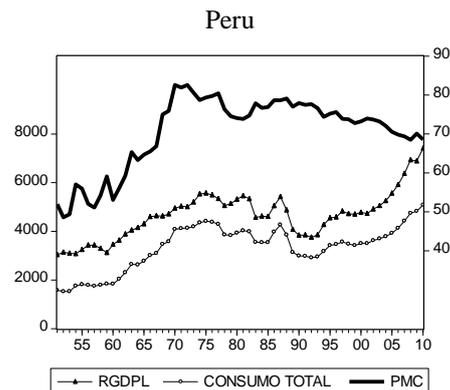
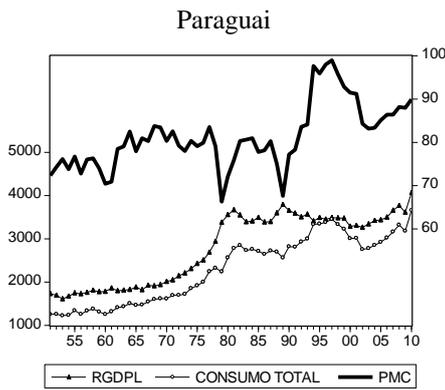
O conjunto de dados foi extraído da Penn World Table, versão 7.1, e se referem à renda anual (RGDPL) e à razão consumo-renda anual (PMC) para o período de 1951 a 2010.⁸ Os países analisados são: Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Equador, Paraguai, Peru, Uruguai, Venezuela, México e Estados Unidos. Para a aplicação dos testes, nós consideramos o logaritmo natural da PMC de cada país.

A Figura 1 mostra a evolução da PMC e da renda, bem como a do consumo agregado. A escala do eixo esquerdo corresponde aos valores da renda e do consumo, enquanto que a escala do eixo direito está relacionada aos valores da razão consumo-renda. A análise visual sugere que a PMC de alguns países apresentou importantes mudanças em suas dinâmicas. Aparentemente, a maioria das quebras ocorreu nas décadas de 1960 e 1970. Nesse período, nós podemos observar fortes quedas no nível da PMC para Argentina, Brasil, Equador, Paraguai e Uruguai. Em contraposição, o Chile apresentou uma importante elevação da razão consumo-renda na década de 1960. Nos anos 80, a PMC nas economias da Bolívia e do Brasil parece apresentar uma quebra estrutural positiva.

⁸ Em específico, a variável renda é o PIB per capita em Paridade do Poder de Compra (PPP) a preços constantes de 2005 e a PCM é a participação do consumo das famílias nessa renda.

Figura 1 – Evolução da PMC, Consumo e Renda





Gomes e Franchini (2009) destacam a influência de choques externos nos padrões exibidos pelas séries ao longo do tempo. Os autores elegem três possíveis choques principais: os dois choques no preço do petróleo e a crise da dívida em algumas economias. Nos anos de 1973-74, a Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) promoveu a primeira redução na oferta do produto, gerando um aumento substancial nos preços, o que produziu alta inflação em países emergentes e desenvolvidos. Em 1978-79, a ocorrência de um segundo choque de oferta desencadeou os mesmos efeitos observados anteriormente. A elevação dos preços do petróleo e mais adiante a crise da dívida afetaram negativamente os déficits dos países latino-americanos, dificultando o pagamento das obrigações junto aos credores.⁹

Nos anos 2000, nós observamos que poucos países exibiram mudanças abruptas na PMC. Em meados de 2001, a Argentina apresentou uma forte queda na razão consumo-renda. Nesse mesmo período houve no país o decreto de calote à dívida pública e queda no produto da economia. Depois de uma quebra negativa na segunda metade da década de 90, a PMC do Brasil voltou ao seu padrão de crescimento no início dos anos 2000, provavelmente em razão do crescimento do consumo estimulado pelas políticas de incentivo do governo. Para os Estados Unidos, nós notamos uma clara tendência de crescimento na sua razão consumo-renda da segunda metade da década de 1990 até 2008, seguida de uma queda no biênio 2009-2010. Uma possível explicação para essa redução foi a crise econômica que atingiu a economia norte-americana nesse período e impactou mais fortemente o consumo das famílias do que o produto agregado.

⁹ Gomes e Franchini (2009), seguindo Ben-David e Loewy (1998) e Ferreira et al. (2010), analisaram a distribuição das quebras, tendo em mente a ocorrência de diversos fatos históricos. Os autores atentam para o fato deste exercício não representar uma relação de causalidade.

3.2 Quebras estruturais e testes de raiz unitária

Esta seção traz os resultados dos testes que compõem a estratégia empírica explanada na seção anterior. Inicialmente são procedidos os testes para quebras estruturais a fim de verificar se as séries analisadas podem ser caracterizadas por mudanças nos coeficientes da função tendência. Os resultados desses testes são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Testes para quebras estruturais na função tendência da PMC

País	Estatística W_{RQF}		Primeira quebra	Segunda quebra
	(1 0)	(2 1)	Ano	Ano
Argentina	1,429	23,65***	1979	1990
Bolívia	1,907	9,402***	1964	1985
Brasil	8,708***	37,19***	1968	1988
Chile	5,946***	100,9***	1965	2001
Colômbia	2,716**	0,372	1962	-
Equador	8,214***	5,058***	1972	1990
México	3,786**	11,59***	1982	1995
Paraguai	4,097**	38,76***	1978	1991
Peru	102,8***	0,523	1967	-
Estados Unidos	1,193	1,948	-	-
Uruguai	0,566	7,072***	1975	2001
Venezuela	7,935***	6,433	1979	1996

Nota: Os símbolos *, ** e *** denotam significância estatística a 10%, 5% e 1%, respectivamente.

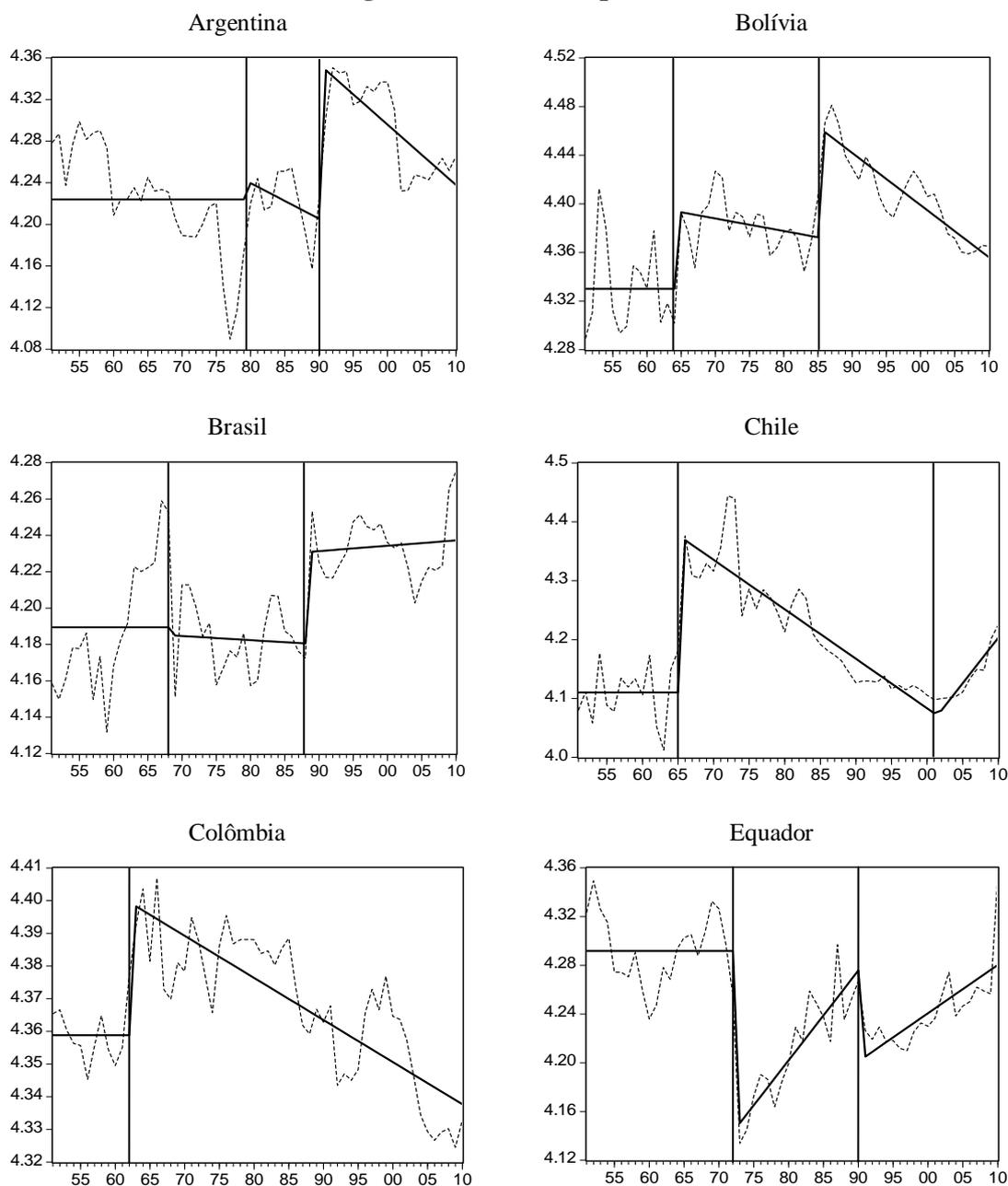
A primeira fase do procedimento de Kejriwal e Perron (2010) testa a hipótese nula de zero quebra versus a hipótese alternativa de uma quebra no nível e na inclinação da função tendência da PMC. Para um nível de significância de 5%, os resultados da Tabela 1 indicam que nós podemos rejeitar a hipótese de ausência de quebra na tendência da PMC para as economias do Brasil, Chile, Colômbia, Equador, México, Paraguai, Peru e Venezuela. Em contraposição, os testes indicam a estabilidade da função tendência da razão consumo-renda na Argentina, Bolívia, Estados Unidos e Uruguai.

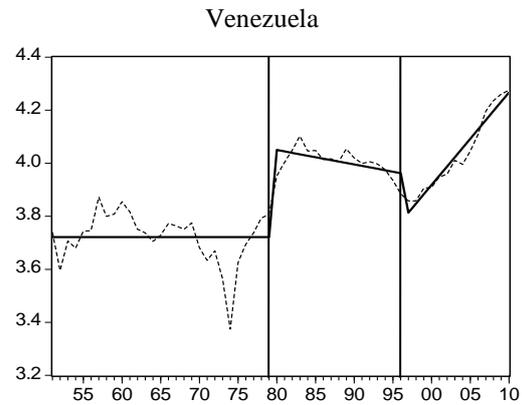
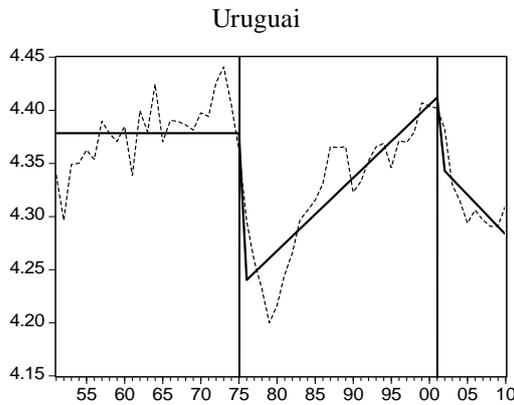
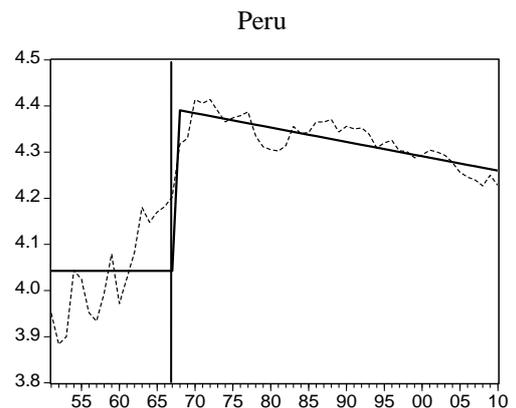
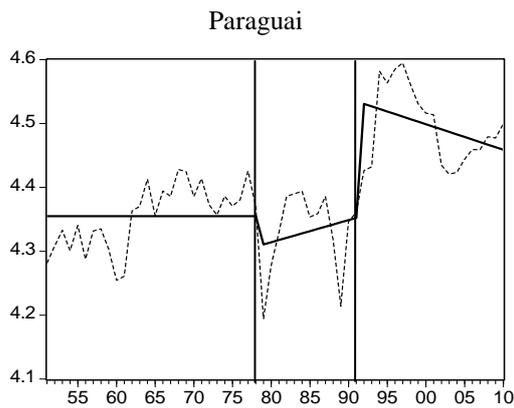
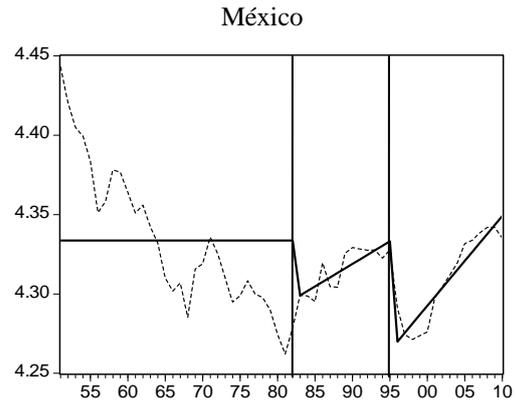
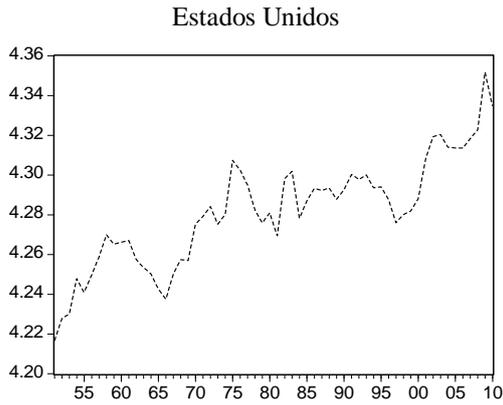
Em razão do tamanho da amostra, nós procuramos testar a existência de apenas uma quebra adicional na função tendência da razão consumo-renda. Embora o valor da estatística $W_{RQF}(1|0)$ não seja significativa para alguns países, nós testamos a hipótese nula de uma quebra versus a hipótese alternativa de duas quebras na função tendência da PMC em todas as economias analisadas. Nós fazemos isso porque os testes para uma única quebra podem sofrer de baixo poder em amostras finitas na presença de múltiplas quebras (Bai e Perron, 2006; Prodan, 2008). Conforme os resultados mostrados na Tabela 1, apenas a Colômbia e o Peru possuem só uma quebra estrutural, ocorrida no ano de 1962 e 1967, respectivamente. Nos casos da Argentina, Bolívia e Uruguai, cujos testes iniciais sugeriram a estabilidade da função tendência, nós rejeitamos a hipótese de uma quebra em favor de duas quebras a um nível de significância de 1%. Por fim, os resultados dos testes para a economia norte-americana indicam que os coeficientes da função tendência mantiveram-se estáveis ao longo do período estudado.

As estimativas das datas das quebras estruturais na função tendência da razão consumo-renda são apresentadas na Tabela 1 e ilustradas na Figura 2. Com exceção do México, todos os países apresentaram a primeira quebra nas décadas 1960 e 1970, fato este que pode estar associado aos choques externos (tais como os choques do petróleo) e

a choques internos peculiares a cada país. As segundas quebras aconteceram, em geral, no intervalo de 1985 a 2001. Por exemplo, o Brasil e a Bolívia exibiram uma segunda quebra ainda década de 1980, enquanto a Argentina, Equador, Paraguai, México e Venezuela apresentaram mais uma quebra na década de 1990; o Chile e o Uruguai apresentaram no ano de 2001. As quebras ocorridas na segunda metade da década de 1980 e início da de 1990 podem está associadas aos reflexos da instabilidade econômica que afetou negativamente vários países latino-americanos nesse período. Em alguns países, os choques internos também podem está relacionadas a essas quebras estruturais. Por exemplo, o México foi afetado por uma forte crise financeira em 1994. Na Venezuela, o início dos anos de 1990 foi marcado por uma conjuntura de instabilidade econômica, resultante da combinação de choques externos e internos, como a queda do preço do barril e a crise bancária de 1994.

Figura 2 – Datas da quebra





A Tabela 2 traz os resultados dos testes de raiz unitária para a razão consumo-renda. Para os Estados Unidos, nós utilizamos a classe de testes M sugerido por Ng e Perron (2001) porque não encontramos evidências de instabilidade na função tendência da PMC. Já para os demais países, os testes M são aqueles descritos na seção 2.2 e consideram múltiplas quebras no nível e na inclinação da função tendência.

A aplicação do teste ADF mostra que a hipótese nula de raiz unitária da PMC pode ser rejeitada em todas as séries testadas. No entanto, conforme já explicitado, esse teste possui um baixo poder na presença de mudanças estruturais na série, de modo que a sua utilização consiste em uma referência para comparação com os demais testes. Para a classe de testes M, nós observamos que apenas a série pertencente ao Peru apresentou rejeição da hipótese de raiz unitária para um nível de significância de 10%. Para os demais países, nossos resultados indicam que a PMC é não estacionária. Isso está em conformidade com as recentes evidências empíricas apresentadas por Cerrato et al. (2013).

Tabela 2 - Testes de raiz unitária

País	ADF	Quebras	MZ_a	MZ_t	MP_T
Argentina	-2,296	2	-17,42	-2,940	12,93
Bolívia	-1,404	2	-21,82	-3,299	10,87
Brasil	-2,554	2	-19,15	-2,984	13,09
Chile	-2,476	2	-5,258	-1,307	33,38
Colômbia	-2,042	1	-12,18	-2,453	13,46
Equador	-2,011	2	-19,07	-2,911	13,31
Estados Unidos	-3,393	0	-13,04	-2,547	7,023
México	-2,621	2	-13,09	-2,554	16,18
Paraguai	-3,065	2	-19,22	-3,085	11,38
Peru	-1,273	1	-20,89*	-3,200*	8,089*
Uruguai	-2,076	2	-11,21	-2,346	20,55
Venezuela	-1,948	2	-12,31	-2,449	18,49

Nota: O símbolo * denota significância estatística a 10%.

4 Considerações Finais

Neste trabalho, nós verificamos o comportamento da razão consumo-renda em 11 países da América Latina, além dos Estados Unidos, no período de 1951-2010. Para isso, nós utilizamos os procedimentos propostos por Perron e Yabu (2009) e Kejriwal e Perron (2010) a fim de verificar a existência e o número de quebras estruturais no nível e inclinação da função tendência das séries. Feito isso, nós averiguamos se a razão consumo-renda é estacionária através da aplicação da classe de testes M de raiz unitária apresentada por Carrion-i-Silvestre et al. (2009). Esses testes permitem múltiplas quebras estruturais na função tendência sob as hipóteses nula e alternativa.

O teste para quebras estruturais na função tendência da PMC indicou a existência de duas quebras para a maior parte das economias analisadas. As exceções foram a Colômbia e o Paraguai, que apresentaram apenas uma quebra. As datas estimadas para as quebras concentram-se especialmente nas décadas de 1970 e 1990, períodos marcados por choques externos e internos ligados a eventos históricos, tais como a alta no preço do petróleo, crise da dívida, hiperinflação e mudanças na condução de política econômica. Para os Estados Unidos, nós não pudemos rejeitar a hipótese de estabilidade dos parâmetros da função tendência da PMC.

Com relação à ordem de integração da razão consumo-renda, os resultados dos testes de raiz unitária indicaram que essa série temporal não é estacionária. A única exceção foi o Peru, onde nós rejeitamos a hipótese de raiz unitária a um nível de significância de 10%. Em outras palavras, a razão consumo-renda para a maior parte dos países analisados apresentou um comportamento de não reversão à média, onde a ocorrência de choques gera mudanças permanentes no comportamento dessa variável.

Referências

ANDO, A.; MODIGLIANI, F. The life cycle hypothesis of saving: aggregate implications and tests. *American Economic Review*, v. 53, n. 1, 1963.

BEN-DAVID, D; LOEWY, M. Free trade growth and convergence. *Journal of Economic Growth*, v.3, 1998.

CAMPBELL, J.Y. Does saving anticipate declining labor income? an alternative test of the permanent income hypothesis. *Econometrica*, v. 55, n. 6, 1987.

CAMPBELL, J. Y.; PERRON, P. Pitfalls and opportunities: what macroeconomists should know about unit roots. *NBER Macroeconomics Annual*, v. 6, 1991.

CARRION-I-SILVESTRE, J.L.; KIM, D.; PERRON, P. GLS-based Unit Root Tests with Multiple Structural Breaks both Under the Null and the Alternative Hypotheses. *Econometric Theory*, v. 25, 2009.

CERRATO, M.; PERETTI, C.; STEWART, C. Is the consumption–income ratio stationary? Evidence from linear and non-linear panel unit root tests for OECD and non-OECD countries. *The Manchester School*, v.81, 2013.

COOK, S. The stationarity of consumption–income ratios: Evidence from minimum LM unit root testing. *Applied Economics Letters*, v. 89, 2005.

DICKEY, D.; FULLER, W. Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, v. 74, 1979.

DROBNY, A.; HALL, S. An investigation of the long-run properties of aggregate nondurable consumers expenditure in the united kingdom. *Economic Journal*, v. 99, n. 396, 1989.

DUESENBERY, J. *S Income, Saving and the Theory of Consumer Behavior*. Cambridge: Harvard University Press, 1952.

FALLAHI, F. The stationarity of consumption–income ratios: Evidence from bootstrapping confidence intervals. *Economics Letters*, v. 115, 2012.

FERREIRA, P. C. et al. The effects of external and internal shocks on total factor productivity. *The Quarterly Review of Economics and Finance* v. 50, 2010.

FRIEDMAN, M. A. *A theory of the consumption function*. Princeton: Princeton University Press, 1995.

GOMES, F. A. R.; FRANCHINI, D. S. The stationarity of consumption-income ratios: evidence from south American countries. *Economia Aplicada*, v.13, 2009.

HALL, S.; PATTERSON, K. A systems approach to the relationship between consumption and wealth. *Applied Economics*, v. 24, 1992.

HORIOKA, C. A cointegration analysis of the impact of the age structure of the population on the household saving rate in Japan. *Review of Economic and Statistics*, v. 79, n. 3, 1997.

KEJRIWAL, M.; PERRON, P. A sequential procedure to determine the number of breaks in trend with an integrated or stationary noise component. *Journal of Time Series Analysis*, 2010.

KING, R.; PLOSSER, C.; STOCK, J.; WATSON, M. Stochastic trends and economic fluctuations. *American Economic Review*, v. 81, n. 4, 1991.

LEE, J.; STRAZICICH, M. C. Break Point Estimation and Spurious Rejections with Endogenous Unit Roots. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, v. 63, 2001.

MOLANA, H. The time series consumption function: error correction, random walk and the steady state. *Economic Journal*, v. 101, n. 406, 1991.

NG, S.; PERRON, P. Lag length selection and the construction of unit root tests with good size and power. *Econometrica*, v. 69, 2001.

PERRON, P. The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis. *Econometrica*, v. 57, 1989.

PERRON, P.; YABU, T. Testing for shifts in trend with an integrated or stationary noise component. *Journal of Business & Economic Statistics*, v. 27, 2009.

SARANTIS, N.; STEWART, C. Is the consumption–income ratio stationary? Evidence from panel unit root tests. *Economics Letters*, v. 64, 1999.

SLESNICK, D. T. Are our data relevant to the theory? The case of aggregate consumption. *Journal of Business and Economic Statistics*, v. 16, n. 1, 1998.

TSIONAS, E.; CHRISTOPOULOS, D. Non-stationarity in the consumption? Income ratio: Further evidence from panel and asymmetric unit root tests. *Economics Bulletin*, v.3, 2002.

UNGERN-STEMBERG, T. V. Inflation and the consumption function, *Review of World Economics*, v. 122, n. 4, 1986.