



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA - CAEN
MESTRADO PROFISSIONAL EM ECONOMIA - MPE

FERNANDO CAVALCANTE VEIGA

MODELAGEM DA ECONOMIA PARALELA NA AMÉRICA LATINA

FORTALEZA

2017

FERNANDO CAVALCANTE VEIGA

MODELAGEM DA ECONOMIA PARALELA NA AMÉRICA LATINA

Dissertação apresentada à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia. Área de concentração: Economia do Setor Público.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Rogério Faustino de Matos.

FORTALEZA

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

V528m Veiga, Fernando Cavalcante.

Modelagem da Economia Paralela na América Latina / Fernando Cavalcante Veiga. – 2017.
53 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração,
Atuária e Contabilidade, Mestrado Profissional em Economia do Setor Público, Fortaleza, 2017.
Orientação: Prof. Dr. Paulo Rogério Faustino Matos.

1. Economia Paralela. 2. Informalidade. 3. América Latina. 4. MIMIC. I. Título.

CDD 330

FERNANDO CAVALCANTE VEIGA

MODELAGEM DA ECONOMIA PARALELA NA AMÉRICA LATINA

Dissertação apresentada à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia. Área de concentração: Economia do Setor Público.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Paulo Rogério Faustino de Matos (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Márcio Veras Corrêa
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Ricardo Antônio de Castro Pereira
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dedico este trabalho à minha amada esposa
Rilana, que sempre me incentivou e me apoiou
nos momentos mais difíceis.

Também dedico aos meus filhos Fernanda e
Vitor, fontes de inspiração e motivação, que
suportaram, em muitos momentos, a ausência
paterna.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Paulo Rogério Faustino de Matos, pela confiança, paciência e excelente orientação.

Aos professores Dr. Márcio Veras Corrêa e Dr. Ricardo Antônio de Castro Pereira, pelas aulas, que me fizeram despertar para o estudo da Macroeconomia, e pela gentileza e disposição em participar da banca examinadora.

Ao Banco Central do Brasil, pela concessão de licença capacitação, fundamental para o desenvolvimento da presente dissertação.

À Universidade Federal do Ceará, pela oportunidade a mim concedida de participar deste curso de pós-graduação.

À equipe do Curso de Pós-Graduação e Economia - CAEN, sempre prestativa, diminuindo ou solucionando os problemas enfrentados na vida acadêmica.

Finalmente, à minha mãe, meu padrasto e meus irmãos, pela formação do meu caráter e pelo apoio incondicional aos meus estudos.

“Enquanto a informalidade oferece os benefícios de evitar o ônus da regulação e da tributação, seus participantes sofrem os custos de não ter a proteção e os serviços que a lei e o Estado podem oferecer.” (Norman V. Loayza)

RESUMO

Esta dissertação estima o tamanho e a evolução da economia paralela em 18 países latino-americanos, no período de 1990 a 2013, usando o modelo de múltiplos indicadores e múltiplas causas (MIMIC). Observa-se que aumentos da intensidade regulatória, da abertura da economia, da oferta monetária e do PIB per capita levam a incrementos na economia paralela, enquanto o crescimento dos investimentos tende a diminuí-la. Os resultados obtidos apontam para uma economia paralela média de 35,6% do PIB oficial da América Latina, com tendência de crescimento durante o período estudado, comportamento esse também verificado quando se utiliza estimação baseada na lógica *fuzzy* (difusa). Com percentuais abaixo de 28%, países como Chile, Argentina e Costa Rica contribuem de forma a diminuir a média da região. Já Panamá, Bolívia e Honduras, países com os maiores níveis de informalidade, elevam aquela média. O único país latino-americano a registrar diminuição da economia paralela, ao longo do período analisado, é a Venezuela.

Palavras-chave: Economia paralela. Informalidade. América Latina. MIMIC.

ABSTRACT

This dissertation estimates the size and evolution of the shadow economy in 18 Latin American countries, from 1990 to 2013, using the Multiple Indicators and Multiple Causes (MIMIC) model. It is noted that increases in regulatory intensity, opening of the economy, money supply and GDP per capita lead to grow the shadow economy, while investment growth tends to decrease it. The results obtained point to an average shadow economy of 35.6% of the official GDP in Latin America, with a tendency of growth during the studied period, a behavior that is also verified when fuzzy logic based estimation is used. With percentages below 28%, countries such as Chile, Argentina and Costa Rica contribute in a way to reduce the average of the region. Panama, Bolivia and Honduras, countries with the highest levels of informality, raise the average. The only Latin American country to register a decline in the shadow economy over the analyzed period is Venezuela.

Keywords: Shadow economy. Informality. Latin America. MIMIC

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Crescimento do consumo de eletricidade per capita (esquerda) e do PIB per capita (direita) nas grandes regiões geográficas mundiais (1990-2013)	18
Figura 2 – Crescimento da carga tributária nos países da AL & Caribe (1990 - 2014)....	20
Figura 3 – Estrutura geral do modelo MIMIC.....	25
Figura 4 – Estrutura do modelo MIMIC 7-1-2 a ser estimado.....	33
Figura 5 – Estrutura geral do modelo <i>fuzzy</i>	37
Figura 6 – Funções de pertinência das causas CR e I brasileiras (1994).....	38
Figura 7 – Economia paralela nos países latino-americanos por categorias (2013).....	41
Figura 8 – Evolução da economia paralela dos países latino-americanos (1990 - 2013).	42

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Regras de decisão <i>fuzzy</i>	36
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resumo das estatísticas das variáveis econômicas (valores médios de 1990 a 2013)	29
Tabela 2 – Análise de estacionariedade dos dados	32
Tabela 3 – Estimação dos coeficientes dos modelos MIMIC propostos.....	35
Tabela 4 – Cálculo da média das estimações anteriores da economia paralela (2000)....	36
Tabela 5 – Resultado da aplicação das regras <i>fuzzy</i> para CR e I brasileiros (1994).....	39
Tabela 6 – Resultado da economia paralela brasileira (1994)	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AL	América Latina
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
CEPAL	Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe
M1	Depósitos à vista somados ao papel moeda em poder do público
M2	M1 somado aos depósitos a prazo e aos títulos do governo em poder do público
PIB	Produto Interno Bruto
PMPP	Papel moeda em poder do público
PPC	Paridade do poder de compra

LISTA DE SÍMBOLOS

\$	Dólar
%	Porcentagem

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	CONTEXTO LATINO-AMERICANO.....	17
3	ARCABOUÇO TEÓRICO.....	21
3.1	Métodos de estimação da economia paralela.....	21
3.1.1	<i>Métodos de discrepâncias.....</i>	<i>21</i>
3.1.2	<i>Método de entrada física.....</i>	<i>22</i>
3.1.3	<i>Métodos monetários.....</i>	<i>22</i>
3.1.4	<i>Modelo dos múltiplos indicadores e múltiplas causas.....</i>	<i>24</i>
3.1.5	<i>Modelos matemáticos.....</i>	<i>24</i>
3.2	<i>Metodologia MIMIC.....</i>	<i>25</i>
4	EXERCÍCIO EMPÍRICO.....	27
4.1	Base de dados e estatísticas descritivas.....	27
4.2	Modelagem MIMIC: múltiplas causas e múltiplos indicadores.....	31
4.3	Modelagem <i>fuzzy</i>: uma abordagem matemática.....	36
4.4	Resultados.....	40
5	DISCUSSÃO E CONCLUSÃO.....	44
	REFERÊNCIAS	47
	APÊNDICE	51

1 INTRODUÇÃO

Também chamada de subterrânea, ilegal, irregular, marginal, escondida, cinzenta, negra, segunda, informal, não registrada, não declarada, não observada, não oficial e clandestina, a economia paralela é definida pelo dicionário Oxford como uma atividade econômica ilícita que coexiste com a economia oficial de um país.

Dada a variedade de nomes atribuídos pela literatura, torna-se difícil uma conceituação comum, uma vez que cada nome, em geral, pode corresponder a um dos aspectos da economia paralela. Assim, no presente trabalho, não será dada uma definição ou uma nomenclatura precisas, priorizando-se o nome economia paralela, mas utilizando-se também os termos informal, não oficial e não registrada.

Tanzi (1982) a define como a produção legal ou ilegal de bens e serviços que não pode ser incluída nos cálculos oficiais do PIB. Schneider (1986) a conceitua como atividades econômicas que contribuem para o valor agregado e, portanto, deveriam ser computadas no cálculo da renda nacional. Schneider e Enste (2000) dizem que seriam atividades às quais, caso fossem reportadas ao fisco, incidiria tributação. Uma definição, mais ampla, dada por Dell'Anno (2003), diz que se trata de atividades econômicas e das rendas delas derivadas, que contornam ou eliminam a regulação, a tributação ou a observação governamental.

Assim, de forma simples e completa, pode-se dizer que pertence à economia paralela toda produção de bens e serviços que é escondida das autoridades públicas de maneira a evitar: o pagamento de impostos e contribuições para a seguridade social; o cumprimento de normas trabalhistas; e o cumprimento de procedimentos administrativos.

Estimar o tamanho da economia paralela é um assunto que intriga pesquisadores desde meados do século passado. Economistas e governos preocupados com a evasão fiscal, com a falta de garantias a trabalhadores e com a proliferação de atividades criminosas, procuram mensurar quanto de sua economia não está oficialmente registrada. Com isso, possibilita-lhes o direcionamento de políticas que revertam esta situação, alocando mais eficientemente os recursos públicos.

Nos últimos anos, muita pesquisa vem se desenvolvendo nesse sentido, não só para países isolados, mas também para grupos de países. Kaufmann e Kaliberda (1996) estudaram a economia não oficial das ex-repúblicas soviéticas e de países pós-socialistas da Europa. Schneider e Enste (2000) compilaram resultados apresentados pela literatura para diversos países, separando-os em grupos (em desenvolvimento, em transição e membros da OCDE). Schneider (2002) estimou a economia paralela de 16 países das Américas do Sul e

Central e de 21 da OCDE. Por duas oportunidades, Dell’Anno, Gómez e Pardo (2004, 2007) analisaram e compararam a informalidade de três países mediterrâneos com economias bastante diferentes: França, Espanha e Grécia. Schneider (2007), Schneider e Buehn (2009), Schneider, Buehn e Montenegro (2010), Elgin e Öztunah (2012) e Alm e Embaye (2013) procuraram, em cada pesquisa, abranger a maior quantidade possível de países. Em recente estudo, Hassan e Schneider (2016) analisaram o tamanho e o desenvolvimento das economias paralelas de 157 países, no período de 1999 a 2013.

Enquanto em alguns países, com elevado grau de desenvolvimento, praticamente se eliminou a movimentação de dinheiro em espécie, priorizando as transações financeiras eletrônicas, em outros, a participação do PMPP no agregado monetário M1 vem apresentando crescimento ao longo do tempo. A movimentação de dinheiro em espécie, uma vez que dificulta o rastreamento por parte das autoridades, é a modalidade preferida tanto dos criminosos como dos mercados informais. Por isso, uma das abordagens utilizadas para mensurar a economia paralela é a monetária, cujos estudos iniciaram com Cagan (1958). Gutmann (1977) e Feige (1979) utilizaram essa abordagem para estimar a economia subterrânea dos Estados Unidos e Tanzi (1983) expandiu o modelo de Cagan, usando-o como base para calcular a informalidade naquele país, no período de 1930 a 1980. A partir daí, a abordagem monetária foi usada por diversos pesquisadores.

Apesar disso, outros métodos não monetários foram desenvolvidos para mensurar o comportamento da economia paralela. O mais comum é o que a considera como uma variável latente (não observável), bem como utiliza um conjunto de múltiplos indicadores e múltiplas causas (MIMIC) a ela relacionados, abordagem primeiramente utilizada por Frey e Weck-Hannemann (1984). O presente trabalho pretende usar essa metodologia para elaborar uma nova série histórica, extensa e atualizada (1990 a 2013), específica para a economia paralela dos países da AL, comparando-a com as obtidas por técnica não econométrica (baseada na lógica *fuzzy*) e pela literatura.

Parte das variáveis estudadas como causas da economia paralela são aquelas tradicionalmente mencionadas na literatura, quais sejam carga tributária, peso do setor público (*proxy* da intensidade regulatória), abertura econômica, PIB per capita e taxa de desemprego. As três primeiras dizem respeito à importância da interferência governamental nas decisões sobre operar ou não no mercado informal. A situação da economia oficial, medida pelo PIB per capita e pela taxa de desemprego, também é crucial nesse tipo de decisão. Com a economia oficial crescendo, é possível que as oportunidades aumentem e se permaneça nela, já o desemprego oficial é visto como um incentivo à procura de emprego na economia

paralela.

Uma das principais contribuições desta pesquisa, contudo, é a introdução de mais duas causas ainda não abordadas nos estudos específicos para a AL: liquidez da economia e investimentos. Uma oferta monetária muito elevada pode levar famílias e firmas a aplicarem esse excesso de dinheiro fora da economia oficial. Por outro lado, incrementos no nível de investimentos significam melhoria no estágio de desenvolvimento, o que mantém as pessoas na economia oficial.

Os efeitos da economia paralela foram captados nos indicadores taxa de participação da força de trabalho, amplamente mencionado pela literatura, e crescimento do consumo de energia elétrica. Este último, sempre utilizado na modelagem da entrada física, ainda não havia sido abordado em modelagens MIMIC para a AL.

As estimativas obtidas indicam uma relação positiva entre a economia paralela latino-americana e suas seguintes causas: peso do setor público, abertura comercial, PIB per capita e liquidez da economia. Já os investimentos influem negativamente. As demais causas avaliadas não encontraram significância estatística no presente trabalho. O tamanho da economia paralela latino-americana, que já era considerado grande, experimentou crescimento de 6,9% no período analisado. A propósito, à exceção de Venezuela e República Dominicana, todos os países cresceram seus níveis de informalidade quando comparados ao respectivo PIB. Panamá (em 2008), Bolívia e Honduras apresentaram, ao final do período, economias paralelas superiores a 54% das oficiais, o que as classifica também como as maiores do mundo, segundo a literatura pesquisada. Por outro lado, Chile, Argentina e Costa Rica apresentaram níveis abaixo de 28%, situando-os, entre as 50 menores, de acordo com a mesma literatura.

O restante deste trabalho é apresentado em quatro capítulos. O próximo traz uma contextualização da economia paralela latino-americana. O terceiro, dividido em duas partes, apresenta o arcabouço teórico referente aos métodos de estimação da economia paralela, sendo que a primeira mostra a evolução deles e a segunda, um detalhamento da metodologia MIMIC. O capítulo 4 se inicia com uma descrição do conjunto de dados, seguida de suas modelagens MIMIC e *fuzzy*, bem como a apresentação dos resultados estimados. Finalmente, o último capítulo cuida da discussão dos resultados obtidos, culminando com sugestões para estudos futuros.

2 CONTEXTO LATINO-AMERICANO

Hassan e Schneider (2016) estimaram uma economia paralela global média (não ponderada) de 33,8% da economia oficial. No mesmo período, os autores mostraram que os países da AL e do Caribe requerem uma maior atenção, uma vez que suas atividades não oficiais, em trajetória ascendente, partiram de 39,9%, em 1999, chegando a 45,1% do PIB, em 2013. Isso representou uma média de 42,4% do PIB, com pico de 46,1%.

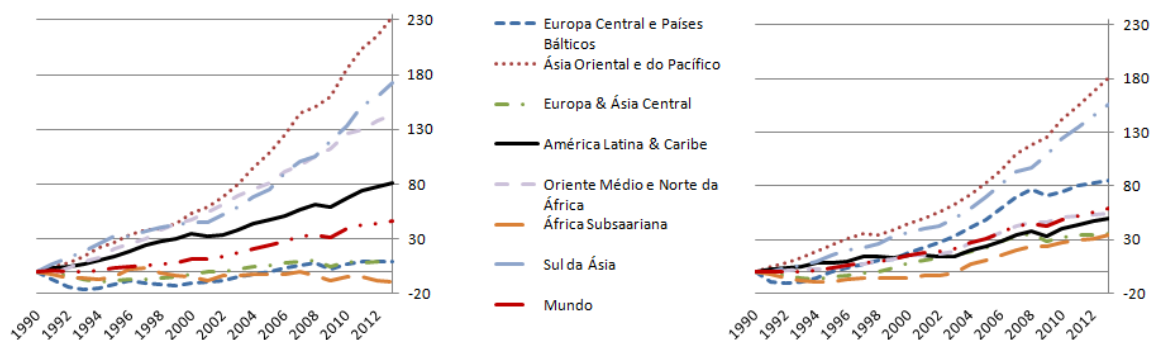
A dinâmica da economia paralela se reflete simultaneamente em um conjunto de indicadores, relacionados à produção e aos mercados de trabalho e monetário. Um dos principais indicadores, embora não capte sozinho todos os efeitos da informalidade, é o crescimento do consumo per capita de energia elétrica. Kaufmann e Kaliberda (1996) concluíram ser possível estimar o comportamento da economia paralela, considerando que o seu aumento é dado pela diferença entre os crescimentos do consumo de eletricidade e da economia oficial. Em que pese o pressuposto da elasticidade unitária e outras limitações, tal argumento encontra grande respaldo na literatura até os dias atuais. Schneider e Buehn (2016), por exemplo, afirmam que o crescimento do consumo total de eletricidade é um indicador para o crescimento da economia como um todo, oficial e não oficial.

Com base nessa premissa, e a partir de um conjunto de dados disponibilizado pelo Banco Mundial, pode-se observar a evolução do crescimento do consumo de eletricidade per capita e do PIB per capita (baseado na paridade do poder de compra), no período de 1990 a 2013 (figura 1). Além do comportamento global, são apresentados dados individualizados, para cada uma das grandes regiões geográficas mundiais, todos partindo do valor zero. Como os gráficos da figura 1 se encontram na mesma escala, observa-se que as inclinações médias das curvas de crescimento do consumo per capita de eletricidade foram substancialmente menores que as de crescimento do PIB em três das regiões. Em outras três, ocorreu o inverso. Os demais casos apresentaram diferenças muito pequenas.

Na Europa Central e Países Bálticos, na África Subsaariana e na Europa & Ásia Central, os gráficos sugerem queda no nível de atividades paralelas, dado que as diferenças entre os crescimentos do consumo de eletricidade e do PIB per capita, medidas ao final do período, foram negativas em, respectivamente, 76,6 p.p., 42,6 p.p. e 27,6 p.p.. Por outro lado, é apontado crescimento da economia não oficial na região Oriente Médio e Norte da África, na Ásia Oriental e do Pacífico e na América Latina & Caribe, uma vez que tais diferenças foram positivas em 89,2 p.p., 51,3 p.p. e 32,6 p.p., respectivamente. Os gráficos sugerem,

ainda, que não haveria alteração significativa da economia paralela no Sul da Ásia nem na média mundial.

Figura 1 – Crescimento do consumo de eletricidade per capita (esquerda) e do PIB per capita (direita) nas grandes regiões geográficas mundiais (1990 – 2013)



Fonte: elaborado pelo autor com base em dados do Banco Mundial.

Obviamente, o valor dessas diferenças diverge do valor do crescimento da economia não oficial de cada região. De acordo com Schneider e Buehn (2016), nem todas as atividades não registradas exigem uma quantidade considerável de energia elétrica. Há de se considerar, ainda, todas as deficiências atribuídas ao método da entrada física, na seção 3.1.2. Apesar disso, o crescimento no consumo de energia elétrica per capita é tido como um forte indicativo do aumento da economia paralela.

Assim, pode-se concluir que, entre 1990 e 2013, América Latina & Caribe ficou entre as regiões mais afetadas pelo fenômeno em estudo. Os números apurados por Hassan e Schneider (2016) colocam entre as 20 maiores economias paralelas globais em percentual do PIB, oito países pertencentes à região. A propósito, Bolívia, Honduras e Guatemala, todas situadas na AL, seriam, em termos relativos, as três maiores economias paralelas do planeta. Ressalte-se que não foram estimados valores para o Panamá, país que, segundo estudos anteriores, como em Schneider, Buehn e Montenegro (2010) e Lesica (2011), encontra-se em patamar semelhante ao das três economias latino-americanas mencionadas.

Em uma pesquisa específica para a AL, Loayza (1996) argumentou que o avanço em reformas econômicas orientadas para o mercado, no início dos anos 1990, seria o responsável por Costa Rica, Argentina e Chile mostrarem-se como os três países com menor setor informal. Naquele estudo, as maiores economias paralelas foram apontadas como Bolívia, Panamá e Peru, países que, àquela época, eram reconhecidos por suas regulamentações restritivas do mercado de trabalho e pela má qualidade de seus sistemas de fiscalização.

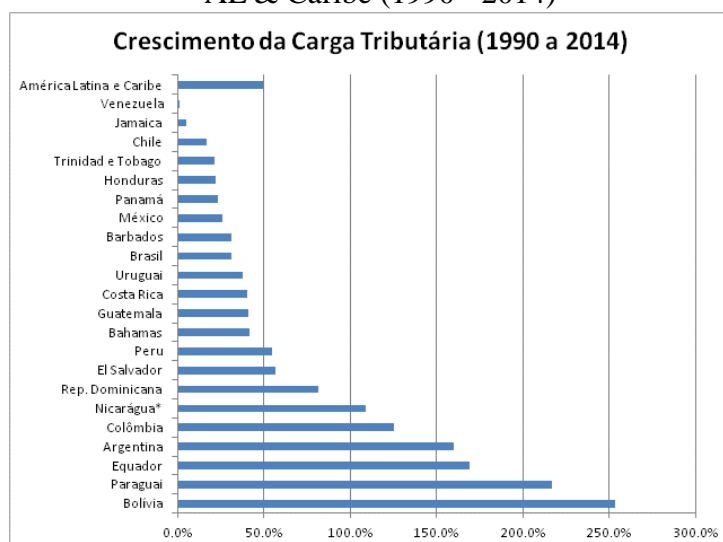
A prática de atividades na economia paralela é muitas vezes atribuída às elevadas alíquotas de imposto de renda praticadas por um país. Com isso, uma reforma tributária seria suficiente para solucionar o problema, ajustando alíquotas e trazendo os contribuintes para uma situação de formalização de seus trabalhos e rendimentos. Mas, não é bem assim.

De acordo com Corbacho, Cibils e Lora (2013), os países da AL possuem uma arrecadação de imposto sobre a renda da pessoa física muito menor do que seu potencial arrecadador. Nem por isso, apresentam na média pequenas economias paralelas. O Chile, por exemplo, estabelece altíssimas alíquotas máximas desse imposto, mas apresenta o menor índice de economia informal latino-americano, segundo a literatura. Assim, evidencia-se a existência de outras razões, além da tributária, para que os indivíduos procurem registrar suas atividades na AL.

Os salários pagos pelo mercado oficial de trabalho, juntamente com a tributação sobre a renda dos trabalhadores latino-americanos, são apontados como determinantes da mobilidade destes para o setor informal. Em estudo com 16 países sul e centro-americanos, Schneider (2002) concluiu que as horas trabalhadas na economia paralela são bastante sensíveis às mudanças no salário líquido do setor regular.

Mas, as questões salariais, trabalhistas e tributárias não se restringem aos efeitos sobre as decisões individuais. Políticas de ganhos reais de salário-mínimo, rígidas legislações trabalhistas e, especialmente, as elevadas alíquotas totais de tributos influenciam também as firmas latino-americanas na opção pela economia paralela. Por isso, uma análise da evolução da carga tributária se mostra fundamental.

Figura 2 – Crescimento da carga tributária nos países da AL & Caribe (1990 - 2014)



Fonte: elaborado pelo autor com base em dados da OCDE.

Dados coletados da OCDE acerca das receitas fiscais totais de 22 economias da América Latina & Caribe, para o período de 1990 a 2014, mostram que a carga tributária média da região (figura 2) passou de 14,6% para 21,7% do PIB, representando um aumento de 49,3% em 24 anos. Nesse período, todos os países do conjunto de dados apresentaram aumento em sua carga tributária sobre o PIB. Destacam-se Bolívia, Paraguai, Equador e Argentina, com incrementos superiores a 150%. Em 2014, Brasil, Argentina, Barbados e Bolívia lideravam o ranking do grupo, apresentando cargas tributárias, respectivamente, de 33,4%, 32,3%, 30,4% e 28,7% de seus produtos internos brutos.

Outros aspectos a serem considerados são o tamanho do setor público, a qualidade das instituições, a capacidade regulatória e, como estudado de forma específica por Schneider (2007) e Schneider e Buehn (2009), os níveis de corrupção, tema de grande relevância na atualidade. Países latino-americanos, como México, Colômbia, Bolívia e Haiti estão historicamente relacionados a casos de corrupção, principalmente, com o envolvimento de organizações criminosas, que impõem sua própria lei em detrimento da legitimidade dos Estados. Nesse contexto, Honduras, El Salvador e Guatemala, onde funcionários públicos corruptos constam das “folhas-de-pagamento” de organizações criminosas, vêm apresentando elevadas estimativas para o tamanho de suas atividades paralelas, segundo os números divulgados por Hassan e Schneider (2016).

3 ARCABOUÇO TEÓRICO

3.1 Métodos de estimação da economia paralela

Na abordagem de problemas intrínsecos à contabilidade nacional, Dornbusch e Fischer (2006) apresentam a seguinte questão: “qual a dimensão da economia subterrânea e como ela pode ser medida?”. A resposta dada por eles mesmos é de que, devido à natureza do assunto, sua estimação é de difícil implementação e os valores encontrados podem variar muito, como no caso dos Estados Unidos (entre 3 e 33% do produto), do Canadá (4 e 22%) e da Itália (8 e 33%). A literatura é unânime em afirmar que não existe uma técnica ideal para se medir a economia paralela. Nem tampouco uma melhor.

OCDE (2002) classifica as abordagens para estimação da economia paralela em diretas (micro-modelos) e indiretas (macro-modelos). Schneider e Enste (2000) consideram o modelo MIMIC como uma classe a mais de abordagens. Exemplos de métodos diretos são as pesquisas baseadas em respostas voluntárias, as auditorias tributárias, além de outros métodos de *compliance*. Os métodos de discrepância, monetários e de entrada física são espécies de abordagens indiretas. A seguir, é apresentada a evolução histórica desses métodos e suas principais características.

3.1.1 Métodos de discrepâncias

As discrepâncias referem-se às diferenças entre receitas e despesas nacionais ou entre as forças de trabalho real e oficial. De acordo com Williamson (2014), o PIB de um país pode ser medido por meio de três diferentes formas: a da produção, a das despesas e a das rendas. A teoria assume que, independentemente da forma utilizada, o PIB medido deveria ser o mesmo, mas a prática mostra que não. Assim, a partir de uma estimativa independente do lado da despesa, a diferença com o lado da receita poderi indicar a extensão da economia paralela, como nos ensinam Schneider e Enste (2000). Schneider e Buehn (2016) comentam que esta abordagem proporcionaria uma boa estimativa do tamanho da economia paralela, caso houvesse precisão na medida da despesa. Thomas (1992) confirma que a diferença apurada pode conter, além da economia paralela, erros e omissões.

A segunda abordagem de discrepância tem por base o fato de que um declínio na taxa de participação da força de trabalho na economia oficial pode ser visto como uma indicação de aumento da atividade na economia paralela, caso a participação total da força de

trabalho seja assumida como constante. No entanto, essas diferenças podem ser oriundas de fatores alheios à economia paralela. Além disso, segundo Schneider e Enste (2000), uma mesma pessoa pode trabalhar tanto no mercado paralelo como na economia oficial, enfraquecendo as estimativas obtidas.

3.1.2 Método da entrada física

Também chamada de método do consumo de eletricidade, a abordagem da entrada física foi desenvolvida com maior robustez por Kaufmann e Kaliberda (1996), posteriormente modificada por Lackó (2000), e assume que o melhor indicador físico para medir a atividade econômica como um todo seria por meio da medição da energia elétrica consumida. Em função de sua elasticidade em relação ao PIB ser próxima de 1, pode-se utilizar o consumo de eletricidade como *proxy* para a atividade econômica em geral, subtraindo-lhe as estimativas oficiais do PIB, para se chegar a um indicador da economia paralela.

Existem situações, no entanto, em que pode ocorrer subestimação ou superestimação do consumo, afetando as estimativas. Entre elas, a utilização de outras fontes de energia, a manutenção inadequada ou insuficiente de equipamentos, o aumento das tarifas de energia elétrica e a melhoria da eficiência energética. Schneider e Buehn (2016) citam também a possibilidade de existência de diferenças consideráveis na elasticidade eletricidade-PIB entre países ou alterações ao longo do tempo. Como a maioria dos métodos indiretos, o do consumo de eletricidade mede crescimento, portanto necessita de estimativas prévias para fornecer o tamanho da economia paralela.

3.1.3 Métodos monetários

A ideia básica dos métodos monetários, de acordo com OCDE (2002), é construir relações entre a evolução monetária e a estimativa oficial do PIB. Para isso, utilizam técnicas de regressão com algumas hipóteses restritivas, em especial, sobre a forma (dinheiro em espécie) com que são liquidadas as transações paralelas. A seguir são descritos os três métodos conhecidos: o da transação, o da relação moeda/depósito e o da demanda por dinheiro em espécie.

A relação constante entre o volume de transações e o PIB oficial é o principal pressuposto da abordagem transacional. Desenvolvido por Feige (1979), o método utiliza a

equação de troca de Fisher¹. Supondo que a razão entre o valor das transações e o produto total permanece constante, e que ela é conhecida para um momento em que não havia transações paralelas, então o último pode ser estimado para qualquer período. Assim, o tamanho da economia paralela seria dado pela diferença entre esta estimação e o valor observado. A dificuldade na estimacão da quantidade total de transações e as suposições feitas pelo pesquisador inviabilizam a consistência da técnica.

Proposto por Guttman (1977) para estimar o tamanho da economia paralela nos Estados Unidos, o método da relação moeda/depósitos considera válidas as cinco hipóteses seguintes: a relação papel-moeda em poder do público sobre depósitos à vista, nos Estados Unidos, não variou entre 1937 e 1961; os depósitos à vista são apenas usados na economia oficial; o excesso de dinheiro em espécie é usado apenas para realizar transações na economia paralela; o valor agregado de uma unidade monetária em dinheiro na economia paralela era igual ao de uma unidade monetária de M1 na economia oficial; e houve algum momento (1937-1961) no passado em que não existia economia paralela. O excesso de suposições, portanto, evidencia a deficiência do método.

A última das abordagens monetárias, o modelo Tanzi (1983) de demanda por dinheiro em espécie, assume que a velocidade de circulação da moeda, além de variáveis indutoras, tais como tributação e regulação, depende também da renda obtida e do custo de oportunidade incorrido para se manter dinheiro em espécie. Assim, com o uso de ferramentas econométricas, propôs utilizar aquelas variáveis como regressores da variável dependente (PMPP/M2). Por fim, o cálculo da economia paralela se daria em duas partes. Comparando-se a diferença entre o desenvolvimento do meio circulante, quando a carga tributária e a regulação governamental eram menores, e o dos dias mais recentes. A partir daí, considerando a velocidade do dinheiro em espécie utilizado na economia paralela a mesma de M1 na economia oficial, a primeira pode ser calculada e comparada ao PIB.

Embora seja uma das mais utilizadas pela literatura pesquisada, houve fortes críticas à abordagem da demanda por dinheiro em espécie para os Estados Unidos. Feige (1986) disse que ela deveria considerar o fato da moeda americana ser de uso internacional, podendo-se, portanto, armazená-la em espécie em qualquer lugar do mundo. Thomas (1992) alega que as estimativas dos parâmetros de Tanzi não são muito estáveis. Em sentido

¹ $M \times V = P \times T$, onde M é o estoque de moeda (dinheiro em circulação mais depósitos à vista); V é a velocidade de circulação da moeda; T é o número total de transações pagas por aquela moeda; e P é o preço de cada transação; de modo que o produto $P \times T$ é o valor total dessas transações.

contrário, Schneider (1986) concluiu que a abordagem monetária resultou em estimativas bastante robustas para a Alemanha, a Dinamarca, a Noruega e a Suécia.

3.1.4 Modelo dos múltiplos indicadores e múltiplas causas

Os métodos vistos até agora consideram, em geral, uma causa ou indicador para, respectivamente, apontar ou capturar todos os efeitos da economia paralela. Todavia, estes efeitos aparecem simultaneamente em muitos mercados, tais como os de produção, de trabalho e monetário. Com base na teoria estatística de variáveis latentes (não observadas), a abordagem MIMIC considera, explicitamente, múltiplas causas da existência e do desenvolvimento da economia paralela, bem como seus múltiplos efeitos ao longo do tempo.

Na primeira aplicação do método MIMIC para estimativa da economia paralela, Frey e Weck-Hanneman (1984) revisaram os dados coletados em 17 países da OCDE. A ideia foi seguida por Aigner, Schneider e Ghosh (1988), que fizeram alguns ajustes no modelo e o aplicaram aos Estados Unidos. O primeiro registro de sua utilização em países da América do Sul foi o de Schneider (2002). Ribeiro e Bugarin (2003) foram pioneiros na aplicação dessa abordagem à maior economia latino-americana, o Brasil.

A despeito das duras e abrangentes críticas ao MIMIC feitas por Breusch (2005), a literatura o considera como o modelo mais amplamente utilizado para a finalidade de medir a economia paralela. Uma das principais vantagens do MIMIC diz respeito à possibilidade de se trabalhar com diversas opções de variáveis, tanto causais como indicadoras, facilitando a obtenção de dados para as pesquisas.

3.1.5 Modelos matemáticos

Recentemente, técnicas que dispensam o uso de econometria vêm merecendo destaque. Com base na teoria desenvolvida por Lindström (1998), o primeiro estudo para se medir a economia paralela, utilizando a abordagem da lógica e dos conjuntos *fuzzy*, foi realizado por Draeseke e Giles (2002). Eles construíram uma série temporal para a economia não observável da Nova Zelândia, no período de 1968 a 1994. Elgin and Öztunali (2012) usaram um modelo de equilíbrio geral dinâmico (EGD), estimando a economia paralela de 161 países mediante a solução matemática de um problema de maximização.

3.2 Metodologia MIMIC

O método MIMIC baseia-se na teoria estatística das variáveis latentes, que considera diversas causas e indicadores (observáveis) da economia paralela (não observável). Foi desenvolvido por Jöreskog e Goldberger (1975) e é um dos modelos do grupo LISREL² (*Linear Interdependent Structural Relationships*) criado por Jöreskog e Sörbom (1993).

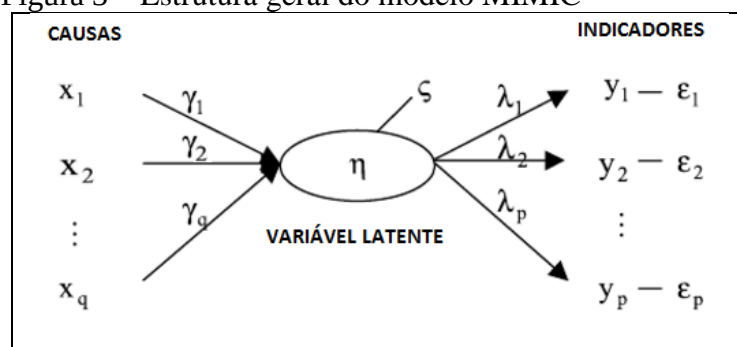
Formalmente, o modelo MIMIC (figura 3) consiste em duas partes: um modelo de equação estrutural e um modelo de medição. No modelo de medição, a variável não observável η determina um vetor coluna de indicadores \mathbf{y} com p elementos, os quais são as variáveis observáveis que refletem as atividades da economia paralela, sujeito a um outro vetor coluna de p elementos dos termos de erros aleatórios $\boldsymbol{\varepsilon}$. η é um número escalar e $\boldsymbol{\lambda}$ é mais um vetor coluna com p elementos de parâmetros que relacionam \mathbf{y} com η . A equação de medição, portanto, é dada, na forma reduzida, por:

$$\mathbf{y} = \boldsymbol{\lambda}\eta + \boldsymbol{\varepsilon} \quad (1)$$

O modelo estrutural determina a variável não observável η por um vetor coluna \mathbf{x} de q elementos das causas exógenas, que podem ser úteis na previsão do seu movimento e tamanho, sujeito a um termo de erro ζ . $\boldsymbol{\gamma}'$ é um vetor linha dos parâmetros estruturais. Assim, a equação estrutural é dada por:

$$\eta = \boldsymbol{\gamma}'\mathbf{x} + \zeta \quad (2)$$

Figura 3 – Estrutura geral do modelo MIMIC



Fonte: Schneider, Buehn e Montenegro (2010)

A substituição da equação (2) na (1) produz outra que expressa as relações entre as causas (\mathbf{x}) e os indicadores (\mathbf{y}) observados, a qual é apresentada a seguir:

$$\mathbf{y} = \boldsymbol{\Pi}\mathbf{x} + \mathbf{z} \quad (3)$$

² LISREL é também o nome dado a uma ferramenta computacional utilizada para se estimar os parâmetros de modelos de equações estruturais (MEE). Será o programa estatístico utilizado na seção 4.2.

onde, $\boldsymbol{\Pi} = \boldsymbol{\lambda}\boldsymbol{\gamma}'$ é a matriz dos coeficientes e $\mathbf{z} = \boldsymbol{\lambda}\boldsymbol{\zeta} + \boldsymbol{\varepsilon}$ é um vetor de uma transformação linear de perturbações que tem uma matriz de covariância $\boldsymbol{\Omega}$ dada por:

$$\boldsymbol{\Omega} = \mathbf{Cov}(\mathbf{z}) = \mathbf{E}[\mathbf{z}\mathbf{z}'] = \mathbf{E}[(\boldsymbol{\lambda}\boldsymbol{\zeta} + \boldsymbol{\varepsilon})(\boldsymbol{\lambda}\boldsymbol{\zeta} + \boldsymbol{\varepsilon})'] = \boldsymbol{\lambda}\boldsymbol{\psi}\boldsymbol{\lambda}' + \boldsymbol{\Theta}_{\boldsymbol{\varepsilon}} \quad (4)$$

onde, $\boldsymbol{\psi} = \mathit{Var}(\boldsymbol{\zeta})$ e $\boldsymbol{\Theta}_{\boldsymbol{\varepsilon}} = \mathbf{E}[\boldsymbol{\varepsilon}\boldsymbol{\varepsilon}']$ é a matriz de covariância do erro de medição.

A estimativa do modelo MIMIC, obtida por meio da máxima verossimilhança, usa informações de covariância de dados amostrais para obter estimativas de parâmetros populacionais. Ao invés de minimizar a distância entre os valores individuais observados e previstos, como na econometria padrão, o modelo MIMIC minimiza a distância entre uma matriz de covariância observada (amostra) e a matriz de covariância prevista pelo modelo imposto. A ideia dessa abordagem é que a matriz de covariância das variáveis observadas é uma função de um conjunto de parâmetros do modelo:

$$\boldsymbol{\Sigma} = \boldsymbol{\Sigma}(\boldsymbol{\theta})$$

onde $\boldsymbol{\Sigma}$ é a matriz de covariância populacional das variáveis observadas, $\boldsymbol{\theta}$ é um vetor que contém os parâmetros do modelo e $\boldsymbol{\Sigma}(\boldsymbol{\theta})$ é a matriz de covariância em função de $\boldsymbol{\theta}$.

4 EXERCÍCIO EMPÍRICO

A aplicação do modelo MIMIC na presente pesquisa utilizou dados macroeconômicos obtidos de fontes reconhecidas internacionalmente. A seguir são detalhados os procedimentos para obtenção desses dados, bem como a técnica de estimação MIMIC e uma segunda técnica para fins comparativos.

4.1 Base de dados e estatísticas descritivas

Quando da realização de testes econométricos ou estatísticos com grupos de países (ou de unidades geográficas quaisquer), quanto maior a dimensão do corte transversal (número de países) e da série temporal (anos, meses, etc.) melhor. Os dados requeridos são dos países da AL e a unidade temporal é dada em anos. Embora se parta de dados em painel (no presente caso, não balanceado), a técnica MIMIC não apresenta limitações quanto à relação entre quantidades de anos e de países. Portanto, a intenção é encontrar um conjunto com o maior número possível de dados, de maneira a proporcionar melhor consistência dos resultados.

Pretendia-se, a princípio, obter dados de governança, de liberdade econômica e de corrupção, para usá-los como causas da economia paralela. Porém, foi priorizado o tamanho da série temporal, sendo necessário excluí-las da pesquisa, uma vez que tais dados só começaram a ser divulgados a partir da segunda metade da década de 1990. Alguns, inicialmente, com periodicidade bienal e outros com lacunas para diversos países.

Também havia a intenção de utilizar como indicador a quantidade de moeda fora das instituições financeiras, mas a série disponibilizada pelo Fundo Monetário Internacional (FMI) iniciava apenas em 2001/2002. Além disso, devido à dolarização total ou parcial de algumas economias, bem como à ausência de padronização das informações monetárias em certos casos, teríamos que excluir alguns importantes países da análise.

Assim, foi acessado o conjunto de dados disponibilizado pelo Banco Mundial³, especificamente, o de Indicadores de Desenvolvimento Mundial (*WDI*). O *WDI* traz uma série de indicadores de desenvolvimento e macroeconômicos, compilados de fontes internacionais oficialmente reconhecidas. Uma vez que a abordagem MIMIC necessita de pelo menos dois indicadores, foram selecionados dados do consumo per capita de energia elétrica, cuja série

³ Acessada por meio do endereço <http://databank.worldbank.org/data/home.aspx>

inicia-se em 1971 e termina em 2013, e da taxa de participação da força de trabalho, iniciando em 1990 e finalizando em 2014. A intersecção desses períodos foi determinante na definição da abrangência da pesquisa (1990 a 2013).

Delimitado o período, faltava definir o grupo de países. A AL é formada pelos 21 países das Américas cujas línguas oficiais têm como origem o latim. Observou-se que as bases de dados consultadas, não fornecem qualquer registro referente à Guiana Francesa. Além disso, foram identificadas importantes lacunas nos dados de Cuba e Haiti. Portanto, apesar da existência de mais ausências de menor relevância para outros países, o grupo a ser pesquisado ficou limitado aos 18 países restantes. A tabela 1 os relaciona e mostra um resumo das estatísticas para todas as variáveis, causais (7) e indicadoras (2).

Seguindo Arby, Malik e Hanif (2012), foi escolhido como indicador nesta análise o aumento no consumo de energia elétrica per capita, em função de captar o crescimento de ambas as economias, oficial e paralela. Também foi escolhida a taxa de participação da força de trabalho, indicador amplamente utilizado em trabalhos do gênero, mostrando a proporção de pessoas aptas ao trabalho que está efetivamente empregada em atividades da economia oficial.

Atuando no sentido de aumentar a economia paralela, as cargas regulatória e tributária e a taxa de desemprego são causas tradicionalmente consideradas por toda a literatura pesquisada, assim como em Giles e Tedds (2002), Dell'Anno (2003, 2007), Dell'Anno e Schneider (2003) e Hassan e Schneider (2016). Como *proxy* da carga regulatória foi considerado o peso do setor público na economia.

Pouco usada em modelagens MIMIC, embora possamos mencionar Ene e Stefanescu (2011) e Lesica (2011), a participação da formação bruta de capital é utilizada no presente trabalho por tratar-se de variável relacionada a grau de desenvolvimento econômico de um país. Níveis altos desta variável devem levar a uma menor economia paralela. Outra variável que aparece com pouca frequência é o grau de abertura da economia, para a qual se espera uma relação direta com as atividades informais. Sua influência foi analisada por Arvate, Lucinda e Schneider (2004) e Schneider, Buehn e Montenegro (2010). Além disso, assim como em Arby, Malik e Hanif (2012), será usada como causa uma variável macroeconômica relacionada à oferta de moeda na economia. Espera-se que quanto maior o volume de dinheiro em sentido amplo existente, maiores serão os incentivos para aplicá-lo na economia informal, uma vez que as transações no mercado formal já teriam atingido um nível de saturação.

Tabela 1 – Resumo das estatísticas das variáveis econômicas (valores médios de 1990 a 2013)

País latino-americano	Causas					Indicadores			
	Total das receitas tributárias sobre o PIB ^a (%)	Participação do setor público no PIB ^b (%)	Participação da formação bruta de capital no PIB ^c (%)	Grau de abertura da economia ^d (%)	Taxa de desemprego como percentual da força de trabalho total ^e (%)	PIB baseado na PPC per capita ^f (US\$ constante de 2011)	Moeda em sentido amplo sobre o PIB ^g (%)	Consumo per capita de energia elétrica ^h (kW)	Participação da força de trabalho na população total entre 15 e 64 anos ⁱ (%)
Argentina	20,442	17,386	17,069	27,596	11,438	15.507,42	24,442	2.140,19	66,317
Bolívia	17,658	16,010	16,398	59,609	4,309	4.619,82	54,668	451,90	71,550
Brasil	29,269	27,513	18,488	21,901	7,621	12.051,11	58,355	1.902,23	72,762
Chile	19,387	14,065	23,531	62,183	7,138	15.615,80	61,223	2.605,57	61,008
Colômbia	15,889	15,108	21,791	32,822	12,550	9.197,29	33,196	924,98	65,329
Costa Rica	19,223	16,457	19,334	74,761	5,958	10.569,99	38,884	1.577,29	64,917
El Salvador	13,272	14,092	16,175	64,250	7,187	6.475,14	45,336	662,63	63,792
Equador	11,343	13,471	22,993	52,145	6,021	8.354,80	24,773	794,03	69,450
Guatemala	12,000	12,154	17,577	64,135	2,865	6.084,13	33,121	391,41	66,354
Honduras	17,189	16,761	27,293	117,027	3,946	3.772,78	44,238	533,88	63,992
México	16,902	11,617	23,542	51,691	3,896	14.462,16	33,663	1.672,18	62,492
Nicarágua	14,407	20,598	23,997	65,588	5,691	3.546,34	29,176	393,52	62,500
Panamá	16,838	15,284	34,461	144,469	10,770	11.869,13	65,875	1.347,69	67,100
Paraguai	13,077	13,405	17,806	99,122	6,142	6.508,76	30,351	897,93	73,192
Peru	16,173	19,860	20,943	40,041	5,321	7.456,03	29,872	790,89	72,242
República Dominicana	11,675	18,337	27,776	68,970	16,091	8.271,14	30,494	949,25	67,538
Uruguai	23,005	18,033	20,421	47,053	8,387	13.409,33	43,853	2.033,83	73,908
Venezuela	14,301	14,887	24,357	51,760	10,454	15.517,23	28,793	2.801,74	67,113

^aFonte: OCDE (ausente dado de 1990 para Nicarágua). ^bFonte: CEPAL (ausentes dados de 1990 a 1999 para Guatemala e de 2011 a 2013 para Venezuela). ^cFonte: CEPAL. ^dFonte: CEPAL. ^eFonte: Banco Mundial (ausentes dados de 1990 para Bolívia, Guatemala, México, Nicarágua, Panamá, República Dominicana e Uruguai). ^fFonte: Banco Mundial. ^gFonte: Banco Mundial (ausentes dados de 2009 a 2013 para Panamá). ^hFonte: Banco Mundial. ⁱFonte: Banco Mundial.

Com o intuito de coletar dados acerca de possíveis causas da economia paralela na AL, foi acessada novamente a base *WDI* do Banco Mundial. Selecionaram-se três séries históricas, no período de 1990 a 2013.

A primeira, cuja fonte primária é o *International Comparison Program* do próprio Banco Mundial, trata-se do PIB per capita convertido em dólares internacionais (de 2011), usando taxas de paridade de poder de compra, uma vez que esta moeda tem tanto poder de compra sobre o PIB do país quanto o dólar norte-americano tem nos Estados Unidos. As médias variam entre US\$ 3,5 mil, na Nicarágua, e US\$ 15,6 mil, no Chile, a qual está muito próxima das médias da Argentina e da Venezuela (US\$ 15,5 mil).

A taxa de desemprego, retirada primariamente do banco de dados *Key Indicators of the Labour Market* da Organização Internacional do Trabalho (OIT), refere-se à parcela da força de trabalho sem emprego, mas disponível para trabalhar e em busca de emprego. Considerando os dados obtidos, o país com maior desemprego é a República Dominicana, com 16,1% na média, seguido de Colômbia, Argentina, Panamá e Venezuela, todos com taxas acima de 10%. A Guatemala se destaca com o menor índice (2,9%). Faltam dados de 1990 para Bolívia, Guatemala, México, Nicarágua, Panamá, República Dominicana e Uruguai.

Também conhecida como liquidez da economia, a moeda em sentido amplo, cujos dados são oriundos do *International Financial Statistics* do FMI, corresponde à soma da moeda fora dos bancos; dos depósitos à vista, a prazo, de poupança e em moeda estrangeira de residentes, exceto os do governo central; de cheques bancários e de viagem; e de outros títulos, tais como certificados de depósito e notas promissórias comerciais. Panamá, Chile e Brasil, com 65,9%, 61,2% e 58,4% do PIB, respectivamente, são as economias relativamente mais líquidas da AL. Já Argentina e Equador, com médias próximas a 24% do PIB, apresentam os menores índices de liquidez econômica. Ressalte-se a ausência de dados para o Panamá, no período de 2009 a 2013.

Para a carga tributária (receita total dos governos como percentual do PIB), citada como uma causa clássica da economia paralela por grande parte da literatura, foram obtidos dados da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), especificamente da base de dados OECD.Stats⁴ (conjunto de dados: *Revenue Statistics - Latin American Countries: Comparative tables*). A maior carga tributária média foi verificada no Brasil, com 29,3% do PIB, superando em muito os próximos da lista, Uruguai, com 23,0%, e Argentina, com 20,4%. A menor carga ficou com o Equador, com 11,3%. Nota-se a ausência

⁴ Acessada por meio do endereço <http://stats.oecd.org/>

do dado de 1990 para a Nicarágua e de todos os anos para Cuba, Guiana Francesa e Haiti, ratificando a exclusão de tais países latino-americanos desta pesquisa.

Em busca de outras variáveis causais, extraímos da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe⁵ (CEPAL) os dados relativos à participação do setor público no PIB, à participação na formação do capital no PIB e ao grau de abertura da economia.

A primeira refere-se à participação no PIB das despesas com administração pública, defesa, seguridade social obrigatória, educação, saúde e serviços sociais e outros serviços comunitários, sociais e pessoais. Novamente, o Brasil fica bem à frente dos demais, com despesas de 27,5% do seu PIB. Nicarágua e Peru vêm em seguida, com 20,6% e 19,9%, respectivamente. O México compromete-se com essas despesas em apenas 11,6% de seu PIB. Não foram divulgados os dados de 1990 a 1999 para a Guatemala, nem os de 2011 a 2013 para a Venezuela.

A formação bruta de capital é a formação bruta de capital fixo somada à variação dos estoques, ou simplesmente, o investimento. Panamá e República Dominicana aparecem com médias de investimentos de 34,5% e 27,8% do PIB, respectivamente, destacando-se como as maiores da região. Com níveis de aproximadamente 16%, Bolívia e El Salvador são os países latino-americanos que menos investem em relação ao PIB.

Definido como a soma das exportações e importações sobre o PIB, o grau de abertura da economia mostra quão o país está propenso a realizar transações comerciais com outros, com um mínimo de interferência do Estado. Um elevado grau de abertura poderia significar que houve um afrouxamento na fiscalização estatal dos mercados e, conseqüentemente, haveria uma maior economia paralela. Na AL, o Brasil é o país menos aberto ao comércio internacional e o Panamá o mais aberto. As médias desse índice variam entre 21,9% e 144,5%.

4.2 Modelagem MIMIC: múltiplas causas e múltiplos indicadores

Como os dados formam um conjunto de séries temporais, e seguindo o alerta de Giles (1999), a aplicação da abordagem MIMIC pressupõe estacionariedade das variáveis causais e dos indicadores, bem como a realização de suas transformações caso seja necessário. Antes disso, será feita uma primeira etapa de transformações, de modo a diminuir a amplitude da variabilidade dos dados de PIB per capita e de consumo de energia elétrica per capita. Para

⁵ Acessada por meio do endereço http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB_CEPALSTAT/Portada.asp

Tabela 2 – Análise de estacionariedade dos dados

Teste			Causas					Indicadores			
Realizado em	Tipo	Inclui	Total das receitas tributárias sobre o PIB	Participação do setor público no PIB	Participação da formação bruta de capital no PIB	Grau de abertura da economia	Taxa de desemprego como percentual da força de trabalho total	LN (PIB baseado na PPC per capita)	Moeda em sentido amplo sobre o PIB	LN (Consumo per capita de energia elétrica)	Participação da força de trabalho na população total entre 15 e 64 anos
Nível	ADF	C	0,1139	0,4052	0,0132**	0,5393	0,1195	0,9989	0,8012	0,9972	0,7432
		C & T	0,3400	0,3152	0,0017***	0,5065	0,0022***	0,9791	0,1411	0,2624	0,3722
	PP	C	0,0166**	0,6277	0,0844	0,7480	0,0289	0,1672	0,9647	0,2726	0,1952
		C & T	0,1405	0,8246	0,0069***	0,3343	0,0040	0,9411	0,1045	0,5948	0,3143
1ª Diferença	ADF	C	0,0000***	0,0000***	0,0000***	0,0000***	0,0000***	0,0000***	0,0000***	0,0000***	0,0000***
		C & T	0,0000***	0,0000***	0,0000***	0,0000***	0,0000***	0,0000***	0,0000***	0,0000***	0,0000***
	PP	C	0,0000***	0,0000***	0,0000***	0,0000***	0,0000***	0,0000***	0,0000***	0,0000***	0,0000***
		C & T	0,0000***	0,0000***	0,0000***	0,0000***	0,0000***	0,0000***	0,0000***	0,0000***	0,0000***

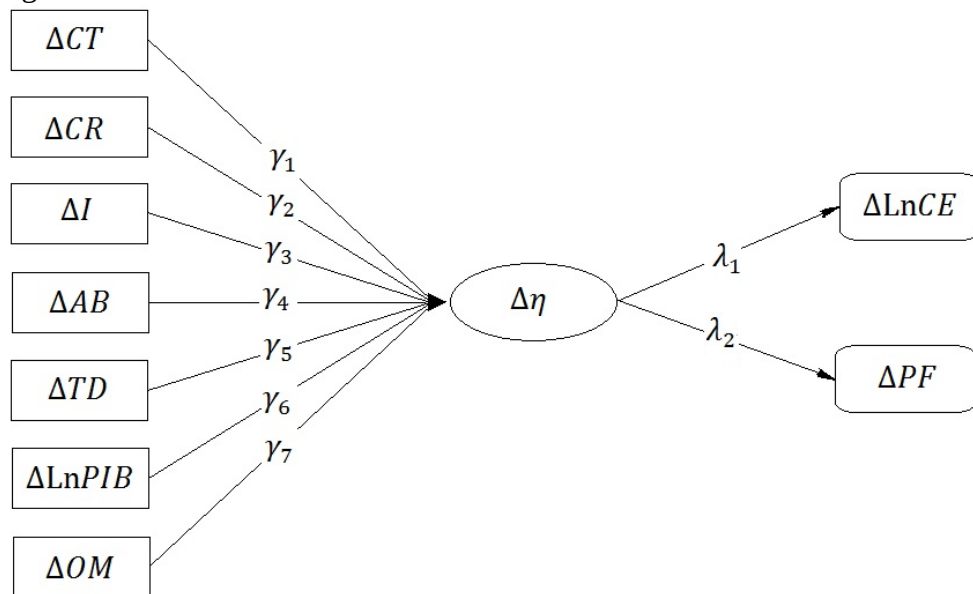
Nota: *, ** e *** indicam, respectivamente, rejeição da hipótese de não-estacionariedade aos níveis de 10%, 5% e 1%.

tanto, foi aplicado o logaritmo natural em ambas. Em seguida, realizou-se o teste de raiz unitária nas modalidades Dickey-Fuller Aumentado (ADF) e Phillips-Perron (PP), com constante (C) e com constante e tendência (C & T), sendo os resultados listados na tabela 2.

Foram aceitos níveis de significância de no máximo 5%, tanto nos testes ADF como nos testes PP, considerando ambas as situações, ou seja, inclusão ou não de tendência. Dessa forma, transformaram-se todas as variáveis para suas primeiras diferenças. Ressalte-se que, independentemente do resultado do teste de raiz unitária, a variável LN(Consumo per capita de energia elétrica) já seria transformada para sua primeira diferença, de maneira a captar o crescimento do consumo de energia elétrica.

Inicialmente, foi usado um modelo MIMIC 7-1-2 (figura 4), ou seja, com 7 causas, 1 variável não observável e 2 indicadores, todas expressas em suas primeiras diferenças. Economia paralela (ΔEP) é a variável latente. Carga tributária (ΔCT), participação do setor público no PIB, como *proxy* da carga regulatória (ΔCR), investimentos no PIB (ΔI), grau de abertura da economia (ΔAB), taxa de desemprego (ΔTD), logaritmo natural do PIB per capita ($\Delta \ln PIB$) e oferta de moeda (ΔOM) são as causas. Como indicadores temos o consumo de eletricidade per capita ($\Delta \ln CE$) e a participação da força de trabalho (ΔPF).

Figura 4 – Estrutura do modelo MIMIC 7-1-2 a ser estimado



Fonte: elaborado pelo autor.

E o modelo a ser estimado pode ser escrito por meio das seguintes equações, estrutural (5) e de medição (6), respectivamente:

$$\Delta \eta = \gamma_1 \Delta CT + \gamma_2 \Delta CR + \gamma_3 \Delta I + \gamma_4 \Delta AB + \gamma_5 \Delta TD + \gamma_6 \Delta \ln PIB + \gamma_7 \Delta OM + \varsigma \quad (5)$$

$$\begin{cases} \Delta \ln CE = \lambda_1 \Delta \eta + \varepsilon_1 \\ \Delta PF = \lambda_2 \Delta \eta + \varepsilon_2 \end{cases} \quad (6)$$

Mediante análise de estruturas de covariância das variáveis observáveis, programas computacionais específicos para Modelos de Equações Estruturais (MEE) possibilitam a estimação dos parâmetros envolvidos. A propósito, a ideia principal do MEE é examinar as relações entre variáveis não observadas e um conjunto de variáveis observadas, usando a informação de covariância deste. Em particular, o MEE compara uma matriz de covariância de amostra, ou seja, a matriz de covariância das variáveis observadas, com a estrutura paramétrica imposta por um modelo hipotético.

Para o sucesso da estimação, faz-se necessário fixar um dos dois parâmetros λ com um número diferente de zero. De acordo com Dell'Anno (2007), a escolha pode ficar restrita a +1 ou -1. A definição do sinal é muito importante, uma vez que sua mudança inverte o de todos os coeficientes γ_i a serem estimados. Seguindo Dell'Anno (2003), foi utilizado *reductio ad absurdum*⁶ para fixar λ_1 como +1, ou seja, assume-se que o aumento no consumo de eletricidade per capita influencia positivamente o crescimento da economia paralela. Como já comentado, isso é uma hipótese teórica prevista. Caso se vá de encontro à teoria, fixando-o como -1, os coeficientes de ΔCT , ΔCR , ΔAB e ΔTD , esperados como positivos, seriam todos estimados como negativos. Fixado λ_1 , utiliza-se o método da máxima verossimilhança para estimar os coeficientes do modelo (tabela 3).

Além do MIMIC 7-1-2, foram estimados os coeficientes para modelos 6-1-2 e 5-1-2, retirando variáveis que apresentaram menores significâncias nas estimações anteriores. Com base nos testes qui-quadrado (p-valor > 0,05), RMSEA (aproximadamente 0,05 com p-valor > 0,05) e NNFI (> 0,90), bem como na significância estatística de um maior número de variáveis, foi escolhido o MIMIC 6-1-2c como base para os cálculos das estimativas do tamanho das economias paralelas nos 18 países da AL.

Trata-se, no entanto, de uma estimativa relativa, ou seja, o valor obtido não fornece seu tamanho (em % do PIB), mas permite obtê-lo a partir de informações passadas. Para isso, procede-se com a chamada calibragem, que toma como informação básica resultados provenientes de pesquisas anteriores.

Seguindo a orientação de Dell'Anno (2003, 2007), adotou-se dois passos. No primeiro, é calculado um índice MIMIC das alterações da economia paralela como percentual do PIB, usando a equação estrutural (5), ou seja, multiplicando os coeficientes das variáveis

⁶ prova por contradição (*reductio ad absurdum*) é um tipo de argumento lógico no qual alguém assume uma ou mais hipóteses e, a partir destas, deriva uma consequência absurda ou ridícula, e então conclui que a suposição original deve estar errada.

Tabela 3 – Estimação dos coeficientes dos modelos MIMIC propostos

Modelos	Causas					Indicadores				Testes			
	Total das receitas tributárias sobre o PIB (Δ CT)	Participação do setor público no PIB (Δ CR)	Participação da formação bruta de capital no PIB (Δ I)	Grau de abertura da economia (Δ AB)	Taxa de desemprego como percentual da força de trabalho total (Δ TD)	PIB baseado na PPC per capita (Δ LnPIB)	Moeda em sentido amplo sobre o PIB (Δ OM)	Consumo per capita de energia elétrica (Δ LnCE)	Participação da força de trabalho na população total entre 15 e 64 anos (Δ PF)	χ^2 (p-valor) ^a	RMSEA (p-valor) ^b	AGFI ^c	NNFI ^d
MIMIC 7-1-2	0,0264 [0,5366]	0,0839 [1,5684]	-0,1768*** [-2,9914]	0,1738*** [3,1012]	0,1141** [2,1883]	0,4016*** [6,6685]	0,1409*** [2,9940]	+1	-0,1642 [-1,1773]	14,0351 (0,0292)	0,0586 (0,3103)	0,9415	0,8930
MIMIC 6-1-2a	- [1,6084]	0,0859 [1,6084]	-0,1747*** [-2,9853]	0,1767*** [3,1672]	0,1114** [2,1417]	0,4051*** [6,7722]	0,1411*** [3,0029]	+1	-0,1774 [-1,2643]	12,8892 (0,0244)	0,0636 (0,2517)	0,9420	0,8938
MIMIC 6-1-2b	0,0283 [0,5738]	- [1,6084]	-0,1210** [-2,0400]	0,1371*** [2,7457]	0,1192** [2,2875]	0,3600*** [6,0110]	0,1353*** [2,8683]	+1	-0,0748 [-0,5101]	12,4323 (0,0293)	0,0608 (0,2847)	0,9456	0,8812
MIMIC 6-1-2c	0,0163 [0,3387]	0,0947* [1,8066]	-0,1943*** [-3,3239]	0,1738*** [3,1434]	- [3,1434]	0,3524*** [6,1965]	0,1244*** [2,6846]	+1	-0,2690* [-1,7697]	10,8454 (0,0545)	0,0544 (0,3726)	0,9516	0,9117
MIMIC 5-1-2a	- [1,7632]	0,0925 [1,7632]	-0,1883 [-3,2568]	0,1739 [3,1549]	- [3,1549]	0,3520 [6,2831]	0,1223 [2,6406]	+1	-0,2579* [-1,7108]	9,9562 (0,0412)	0,0613 (0,2879)	0,9507	0,9067
MIMIC 5-1-2b	0,0192 [0,3927]	- [1,6084]	-0,1423** [-2,4172]	0,1334*** [2,6847]	- [2,6847]	0,3148*** [5,574]	0,1223*** [2,618]	+1	-0,1795 [-1,1307]	10,0631 (0,0394)	0,0610 (0,2903)	0,9516	0,8827
MIMIC 5-1-2c	0,0190 [0,402]	0,1004* [1,9535]	-0,2026*** [-3,4561]	0,1738*** [3,1608]	- [3,1608]	0,3398*** [5,9626]	- [5,9626]	+1	-0,3343** [-1,9935]	9,1537 (0,0574)	0,0568 (0,3422)	0,9550	0,9266

Notas: *, ** e *** indicam que os coeficientes estimados são estatisticamente significativos a um nível de significância de 10%, 5% e 1%, respectivamente.

Estatísticas t são apresentadas entre colchetes e p-valores entre parênteses.

^aRazão de máxima verossimilhança qui-quadrado indica a discrepância entre o modelo hipotético e os dados (p-valor > 0,05). ^bErro quadrático médio de aproximação mostra o quão bem o modelo se encaixa à matriz de covariância da população, tendo em consideração o número de graus de liberdade (próximo a 0,05: bom; próximo a 0,08: razoável). ^cÍndice ajustado de adequação mostra a comparação dos resíduos quadrados da estimação com os dados reais, ajustados para os graus de liberdade (> 0,90). ^dÍndice de ajuste não-normalizado mostra quão melhor o modelo se encaixa, em comparação com um modelo de linha de base, ajustado para os graus de liberdade (> 0,90). Fonte: Schumacker e Lomax (2010).

causais significativas do modelo MIMIC 6-1-2c pelas respectivas séries temporais.

$$\Delta\tilde{\eta}_t = 0,0947\Delta CR_t - 0,1943\Delta I_t + 0,1738\Delta AB_t + 0,3524\Delta \text{Ln}PIB_t + 0,1244\Delta OM_t \quad (7)$$

Considerando-se que todas as variáveis estão em primeira diferença, o índice também se apresenta em primeira diferença. Faz-se necessário, sucessivamente, escaloná-lo em um índice MIMIC $\tilde{\eta}_t$, “em nível”, que mostre o comportamento da economia paralela durante o período da série. O segundo passo, acompanhando Schneider, Buehn e Montenegro (2010), consiste na calibragem propriamente dita. Isso é feito por meio da equação (8):

$$\hat{\eta}_t = (\tilde{\eta}_t/\tilde{\eta}_{2000})\eta_{2000}^* \quad (8)$$

onde $\tilde{\eta}_{2000}$ é o valor do índice MIMIC no ano base 2000 e η_{2000}^* é a estimativa média para o ano 2000, com base em trabalhos prévios. A opção por esse ano base deve-se ao fato de existir pelo menos duas estimativas da economia paralela de cada país, para que seja construída uma média⁷ delas (tabela 4).

Tabela 4 – Cálculo da média das estimações anteriores da economia paralela em 2000 (η_{2000}^*)

Fonte	País latino-americano																	
	Arg	Bol	Bra	Chi	Col	Cos	Els	Equ	Gua	Hon	Mex	Nic	Pan	Par	Per	Rep	Uru	Ven
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49,6	-	-	64,1	-	-	-	-	-
2	-	68,1	-	20,3	41,3	27,0	47,1	-	51,9	-	31,8	46,9	65,1	29,2	60,3	-	-	35,1
3	21,7	31,6	33,9	24,8	38,5	27,6	30,9	46,4	32,3	-	30,0	34,3	-	33,9	30,1	34,9	33,8	34,2
4	27,8	72,3	39,4	18,2	32,5	26,1	45,4	35,1	54,0	57,3	31,1	47,9	-	43,3	57,3	37,4	50,8	29,9
Média	24,8	57,3	36,7	21,1	37,4	26,9	41,1	40,7	46,1	53,4	31,0	43,0	64,6	35,5	49,2	36,1	42,3	33,1

Fonte: elaborado pelo autor a partir dos resultados de: (1) Schneider, Buehn e Montenegro (2010); (2) Lesica (2011); (3) Alm e Embaye (2013); e (4) Hassan e Schneider (2016).

Substituindo-se as séries temporais de ΔCR_t , ΔI_t , ΔAB_t , $\Delta \text{Ln}PIB_t$ e ΔOM_t de cada um dos 18 países latino-americanos em questão na equação (7), construindo-se um índice MIMIC $\tilde{\eta}_t$ para cada um deles e aplicando-se os valores de η_{2000}^* da tabela 4 à equação (8), chegamos aos resultados da economia paralela.

4.3 Modelagem *fuzzy*: uma abordagem matemática

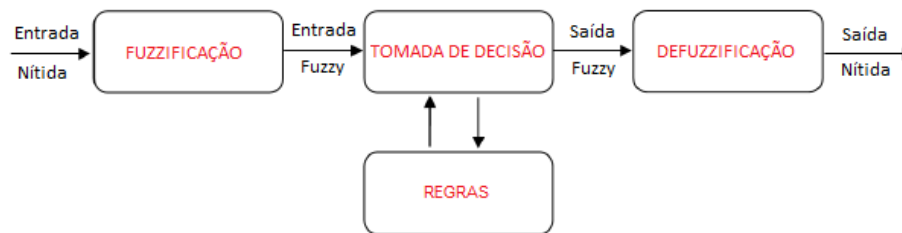
Apresenta-se também uma abordagem matemática para medir a economia paralela e possibilitar a comparação com os resultados obtidos na modelagem MIMIC. Trata-se da técnica da lógica e dos conjuntos *fuzzy* (difusos), usada em muitas análises empíricas nas áreas econômica e financeira. Yu, Wang e Chen (2005) consideram como vantagens o fato de

⁷ Os números obtidos por Schneider, Buehn e Montenegro (2010) só foram utilizados quando não havia estimativas suficientes entre as outras três pesquisas (Honduras e Panamá).

que ela é livre dos cálculos complexos e dos pressupostos de distribuição dos dados existentes nos modelos convencionais. Suas regras possuem termos linguísticos, que são de fácil compreensão humana.

Para medir a economia paralela usando modelagem *fuzzy* é seguido o trabalho pioneiro de Draeseke e Giles (2002). Basicamente, o processo (figura 5) consiste nas etapas de fuzzificação, inferência (tomada de decisão com base em regras) e defuzzificação.

Figura 5 – Estrutura geral do modelo *fuzzy*



Fonte: elaborado pelo autor.

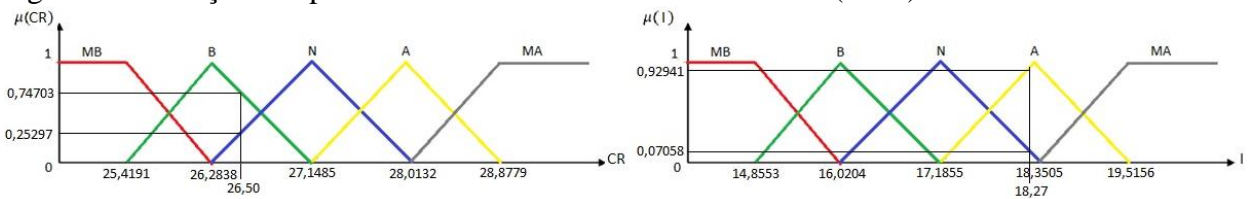
A entrada é formada pelas variáveis causais (*CT*, *CR*, *I*, *AB*, *PIB* e *OM*) utilizadas no modelo MIMIC 6-1-2c, desconsiderando-se as transformações realizadas. A variável de saída (não observável) é um índice para a economia paralela (η) de cada país latino-americano. A fuzzificação usa termos linguísticos e funções de pertinência da causa x ($\mu(x)$), para as quais são calculados os pontos de interrupção de dados (média menos 2 desvios padrão, média menos 1 desvio padrão, média, média mais 1 desvio padrão e média mais 2 desvios padrão). São utilizados 5 termos linguísticos para descrever a classe de magnitude das causas: muito baixa (MB), baixa (B), normal (N), alta (A) e muito alta (MA).

De acordo com Tahmasebi (2015), a partir do 5º ano do conjunto de dados, calcula-se o valor médio e o desvio padrão (móveis) de cada causa, para os quatro anos anteriores e para o ano a que se refere o cálculo. Assim, na apuração do peso do setor público no PIB (*CR*) e do investimento sobre o PIB (*I*) do Brasil, os dados de 1990 a 1994 são usados para se obter as médias dos dados brutos (27,1485 e 17,1855% do PIB, respectivamente) e seus desvios padrão (0,8647 e 1,1651% do PIB, respectivamente) de 1994 e, a partir daí, calcular os pontos de interrupção relativos a cada classe de magnitude das causas.

Para 1994, portanto, as funções de pertinência das causas *CR* e *I* no Brasil podem ser traçadas na forma triangular, como na figura 6. Os valores reais de *CR* e de *I* medidos (dados brutos) naquele ano foram, respectivamente, 26,50 e 18,27% do PIB. Por meio do encontro da vertical a esses valores nas curvas dos termos B e N de $\mu(CR)$, assim como N e A

de $\mu(I)$, localizamos ordenadas, cujos tamanhos representam os valores reais modificados para graus de pertinência *fuzzy*. Assim, os termos linguísticos-graus de pertinência da *CR* brasileira, em 1994, são B-0,74703 e N-0,25297, e da *I*, N-0,07058 e A-0,92941. Isso significa que, naquele ano, o peso do setor público está mais próximo de “baixo” do que de “normal” e o investimento é muito mais próximo de “alto” do que de “normal”. Note-se que para cada variável os graus são inversamente relacionados à distância e, somados, resultam 1.

Figura 6 - Funções de pertinência das causas CR e I brasileiras (1994)



Fonte: elaborado pelo autor.

A próxima etapa (inferência) consiste em determinar como os graus de pertinência de cada variável causal (entrada) são combinados para estabelecer um grau de pertinência para a economia paralela (saída). Isso é feito por meio de regras definidas por critérios de decisão do tipo “se-então”. Embora arbitrário, o conjunto de regras deve ser construído com bom senso e simetria. Adotando os termos linguísticos muito grande (GG), grande (G), média (M), pequena (P) e muito pequena (PP) para individualizar classes de economia paralela, pode-se elaborar sentenças que a relacionam com suas causas. Por exemplo, “se $CR=MA$ e $I=MB$ então $\eta=GG$ ”. Note-se que, de acordo com os resultados das estimações dos coeficientes do MIMIC 6-1-2c (tabela 3), a única causa cujo sinal estimado foi negativo é *I*. A propósito, a influência negativa ou positiva da causa é fundamental para a aplicação do quadro 1 de regras de decisão, proposto por este autor, para duas causas:

Quadro 1 – Regras de decisão *fuzzy*

η (grau)	VARIÁVEL CAUSAL 2						
	Influi	+	MA	A	N	B	MB
VARIÁVEL CAUSAL 1	+	-	MB	B			A
	MA	MB	GG (1,0)	GG (0,8)	G (1,0)	G (0,8)	M (1,0)
	A	B	GG (0,8)	G (1,0)	G (0,8)	M (1,0)	P (0,8)
	N		G (1,0)	G (0,8)	M (1,0)	P (0,8)	P (1,0)
	B	A	G (0,8)	M (1,0)	P (0,8)	P (1,0)	P (0,8)
	MB	MA	M (1,0)	P (0,8)	P (1,0)	PP (0,8)	PP (1,0)

Fonte: elaborado pelo autor.

O número entre parênteses refere-se ao grau de confiança da regra para η . A quantidade de regras totais da tabela ($= 5^{nc}$) e de regras selecionadas máximas para cada ano ($= 2 \cdot nc$) depende do número de variáveis causais (nc). A tabela 5 resume os procedimentos para a situação em análise (CR e I brasileiros de 1994). Selecionam-se 4 regras, de acordo com as combinações de termos linguísticos de CR e I : B/N (P; 0,8), B/A (P; 1,0), N/N (M; 1,0) e N/A (P; 0,8). Em seguida, aplica-se o operador “E” da lógica *fuzzy* (equivalente ao valor mínimo) entre os níveis de pertinência das causas ($\text{Mínimo}(CR,I)$), multiplicando esse resultado pelo grau de confiança da regra. Finalmente, associa-se este produto ao termo linguístico da respectiva regra. Como se observa, o termo linguístico “P” apresentou três possibilidades e apenas uma deve ser escolhida. Para tanto, aplica-se o operador *fuzzy* “OU” (equivalente ao valor máximo). O resultado *fuzzy* da economia paralela brasileira para 1994, considerando apenas CR e I , fica (P; 0,74703) e (M; 0,07058).

Tabela 5 – Resultado da aplicação das regras *fuzzy* para CR e I brasileiros (1994)

CR/I (termos ling.)	Regra p/ η (termo ling.; grau)	Grau X Mínimo(CR,I)	Economia paralela (termo ling.; pertinência)
B/N	P; 0,8	$0,8 \times 0,07058 = 0,05646$	P; 0,05646
B/A	P; 1,0	$1,0 \times 0,74703 = 0,74703$	P; 0,74703
N/N	M; 1,0	$1,0 \times 0,07058 = 0,07058$	M; 0,07058
N/A	P; 0,8	$0,8 \times 0,25297 = 0,20238$	P; 0,20238

Fonte: elaborado pelo autor.

Todos os passos vistos até agora são aplicados também ao par de causas abertura econômica e PIB per capita (AB e PIB), bem como ao par carga tributária e oferta monetária (CT e OM). O último procedimento da metodologia (defuzzificação) consiste em transformar os resultados *fuzzy* em valores reais para a economia paralela. Para isso, foi feita pequena adaptação nos procedimentos de agregação e calibragem propostos por Tahmasebi (2015). Agregar os valores das pertinências *fuzzy* por termo linguístico de η , significa utilizar o operador “OU” (máximo) entre os valores apresentados por cada par de causas. A tabela 6 mostra tal procedimento e, utilizando dados de média e desvio padrão de pesquisas anteriores acerca do tamanho da economia paralela no Brasil, calcula esse valor real para 1994. Observe-se que, a partir dos valores pesquisados, utiliza-se sua média (m) e seu desvio padrão (dp) para definir os pontos de interrupção dos resultados. Assim, para o Brasil, uma economia paralela muito pequena (PP) é considerada aquela cujo % do PIB é por volta de $m - 2dp$, ou seja, 30,9%. Os valores das demais associações estão apresentados na última coluna, ou seja:

P - 35,1%; M - 39,3%; G - 43,5%; e GG – 47,7%.

Tabela 6 – Resultado da economia paralela brasileira (1994)

Termos linguísticos e nível de pertinência da economia paralela			Agregação e calibragem			
Termos linguísticos	Pertinência devido a			Agregado (A)	Pesquisas anteriores	
	CR e I	AB e PIB	CT e OM		fórmula ^a	(B)
PP	-	-	-	-	m - 2dp	30,9%
P	0,74703	-	-	0,74703	m - dp	35,1%
M	0,07058	-	0,32840	0,32840	m	39,3%
G	-	0,57436	0,53728	0,57436	m + dp	43,5%
GG	-	0,34052	-	0,34052	m + 2dp	47,7%
Economia paralela em % PIB (= somatório (A x B)/somatório(A))						40,4%

Nota: ^am é a média e dp o desvio padrão dos resultados (1990 a 2013) da economia paralela, obtidos de pesquisas anteriores.

Fonte: elaborado pelo autor.

Finalmente, toma-se a soma dos produtos, para cada linha, das colunas (A) e (B) e divide-se pela soma dos valores da coluna (A), obtendo-se o resultado brasileiro ($\eta = 40,4\%$ do PIB) em 1994. Todo o procedimento visto nesta seção é repetido para os demais anos (1995 a 2013), assim como para todos os países considerados na pesquisa. Na próxima seção os resultados serão comparados com aqueles obtidos com a técnica MIMIC.

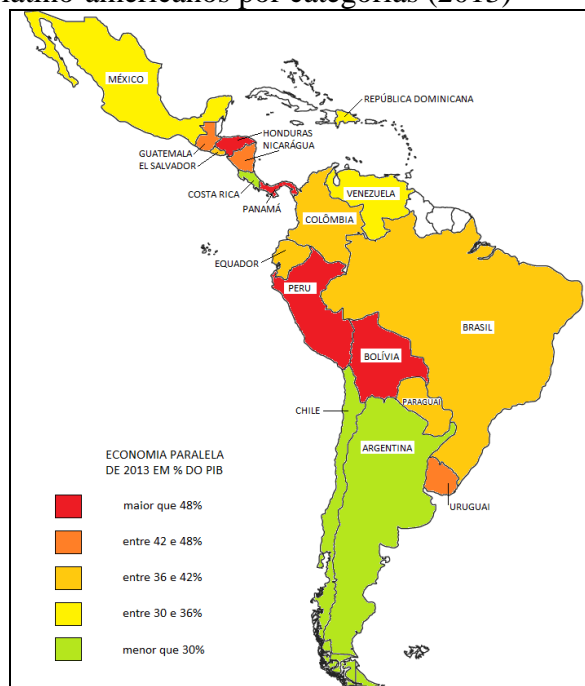
4.4 Resultados

De acordo com a tabela 3, os resultados da estimação dos coeficientes do modelo MIMIC 6-1-2c mostram que a evolução da economia paralela é influenciada positivamente pelo peso do setor público, pelo grau de abertura econômica, pelo PIB per capita e pela liquidez da economia. Enquanto o investimento impacta negativamente. Exceto o do PIB per capita, cuja literatura aponta para uma ambiguidade nesse impacto, os demais sinais eram todos esperados.

Cabe comentar acerca da estimação de um único conjunto de coeficientes no MIMIC para se calcular os tamanhos das economias paralelas dos 18 países em análise. É notório que há divergências econômicas e culturais entre eles. No entanto, por tratar-se de um grupo de países geograficamente próximos, apresentando realidades sociais semelhantes e que nenhum é considerado como desenvolvido, acredita-se que a técnica apresentou estimativas consistentes tanto do tamanho como da evolução.

Para o tamanho, considerado o último ano da análise (2013, exceto Panamá, 2008, e Venezuela, 2010), os resultados foram agrupados em 5 classes diferentes, conforme o gráfico em mapa da figura 7 mostra.

Figura 7 - Economia paralela nos países latino-americanos por categorias (2013)



Fonte: elaborado pelo autor.

Como maiores economias paralelas relativas encontram-se, nessa ordem, Panamá, Bolívia, Honduras e Peru. Em um segundo nível, situado entre 42 e 48% do PIB, ficam Guatemala, Nicarágua e Uruguai. A próxima categoria engloba o maior número de países: El Salvador, Equador, Brasil, Colômbia e Paraguai; todos com percentuais do PIB entre 36 e 42. A penúltima, formada por República Dominicana, Venezuela e México, apresenta os países com economia paralela na faixa de 30 a 36% do PIB. Por fim, o país latino-americano com menor nível de informalidade é o Chile, com 22,1% do PIB, em 2013, seguido de Argentina, com 24,8%, e Costa Rica, com 27,2%.

Na média (ponderada pelo PIB), os países latino-americanos apresentaram crescimento da economia paralela durante o período analisado. Entre 1990 e 2013 houve uma evolução de 6,9%. Nesse período, apenas até 1994 verificou-se processo de queda. A partir de 1995, a trajetória foi sempre crescente. Esse marco coincide com o encerramento do processo hiperinflacionário em diversos países da AL, sugerindo que a inflação não favorece o crescimento da economia paralela dessa região. Como se verá a seguir, o único país do grupo

que apresentou queda considerável no peso de sua economia paralela foi também o único a manter insistentemente níveis absurdos de inflação, a Venezuela, acumulando mais de 54.000% em 20 anos.

No que se refere ao grau de desenvolvimento geral, entre 1990 e 2013, observa-se que a maioria dos países experimentou melhora significativa no seu PIB per capita, demonstrando a influência positiva do crescimento deste sobre a economia paralela.

Os maiores incrementos, por volta de 11,5%, foram observados na Bolívia e na Nicarágua. México e Brasil também cresceram fortemente suas economias paralelas, com 9,6% e 8,1%, respectivamente, contribuindo de forma substancial para o crescimento na AL como um todo, dado o tamanho relativo de suas economias oficiais. Embora representassem, em 2013, as menores informalidades da AL, Chile, Argentina e Costa Rica aumentaram suas atividades paralelas em relação ao PIB, em 7,5%, 4,2% e 4,0%, respectivamente. Uruguai, Guatemala e Panamá apresentaram crescimentos abaixo de 2,0%, embora os resultados dos dois últimos tenham sido prejudicados pela ausência de dados em diversos anos do período em análise. Paraguai, Colômbia, Equador e El Salvador apresentaram crescimento entre 4 e 6%, mesma faixa em que se encontraram Honduras e Bolívia, os quais estão no rol dos maiores níveis de informalidade no mundo. Venezuela, com -3,9% apresentou queda em sua economia paralela em relação ao PIB. A da República Dominicana, praticamente, não variou durante o período estudado. Os gráficos da figura 8 mostram a evolução da economia paralela, em % do PIB, nos 18 países analisados, com o uso do MIMIC 6-1-2c.

Figura 8 - Evolução da economia paralela (% PIB) dos países da AL (1990 - 2013)

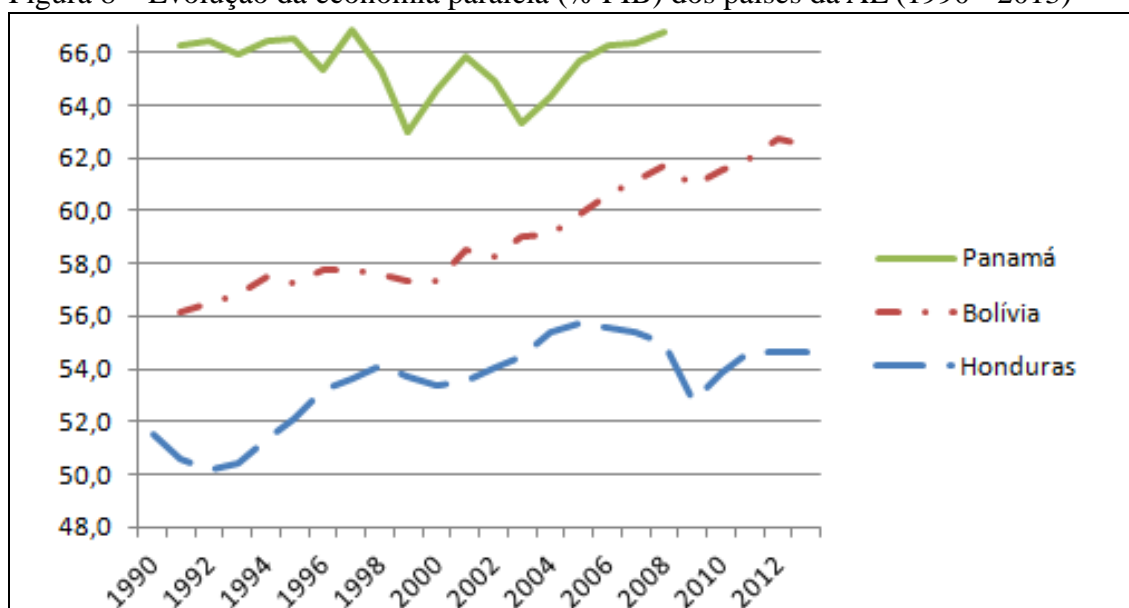
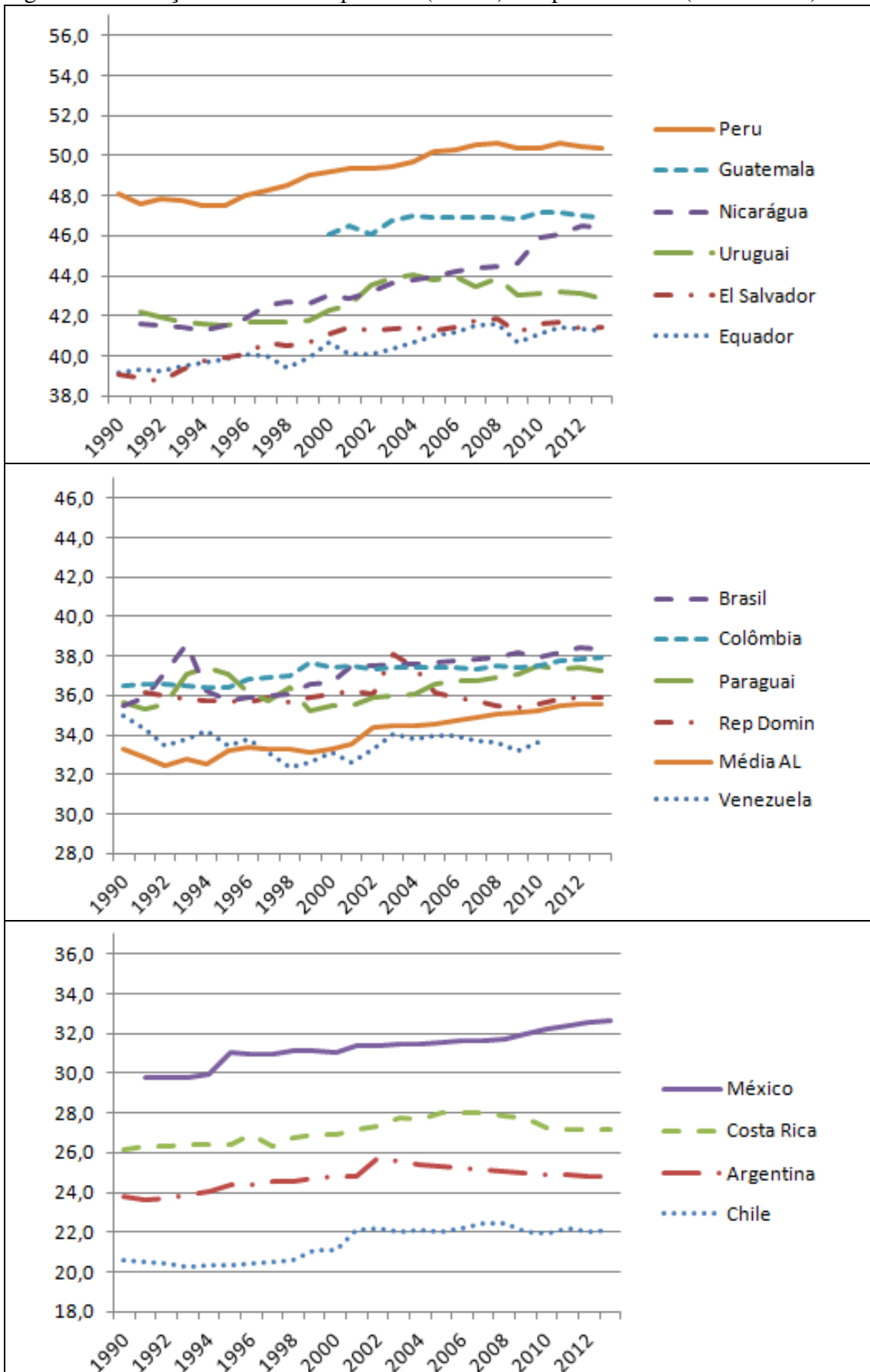


Figura 8 - Evolução da economia paralela (% PIB) dos países da AL (1990 - 2013) - Cont.



Fonte: elaborado pelo autor.

Os gráficos apresentados no apêndice, por sua vez, mostram a evolução da economia paralela de cada país da AL da mesma forma que os da figura 8, porém, em conjunto com os resultados de outros trabalhos sobre o tema, além dos obtidos com a metodologia *fuzzy*. A primeira constatação é a de que não existe uniformidade entre os resultados. Enquanto os resultados *fuzzy* são mais sensíveis às variações nos valores dos dados, os do MIMIC 6-1-2c comportam-se, em geral, com trajetória mais suave. Uma possível explicação para esse fato é de que o método MIMIC considera um modelo apenas, para todos os 18 países, e o *fuzzy* estipula um modelo para cada país, podendo assim especificar melhor a realidade de cada um.

Já os valores médios do tamanho da economia paralela não diferem muito. Entre 1994 e 2013, a média ponderada da AL pelo método *fuzzy* foi 2,8 p.p. superior à estimada pelo MIMIC. No entanto, para o mesmo período, houve certa coincidência no crescimento desta média, que aumentou aproximadamente 3,0 p.p. em ambos os métodos.

Quanto às estimativas de pesquisas anteriores, obtidas de no mínimo dois métodos diferentes, observa-se que os comportamentos das curvas são instáveis e muito divergentes. No entanto, isso apenas reforça o já mencionado no capítulo 3, quanto às divergências apresentadas em diferentes medidas, não invalidando as estimativas realizadas nesta pesquisa.

5 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Embora os diferentes métodos e as diversas pesquisas forneçam uma ampla gama de estimativas, como se observa dos gráficos do apêndice, há uma constatação comum de que as economias paralelas da maioria dos países latino-americanos investigados vêm crescendo. Embora sejam oriundas da mesma metodologia, as estimativas individuais de Hassan e Schneider (2016) e as do presente trabalho, por país, não apresentaram boa correlação. Isso pode ser atribuído à diferença nas variáveis consideradas, bem como ao universo de países abordados, que no caso deles eram 157 de todo o mundo. Segundo aqueles pesquisadores, no período de 1999 a 2013, o tamanho médio (ponderado) da economia paralela da AL, considerando apenas os países do grupo em análise, cresceu de 34,7 para 38,3, em % do PIB, o que representou um aumento de 10,5%. No mesmo período, o presente estudo estima um crescimento de 7,5% (de 33,1 para 35,6% do PIB). Na média do período, os pesquisadores encontraram uma informalidade de 35,7% da economia oficial, enquanto este trabalho, 34,6%. Esses números mostram que, considerada a região como um todo, as duas modelagens MIMIC em comento levaram a resultados semelhantes.

Contudo, existem diversas limitações ao uso do modelo MIMIC para se estimar o tamanho da economia paralela. Uma limitação importante é a de que a pesquisa deve se restringir a um país ou a um conjunto de países que possuam graus de desenvolvimento semelhantes. Esse é um dos motivos da escolha da AL para este trabalho. Outras limitações são a necessidade de uma estimativa externa para alimentar a técnica de calibragem e o fato de não se saber, com precisão, se certas variáveis são causais ou indicadoras, como no caso do próprio PIB: a economia oficial influencia a paralela ou o contrário?

Por outro lado, pode-se apontar como vantagem o fato de que nem todas as diversas causas que influenciam a economia paralela precisam ser contempladas em um mesmo modelo, proporcionando facilidade na obtenção de dados. Além disso, com raras exceções, as demais técnicas para estimar o tamanho da economia paralela também precisam de valores previamente estimados, o que diminui o peso da desvantagem anteriormente apontada. O fato é que se trata do modelo mais utilizado em pesquisas do gênero.

O crescimento do consumo de energia elétrica apresentou-se como um bom indicador para a aplicação do MIMIC no presente trabalho. Os resultados demonstraram haver relação direta entre a economia paralela latino-americana e suas seguintes causas: peso do setor público, abertura econômica, PIB per capita e liquidez econômica. Os investimentos em forma oposta, ou seja, a redução em seus níveis produz um direcionamento às

atividades paralelas. Observa-se que esses resultados são condizentes com as previsões. A aplicação do método às 18 economias estudadas mostrou que, no período de 1990 a 2013, houve crescimento em 16 delas, tendo caído apenas na Venezuela e permanecido praticamente constante na República Dominicana.

Atenção especial merece o impacto do PIB per capita. Segundo os resultados da pesquisa, aumentos desta variável devem levar a um incremento das atividades econômicas informais. A explicação é que o crescimento do PIB per capita pode ocorrer de forma desequilibrada, contribuindo para a má distribuição de renda, o que levaria à procura de alternativas informais. Paradoxalmente, países como Chile, Argentina e México, que apresentam os menores tamanhos de economia paralela estão entre os que registraram as mais elevadas rendas per capita na AL, em 2013. Nesse caso, os elevados níveis do PIB per capita, bem distribuído, tendem a garantir um padrão de qualidade de vida que reduz o incentivo à participação em atividades paralelas. A inserção da variável causal investimento no modelo, por sua vez, conseguiu captar a influência negativa que o grau de desenvolvimento tem sobre a economia paralela.

O advento do neoliberalismo, com impacto em toda a região especialmente no período de 1994 a 2008, trouxe a elevação das cargas tributária e regulatória, assim como a ampliação do grau de abertura econômica, contribuindo sobremaneira com o crescimento da economia paralela na AL. Além da própria realidade imposta pela globalização, o período foi marcado pela diminuição de barreiras protecionistas, mediante a flexibilização de tarifas alfandegárias e com a formação de blocos onde ocorre livre movimentação de pessoas e capitais. Além disso, verifica-se que rigorosas regras e altos custos trabalhistas provocam o aumento no desemprego oficial, deslocando a força de trabalho para atividades informais.

Paralelamente, aumentos no nível de liquidez, aliados ao incremento no fluxo de capitais internacionais e à dolarização de algumas economias latino-americanas podem ser cruciais para o crescimento verificado na informalidade da região. As elevadas movimentações em espécie, consubstanciadas no número crescente de investigações e indiciamentos por crimes de lavagem de dinheiro, também podem contribuir com as atividades não oficiais. A propósito, muitos desses recursos referem-se à captura da classe política, de forma generalizada, e de alguns servidores públicos inescrupulosos, por grandes empresas e organizações criminosas, protagonizando escândalos de corrupção em níveis jamais vistos.

Além disso, a baixa qualidade das instituições latino-americanas também pode ser responsável pelo crescimento da economia paralela. Tal fato poderia ser verificado mediante o

uso de índices de qualidade institucional como variáveis causais. Por exemplo, indicadores de efetividade governamental, de estabilidade política e ausência de violência e de respeito às leis, como aqueles divulgados na base *Worldwide Governance Indicators (WGI)* do Banco Mundial, entre outros mais genéricos, apesar de indisponíveis para o período da presente pesquisa, poderiam servir para novos estudos.

Por outro lado, fica a questão quanto à economia informal deter a importante função de utilizar, em suas atividades, parcelas desocupadas da população e melhorar o sistema produtivo da América Latina, contribuindo para a geração de empregos na região.

Para o futuro, além do tratamento dessas questões, sugere-se a realização de estudos sobre a influência que a corrupção exerce sobre a economia paralela latino-americana. Outro assunto que merece ser mais explorado pela literatura diz respeito aos aspectos econômicos da lavagem de dinheiro. Por fim, devido à simplicidade do uso da lógica e dos conjuntos *fuzzy* na avaliação de problemas econômicos, também se espera que mais pesquisas na área utilizem essa técnica.

REFERÊNCIAS

- AIGNER, Dennis; SCHNEIDER, Friedrich; GHOSH, Damayanti. **Me and my shadow: estimating the size of the US hidden economy from time series data**. In: Dynamic econometric modelling, ed. por W.A. Barnett, E.R. Berndt e H. White, Cambridge: Cambridge University Press, p. 224-243, 1988.
- ALM, James; EMBAYE, Abel. Using dynamic panel methods to estimate shadow economies around the world, 1984-2006. **Public Finance Review**, v. 41, n. 5, p. 510-543, 2013.
- ARBY, Farooq; MALIK, Jahanzeb; HANIF, Nadim. The size of informal economy in Pakistan. **Finance Research**, v.1, n. 2, p. 11-18, 2012.
- ARVATE, Paulo; LUCINDA, Claudio; SCHNEIDER, Friedrich. **Shadow economies in Latin America: what do we know? A highlight on Brazil**, 2004. Disponível em: < <http://www.econ.jku.at/members/Schneider/files/publications/ShadowEconomyLatinAmerica.pdf> >. Acesso em 10 fev. 2017.
- BREUSCH, Trevor. **Estimating the underground economy using MIMIC models**. Working paper, Canberra, 2005. Disponível em < <http://econwpa.repec.org/eps/em/papers/0507/0507003.pdf> >. Acesso em 5 fev. 2017.
- CAGAN, Phillip. The demand for currency relative to total money supply. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 66, n. 4, p. 303-328, 1958.
- CORBACHO, Ana; CIBILS, Vicente; LORA, Eduardo (Ed.). **Recaudar no basta: los impuestos como instrumento de desarrollo**. Washington, DC: Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2013.
- DELL'ANNO, Roberto. **Estimating the shadow economy in Italy: a structural equation approach**. School of Economics and Management, University of Aarhus, Economics Working Papers(2003-7), Aarhus, 2003.
- DELL'ANNO, Roberto. The shadow economy in Portugal: an analysis with the MIMIC approach. **Journal of Applied Economics**, v. 10, n. 2, p. 253-277, 2007.
- DELL'ANNO, Roberto; GÓMEZ, Miguel; PARDO, Ángel. Shadow economy in three very different mediterranean countries: France, Spain and Greece. A MIMIC approach, 2004. Disponível em < <http://www3.unisi.it/criss/download/meeting2004/papers/dellanno.pdf> >. Acesso em 10 abr 2017.
- DELL'ANNO, Roberto; GÓMEZ, Miguel; PARDO, Ángel. Shadow economy in three different Mediterranean countries: France, Spain and Greece. A MIMIC approach. **Empirical Economics**, v. 33, n.1, p. 51-84, 2007.
- DORNBUSCH, Rudiger; FISCHER, Stanley. **Macroeconomia**. 5.ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2006.

DRAESEKE, Robert; GILES, David. A fuzzy logic approach to modelling the New Zealand underground economy. **Mathematics and Computers in Simulation**, v. 59, n. 1-3, p. 115-123, 2002.

ELGIN, Ceyhun; ÖZTUNAH, Oğuz. **Shadow economies around the world: model based estimates**. Working paper, Istanbul, 2012. Disponível em < http://www.econ.boun.edu.tr/public_html/RePEc/pdf/201205.pdf >. Acesso em 12 mar. 2017.

ENE, Corina; STEFANESCU, Andrei. Size and implication of underground economy in Romania - a MIMIC approach. **Annales Universitatis Apulensis Series Oeconomica**, v. 1, n. 13, p. 77-86, 2011.

FEIGE, Edgar L. How big is the irregular economy? **Challenge**, v. 22, n. 1, p. 5-13, 1979.

FEIGE, Edgar L. A Re-examination of the "underground economy" in the United States: a comment on Tanzi. **IMF Staff Papers**, v. 33, n. 4, p. 768-781, 1986.

FREY, Bruno S.; WECK-HANNEMANN, Hannelore. The hidden economy as an unobservable variable. **European Economic Review**, v. 26, n. 1-2, p. 33-53, 1984.

GILES, David. **Modelling the hidden economy and the tax-gap in New Zealand**. *Empirical Economics*, v. 24, n.4, p. 621-640, 1999.

GILES, David; TEDDS, Lindsay. **Taxes and the Canadian Underground Economy**. Toronto: Canadian Tax Foundation, 2002.

GUTMANN, Peter M. The subterranean economy. **Financial Analysts Journal**, Charlottesville, v. 33, n. 6, p. 26-27, 1977.

HASSAN, Mai; SCHNEIDER, Friedrich. Size and development of the shadow economies of 157 worldwide countries: updated and new measures from 1999 to 2013. **Journal of Global Economics**, v. 4, n. 3:218, 2016. Disponível em < <https://www.esciencecentral.org/journals/archive-global-economics-open-access.php> >. Acesso em 7 mar. 2017.

JÖRESKOG, Karl; GOLDBERGER, Arthur. Estimation of a model with multiple indicators and multiple causes of a single latent variable. **Journal of the American Statistical Association**, v. 70, n. 351, p. 631-639, 1975.

JÖRESKOG, Karl; SÖRBOM, Dag. **LISREL 8: Structural equation modeling with the SIMPLIS command language**. Chicago: Scientific Software International Inc, 1993.

KAUFMANN, Daniel; KALIBERDA, Aleksander. Integrating the unofficial economy into the dynamics of post-socialist economies : a framework of analysis and evidence. **Policy Research Working Paper Series 1691**, The World Bank, 1996.

LACKÓ, Maria. Hidden economy - an unknown quantity? **Economics of Transition**, v. 8, n. 1, p. 117-149, 2000.

LESICA, George. **Estimating the size of the informal sector in Latin America**. 2011. 61 f. Masters Theses. (Master of Arts em Economia) – Eastern Illinois University, Charleston, 2011.

LINDSTRÖM, Tomas. A fuzzy design of the willingness to invest in Sweden. **Journal of Economic Behaviour & Organization**, v. 36, n. 1, p. 1-17, 1998.

LOAYZA, Norman. 1996. The economics of the informal sector: a simple model and some empirical evidence from Latin America. **Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy**, Elsevier, v. 45, n. 1, p. 129-162, 1996.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Measuring the non-observed economy**. OECD, Paris, 2002.

RIBEIRO, Roberto N.; BUGARIN, Mirta Noemi S. Fatores determinantes e evolução da economia submersa no Brasil. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 33, n. 3, p. 435-466, 2003.

SCHNEIDER, Friedrich. Estimating the size of the Danish shadow economy using the currency demand approach: an attempt. **The Scandinavian Journal of Economics**, v. 88, n. 2, p. 643-668, 1986.

SCHNEIDER, Friedrich; ENSTE, Dominik. Shadow Economies: size, causes, and consequences. **Journal of Economic Literature**, v. 38, n. 1, p. 77-114, 2000.

SCHNEIDER, Friedrich. **The size and development of the shadow economies and shadow economy labor force of 16 Central and South American and 21 OECD countries: first results for the 90s**, 2002. Disponível em: < <http://www.economics.jku.at/members/Schneider/files/publications/SouthAmerica.PDF> >. Acesso em: 2 fev. 2017.

SCHNEIDER, Friedrich. Shadow economies and corruption all over the world: new estimates for 145 countries. **The Open Access, Open Assessment E-Journal** No. 2007-9 versão 1, 2007. Disponível em < http://www.economics-ejournal.org/economics/journalarticles/2007-9/version_1 >. Acesso em 7 mar. 2017.

SCHNEIDER, Friedrich; BUEHN, Andreas. Shadow economies and corruption all over the world: revised estimates for 120 countries. **The Open Access, Open Assessment E-Journal** No. 2007-9 versão 2, 2009. Disponível em < <http://www.economics-ejournal.org/economics/journalarticles/2007-9/version-2> >. Acesso em 7 mar. 2017.

SCHNEIDER, Friedrich; BUEHN, Andreas; MONTENEGRO, Claudio . New Estimates for the Shadow Economies all over the World. **International Economic Journal**, v. 24, n. 4, p. 443-461, 2010.

SCHNEIDER, Friedrich; BUEHN, Andreas. Estimating the size of the shadow economy: methods, problems and open questions. **IZA Discussion Paper** No. 9820, Bonn, 2016.

SCHUMACKER, Randall; LOMAX, Richard. **A beginner's guide to structural equation modeling**. 3. ed. New York: Routledge, 2010.

TAHMASEBI, Mostafa. **The estimate of the underground economy: the contributions of the fuzzy modeling**. 2015. 351f. Tese (Doutorado em Ciências Econômicas) - Université Grenoble Alpes, 2016.

TANZI, Vito. The underground economy in the United States: estimates and implications. **Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review**, v. 135, n. 4, p. 427-453, 1980

TANZI, Vito. **The underground economy in the United States and abroad**. Lexington: Lexington Books, 1982.

TANZI, Vito. The underground economy in the United States: annual estimates 1930-1980. **IMF Staff Papers**, v. 30, n. 2, p. 283-305, 1983.

THOMAS, James J. **Informal Economic Activity** (LSE handbooks in economics). Hemel Hempstead: Harvester Wheatsheaf, 1992.

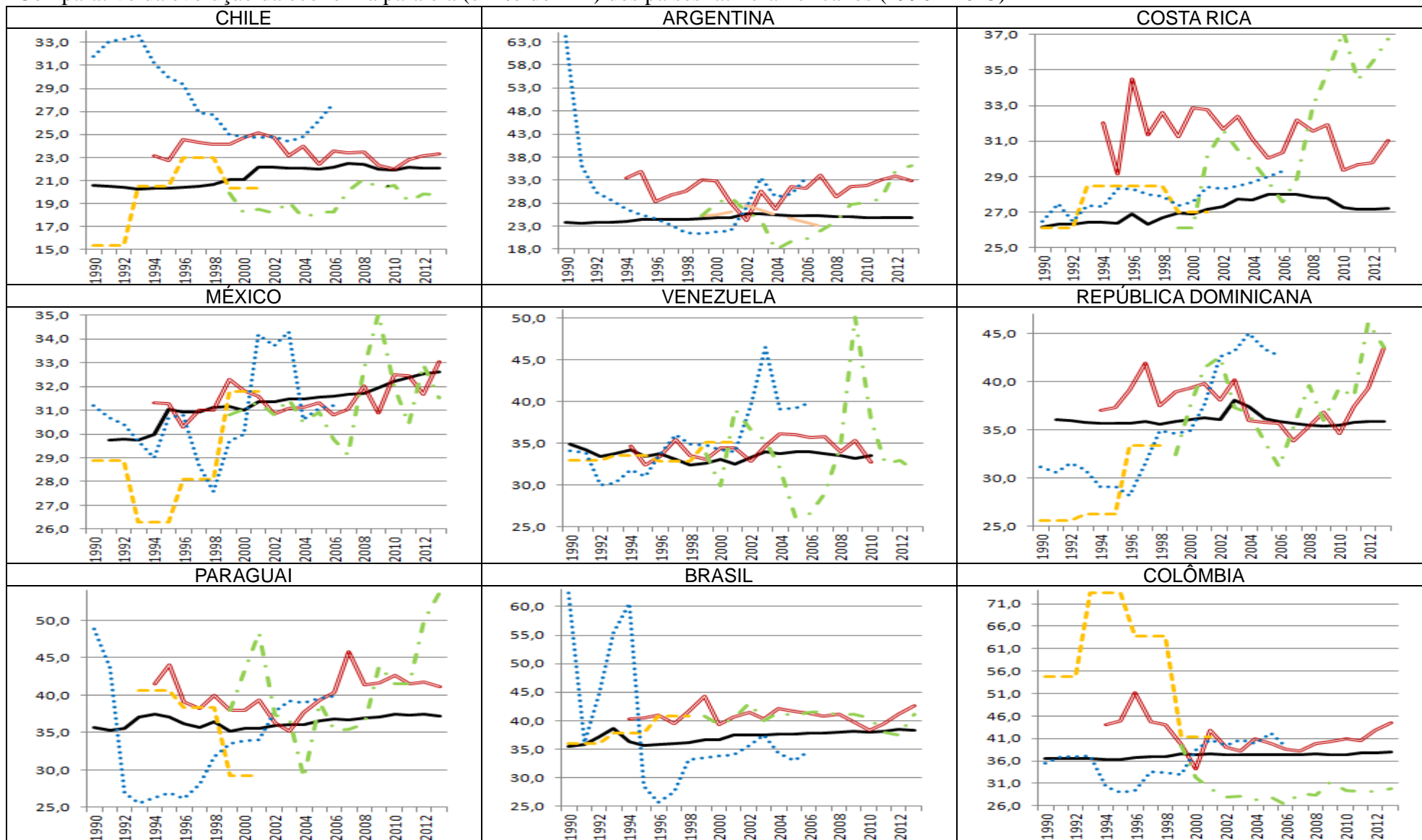
TRANSPARÊNCIA INTERNACIONAL. Índice de Percepção da Corrupção 2016, 2017. Disponível em <
https://www.transparency.org/news/feature/corruption_perceptions_index_2016>. Acesso em 10 mar. 2017.

WILLIAMSON, Stephen D. **Macroeconomics**. 5.ed. Upper Saddle River: Pearson, 2014.

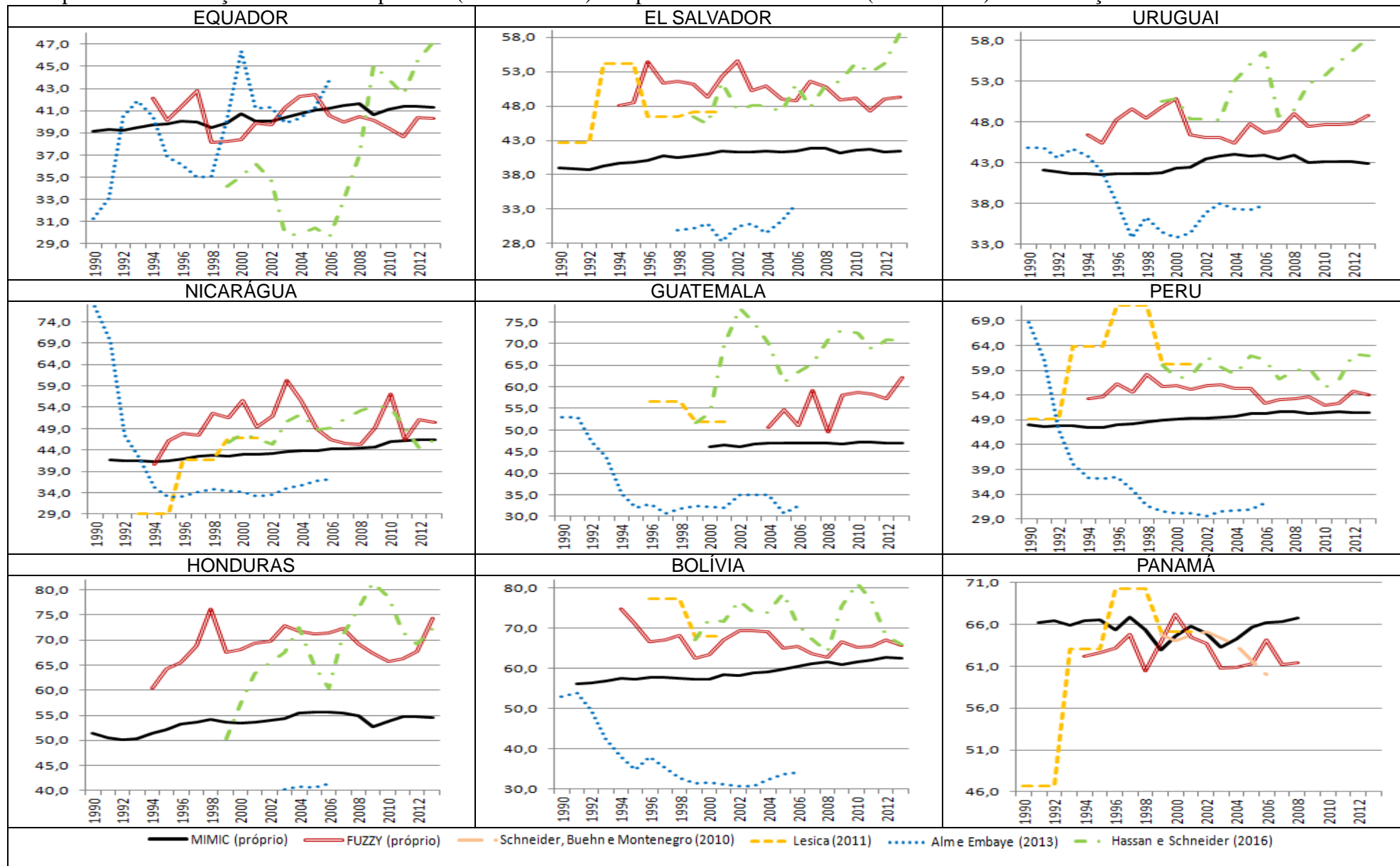
YU, Tiffany; WANG, David; CHEN, Su-Jane. A fuzzy logic approach to modeling the underground economy in Taiwan. **Physica A** 362, p. 471-479, 2005.

APÊNDICE

Comparativo da evolução da economia paralela (em % do PIB) dos países latino-americanos (1990 - 2013)



Comparativo da evolução da economia paralela (em % do PIB) dos países latino-americanos (1990 - 2013) - Continuação



Fonte: elaborado pelo autor.