

## 6 Análises Adicionais

Nesta seção serão apresentadas algumas análises adicionais para avaliar a robustez dos resultados<sup>46</sup>. Inicialmente verificaremos se os resultados das seções 5.1.1 e 5.2.1 se mantêm ao utilizarmos diferentes taxas de câmbio nominais. A seguir utilizaremos o índice de preços de commodities mundial<sup>47</sup>, disponibilizado pelo FMI, como instrumento para o índice PCCI e serão repetidos todos os exercícios do capítulo 5 com o novo índice. O propósito desta análise é eliminar qualquer dúvida sobre a exogeneidade do índice de preços de commodities em relação aos movimentos cambiais.

### 6.1. Diferentes Taxas de Câmbio Nominais

Uma crítica importante que pode ser feita em relação aos resultados das seções 5.1.1 e 5.2.1 é que tanto a taxa de câmbio nominal quanto o índice de preços de commodities são calculadas em relação ao dólar (US\$). Desta forma, uma forte depreciação da moeda norte-americana poderia elevar as cotações das commodities expressas em dólar e apreciar a taxa de câmbio brasileira, em um mecanismo completamente diferente do descrito no capítulo 2.

Para amenizar o problema, repetimos os exercícios apresentados nessas duas seções utilizando três diferentes taxas de câmbio nominais: Reais por Euro, Reais por Libra e Reais por Iene.

Os resultados dos testes de causalidade de Granger para o Euro, a Libra e o Iene são apresentados nas tabelas 27, 28 e 29, respectivamente:

$$\Delta\text{CNOM}_{t+1} = \theta_0 + \theta_1 \Delta\text{PC}_t + \theta_2 \Delta\text{CNOM}_t + e_{1,t+1}$$

---

<sup>46</sup> Dos resultados análogos aos apresentados em Chen, Rogoff e Rossi, isto é, comparando o modelo bivariado ao passeio aleatório.

<sup>47</sup> Excluindo combustíveis, ouro e prata.

$$H_0: \theta_0 = \theta_1 = 0$$

<u>R\$/€</u>	<b>P-Valor</b>
<b>índice</b>	CNOM
PCCL	0.8749
defasagens	1
PCCI	0.9191
defasagens	1

$$\Delta PC_{t+1} = \phi_0 + \phi_1 \Delta PC_t + \phi_2 \Delta CNOM_t + e_{2,t+1}$$

$$H_0: \phi_0 = \phi_2 = 0$$

<u>R\$/€</u>	<b>P-Valor</b>
<b>índice</b>	CNOM
PCCL	0.3042
defasagens	1
PCCI	0.0228
defasagens	1

**Tabela 31. Teste de Causalidade de Granger - Euro**

$$\Delta CNOM_{t+1} = \theta_0 + \theta_1 \Delta PC_t + \theta_2 \Delta CNOM_t + e_{1,t+1}$$

$$H_0: \theta_0 = \theta_1 = 0$$

<u>R\$/€</u>	<b>P-Valor</b>
<b>índice</b>	CNOM
PCCL	0.9552
defasagens	1
PCCI	0.9450
defasagens	1

$$\Delta PC_{t+1} = \phi_0 + \phi_1 \Delta PC_t + \phi_2 \Delta CNOM_t + e_{2,t+1}$$

$$H_0: \phi_0 = \phi_2 = 0$$

<u>R\$/€</u>	<b>P-Valor</b>
<b>índice</b>	CNOM
PCCL	0.4144
defasagens	1
PCCI	0.0198
defasagens	1

**Tabela 32. Teste de Causalidade de Granger - Libra**

$$\Delta \text{CNOM}_{t+1} = \theta_0 + \theta_1 \Delta \text{PC}_t + \theta_2 \Delta \text{CNOM}_t + e_{1,t+1}$$

$$H_0: \theta_0 = \theta_1 = 0$$

<u>R\$/¥</u>	<u>P-Valor</u>
<u>índice</u>	<u>CNOM</u>
PCCL	0.8865
defasagens	1
PCCI	0.9919
defasagens	1

$$\Delta \text{PC}_{t+1} = \phi_0 + \phi_1 \Delta \text{PC}_t + \phi_2 \Delta \text{CNOM}_t + e_{2,t+1}$$

$$H_0: \phi_0 = \phi_2 = 0$$

<u>R\$/¥</u>	<u>P-Valor</u>
<u>índice</u>	<u>CNOM</u>
PCCL	0.0483
defasagens	1
PCCI	0.0255
defasagens	1

**Tabela 33. Teste de Causalidade de Granger - Iene**

Como podemos ver pelas tabelas acima, os resultados obtidos no capítulo 5 para a taxa de câmbio nominal se repetem nos três casos apresentados se considerarmos somente o índice PCCI. Para o índice PCCL não é detectada nenhuma causalidade com relação às taxas de câmbio R\$/€ e R\$/£. Para a terceira moeda, encontramos que a taxa de câmbio ajuda a prever o índice PCCL dentro da amostra assim como foi encontrado para a taxa R\$/US\$.

A diferença entre os resultados para PCCI e PCCL é, de certa forma, surpreendente dada a semelhança entre os dois índices<sup>48</sup>. Ainda assim, vemos que o poder preditivo dentro da amostra detectado no capítulo 5 não se deve somente aos movimentos específicos da moeda norte-americana. A relação pode ser considerada robusta, ao menos quando utilizamos as cotações internacionais para compor o índice de preços de commodities.

Passamos então para as previsões fora da amostra. Dado o grande número de tabelas, passamos os resultados para o Apêndice D<sup>49</sup>. As tabelas 38 a 49 mostram que os resultados obtidos para as três moedas são todos iguais aos da

<sup>48</sup> Vide capítulo 3.

<sup>49</sup> As previsões apresentadas no Apêndice D foram calculada a partir de uma janela de 3 anos. As mesmas previsões foram feitas com uma janela de 5 anos e os resultados se mantiveram inalterados.

seção 5.2.1. De fato, as previsões para as taxas de câmbio nominais do nosso modelo não conseguem superar as previsões do passeio aleatório em nenhum caso. Por outro lado, as previsões dos índices de preços de commodities utilizando-se a taxa de câmbio nominal como variável explicativa superam as do passeio aleatório em praticamente todos os horizontes de previsão.

Sendo assim, a crítica apresentada no início desta seção não se aplica aos resultados obtidos neste trabalho. Com relação à especificação da taxa de câmbio nominal, as evidências aqui apresentadas se mostram bastante robustas.

## 6.2. Índice de Preços de Commodities Mundial

Uma segunda crítica que poderia ser feita a este trabalho diz respeito à possível endogeneidade do índice de preços de commodities. Caso haja, de fato, algum tipo de endogeneidade, a interpretação dos resultados para a taxa de câmbio nominal ficaria comprometida<sup>50</sup>. Da mesma forma, os parâmetros estimados na relação de longo prazo entre os índices de preços e a taxa de câmbio real não estariam representando o efeito dos choques nos termos de troca. A endogeneidade da variável poderia ser atribuída, por exemplo, a um possível poder de mercado brasileiro, o que faria com que choques em nossa taxa de câmbio afetasse os preços no mercado internacional das commodities exportadas pelo Brasil.

Na tentativa de solucionar este problema, utilizamos o índice de preços de commodities mundial como variável instrumental para o índice de preços de commodities brasileiro PCCI. O índice mundial corresponde à série *All Non-Fuel Commodities* disponível na base do IFS, FMI. Esta série compreende 62 índices de cotações internacionais de 45 commodities. O índice não inclui as cotações de combustíveis, prata e ouro e é ponderado pelas receitas de exportação de cada commodity em 175 países<sup>51</sup>.

---

<sup>50</sup>Como no trabalho de Engle e West (2005), por exemplo. Se a variável utilizada é endógena, o resultado encontrado poderia ser atribuído simplesmente ao fato desta variável reagir aos movimentos na taxa de câmbio e não ao componente *forward looking*.

<sup>51</sup> Outras informações sobre o índice podem ser encontradas no documento IFS – World and Country Notes, disponível junto com a base de dados do IFS.

A seguir são apresentados os resultados do teste de causalidade de Granger com as taxas de câmbio nominal e real, e as projeções dos índices de preços do Brasil no índice de preços mundial – PCCI\_VI, PCCI\_VI\_AE e PCCI\_VI\_CPI.

$$\Delta \text{CNOM}_{t+1} = \theta_0 + \theta_1 \Delta \text{PC}_t + \theta_2 \Delta \text{CNOM}_t + e_{1,t+1}$$

$$H_0: \theta_0 = \theta_1 = 0$$

índice	P-Valor
	CNOM
PCCI_VI	0.4150
defasagens	1

$$\Delta \text{PC}_{t+1} = \phi_0 + \phi_1 \Delta \text{PC}_t + \phi_2 \Delta \text{CNOM}_t + e_{2,t+1}$$

$$H_0: \phi_0 = \phi_2 = 0$$

índice	P-Valor
	CNOM
PCCI_VI	0.0358
defasagens	1

**Tabela 34. Teste de Causalidade de Granger – Variáveis Instrumentais**

Para a taxa de câmbio real, apresentamos somente o teste para causalidade total, isto é, de curto e longo prazo conjuntamente.

Estatística F1	
Variável	CREAL
PCCI_VI_CPI	2.7259**
defasagens	2
PCCI_VI_AE	2.0662*
defasagens	4

\*\*\*, \*\* e \* indicam rejeição da hipótese nula a 1%, 5% e 10% respectivamente

**Tabela 35. Teste de Causalidade de Granger – VI – F1**

Estatística F2	
Variável	CREAL
PCCI_VI_CPI	5.3548***
defasagens	2
PCCI_VI_AE	4.3137***
defasagens	4

\*\*\*, \*\* e \* indicam rejeição da hipótese nula a 1%, 5% e 10% respectivamente

**Tabela 36. Teste de Causalidade de Granger – VI – F2**

Mais uma vez os resultados do capítulo 5 se repetem. Para a taxa de câmbio real, continuamos com a causalidade nos dois sentidos, o que ainda é algo difícil de explicar. Ao menos sabemos que o argumento sobre o poder de mercado brasileiro e a endogeneidade da variável não é a explicação para isso.

Considerando as previsões fora da amostra, também observamos os mesmos resultados de antes. As tabelas 50 e 51 apresentam as evidências para o câmbio nominal e as tabelas 52 a 55 para o câmbio real. Mais uma vez passamos os números para o Apêndice D.

Para a taxa de câmbio nominal, o poder preditivo com relação aos índices de preços de commodities se manteve forte. Para a taxa de câmbio real, nenhum resultado robusto de previsão fora da amostra foi obtido. Novamente mantemos as conclusões obtidas no capítulo 5.