

3

Análise do caso brasileiro e descrição dos dados

3.1.

Análise do caso brasileiro

Antes de apresentar nossos resultados é preciso responder a uma pergunta básica, porém muito relevante: o Brasil se caracteriza como um candidato a possuir uma *commodity currency*? Embora nossa pauta de exportações seja mais diversificada que a de alguns países tradicionalmente tratados como *commodity currencies*, existem algumas evidências que sugerem que o Brasil possa ser considerado um desses países. Analisando os dados mensais da pauta comercial brasileira, entre 1999 e 2008, vemos que, no grupo de produtos mais exportados, minério de ferro, soja, açúcar e café estiveram consistentemente entre os primeiros da lista nos últimos anos¹⁸. Além disso, as exportações brasileiras aumentaram bastante sua participação no PIB, chegando a 15% em 2004¹⁹. No total exportado, as exportações de commodities tiveram sua participação oscilando entre 35% e 40%. Vale destacar que as exportações de commodities brasileiras são, de certa forma, concentradas em alguns produtos de maior importância. Os índices que iremos trabalhar, por exemplo, são calculados a partir da cotação de um grupo formado por apenas 16 commodities. No entanto, as exportações desse grupo representava cerca de 95% das exportações de commodities em 1999. Embora essa representação tenha caído para 90% em 2008, acreditamos que os preços desse grupo de commodities possam afetar significativamente os termos de troca brasileiros. A Tabela 1. apresenta esses números de forma mais detalhada.

¹⁸ Informações mais detalhadas estão disponíveis no site do Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio exterior: www.desenvolvimento.gov.br/comercio-exterior/.

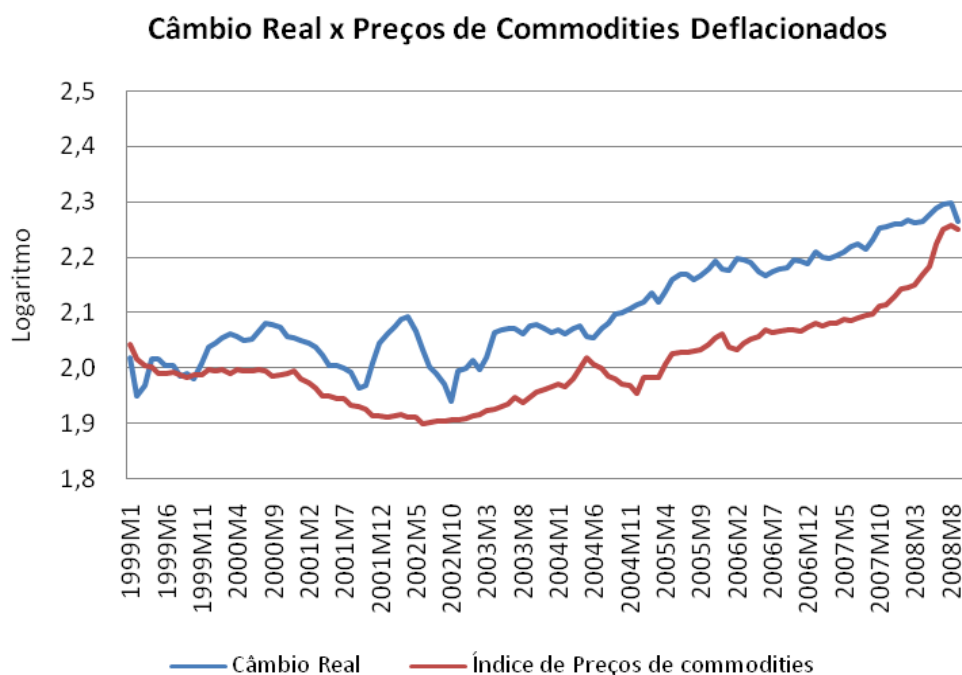
¹⁹ Ano em que teve a maior participação entre 1999 e 2008.

Participação %

	1999	2004	2008
Total de Exportações / PIB	8%	15%	12%
Total Commodities/ Total Exportações	39%	36%	38%
Commodities do índice /Total de Commodities	95%	94%	90%

Tabela 1. Estatísticas brasileiras

A Figura 1 mostra a série do câmbio real e do índice (real) de preços de commodities brasileiro entre 1999 e 2008²⁰. Observando, principalmente, a recente escalada nos preços de commodities e, ao mesmo tempo, a apreciação cambial, nota-se que as séries parecem, de fato, apresentar uma relação de longo prazo.

**Figura 1. Câmbio vs. Preços de Commodities**

²⁰ As series estão em logaritmo (base 10) e o índice de preço apresentado é o de cotações internacionais deflacionado pelo índice de preços ao consumidor dos Estados Unidos. Devemos destacar que a série de câmbio real foi invertida no gráfico para fins ilustrativos. Na base de dados utilizada aqui, uma apreciação cambial faz a taxa cair e não subir como aparece no gráfico. Os resultados não mudam em nada com a inversão ou não da série, apenas os sinais dos coeficientes ficam invertidos. Para o gráfico, a série invertida do câmbio foi normalizada para que a média de 1999 fosse igual a 100 e depois foi calculado o logaritmo desta série. O logaritmo do índice de preços de commodities também é calculado sobre a série com média de 1999 igual a 100.

Para a análise envolvendo a taxa de câmbio nominal, precisamos que os choques nos preços de commodities afetem significativamente a economia. Como vimos acima, as exportações brasileiras chegaram a corresponder 15% do PIB em 2004. Embora nossas exportações sejam mais diversificadas do que as da Austrália, Nova Zelândia e Canadá e a participação das commodities no total também seja um pouco abaixo da encontrada nesses países²¹, vemos pelo gráfico abaixo que esse grupo de produtos ainda é responsável por grande parte da variação nas exportações totais²²:

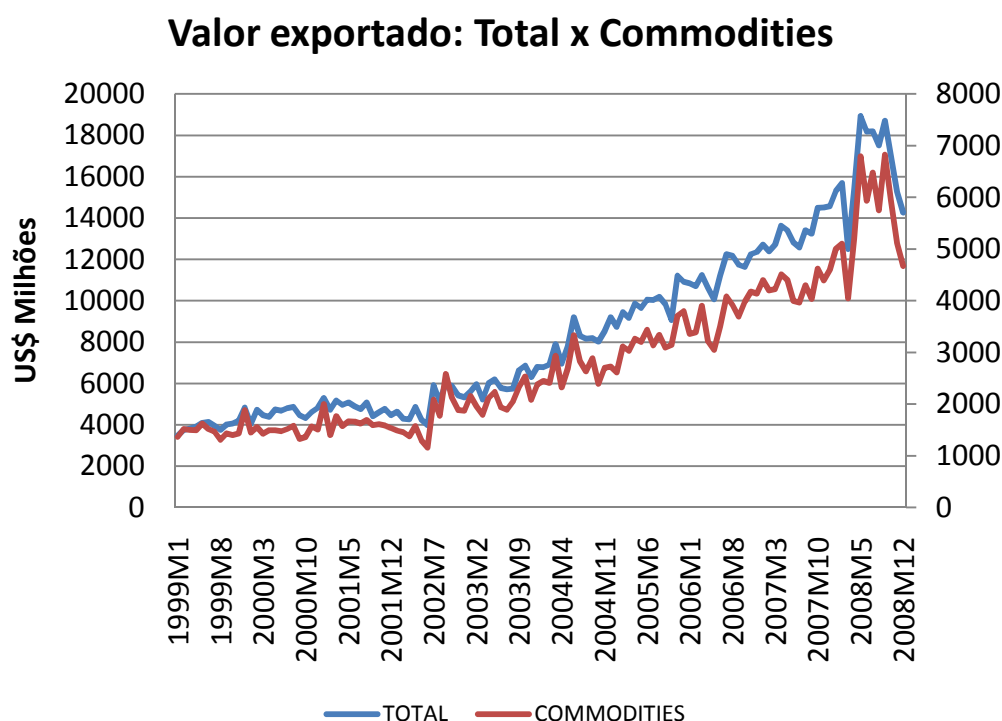


Figura 2. Valor exportado: Total e Commodities

²¹ Vide Fernandez (2003) e Hampshire (2008) para uma comparação mais detalhada entre o Brasil e os três países citados.

²² O gráfico apresenta séries mensais dessazonalizadas pelo método X12-ARIMA. A série “commodities” corresponde à soma do valor exportado de todas as commodities incluídas no índice.

3.2.

Descrição dos dados

As séries de câmbio e índice de preço de commodities utilizadas neste trabalho foram construídas com base nos dados de organismos internacionais e instituições governamentais do Brasil.

Para a construção do índice de preço de commodities do Brasil foram utilizados os dados do *International Financial Statistics* do Fundo Monetário Internacional, das *Pink Sheets* do Banco Mundial e das *Estatísticas de Comércio Exterior – Balança Comercial Mensal* da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX). Os dados sobre as taxas de câmbio foram disponibilizados pela *Base de Dados Estatísticos* da Fundação Centro de Estudos do Comércio Exterior (FUNCEX).

3.2.1.

Os índices de preço de commodities

Um aspecto de grande importância neste trabalho é a metodologia de construção dos índices de preço. Diferentes índices podem gerar resultados bastante distintos, o que pode ser uma das causas para algumas divergências encontradas na literatura. É verdade que a maior parte dos trabalhos que aborda a questão de *commodity currencies* não dá grande importância a este tópico, especialmente no caso de pesquisas que incluem muitos países, onde encontrar o melhor índice para cada um torna-se uma tarefa quase impossível.

A seguir serão explicados detalhadamente os passos para a construção dos índices utilizados na análise empírica, tentando sempre justificar cada método adotado da melhor forma possível.

3.2.1.1.

Seleção das commodities

Antes de construir um índice de preço de commodities é necessário escolher as commodities que irão compor este índice. A primeira vista, a inclusão do maior número possível de produtos primários parece uma solução interessante uma vez que o objetivo é representar da melhor forma o total das exportações brasileiras. No entanto, como a finalidade é construir um índice de preços para um

período de dez anos (1999 – 2008), é preciso considerar que as commodities escolhidas devem ser representativas na pauta de exportação durante todos os anos. Sendo assim, acaba sendo necessário excluir as commodities de menor importância, que muitas vezes entram e saem da pauta comercial, e manter apenas o grupo das commodities principais que são de alta representatividade em todos os anos.

É importante destacar ainda que, a exemplo do que foi feito em todos os outros trabalhos sobre este tema, os combustíveis não são incluídos nos índices de preço. Em estudos sobre Nova Zelândia, Canadá e Austrália, a exclusão dos combustíveis é mais fácil de ser justificada uma vez esses produtos não são significativos em suas respectivas pautas de exportação. Quando estudamos o caso brasileiro, no entanto, não é tão imediato supor que devemos excluir esses produtos do índice de preços de commodities. Embora os combustíveis tenham um peso maior na nossa pauta de comércio, o Brasil ainda é um importador líquido desses produtos. Por isso, ainda podemos esperar que um choque em seus preços piore ou não tenha efeitos significativos sobre nossos termos de troca efetivos.

Após analisar o peso de cada commodity na pauta de comércio durante cada ano da amostra, foram selecionadas 16 commodities cujas exportações representavam mais de 95% do total das exportações de commodities em 1999²³. Como foi visto na seção anterior, em 2008, essa porcentagem havia caído para 90%, mas ainda assim a representatividade do grupo selecionado era satisfatória. Os pesos de cada uma delas nas exportações totais variam bastante entre um ano e outro, mas esse problema será tratado mais adiante. A Tabela 37 do Apêndice Técnico A lista as commodities escolhidas e apresenta seus respectivos pesos relativos²⁴.

²³ Os cálculos desta dissertação foram feitos também para um índice incluindo produtos de aço e ferro. Os resultados se mantêm inalterados uma vez que o índice fica muito parecido com o que é apresentado neste trabalho.

²⁴ Esses pesos correspondem à participação do valor exportado da commodity no valor total exportado de todas as commodities incluídas no índice.

3.2.1.2.

Cotações das commodities escolhidas

O segundo passo na construção do índice consiste em obter as cotações de cada commodity durante o período analisado. Para o Brasil, existem duas opções de dados: as cotações no mercado internacional das commodities que serão incluídas no índice brasileiro e o preço médio pelo qual a commodity foi vendida num determinado mês calculado através da razão entre o valor e o volume exportado no período. A primeira pode ser feita através dos dados do *IFS*, base de dados do FMI, e a segunda com base nos dados da pauta de comércio mensal. As duas opções possuem vantagens e desvantagens.

A maior parte dos artigos publicados sobre *commodity currencies* faz uso das cotações no mercado internacional. Além da maior facilidade para obter os dados quando se trabalha com muitos países, essas cotações são, muitas vezes, consideradas melhores porque não sofrem influência de mudanças na pauta de exportação das economias estudadas. As cotações calculadas a partir do valor e volume exportados são fortemente influenciadas pelas quantidades exportadas, por efeitos sazonais e pelas composições das exportações e do PIB (Fernandez (2003) e Cashin, Céspedes e Sahay (2004)). Com a utilização das cotações do mercado internacional estaríamos, então, resolvendo em grande medida esses problemas. Além disso, possíveis problemas de endogeneidade das séries de preços de commodities tendem a ser menos pronunciados se forem utilizadas as cotações disponibilizadas pelo FMI.

Por outro lado, a prática de ágio e deságio no mercado internacional torna as cotações internacionais também imperfeitas. Embora algumas séries como soja, café, açúcar e carne sejam referentes ao produto de origem brasileira especificamente, para a maior parte das commodities não está disponível a cotação do produto exportado pelo nosso país. Isso pode provocar algumas distorções no índice calculado por essa forma. Fernandez (2003) que também constrói um índice de preços de commodities cita o exemplo da soja brasileira que até a década de 90 era vendida com deságio por ser considerada de baixa qualidade. A partir de então, quando as discussões sobre produtos transgênicos mudaram as preferências dos compradores, o produto brasileiro passou a ser vendido com ágio em relação à cotação internacional. Se olhássemos apenas para

uma cotação internacional de soja que não fosse a brasileira estaríamos ignorando o aumento de preço do nosso produto. Embora este episódio não esteja dentro do período de tempo coberto pela amostra deste trabalho, episódios semelhantes poderiam ser citados como argumento contra a utilização da cotação internacional. Seria razoável esperar então que, exceto por possíveis problemas de endogeneidade, as séries construídas com os dados da pauta comercial apresentassem maior correlação com as séries de câmbio.

Pelas razões citadas acima, serão calculados índices de preço de commodities das duas formas, utilizando-se as diferentes cotações e comparando-se os resultados. Daqui em diante iremos nos referir às séries calculadas pelas cotações do FMI como PCCI (Preço de Commodities – Cotação Internacional). As demais séries serão chamadas de PCCL (Preço de Commodities – Cotação Local).

Abaixo apresentamos um gráfico com índices nominais (média de 1999 = 100) calculados com base nas duas cotações. Embora essas séries ainda sejam deflacionadas antes de serem incluídas nas regressões da taxa de câmbio real, a figura já ilustra o comportamento dos dois índices. Vemos que eles são muito correlacionados e que dada a indisponibilidade de dados mais recentes do FMI²⁵, o índice PCCL é o único que capta a recente queda dos preços de commodities devido à crise financeira internacional em 2008.

²⁵ A série PCCI termina em setembro de 2008.

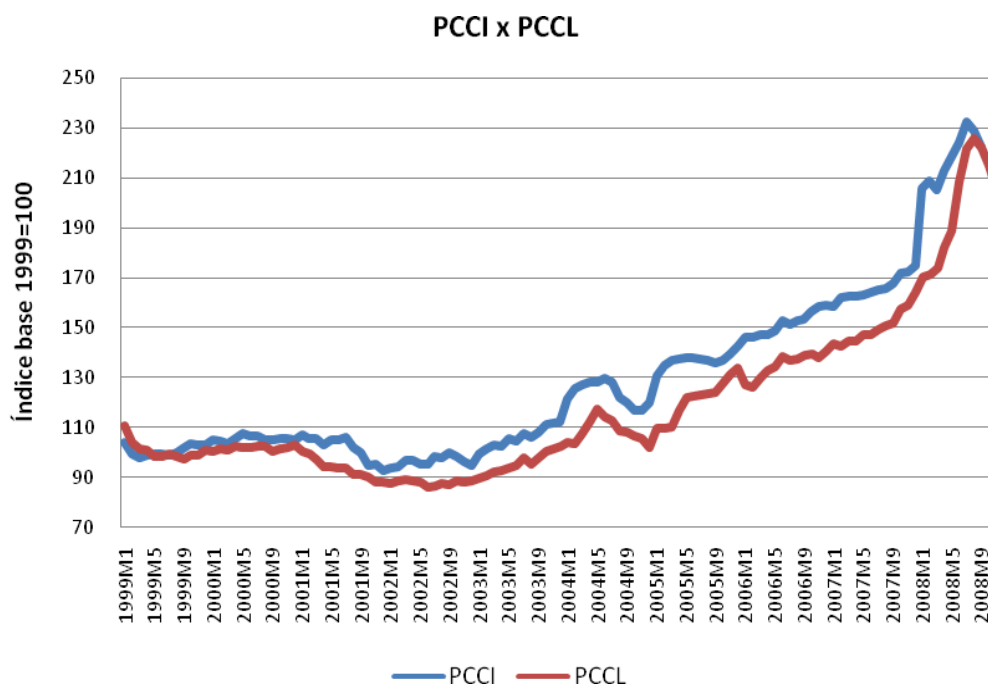


Figura 3. Comparação dos índices de preço PCCI vs. PCCL

3.2.1.3.

Metodologia de cálculo

Existem diversas formas de se calcular um índice de preços. A argumentação aqui apresentada para justificar a escolha do índice utilizado neste trabalho é baseada no trabalho de Castelar e Motta (1991) que compara o desempenho de diversos índices de preço e de quantidade para as exportações brasileiras no período entre 1974 e 1988.

Os índices diferem basicamente em dois aspectos: na fórmula de agregação e na forma de transformação de comparações bilaterais em séries multiperiodais. Vamos considerar inicialmente o aspecto da fórmula de agregação entre dois períodos. Como argumentam os autores, se todos os preços variassem na mesma proporção entre um período e outro, todos os índices analisados em seu trabalho estariam medindo corretamente a variação agregada do período. O problema surge quando há mudança de preços relativos entre os bens que se quer agregar, pois nesse caso, os índices falham em captar corretamente a substituição de bens entre períodos. Esse viés, chamado viés de substituição, se pronuncia mais

fortemente nos índices que mantêm a quantidade fixa na comparação entre dois períodos como é o caso dos índices de Laspeyres e Paasche. Por outro lado, os índices pseudo-superlativos são uma aproximação de segunda ordem para o que seria um índice verdadeiro²⁶, sendo não só menos viesados que os dois primeiros, como ainda mantendo-se sempre centro do intervalo formado por eles. Segundo a teoria econômica, o intervalo formado pelos índices de Laspeyres e de Paasche compreende o índice verdadeiro²⁷ e, analisando o tamanho deste intervalo, podemos ter uma idéia do tamanho do viés de substituição potencial.

Embora o trabalho de Castelar e Motta (1991) analise nove fórmulas de agregação diferentes, iremos fazer uso aqui dos resultados dos autores que comparam os índices segundo vários critérios (estatístico, axiomático e econômico) e recomendam o uso do índice de Fischer que, entre outras propriedades favoráveis, é pseudo-superlativo. Além disso, olhamos para o intervalo entre os índices de Laspeyres e de Paasche para se ter uma idéia do tamanho do problema de substituição de bens no período da nossa amostra.

É importante destacar que não há na literatura um consenso de um índice ótimo ou que seja sempre o melhor em todos os critérios. Os próprios autores Castelar e Motta (1991) lembram que não é possível saber com certeza se o índice escolhido por eles é mesmo melhor que os deixados de fora. No entanto, eles fazem um trabalho detalhado que inclui diversos testes e medidas de comparação entre os índices que foram aplicados a dados muito semelhantes aos deste trabalho. Por isso, consideramos que seus resultados servem de base para a escolha do índice utilizado aqui.

Abaixo encontram-se as fórmulas²⁸ dos índices citados:

Laspeyres:

$$IL_{0/1} = \frac{\sum_{i=1}^N P_i^1 X_i^0}{\sum_{i=1}^N P_i^0 X_i^0}$$

²⁶ Existem três critérios de seleção de um índice: o estatístico, o axiomático e o econômico. O conceito de índice verdadeiro é baseado no critério econômico e essa propriedade dos índices pseudo-superlativos só é válida sob a suposição de que os agentes possuem preferências homotéticas.

²⁷ Sob a hipótese de preferências homotéticas.

²⁸ As fórmulas apresentadas incluem as quantidades exportadas, mas uma vez manipuladas podem mostrar o mesmo cálculo em termos de pesos relativos por valor exportado.

Paasche:

$$IP_{0/1} = \frac{\sum_{i=1}^N P_i^1 X_i^1}{\sum_{i=1}^N P_i^0 X_i^1}$$

Fischer:

$$IF_{0/1} = \sqrt{IL_{0/1} * IP_{0/1}}$$

onde P_i^j é o preço do produto i no período j e X_i^j é a quantidade exportada do mesmo bem no mesmo período. Neste caso existem N bens na economia, $i = 1, \dots, N$, e é feita uma comparação bilateral entre os períodos 0 e 1. Para transformar a comparação acima em uma série envolvendo vários períodos temos três opções: a forma direta, a encadeada e a mista.

Escolhido um ano base, podemos comparar preços e quantidades de cada período diretamente com a base segundo cada uma das fórmulas acima. Este é o método direto. Neste trabalho, utilizamos a média do ano de 1999 como base para todos os índices apresentados, independente da forma de cálculo. É importante destacar que fixar um ano base não significa manter sempre ponderações fixas. No caso do índice de Fischer o índice direto em um período qualquer t seria dado por:

$$ID_t = IF_{0,t}$$

onde os preços e as quantidades do período 0 são dados pelos preços e quantidades médios de 1999.

Outra opção seria usar a forma encadeada na qual a variação do índice em um intervalo de tempo é dada pelo produtório das variações entre períodos consecutivos compreendidos neste intervalo. Neste caso a escolha da base não altera a informação contida na série. Os que são a favor de índices encadeados argumentam que esses índices tendem a diminuir o problema do viés de substituição por diminuir o intervalo para o qual uma ponderação é mantida fixa. No caso do índice direto a comparação de um período muito distante da base poderia conter um viés maior uma vez que a ponderação de um dos períodos deixa de ser representativa para o outro. Com o encadeamento do índice este problema é amenizado uma vez que a ponderação de um período é usada apenas na comparação com outro subsequente. Utilizando a fórmula do índice de Fischer

para comparações bilaterais temos que o índice encadeado em um período t qualquer é dado por:

$$IE_t = IF_{0,1} * IF_{1,2} * \dots * IF_{t-1,t}$$

Embora esta forma seja defendida como a melhor em muitos casos, principalmente quando se tratam de séries anuais, existem situações onde a sua aplicação não é tão recomendada. Para séries mensais, que possuem muito ruído e problemas de sazonalidade, os índices encadeados podem apresentar mais problemas do que o direto. Isto ocorre porque a variação entre um período qualquer e a base do índice depende da variação de todos os subperíodos compreendidos neste intervalo, e isso permite que efeitos sazonais, por exemplo, se acumulem ao longo da série afetando mais este tipo de índice.

Como neste caso trabalhamos com esta frequência, devemos considerar ainda a terceira opção, a forma mista. Seguindo a forma proposta em Castelar e Motta (1991), este método consistirá em combinar séries encadeadas anuais com a comparação direta de um mês com a média do ano imediatamente anterior. Com isso, aproveitamos as vantagens do encadeamento aplicado a séries anuais, e a vantagem do método direto sobre a frequência mensal.

O índice misto é dado por:

$$IM_{y,m} = IE_{y-1} * ID_{y-1,(y,m)}$$

e

$$IE_{y-1} = IF_{0,1} * IF_{1,2} * \dots * IF_{y-2,y-1}$$

onde o índice no mês m do ano y , $IM_{y,m}$, é dado pela combinação do índice encadeado anual no ano $y-1$, IE_{y-1} , com o índice direto entre o mês m do ano y e a média do ano imediatamente anterior $y-1$, $ID_{y-1,(y,m)}$.

Como foi mencionado, dentre os vários critérios que os autores utilizam para detectar o melhor índice, um importante indicador é o intervalo entre os índices Laspeyres e Paasche. Sendo assim, foram calculados índices de Fischer combinados pelas três formas (direta, encadeada e mista), assim como índices de Laspeyres e Paasche, para que possamos observar qual das três formas apresenta menor intervalo e, portanto, menor viés de substituição. Os gráficos e a análise mais detalhada desses intervalos são apresentados no Apêndice Técnico B.

Assim como em Castelar e Motta (1991), a forma mista é a que apresenta menor intervalo entre os índices de Laspeyres e Paasche e, portanto, escolhemos trabalhar aqui com um índice de Fischer misto.

3.2.1.4. Deflatores

Para a análise envolvendo a taxa de câmbio real, precisamos que o índice de preços se aproxime de uma medida de termos de troca e, por isso, é necessário ainda deflacioná-lo por alguma medida correlacionada com os preços de importações do Brasil. O índice resultante é muitas vezes chamado na literatura de índice real de preços de commodities. A idéia inicial seria buscar uma medida também exógena que aproximasse um índice de preços de produtos importados por um país como o Brasil.

Em Cashin, Céspedes e Sahay (2004) é utilizada uma medida única de preços de importação para os 58 países candidatos a *commodity currencies*, uma série de preços mundiais de bens manufaturados exportados (Manufactured Unit Value). Procuramos utilizar esta medida, entretanto, dada a atual indisponibilidade desta série, utilizamos dados do FMI sobre exportações de economias avançadas (Advanced Economies Exports Unit Value - AE) .

Já o trabalho de Chen e Rogoff (2003) faz uso de índices de preços de commodities deflacionados pelo índice de preços ao consumidor dos Estados Unidos, o CPI. Embora esta não seja exatamente uma medida de termos de troca, iremos analisar este índice ao menos para comparar com os principais resultados da literatura já que a maior parte dos trabalhos utiliza esse deflator. Além disso, se os preços dos produtos importados pelo Brasil não tiverem muita variabilidade, os movimentos nos termos de troca deveriam ser dominados pelos voláteis choques nos preços de commodities e, nesse caso, não estaríamos sofrendo grandes perdas por utilizar este deflator. Como mencionamos acima, os cálculos foram feitos utilizando tanto as cotações internacionais (PCCI) quanto os preços médios de venda calculados através da pauta de exportações (PCCL). Sendo assim, temos até agora quatro índices diferentes:

- PCCL_AE
- PCCL_CPI

- PCCI_AE
- PCCI_CPI

Abaixo é apresentado um gráfico comparando as séries PCCL deflacionadas pelos dois diferentes deflatores. É importante destacar que os dados referentes ao preço das exportações de economias avançadas só está disponível até julho de 2008.

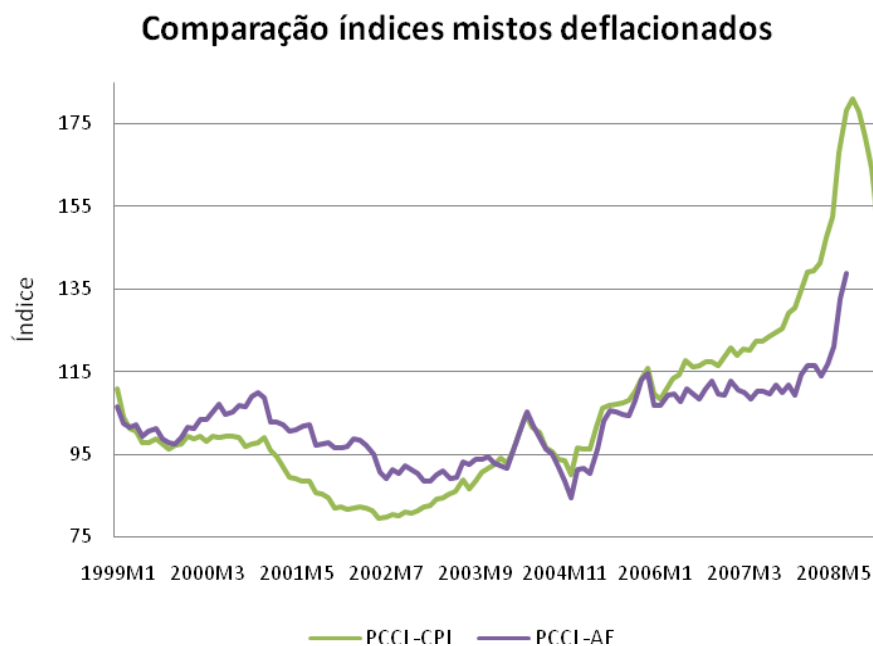


Figura 4. Comparação dos índices mistos deflacionados

Como podemos observar no gráfico acima, a recente escalada dos preços de commodities até o terceiro trimestre de 2008 é mais pronunciada no índice deflacionado pelo índice de preços ao consumidor norte-americano. O índice PCCL-AE, além de ser interrompido devido à falta de dados, reflete um aumento menor dos termos de troca.

3.2.2.

As taxas de câmbio

Utilizamos as taxas de câmbio nominais bilaterais disponibilizadas pela base de dados da FUNCEX de Real em relação ao Dólar (US), Euro, Libra e Iene. As três últimas foram utilizadas apenas como teste de robustez e a análise principal é feita com a taxa nominal em relação ao dólar. Para a taxa de câmbio real utilizamos a taxa de câmbio real efetiva, também calculada pela FUNCEX, que utiliza o Índice de preços ao Consumidor²⁹ (IPC) como deflator. Todas as séries incluídas neste trabalho compreendem apenas o período de câmbio flutuante a partir de 1999.

²⁹ O índice de preços utilizado é o IPC-DI calculado pela FGV.