

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA**

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

**INFLAÇÃO E DEPRECIÇÃO CAMBIAL:
UMA ABORDAGEM EMPÍRICA DOS ASPECTOS MACROECONÔMICOS
DO COEFICIENTE DE PASS-THROUGH**

**Gabriel Srour
Nº de matrícula: 9714170**

Orientador: Ilan Goldfajn

Novembro de 1999

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA**

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

INFLAÇÃO E DEPRECIÇÃO CAMBIAL:
UMA ABORDAGEM EMPÍRICA DOS ASPECTOS MACROECONÔMICOS DO
COEFICIENTE DE PASS-THROUGH

Gabriel Srouf
Nº de matrícula: 9714170

Orientador: Ilan Goldfajn

“Declaro que o presente trabalho é de minha autoria e que não recorri para realizá-lo, a nenhuma forma de ajuda externa, exceto quando autorizado pelo professor tutor”.

Novembro de 1999

“As opiniões expressas neste trabalho são de responsabilidade única e exclusiva do autor”

Agradecimento

Devo agradecer, primeiramente, aos meus pais, Ishac e Beti Srour, que em muito colaboraram para minha formação educacional, sejam por estímulos diretos ou indiretos, e por conseguinte na realização desta monografia.

Menciono, também, minha irmã, Solange Srour, pelo seus comentários, sempre pertinentes, para a execução deste trabalho, assim como pela sua atenção permanente na revisão do texto final.

Não poderia deixar de agradecer ao meu orientador, Ilan Goldfajn, por sua contribuição ativa na execução desta pesquisa, tanto pelas suas idéias quanto aos seus ensinamentos que permitiram que o trabalho fosse realizado em todas as suas etapas.

ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO	9
II. TEORIA	14
III. DADOS E METODOLOGIA	18
IV. ABORDAGEM EMPÍRICA	21
A) <i>O modelo com termos isolados</i>	22
B) <i>O modelo com termos interativos ou cruzados</i>	25
C) <i>O modelo com expectativas</i>	27
V. RESULTADOS	30
A) <i>O modelo com termos isolados</i>	30
B) <i>O modelo com termos interativos ou cruzados</i>	34
C) <i>O modelo com expectativas</i>	39
VI. PREVISÕES	41
A) <i>O modelo com termos isolados</i>	43
B) <i>O modelo com termos interativos ou cruzados</i>	47
VII. CONCLUSÃO	50
VIII. REFERÊNCIAS.....	53

LISTAGEM DE TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 1: Estatística Descritiva - Dados em porcentagem

Tabela 2 : Coeficientes das variáveis explicativas no modelo de termos isolados

Tabela 3: Pass-Through por continente

Tabela 4: Coeficientes das variáveis explicativas no modelo de termos isolados - Segregação por grupo econômico

Tabela 5 : Coeficientes das variáveis explicativas no modelo de termos cruzados

Tabela 6: Calculando o Coeficiente de Pass-Through no modelo com termos cruzados

Tabela 7: Efeito das variáveis determinantes do coeficiente de Pass-Through no Brasil (1999)

Tabela 8 : Coeficientes das variáveis explicativas no modelo de termos cruzados - Segregação por continentes

Tabela 9 : Coeficientes das variáveis explicativas no modelo de termos cruzados - Segregação por grupo econômico

Tabela 10 : Coeficientes das variáveis explicativas no modelo de termos isolados e sua comparação com os coeficientes do modelo com expectativas

Tabela 11 : Coeficientes das variáveis explicativas no modelo de termos cruzados e sua comparação com os coeficientes do modelo com expectativas

Tabela 12: Previsão de inflação anual utilizando o modelo de termos isolados - Amostra emergente

Tabela 13: Previsão de inflação anual utilizando o modelo de termos isolados - Amostra européia

Tabela 14: Previsão de inflação anual utilizando o modelo de termos cruzados - Amostra emergente

Tabela 15: Comparação das previsões da amostra emergente

Tabela 16: Previsão de inflação anual utilizando o modelo de termos cruzados - Amostra européia

Tabela 17: Comparação das previsões da amostra emergente

Gráfico 1: Pass-Through em 12 meses

Gráfico 2: Projeção dos Coeficientes

Gráfico 3: Pass-Through

Gráfico 4: Efeito das variáveis sobre o coeficiente de Pass-Through

Gráfico 5: Efeito das variáveis sobre a inflação

Gráfico 6: Brasil - Projeção de inflação anual para conjecturas de Atraso Cambial

I. INTRODUÇÃO

Após a desvalorização brasileira do Real em Janeiro de 1999, muito se debateu sobre o efeito de uma mudança na taxa de câmbio sobre os preços da economia. Imaginava-se, inicialmente, que uma desvalorização nominal superior à 50% traria enormes efeitos sobre a taxa de inflação, o que comprometeria o sucesso do plano de estabilização. Decorridos dez meses do evento, a inflação parece ainda não ter reagido na magnitude prevista, causando grande surpresa aos agentes econômicos.

Neste trabalho, pretende-se examinar, justamente, o coeficiente de pass-through definido como a medida de quanto um por cento de depreciação é repassado para inflação.¹ O Gráfico 1 permite observar o coeficiente de pass-through anual de alguns países que experimentaram significativas desvalorizações cambiais. O foco principal desta monografia será entender, a partir de uma análise econométrica e macroeconômica, a determinação deste coeficiente, assim como este é afetado por outros índices econômicos, tais como a taxa de câmbio real, o nível de atividade, o grau de abertura comercial e a taxa de inflação vigente no momento da depreciação cambial.

O processo de pass-through da taxa de câmbio nos preços não é imediato, podendo ter uma dinâmica de ajuste de até 2 anos. Este fato decorre da lentidão em se

desenvolver novos mercados (ou reduzi-los) para o produto importado, assim como de custos de distribuição do produto. Suponha, por exemplo, o caso de um importador que se defronta diante de uma apreciação cambial.² Este poderá diminuir o preço da mercadoria em moeda nacional, ganhando, assim, novos mercados. Para tal, no entanto, sofrerá custos transitórios em procurar novos estabelecimentos dispostos a revender e distribuir tal produto.

A abordagem dita clássica, baseada na Lei do Preço Único, implicaria em um coeficiente de pass-through muito superior ao encontrado em trabalhos empíricos. Esta lei preconiza que se abstraindo os custos de transportes, obstáculos ao comércio e custos informacionais, o preço de um bem cotado na mesma moeda será o mesmo em diferentes localidades:

$$p = Ep^*$$

onde p é o preço do bem na moeda doméstica, p^* é o preço em moeda estrangeira e E é a taxa de câmbio (moeda nacional por unidade de moeda estrangeira).

Esta lei é consequência imediata do esgotamento total da possibilidade de se realizar novas arbitragens nos mercados, ou seja, não há mais oportunidades de lucro na comercialização. Assume-se competição perfeita no mercado e que haja uma perfeita substituição entre os bens. Nestas condições, caso haja um movimento na taxa de câmbio e os preços internacionais estiverem dados, o preço doméstico sofrerá um pass-through completo. Dependendo da relação da quantidade de bens deste tipo

¹ Nada impede, no entanto, que se entenda o coeficiente de pass-through também como a proporção de uma apreciação cambial que propiciará uma redução do preço do bem em questão.

(comerciáveis) na economia e sua proporção como insumos dos bens domésticos, o efeito na inflação seria relativamente alto. No entanto, a evidência empírica nos revela que as hipóteses básicas de substituição dos bens e de competição perfeita não são válidas para todos os bens comercializáveis.

Segundo Dornbusch³, a Lei de Preço Único foi muito aplicada na abordagem monetarista da determinação da taxa de câmbio, assim como em combinação com a teoria quantitativa da moeda e perfeita flexibilidade de preços para obtenção da teoria da taxa de câmbio. A idéia por trás desse argumento, era que o nível de preço relativo dos países em uma moeda comum era independente da taxa de câmbio, já que o movimento desta taxa somente serviria para corrigir eventuais distúrbios entre preços relativos.

A aparente insensibilidade dos preços dos produtos comercializáveis nos Estados Unidos durante a grande volatilidade da taxa de câmbio americana na década de oitenta suscitou o aparecimento de novas teorias de pass-through baseadas em abordagens de organização industrial e de competição imperfeita nos mercados.

Segundo essa recente vertente microeconômica em se analisar o coeficiente de pass-through, os principais fatores que influenciam este coeficiente são o grau de concentração do mercado (afetando negativamente), a homogeneidade e o grau de substituição do produto (afetando positivamente), a fatia de mercado das firmas estrangeiras no mercado doméstico (afetando positivamente) e a extensão da qual as

² Parece ser mais intuitivo associar custos de transição em ajustes de preços decorrentes de apreciações, mas o mesmo raciocínio será feito perante uma depreciação cambial quando se introduzir na Seção IV um componente de expectativa de depreciação.

³ R. Dornbusch, "Exchange Rates and Prices", *American Economic Review*, vol. 77, 1987.

importações são denominadas em moeda nacional ao invés de moeda estrangeira (afetando negativamente).

Uma das primeiras pesquisas relacionadas a essa nova teoria foi realizada por Dornbusch que desenvolveu uma derivação da fórmula da elasticidade do coeficiente de pass-through sobre competição imperfeita. A tese, baseada no grau de concentração do mercado, da homogeneidade do produto, da divisão do mercado entre firmas nacionais e estrangeiras e do grau de substituição do produto, foi fundamental para o desenvolvimento de um novo campo de pesquisa.

São menos numerosos os trabalhos disponíveis na literatura econômica que estudam, de um ponto de vista meramente econométrico, os determinantes do coeficiente de pass-through em um nível macroeconômico. Um importante estudo, feito por Borensztein e De Gregorio ⁴ investiga tal determinante em países que sofreram crises cambiais. Devido ao número reduzido de observações, 41 observações de 26 países, algumas variáveis importantes não se apresentaram significantes. Além disso, as estimativas estavam relacionadas exclusivamente a períodos de grandes complicações macroeconômicas.

Outro estudo a ser mencionado é o de Amitrano, De Grauwe e Tullio⁵ que se concentra em discutir como os países europeus a partir de 1992 (quando experimentaram significativas depreciações cambiais) apresentaram baixos coeficientes de pass-through. Ao contrário de Borensztein e De Gregorio e desta monografia, outras variáveis de controle para a estimação do coeficiente de pass-through foram utilizadas,

⁴ E. Borensztein, J. De Gregorio, "Devaluation And Inflation After Currency Crises", mimeo, 1999.

⁵ A. Amitrano, P. De Grauwe, G. Tullio, "Why Has Inflation Remained So Low After the Large Exchange Rate Depreciations of 1992?", *Journal of Common Market Studies*, Vol. 35, 1997.

tais como o comportamento dos governos nacionais (controle dos gastos e elevação dos juros) após a desvalorização, o comportamento do preço do óleo no mercado internacional e os salários nominais da economia no momento da crise. Enquanto a primeira variável só tem significado em períodos de crise (o que não é o foco principal desta monografia), entende-se que as outras variáveis adicionadas estão significativamente relacionadas com as incluídas na abordagem empírica que será explicada a seguir.

Esta monografia tem como intuito abordar um número relativamente maior de observações do que é geralmente feito. Isto foi possível coletando-se dados mensais de 71 países durante 18 anos (1980 a 1998). Desta forma, consegue-se, também, estimativas razoáveis para períodos de aparente tranquilidade nos mercados cambiais.

De fato, é notória a importância do tema, principalmente caso o atual regime brasileiro de câmbio flutuante se perpetue em um ambiente onde o Banco Central do Brasil já manifestou que seu principal objetivo de política monetária é o de controle da taxa de inflação.

II. TEORIA

Conforme mencionado, a recente teoria econômica enfatizou bastante o coeficiente de pass-through como sendo determinado no ambiente microeconômico da firma, ou seja na determinação do preço de seu produto.⁶ O objetivo desta seção é alinhar uma dessas novas teorias, que se concentra na passagem de movimentos do câmbio para o preços de produtos importados, com o efeito final para a taxa de inflação da economia como um todo.

Utilizar-se-á, para tal propósito, um dos vários modelos disponíveis na literatura econômica.⁷ Um destes, descrito por Dornbusch *op.cit.* para explicar a não perfeita elasticidade do preço de um bem ao câmbio será exposto em forma compacta, de modo a ilustrar de maneira elucidativa a essência básica dos modelos de competição imperfeita.

O modelo proposto é baseado em um oligopólio onde existem n firmas domésticas e n^* firmas estrangeiras que atuam como em um modelo de Cournot. Assumiu-se, para tanto, perfeita homogeneidade do produto vendido, sendo q a quantidade vendida pelas firmas domésticas e q^* a quantidade fornecida pelas firmas

⁶ Deve-se lembrar que são modelos baseados em competição imperfeita.

⁵ Veja Goldberger [1997] para os modelos já propostos a respeito.

estrangeiras. A tecnologia de produção, por hipótese, é linear, sendo o trabalho o único fator de produção. Os custos de uma unidade de trabalho, w e w^* , são dados em moeda nacional e estrangeira, respectivamente. A função de demanda nacional pelo bem e a quantidade agregada vendida pelas firmas são representadas, respectivamente, por:

$$(1) \quad Q_d = a - bp$$

$$(2) \quad Q = nq + n^*q^*$$

Cada firma maximiza seus lucros tomando como dadas as quantidades das outras firmas. Seja e a taxa de câmbio nominal medida como unidades de moeda nacional em relação a uma unidade de moeda estrangeira. Os lucros representativos de uma firma doméstica e estrangeira são, nesta ordem:

$$(3) \quad Lucro_i = (p - w) \cdot [a - bp - (n - 1)q - n^*q^*]$$

$$(4) \quad Lucro_j = [(p/e) - w^*] \cdot [a - bp - nq - (n^* - 1)q^*]$$

O equilíbrio nesse mercado de concorrência imperfeita será dado com o preço igual a:

$$(5) \quad p = [(nw + n^*ew^*)/N] + a/bN \quad \text{onde } N = n + n^* + 1$$

Como o interesse principal⁸ é a análise do coeficiente de pass-through, deve-se calcular a elasticidade de equilíbrio do preço em relação a taxa de câmbio, que é dada pela fórmula abaixo.

$$(6) \quad j = (n^*/N) \cdot (ew^*/p)$$

A fórmula da elasticidade apresenta duas características fundamentais para o entendimento do coeficiente de pass-through a partir da recente teoria microeconômica relacionada ao tema. O primeiro termo de (6) está relacionado com a integração do mercado, ou seja, é o número relativo de firmas estrangeiras no mercado. Quanto maior for a abertura do mercado doméstico para as firmas estrangeiras, maior será a elasticidade preço-câmbio, e por conseguinte, e o coeficiente de pass-through.

Já o segundo termo está relacionado com a estrutura do mercado, uma vez que representa o inverso do *markup* do custo. Quanto maior o poder de mercado das firmas, isto é, o seu poder de exercer um maior *markup*, menor será o coeficiente de pass-through. Tal fato pode ser facilmente correlacionado com o que ocorre com um monopolista, que possui um custo marginal constante e enfrenta uma demanda linear, face um imposto sobre a quantidade vendida. O preço do produto aumenta face a imposição de um imposto, mas somente na metade do valor da tarifa.⁹

Pode se notar que os dois termos que formam a fórmula da elasticidade são fracionários, assim sendo, o pass-through seria incompleto. Um caso específico de pass-

⁸ De fato, o modelo de Dornbusch ainda incorpora o efeito da ação da firma doméstica no mercado estrangeiro, assim como o efeito da depreciação da moeda nacional neste mercado. Como o resultado desejado pôde ser auferido até esta etapa do modelo não derivou-se este efeito, mas a leitura é recomendada para os interessados em se aprofundar no tema.

⁹ Para maiores detalhes, ver H.R. Varian, *Microeconomia: Princípios Básicos*, 2ª edição, Campus, 1994, páginas 448-449.

through completo pode ser alcançado se houver um grande número de firmas estrangeiras no mercado, isto é, grande integração dos mercados, e quando também existir um número muito elevado de firmas competindo, de tal sorte a formar uma competição perfeita pelo mercado, reduzindo o *markup* para um. De fato, este será um caso idêntico aos pressupostos da Lei do Preço Único, que também preconiza um coeficiente de pass-through completo.

Decorrido, então, o efeito da variação cambial no preço dos bens que são afetados pelo comércio internacional, espera-se que haja um certo “contágio” de aumento de preços para os outros bens da economia. Tal fato será mais evidente quanto maior for a parcela dos bens importados utilizados como insumos na produção dos bens domésticos. Também deve ser reportar que grande parte dos bens ditos comercializáveis, mas que de fato não são importados ou exportados, estão sobre influência dos preços internacionais, e por conseguinte são afetados por depreciações.

Por fim, este efeito de transmissão para a inflação também dependerá do estado macroeconômico da economia no momento do choque cambial. Outros fatores, como por exemplo o grau de aquecimento da economia, são fundamentais determinantes da taxa de inflação como será melhor visto adiante.

III. DADOS E METODOLOGIA

Para a estimação do coeficiente de pass-through foram utilizados dados de 71 países em um período que compreendeu janeiro de 1980 à dezembro de 1998. É relevante ressaltar que o período examinado pode ser considerado bastante rico, uma vez que contém grandes turbulências no mercado de câmbio mundial. Instabilidades, como a da relação dólar-yen, por exemplo, que implicaram em diversos trabalhos na literatura econômica cuja finalidade foi decifrar o menor grau de volatilidade dos preços dos produtos comercializáveis e por conseguinte da taxa de inflação.

Por se tratar de uma análise com séries seccionais e temporais (*panel data*), houve a possibilidade de se reunir um grande número de observações (dependendo da equação estimada, o número de observações chegou a mais de 14.000), o que garantiu uma bom montante de dados para as inferências realizadas. Não obstante, encontrou-se grande dificuldade em se completar os dados para todas as variáveis usadas para cada país, o que não provocou qualquer distúrbio no resultado final do trabalho.

Foram utilizadas dados mensais para a construção de séries das seguintes variáveis econômicas: taxa de inflação mensal medida pelo índice de preços ao consumidor e a taxa de câmbio multilateral nominal e real¹⁰. Para se construir um

¹⁰ Estas séries são da base de dados do Information Notice System (INS).

indicador que revelasse o nível de atividade da economia utilizou-se prioritariamente, dados mensais de nível de atividade industrial¹¹ e na falta destes, usou-se o Produto Interno Bruto trimestral como uma *proxy* do nível de atividade.

Também se fez necessária a construção de um índice de abertura econômica que foi calculado como a adição da participação percentual das exportações e importações no Produto Interno Bruto de cada país. Certamente, esta não é a melhor medida do grau de abertura de um país, já que muitos setores da economia podem estar expostos a competição internacional sem que esse efeito seja demonstrado a partir do nível de importação.¹² Pela Lei do Preço Único, o preço destes produtos comercializáveis também estariam expostos a variação cambial. A Tabela 1 fornece um quadro das principais estatísticas descritivas das variáveis mencionadas.

Os dados de nível de atividade serviram para uma mensuração do estado de aquecimento ou recessão da economia em questão. Para tal propósito, utilizou-se o filtro Hodrick-Prescott possibilitando a construção de uma determinada tendência para a série. Após ter-se rodado o filtro, calculou-se o desvio percentual do nível de atividade à sua tendência. Uma variação positiva indica que o país está situado na parte positiva do ciclo de negócios, enquanto uma variação negativa, evidencia um crescimento menor do que o de tendência. O mesmo procedimento foi realizado para a taxa de câmbio real efetiva. Com isso, tentou-se evitar a construção de uma taxa de câmbio de equilíbrio (a partir de uma taxa de câmbio de PPP, por exemplo), dado que a grande amplitude dos dados poderia sinalizar, pela sua tendência, o suposto câmbio de equilíbrio.

¹¹ Estas séries são da base de dados do International Financial Statistics (IFS).

¹² Porém, foi a única medida disponível para séries mensais no período estudado.

Neste trabalho, denotou-se a taxa de câmbio nominal (E) como sendo o número de unidades de moeda nacional que se pode comprar com uma unidade de moeda estrangeira, ou seja, o preço da moeda estrangeira em termos de moeda doméstica. Assim, é possível haver uma desvalorização de mais de 100% da moeda local. Já o câmbio real (e), por convenção internacional, denominou-se como sendo a relação do produto nacional em termos de produto estrangeiro, impondo-se, assim um limite máximo de depreciação de 100% do valor deste bem.

$$E = e p^* / p$$

onde p é o preço da cesta em moeda doméstica, p^* é o preço em moeda estrangeira

Como definição do coeficiente de pass-through (PT) utilizou-se a relação entre inflação acumulada em j períodos (P_{t+j}) dividida pela depreciação cambial também acumulada em j períodos (d_{t+j-1}), considerando-se, porém, um atraso de um mês de resposta da inflação à uma mudança do câmbio. Em suma, assumiu-se que uma depreciação cambial oriunda neste mês só influenciará uma mudança nos preços a partir do mês seguinte:

$$PT = P_{t+j} / d_{t+j-1}$$

Deste modo, um coeficiente de pass-through próximo de 1 equivale a uma passagem total da depreciação cambial para a inflação, enquanto um coeficiente próximo de zero significa uma inelasticidade total dos preços da economia a uma mudança do câmbio nominal.

IV. ABORDAGEM EMPÍRICA

A abordagem empírica teve como principal objetivo estimar os determinantes do coeficiente de pass-through, assim como obter uma estimativa do próprio coeficiente. Para tal, foram estimadas três regressões que tiveram, cada qual, um objetivo particular acompanhado por um modelo econômico. É válido notar que cada modelo é baseado em um premissa sobre os efeitos das variáveis de controle sobre a inflação ou também sobre o próprio coeficiente de pass-through.

Inicialmente tentou-se estimar o coeficiente de pass-through como sendo a variável dependente explicada pelas outras variáveis econômicas (X) tais como a abertura comercial, o desvio do nível de atividade de tendência, o desvio do câmbio real de equilíbrio e da inflação inicial. Isto, é:

$$P_{t+j}/d_{t+j-1} = b_0 + b_1 X_t + u_t$$

No entanto, ao contrário de outros estudos, como o de Borensztein e De Gregorio *op. cit.* que contou com uma amostra “controlada”¹³, devido a grande variedade de observações, o coeficiente de pass-through apresentou-se bastante volátil e com grande força de explosão. Como alguns países apresentavam inflação diferentes de zero e possuíam uma depreciação muito próxima de zero (seja por adotarem o regime de

câmbio fixo ou por qualquer outra situação específica do momento), o coeficiente de pass-through tendia a números muito elevados.¹⁴ Assim, as estatísticas descritivas deste coeficiente ficaram prejudicadas, exibindo médias e desvios padrões muito elevados.

A) O modelo com termos isolados

Para que não houvesse perda de dados e arbitrariedade na exclusão de casos de coeficientes de pass-through “elevados”, optou-se por adotar um novo modelo, bastante semelhante mas com outra forma funcional. Este modelo indica que a inflação de um país é explicada por uma série de indicadores de sua conjuntura e de suas características no momento da depreciação.

$$(1) \quad P_{t \text{ até } t+j} = b_0 + b_1 d_{t-1 \text{ até } t+j-1} + b_2 \text{Desvio do Câmbio Real}_{t-1} + b_3 \text{Desvio do PIB}_t + b_4 \text{Inflação inicial}_{t-1} + b_5 \text{Abertura comercial}_t + u_t$$

onde j é o número de meses em que consiste um dado período.

Neste caso, a taxa de inflação e a depreciação nominal do câmbio, salvo no caso de 1 mês, são acumuladas em um período de tempo a ser determinado (j), e as outras variáveis de controle se apresentam ora no momento do começo da depreciação (desvio do câmbio real e inflação inicial), ora no momento da reação da taxa de inflação (desvio do PIB e abertura comercial).

A inclusão da variável de desvio do câmbio real está fundamentada no fato estilizado de que países apresentando um desvio positivo do câmbio (apreciação

¹³ Os autores excluíram da amostra as observações aberrantes.

¹⁴ A Nova Zelândia, por exemplo, exibiu um coeficiente de pass-through de 12.188,09 em Janeiro de 1982. Em Janeiro de 1982 o país teve uma inflação de 1,25% e em Dezembro de 1981 a depreciação nominal foi de apenas $1,03 \times 10^{-4}$ %. Apesar do país apresentar coeficiente de pass-through razoáveis em outros períodos, a média do coeficiente foi de 55,14 e o desvio padrão foi de 811,12. Evidentemente, a mediana foi de apenas 0,03.

cambial face a tendência do câmbio real) possuem menor grau de correção do câmbio via inflação diante de distúrbios da taxa de câmbio nominal. Ou seja, se um país apresenta seu câmbio supervalorizado, uma parte da depreciação cambial serviria para corrigir este eventual “atraso” enquanto a outra parte seria repassada para inflação. De fato, Borensztein e De Gregorio *op. cit.* demonstram, que na média, os países que passaram por crises cambiais possuíam um câmbio sobrevalorizado de 10% e após a desvalorização nominal (em média de 55%) terminavam com uma taxa de câmbio real subvalorizada de 10%. O tempo em que esta variável deve, portanto, ser medida é o mesmo do momento da depreciação.

Já a variável de desvio do PIB permite um controle na explicação da taxa de inflação a partir de um componente de demanda ou, por outra ótica, se assumirmos o desvio do nível de atividade como uma boa *proxy* da taxa de desemprego. Pela primeira visão, quanto maior o desvio negativo do nível de atividade menor a renda da economia, ou seja, menor a demanda e mais baixo será o nível de preços. Pelo lado da oferta agregada derivada do mercado de trabalho, isto significaria, que dada a inflação esperada, uma taxa de desemprego alta levaria a menores salários (via diminuição do poder de barganha dos trabalhadores), conseqüentemente em menores custos de produção e acarretando, finalmente, em menor nível de preços.

Este variável é medida no mesmo tempo da inflação, mas deve se ressaltar novamente que o desvio do PIB é medido como um componente inicial enquanto a taxa de inflação (como variável dependente) é medida de forma acumulada, a partir de então, para os próximos meses dependendo do período examinado.

Poder-se-ia, então, argumentar que o desvio do PIB no mês de Janeiro de 1985, por exemplo, seria muito remoto para explicar a inflação acumulada de Janeiro à

Dezembro de 1985, considerando-se uma análise de um período de 12 meses. Evitou-se, entretanto, colocar uma medida do desvio do PIB em Julho de 1985, por exemplo, para que não houvesse problemas de endogeneidade, isto é, o desvio do PIB em Julho de 1985 já deveria ter sido afetado pela depreciação cambial que se originou em Dezembro de 1984. Como os períodos de desvalorização são seguidos geralmente por recessões, teríamos uma correlação espúria entre a taxa de inflação e o desvio do PIB no meio do ano, já que este também dependeria da depreciação nominal do câmbio.

A incorporação da variável de inflação inicial, obviamente, está relacionada a um pressuposto da curva de Phillips, em que a inflação passada, é de alguma forma, utilizada na formação de expectativas para a inflação futura. De outro modo, essa variável também tem papel fundamental na medida em que possibilita fornecer um nível da taxa de inflação inicial à regressão, funcionando também como uma *proxy* de outras variáveis omitidas, que explicariam a taxa de inflação inicial da mesma forma que possibilitariam o entendimento da taxa de inflação como variável dependente. Esta variável de inflação inicial é denominada no momento da depreciação nominal, justamente para evitar uma dupla contagem com a inflação acumulada no período analisado.

Finalmente, a variável de controle de abertura comercial deve ser entendida como um índice de exposição do país aos preços externos. Esta variável possui íntima ligação com a relação da participação de firmas estrangeiras no mercado doméstico, sendo assim, um importante elemento apontado na vertente microeconômica já apresentada pelo modelo de Dornbusch. Uma depreciação nominal deveria, pelo menos

pela hipótese da Lei do Preço Único¹⁵, provocar uma passagem para o preço dos bens importados e exportados de um para um, caso o país fosse “totalmente aberto”. Conforme já discutido, dever-se-ia considerar, também, todos os produtos comercializáveis da economia que estão expostos aos preços internacionais e que não são de fato fruto de algum comércio. Admitiu-se também para a variável de abertura comercial uma medição no exato momento da reação da inflação.¹⁶

B) O modelo com termos interativos ou cruzados

Visando, de certo modo, compensar a impossibilidade de se estimar a regressão que contém o coeficiente de pass-through como variável dependente, assumiu-se, então, que tal coeficiente (b_1) é uma função linear das outras variáveis em questão. Deste modo, é possível determinar o quanto um por cento de desvio positivo do câmbio real, por exemplo, afeta, especificamente, o coeficiente de pass-through. Além disso, pretendeu-se controlar o efeito das mesmas variáveis sobre a inflação isoladamente. Assim outra regressão examinada foi:

$$P_{t \text{ até } t+j} = b_0 + b_1 d_{t-1 \text{ até } t+j-1} + b_2 \text{Desvio do Câmbio Real}_{t-1} + b_3 \text{Desvio do PIB}_t + b_4 \text{Inflação inicial}_{t-1} + b_5 \text{Abertura comercial}_t + u_t$$

$$\text{onde } b_1 = b_6 + b_7 \text{Desvio do Câmbio Real}_{t-1} + b_8 \text{Desvio do PIB}_t + b_9 \text{Inflação inicial}_{t-1} + b_{10} \text{Abertura comercial}_t$$

Substituindo:

¹⁵ Hipótese fortemente rejeitada em diversos trabalhos, veja P. K. Goldberg e M. Knetter, “Goods Prices and Exchange Rates: What Have We Learned?”, *Journal of Economic Literature*, vol. 35, 1997.

¹⁶ Notoriamente, não haveria problemas em assumir que esta fosse medida no período da depreciação do câmbio, haja vista que raramente um país altera significativamente o seu nível de comércio em um único mês.

$$(2) \quad P_{t \text{ até } t+j} = \mathbf{b}_0 + \mathbf{b}_2 \text{Desvio do Câmbio Real}_{t-1} + \mathbf{b}_3 \text{Desvio do PIB}_t + \mathbf{b}_4 \text{Inflação inicial}_{t-1} + \mathbf{b}_5 \text{Abertura comercial}_t + \mathbf{b}_6 d_{t-1 \text{ até } t+j-1} + \mathbf{b}_7 d_{t-1 \text{ até } t+j-1} * \text{Desvio do Câmbio Real}_{t-1} + \mathbf{b}_8 d_{t-1 \text{ até } t+j-1} * \text{Desvio do PIB}_t + \mathbf{b}_9 d_{t-1 \text{ até } t+j-1} * \text{Inflação inicial}_{t-1} + \mathbf{b}_{10} d_{t-1 \text{ até } t+j-1} * \text{Abertura comercial}_t + u_t$$

onde j é o número de meses em que consiste um dado período.

Deste modo, \mathbf{b}_i (para $i=7,8,9,10$) são os efeitos parciais das variáveis de controle sobre o coeficiente de pass-through. No entanto, esta estimação com termos cruzados de depreciação nominal com as outras variáveis de controle não possibilita que se calcule um coeficiente único de pass-through, e sim o coeficiente de cada país quando conhecemos os valores de cada variável de controle, já que este coeficiente é função de variáveis específicas do país, como por exemplo seu dado de abertura comercial.

Esta forma funcional proposta aglomera tanto os termos de interação como os de efeito individual. De fato, deve-se esperar que o desvio do câmbio real, por exemplo, seja importante tanto para a explicação da taxa de inflação como variável dependente, assim como na determinação do próprio coeficiente de pass-through a partir de seu efeito indireto.

Os sinais esperados para os coeficientes desta equação são bastante similares aos já comentados coeficientes do modelo com termos isolados. Entretanto, a variável de abertura comercial merece ser destacada. Enquanto seu efeito no coeficiente de pass-through é claramente positivo, ou seja, quanto mais integrado for o país maior será o repasse de uma depreciação para os preços, o seu efeito individual sobre a inflação é

negativo. De fato, países que estão mais abertos comercialmente possuem, *ceteris paribus*, menor inflação.¹⁷

C) O modelo com expectativas

Um outro modelo sugerido neste trabalho, é o que incorpora as expectativas dos agentes econômicos no momento após a depreciação nominal. De modo análogo à teoria da renda permanente do consumo que preconiza as expectativas dos consumidores face a sua renda, o coeficiente de pass-through variará de acordo com a expectativa dos agentes econômicos quanto à temporalidade da variação cambial. As mudanças nos preços serão tão menores quanto mais temporário se espera que seja uma mudança na taxa de câmbio. De mesmo modo, a passagem do custo cambial para o preço dos produtos é altamente dependente das expectativas quanto a taxa vigente. É de se supor que o processo de remarcação dos preços deve estar mais afinado com as expectativas do câmbio futuro do que com a depreciação que de fato ocorreu. Para tal, basta supor que existem custos de transição para a remarcação de preços ou todos os outros custos envolvidos na ampliação de mercados, por exemplo, quando se imagina um importador nacional reagindo a uma apreciação nominal temporária. Outro tipo de custo poderia estar relacionado com a perda de confiança do consumidor de um produto influenciado pela variação cambial à constantes oscilações no preço em moeda nacional do bem. Portanto, quanto mais transitória for prevista a variação cambial, menor será a mudança no preço dos bens.

Certamente, é preferível para este tipo de inferência, que se utilize dados que de fato, representaram as expectativas dos agentes naquele momento. Ao invés de se

¹⁷ Ver: C. Terra, "Openness and Inflation: A New Assessment," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 63, 1998.

assumir expectativas racionais ou qualquer outro modelo que trabalhasse com as taxas de câmbio nominal que realmente vigoraram, utilizou-se uma fonte de dados que coleta a opinião de 140 especialistas de projeção de câmbio futuro. Esta pesquisa de expectativas é publicada na revista *FT Currency Forecasters*. Como só há dados referentes a 27 países que participam da amostra deste trabalho, foi necessário criar uma amostra restrita para que se avaliasse o efeito das expectativas. De fato, a construção da amostra é tendenciosa (já que os dados são disponíveis apenas para os países de maior projeção internacional), no entanto o seu resultado só será comparado com os resultados da mesma amostra restrita sem incorporação de expectativas. Esta variável de expectativa de desvalorização cambial (*Exp*) foi mensurada no momento seguinte a depreciação cambial e é calculada como a variação esperada do câmbio para os próximos meses (o número exato de meses dependerá do período estudado).

O modelo que inclui somente os efeitos isolados é denominado pela seguinte forma linear:

$$(3) \quad P_{t \text{ até } t+j} = b_0 + b_1 d_{t-1 \text{ até } t+j-1} + b_2 \text{Desvio do Câmbio Real}_{t-1} + b_3 \text{Desvio do PIB}_t \\ + b_4 \text{Inflação inicial}_{t-1} + b_5 \text{Abertura comercial}_t + b_6 \text{Exp}_t + u_t$$

onde j é o número de meses em que consiste um dado período.

De forma análoga a equação (1), o modelo de expectativas também pode ser descrito com uma fórmula funcional onde as variáveis de controle assumam um papel interativo na formação do coeficiente de pass-through. No entanto, além de possibilitar esta influência sobre tal coeficiente, é de se esperar que estas mesmas variáveis afetam também o coeficiente de pass-through esperado, ou seja, aquele que promove a inflação

não pela a depreciação que de fato ocorreu e sim por aquela que fora prevista pelos a agentes. Desta forma:

$$P_{t \text{ até } t+j} = \mathbf{b}_0 + \mathbf{b}_1 d_{t-1 \text{ até } t+j-1} + \mathbf{b}_2 \text{Desvio do Câmbio Real}_{t-1} + \mathbf{b}_3 \text{Desvio do PIB}_t + \mathbf{b}_4 \text{Inflação inicial}_{t-1} + \mathbf{b}_5 \text{Abertura comercial}_t + \mathbf{b}_6 \text{Exp}_t + u_t$$

$$\text{onde } \mathbf{b}_1 = \mathbf{b}_7 + \mathbf{b}_8 \text{Desvio do Câmbio Real}_{t-1} + \mathbf{b}_9 \text{Desvio do PIB}_t + \mathbf{b}_{10} \text{Inflação inicial}_{t-1} + \mathbf{b}_{11} \text{Abertura comercial}_t$$

$$\mathbf{b}_6 = \mathbf{b}_{12} + \mathbf{b}_{13} \text{Desvio do Câmbio Real}_{t-1} + \mathbf{b}_{14} \text{Desvio do PIB}_t + \mathbf{b}_{15} \text{Inflação inicial}_{t-1} + \mathbf{b}_{16} \text{Abertura comercial}_t$$

Substituindo:

$$(3) \quad P_{t \text{ até } t+j} = \mathbf{b}_0 + \mathbf{b}_2 \text{Desvio do Câmbio Real}_{t-1} + \mathbf{b}_3 \text{Desvio do PIB}_t + \mathbf{b}_4 \text{Inflação inicial}_{t-1} + \mathbf{b}_5 \text{Abertura comercial}_t + \mathbf{b}_7 d_{t-1 \text{ até } t+j-1} + \mathbf{b}_8 d_{t-1 \text{ até } t+j-1} * \text{Desvio do Câmbio Real}_{t-1} + \mathbf{b}_9 d_{t-1 \text{ até } t+j-1} * \text{Desvio do PIB}_t + \mathbf{b}_{10} d_{t-1 \text{ até } t+j-1} * \text{Inflação inicial}_{t-1} + \mathbf{b}_{11} d_{t-1 \text{ até } t+j-1} * \text{Abertura comercial}_t + \mathbf{b}_{12} \text{Exp}_t + \mathbf{b}_{13} \text{Exp}_t * \text{Desvio do Câmbio Real}_{t-1} + \mathbf{b}_{14} \text{Exp}_t * \text{Desvio do PIB}_t + \mathbf{b}_{15} \text{Exp}_t * \text{Inflação inicial}_{t-1} + \mathbf{b}_{16} \text{Exp}_t * \text{Abertura comercial}_t + u_t$$

V. RESULTADOS

Conforme já mencionado, utilizou-se o procedimento de estimação de dados em painel para a realização das regressões e inferências. Os resultados obtidos a partir da estimação de efeitos fixos e ponderação seccional serão discutidos nesta seção com o auxílio de tabelas que encontram-se no final desta monografia.¹⁸

É válido ressaltar que apesar do método utilizado ser o do Mínimo Quadrado Generalizado (ponderação seccional), ainda, na maior parte dos resultados, aplicou-se a correção de White sobre a matriz dos resíduos.¹⁹

A) O modelo com termos isolados

Os resultados da equação que só contém os efeitos isolados das variáveis independentes sobre a inflação acumulada, podem ser sumariados na Tabela 2 que contém os resultados da estimação com efeitos fixos.

¹⁸ Tal procedimento decorre do melhor ajuste, teórico e empírico, oferecido pela estimação de efeitos fixos aos modelos tratados neste trabalho face a alternativa de estimação por efeitos aleatórios.

¹⁹ Quando não se mencionar nada a respeito nos resultados, entenda-se que houve estimação corrigida por White.

Utilizando-se o método de estimação via efeitos fixos e mínimo quadrados generalizados (ponderação seccional), para o primeiro mês após o evento de uma depreciação cambial, só os efeitos da inflação inicial, do desvio do câmbio real no momento da depreciação e da depreciação acumulada no mês influenciam significativamente a inflação ocorrida no mês posterior ao evento. Os valores destes coeficientes ainda são relativamente baixos, assim sendo, uma depreciação de 10% só causará uma inflação no mês seguinte de 0,124% . Cada 10% de “atraso cambial”, ou seja, sobrevalorização cambial, retardará a inflação em 0,121%. De fato, um caso hipotético em que ocorresse uma desvalorização de 10% para corrigir um atraso cambial do mesmo montante, *ceteris paribus*, não propagar-se-ia qualquer efeito sobre a inflação no primeiro mês deste evento. Somente a variável de inflação inicial apresenta-se com um coeficiente mais alto, cada 10% de inflação mensal passada acarreta em quase 5% de inflação anual para o próximo período.

Para o terceiro mês após a depreciação, são as mesmas as variáveis encontradas com coeficientes significantes. O efeito de cada um destes coeficientes, separadamente, é maior do que para o primeiro mês. O coeficiente de pass-through puro, ou seja, contando somente o efeito da depreciação sobre a inflação, salta de 0,0124 (para o primeiro mês) para 0,1704.

Já os efeitos para o primeiro semestre denotam uma participação importante do coeficiente de desvio do câmbio real. Para países de inflação não muito alta, a variável de atraso cambial parece ser capaz de deter uma passagem da desvalorização cambial para os preços. Uma depreciação acumulada no semestre de 10% levaria a uma inflação, também semestral, de 4,26%. No entanto, um atraso cambial de 10% proporciona uma redução de 4,47% na taxa de inflação, amortecendo, assim, o impacto inflacionário.

Além da variável de inflação inicial, para este período, a variável de desvio do PIB já apresenta-se significativa ao nível de 90%. Seu coeficiente positivo, indica que caso o país encontra-se em recessão, o efeito sobre a inflação será negativo.

Finalmente, o efeito para os 12 meses apresenta a variável de abertura comercial afetando, significativamente, a inflação anual. Cada 10% de abertura comercial provoca 0,35% de inflação para o período. O coeficiente de pass-through atinge seu máximo, em cada 10% de depreciação cambial, 7,32% são passados para a inflação. Surpreendentemente, o desvio em relação ao câmbio real atinge grande magnitude. De fato, estimou-se que cada 10% de sobrevalorização diminuem a inflação anual em 11,8%. Novamente neste caso, uma desvalorização que não chegasse a ultrapassar em muito o “atraso cambial” não teria graves conseqüências sobre o aumento da inflação.²⁰ O Gráfico 2 sintetiza a projeção dos coeficientes das principais variáveis nos 12 meses seguintes a uma depreciação cambial.

Analogamente, o Gráfico 3 permite observar os efeitos de cada variável sobre o coeficiente de pass-through através de sua omissão na regressão (1). Nota-se que a curva do coeficiente de pass-through ignorando o desvio do câmbio real está permanentemente embaixo da curva do coeficiente de pass-through puro, uma vez que um “atraso cambial” positivo reduz, significativamente, o mecanismo de passagem da depreciação cambial para a inflação.

Aplicações interessantes desta regressão de *panel data* podem ser obtidas quando subdivide-se a amostra para obter-se coeficientes diferentes para cada grupo de países. Em um exercício, separou-se os países por um critério geográfico, isto é, pelos

cinco continentes. Em outra aplicação, classificou-se os países em relação a sua condição socio-econômica, ou seja, em emergentes, desenvolvidos ou em desenvolvimento.²¹

Os resultados da segregação por continentes encontra-se na Tabela 3. Para o primeiro mês após a desvalorização, o coeficiente de pass-through é relativamente parecido para todos os continentes. É a partir do primeiro trimestre que observa-se que os continentes americano e asiático possuem um grau de passagem do câmbio para os preços mais elevado do que os outros continentes. Apesar da experiência dos Estados Unidos de relativa estabilidade de preços face a volatilidade cambial da década de oitenta ser notória, certamente o coeficiente da América está sendo fortemente influenciado pelas fortes processos inflacionárias dos países sul-americanos (coincidentes com fortes desvalorizações nominais do câmbio). Com o passar do tempo, o distanciamento do coeficiente de pass-through entres os continentes é evidente, assim como o reduzido coeficiente europeu, alvo do estudo de Amitrano já mencionado anteriormente. Por sua vez, a Oceania pode ser considerada o continente de menor coeficiente de pass-through, onde todos os quatro países que fazem parte desta sub-amostra também apresentaram individualmente baixíssimos coeficientes.

A separação da amostra pela classificação econômica produziu os resultados indicados pela Tabela 4. O coeficiente de pass-through semestral demonstrou-se maior para os países emergentes (0,394), enquanto nos países desenvolvidos o repasse de uma desvalorização para o câmbio é da ordem de 2,45% de inflação semestral para uma desvalorização de 10% para o mesmo período. Entretanto, o efeito redutor do desvio do

²⁰ A evidência, no entanto, é que os países que enfrentam crises cambiais desvalorizam sua moeda em um montante maior ao seu “atraso cambial”.

²¹ Utilizou-se, para tanto, a classificação do Banco Mundial.

câmbio real demonstrou-se mais forte nos países emergentes do que nos desenvolvidos. Enquanto um desvio do câmbio real de 10% ocasionaria uma redução na inflação final em 4,12% para o primeiro grupo de países, esse freio inflacionário seria de apenas 2,15% para os desenvolvidos. A variável de inflação inicial parece ser mais forte nos países desenvolvidos, devido a sua menor média inflacionária no período analisado, que mais que compensa o valor absoluto do coeficiente. O terceiro grupo de países, denominado subdesenvolvido, apresentou coeficientes bastante similares aos emergentes.

O resultado para os 12 meses seguintes a uma depreciação são bastante similares ao efeito semestral, salvo pela magnitude dos coeficientes. Os países emergentes chegam a um coeficiente de pass-through quase completo (0,912) enquanto a medida de atraso cambial assume um elevado valor de 1,534, ou seja, cada um por cento de desvio do câmbio real no início do processo, reduz em mais de 1,5% a inflação anual. Já os desenvolvidos e em desenvolvidos obtiveram um coeficiente de pass-through igual a 0,605 e 0,506 respectivamente, indicando que em um prazo mais longo a tendência de explosão deste coeficiente é maior nos países ditos de mercados emergentes.

B) O modelo com termos interativos ou cruzados

As estimativas dos coeficientes do modelo que incorpora os termos cruzados podem ser encontradas na Tabela 5 que contem os resultados para 1, 3, 6, 12 e 18 meses. Enquanto a primeira parte da tabela apresenta os coeficientes corrigidos por White, a segunda parte traz apenas a estimação com ponderação seccional. Observa-se que a significância dos termos que afetam diretamente o coeficiente de pass-through (termos cruzados) é bastante afetada quando se utiliza a correção de White, indicando, assim, que quando se corrige eventuais problemas referentes aos erros da estimação

também entre os períodos (já que a ponderação seccional apenas corrige os erros entre os países) há perda de significância em alguns coeficientes. Para evitar perda de comparação entre os modelos de termos isolados e cruzados devido a não significância de alguns parâmetros do segundo modelo, resolve-se estimar as aplicações, tais como a divisão da amostra entre continentes, utilizando-se apenas a correção seccional.

Ainda pela Tabela 5, observa-se que para o primeiro mês após o evento da depreciação cambial, apenas o coeficiente interativo da inflação inicial sobre o coeficiente de pass-through aparece significativo, no entanto com o sinal oposto ao esperado e já discutido anteriormente. Em relação as variáveis que aparecem isoladas, obteve-se sinal e significância semelhantes aos encontrados pelo modelo de termos apenas isolados para este e todos os outros períodos estudados.

Para três meses, os resultados melhoram significativamente para os termos interativos, ou seja, que compõem o coeficiente de pass-through. Cada 10% de desvio positivo do PIB, ou seja, de superaquecimento da economia, o coeficiente de pass-through aumenta em 4,65% indicando um amplo poder desta variável, neste período, na determinação do grau de repasse da desvalorização para inflação. Assim, o aquecimento, ou não, da economia no momento após a desvalorização cambial é de suma importância para os futuros desencadeamentos que tal evento provoca no nível de preços. A variável de inflação inicial e de desvio do câmbio real, também obtiveram sinal esperado e foram significativamente diferentes de zero.

Para o sexto mês observa-se que efeito da inflação inicial e do grau de aquecimento da economia sobre o coeficiente de pass-through atingem seus máximos. Enquanto isso, a variável de atraso cambial continua importante na determinação do coeficiente de pass-through e tem sua importância crescente durante os meses em

questão. Um câmbio previamente sobrevalorizado em 10% reduz o coeficiente de pass-through em 0,09%, 1,77%, 3,48%, 6,78% e 7,06% respectivamente durante os períodos de 1, 3, 6, 12 e 18 meses após a depreciação cambial.

Nos 12 meses seguintes, o efeito da variável de abertura comercial apresenta o sinal esperado e significativo sobre o coeficiente de pass-through, no entanto, o sinal de seu termo isolado aparece diferente ao previsto. Ou seja, tanto diretamente quanto indiretamente, uma maior abertura comercial provocaria maior inflação no período em questão, contrariando a hipótese de que, *ceteris paribus*, países mais abertos, portanto mais expostos a concorrência externa, possuem menor inflação. A projeção dos coeficientes, tanto dos termos diretos (ou isolados) e dos indiretos (termos interativos) para os primeiros 18 meses do processo de depreciação são apresentados nos Gráficos 4 e 5.

Como a abordagem pelo modelo de termos interativos não permita que obtenha-se um único coeficiente de pass-through, utilizou-se a sua função (descrita abaixo), que depende das variáveis de controle, para obter estimativas sobre o coeficiente de pass-through (b_t).

$$b_t = b_6 + b_7 \text{Desvio do Câmbio Real}_{t-1} + b_8 \text{Desvio do PIB}_t + b_9 \text{Inflação inicial}_{t-1} + b_{10} \text{Abertura comercial}_t$$

Substituindo as variáveis de controle por suas médias e medianas, calculou-se o coeficiente de pass-through médio ou mediano, a fim de se obter alguma sensibilidade visível da magnitude deste coeficiente. A Tabela 6 demonstra que para o primeiro mês o coeficiente de pass-through, em média, ficou próximo de 0,02, ou seja de cada 10% de depreciação cambial só 0,2% são repassados para a inflação no mês seguinte. Já para

três meses, o efeito desta mesma magnitude de desvalorização produziria, em média, 1,8% de inflação trimestral. A partir de então, o efeito assume grande expansão provocando inflações de 3,10% , 5,4% e 7,71% durante os próximos 6, 12 e 18 meses seguintes.

É interessante fazer o mesmo cálculo para o coeficiente de pass-through utilizando os dados do Brasil após a desvalorização cambial de Janeiro de 1999. A Tabela 7 reproduz os resultados. No primeiro mês o coeficiente de pass-through calculado é baixíssimo, altamente condizente com a baixa inflação (relativamente à enorme desvalorização cambial) verificada no país em Fevereiro de 1999. Para 3 e 6 meses, observa-se que cada 10% de desvalorização só geraria em torno de 5% de inflação no período graças ao efeito amortecedor do desvio do câmbio real e principalmente da forte recessão que se encontrava o país no período (caso não houvesse um fraco desempenho da economia, o coeficiente de pass-through seria 1,7% maior se consideramos o caso de desvio nulo do nível de atividade a sua tendência).

No entanto o efeito maior estaria concentrado para 12 e 18 meses onde o coeficiente de pass-through assumiria maiores valores. O poder amortecedor da recessão inicial perde força, a partir de então, e caso não haja reversão da forte apreciação cambial, uma desvalorização acumulada de 60% traria uma inflação acumulada em torno de 22.5%, sem considerar por enquanto a influência das variáveis isoladas sobre a inflação acumulada. Este tipo de análise, mais completa, será feita na seção seguinte de previsões.

Assim como no modelo com termos isolados, foram realizados para o modelo de termos interativos exercícios em que divide-se a amostra por continentes ou

classificação das economias visando, assim, observar as diferenças dos distintos grupos de países quanto a determinação de seus coeficientes de pass-through.

A Tabela 8 contém os resultados para 6 e 12 meses por divisão de continentes. Para o primeiro semestre, nota-se a importância da variável interativa de desvio do PIB para os continentes da América e Oceania, onde para cada 10% de nível de atividade abaixo do de tendência, o coeficiente de pass-through diminui em 19,54% e 31,6% para os meses respectivos. Já a participação da inflação inicial como componente na determinação do coeficiente de pass-through é mais relevante na Europa e na Ásia, onde cada 10% de inflação mensal inicial provocam um coeficiente de pass-through maior em 20% e 48% respectivamente. Já o efeito cruzado do desvio do câmbio real sobre o coeficiente de pass-through aparece relativamente estável entre os continentes em questão.

Para o exame anual, o sinal do componente indireto de inflação inicial e do desvio do PIB aparecem contrários ao esperados para a América e África, assim como os coeficientes das outras variáveis de controle com efeitos interativos encontram-se oscilando seu sinal esperado de acordo com o continente em questão.

Os resultados obtidos pela segregação da amostra em países emergentes, desenvolvidos e em desenvolvimento encontram-se na Tabela 9. Assim como no caso da aplicação anterior, os sinais dos coeficientes dos termos cruzados oscilaram de acordo com o grupo de cada país, contrariando uma expectativa *a priori* de que somente a magnitude de tais coeficientes deveriam ser distintas. Em grande parte dos casos, os coeficientes também se mostraram estatisticamente iguais a zero.

C) O modelo com expectativas

A inclusão da expectativa de desvalorização cambial pode ser defendida pela percepção que o processo de remarcação de preços nacionais decorrentes de uma depreciação está fortemente correlacionado com a expectativas dos agentes sobre o futuro do câmbio.

É válido ressaltar que as expectativas foram contabilizadas no mesmo período da contagem da inflação, ou seja, um mês após o início do processo de depreciação nominal do câmbio. Deste modo, a variável de expectativas já introduz o conhecimento dos agentes sobre o início da desvalorização. Se os agentes esperam que para os próximos meses haja uma reversão da depreciação, certamente o efeito sobre os preços seria menor do que se esperassem que a depreciação se perpetuasse ou até mesmo aumentasse. O tipo de expectativas utilizado é propício para tal exame, já que não foram construídas por qualquer método, seja de expectativas racionais ou adaptativas, e sim fruto do pensamento do mercado naquele exato momento sobre o futuro da taxa de câmbio.

Os resultados obtidos encontram-se na Tabela 10 que só contém exercícios efetuados para 3 e 6 meses, já que considera-se que as expectativas de um ano são bastante voláteis e razoavelmente atualizadas no decorrer do próprio processo de desvalorização. Ao lado do resultado obtido utilizando as expectativas, adicionou-se o resultado do exercício sem expectativas do respectivo modelo (de termos isolados e

cruzados) utilizando a mesma amostra, já que os dados de expectativas da *FT Currency Forecaster* só estão disponíveis para alguns países.²²

Observa-se, tanto para 3 quanto para 6 meses, que a inclusão da variável de expectativas aumentou o coeficiente de pass-through da desvalorização de fato. Ao mesmo tempo, para 6 meses, o coeficiente de expectativa de desvalorização foi significativamente positivo, ratificando a hipótese de que quanto mais espera-se que o câmbio se deprecie, maior é a remarcação para os preços.

De fato, o coeficiente desta variável é relativamente pequeno, contribuindo marginalmente na determinação da inflação. Uma justificativa pode ser atribuída pela constante reformulação dos agentes diante de eventos de depreciação cambiais, ou seja, horizontes de 6 meses ainda são longos suficientes e provavelmente há grandes ajustes de expectativas neste *interim*.

Bons resultados aparecem no modelo com termos cruzados (Tabela 11) para 6 meses. Apesar do desvio do câmbio real, isoladamente, ser insignificante nesta regressão (contudo apresenta forte intensidade indiretamente no coeficiente de pass-through), o coeficiente de desvalorização esperada é razoavelmente alto em relação ao coeficiente de pass-through. Neste caso, o peso relativo das expectativas é alto, exatamente como o modelo sugere.

Para um período de um trimestre o resultado com o modelo com termos cruzados é bastante similar ao auferido com o modelo com termos isolados.

²² Evita-se, assim, qualquer problema de tendenciosidade amostral na comparação do modelo com e sem expectativas.

VI. PREVISÕES

Uma importante aplicação dos modelos de pass-through até aqui descritos é testar a sua capacidade em fornecer boas previsões pontuais para a inflação em países que experimentaram um processo de desvalorização cambial.

Apesar deste trabalho não ser dirigido, especificamente, a países que enfrentaram crises cambiais, é notório o maior interesse, tanto dos agentes econômicos quanto dos governantes, em possuir uma boa estimativa da inflação futura em tempos de não normalidade da taxa cambial.

Uma pergunta freqüentemente proposta nestas situações pode ser assim formulada: Será que após uma desvalorização cambial “excessiva” (na maioria dos casos decorrentes de *overshooting*) a taxa de câmbio real será corrigida para seu “equilíbrio” via inflação ou redução gradativa do câmbio nominal? Vê-se, nestes casos, a importância em se possuir uma estimativa da inflação desencadeada pela desvalorização.

Geralmente, cálculos simplistas e profundamente arraigados na “Lei do Preço Único” são utilizados para resolver esta indagação. Segundo esta visão, observa-se a porcentagem do PIB do país que é comercializada, em algum modo, em moeda

estrangeira (exportações mais importações) e multiplica-se pela desvalorização cambial; formando, assim, uma “razoável” previsão de inflação.

É evidente que tal proposta possui dois claros erros. O primeiro é ignorar que outros produtos que não são necessariamente comercializados com o exterior não são afetados pelo preço internacional. Indubitavelmente, todos os bens que podem vir a ser comercializados internacionalmente estão sofrendo pressão de sua cotação em moeda estrangeira, qualquer aumento do preço deste bem em moeda nacional (via depreciação cambial) levará o ofertante doméstico a dois caminhos que lhe tragam o mesmo rendimento: exportar e receber um valor em moeda nacional maior²³ ou aumentar o seu preço no mercado interno. O segundo engano é imaginar que há um pass-through completo, hipótese só satisfeita em um mundo totalmente “perfeito”²⁴ e bastante requalificada pela nova teoria microeconômica de competição imperfeita nos processos de pass-through.

Considerando-se os aspectos macroeconômicos fundamentais para o processo de repassagem de preços, uma boa estimativa da inflação pode ser feita a partir dos modelos já propostos nesta monografia. Visando uma verificação da qualidade das previsões, comparou-se seus resultados com as de Borensztein e De Gregorio *op. cit.*, já que há grande similaridade no tratamento das variáveis determinantes do coeficiente de pass-through.

Os países escolhidos para participarem desta aplicação foram aqueles que sofreram depreciações significativas durante o período analisado neste trabalho. Apesar

²³ Considera-se, aqui, que o país é um pequeno ofertante do produto em questão, ou seja, não afeta o preço mundial da mercadoria.

²⁴ Hipóteses de competição perfeita, mercados não segmentados e nenhum custo de transportes.

de fazerem parte da amostra, não espera-se que haja qualquer viés para uma melhor previsão devido ao grande número de observações utilizadas neste trabalho. Foram estes os países e seus respectivos anos do processo de desvalorização estudados: Brasil (1999), Indonésia (1997), Coreia do Sul (1997), Tailândia (1997), Malásia (1997), Filipinas (1997), México (1994), Inglaterra (1992), Suécia (1992) Itália (1992), Espanha (1992) e Finlândia (1992).

As próximas duas subseções descrevem os resultados das previsões segundo o modelo com termos isolados e conforme o modelo com termos cruzados ou interativos. Posteriormente, é feita uma comparação entre os dois modelos de previsões propostos com os resultados alcançados por Borensztein e De Gregorio *op. cit.*.

A) O modelo com termos isolados

A Tabela 12 resume os principais componentes na determinação da inflação anual nos países que enfrentaram crises cambiais a partir de 1994.²⁵ Realizou-se as previsões utilizando tanto os coeficientes gerais alcançados com o uso de toda amostra disponível, como os coeficientes específicos de países emergentes e de países desenvolvidos.²⁶

Utilizando os coeficientes gerais percebe-se que a inflação prevista foi superior, em todos os casos, a variação de preços observada. Evidentemente, o fator que mais contribui para a inflação foi a própria depreciação cambial e o principal determinante

²⁵ Considera-se que haja algum grau de similaridade entre o conjunto de crises cambiais destes países, principalmente entre os asiáticos. Este grupo de emergentes é composto por : Brasil (1999), Indonésia (1997), Coreia do Sul (1997), México (1994), Tailândia (1997), Malásia (1997) e Filipinas (1997).

²⁶ Não se utilizou os coeficientes de subdesenvolvidos a partir de uma expectativa *a priori* de que esses países emergentes se assemelhassem mais aos desenvolvidos do que aos subdesenvolvidos.

para redução do pass-through foi o atraso cambial que estes países enfrentavam antes do evento da desvalorização.

A Tailândia, por exemplo, sofreu uma desvalorização acumulada em 12 meses de 46,5% sendo que sua inflação prevista foi de 18% (contra os 10% de inflação observada). Se considerarmos os efeitos individuais de cada variável, notar-se-á que a desvalorização cambial contribuiu para que a inflação prevista fosse de 34,1%. Já o significativo atraso cambial deste país possibilitou uma redução na previsão de inflação de 19,2%.

De fato, os outros países apresentaram uma situação bastante semelhante na contraposição entre os efeitos positivos da desvalorização na inflação contra o efeito negativo do desvio do câmbio real. No entanto, a Indonésia pode ser considerada uma exceção. Uma forte desvalorização da moeda local em 285% tornou inevitável que qualquer atraso cambial (até mesmo de 100%) detivesse uma previsão de forte inflação.

O caso brasileiro merece ser analisado em separado. Após uma forte desvalorização do Real frente ao dólar americano, foi firmemente difundida uma crença sobre a volta do processo inflacionário brasileiro. A relativa baixa inflação de 8% (medida pelo IPCA) declarada como meta inflacionária pelo Banco Central do Brasil parecia, ao olhar dos agentes econômicos, inconsistente com a abertura comercial vivenciada pelo país na última década e além disso com a certeza da validade, ainda que inconscientemente, de um processo de ajustes de preços de alguma forma baseado na Lei de Preços Únicos.

A tabela demonstra que a baixa inflação é totalmente justificável a partir de um significativo atraso cambial. Afirmava-se, fora do âmbito do Banco Central, que o país

apresentava um desvio de 15% a 25% sobre o câmbio de equilíbrio. Neste exercício utilizou-se um atraso de 20%, responsável por uma redução no processo inflacionário da ordem de 24%. Como a desvalorização responsabilizou-se por um aumento de 36,6% na taxa de inflação, obteve-se uma previsão final de 12,7% de inflação.²⁷ O Gráfico 6 contém a previsão da inflação brasileira para o ano de 1999 a partir da desvalorização ocorrida no início do ano para quatro diferentes conjecturas sobre o desvio inicial do câmbio real. Para uma desvalorização de 50%, por exemplo, a inflação anual seria de 24,6% caso o atraso cambial fosse de 10%, 18,6% se o desvio inicial fosse de 15% e apenas 6,8% se o atraso cambial fosse de 25%.

É interessante notar que o argumento mais difundido para a explicação da baixa inflação brasileira estava baseado na forte recessão econômica vivenciada desde 1998. Neste exercício proposto, o desvio do nível de atividade teve reduzida importância na diminuição da inflação prevista para 12 meses, contrariando, assim, tal visão. O argumento do impacto da recessão na diminuição do coeficiente de pass-through, no entanto, é totalmente coerente até os seis primeiros meses de depreciação, conforme demonstra o resultado do cálculo deste coeficiente para o Brasil através do modelo de termos interativos (realizado na seção anterior).

Utilizando-se os coeficientes dos países emergentes, a superestimação da inflação é acentuada, uma vez que o coeficiente de pass-through é maior para este grupo de países. É válido notar que parte desta forte influência da depreciação será contrabalançada por um, também maior, coeficiente de desvio do câmbio real.

²⁷ É importante ressaltar que a inflação utilizada nas regressões do Brasil é calculada pelo índice de preços ao consumidor (IPC-FGV) que deverá apresentar uma taxa de inflação da ordem de 16% no ano de 1999.

Poder-se-ia, então, argumentar que estes países se comportaram como “desenvolvidos”²⁸ nos períodos em que enfrentaram crises cambiais. Devido ao reduzido coeficiente de pass-through encontrado na estimação dos países desenvolvidos, produziu-se previsões com menor superestimação da inflação. No entanto, como o coeficiente de inflação inicial é duas vezes maior para os desenvolvidos e os países em questão apresentavam uma significativa inflação inicial (salvo o Brasil), houve um contrapeso para o aumento da inflação prevista.

A sub-amostra contendo os países europeus que enfrentaram desvalorizações em 1992 têm como principal característica a baixa inflação mesmo apesar de grandes depreciações, como o caso da Suécia que obteve uma inflação anual de menos de 5% após um processo de perda de mais de 30% do valor nominal de sua moeda.

A Tabela 13, contendo a previsão utilizando os coeficientes gerais, demonstra, assim como a da amostra “emergente”, um viés para superestimação do repasse de preços advindos de uma depreciação cambial. Ainda similarmente a amostra anterior, a depreciação aparece com forte influência para um impulso inflacionário, sendo, no entanto, contrabalançada pelo desvio inicial do câmbio real. A abertura comercial atua significativamente, porém com menor intensidade. Deve-se ressaltar que a inclusão da constante afeta decisoriamente para uma “alta” inflação prevista, indicando que mesmo se não houvesse depreciações a inflação estaria girando em torno dos 4% anuais.

Quando se calcula a previsão via coeficientes dos países desenvolvidos não há claros ganhos, já que apesar de se contar com um menor coeficiente de pass-through, o que proporcionaria uma menor inflação prevista, o coeficiente de atraso cambial

²⁸ Fatos estilizados demonstram que estes países apresentam menor coeficiente de pass-through.

também é menor, indicando, por outro lado, um menor freio ao processo de aumento de preços.

B) O modelo com termos interativos ou cruzados

De maneira análoga a da subseção anterior, desenvolvem-se aqui os resultados das previsões de inflação a partir do modelos com termos interativos dividindo a análise em duas sub-amostras.

A primeira é composta pelos países emergentes que enfrentaram crises cambiais a partir de 1994 e seus resultados estão sumariados na Tabela 14. A previsão utilizando os coeficientes gerais exalta o papel da depreciação na inflação futura. A contrapartida de desvio do câmbio real aparece dividida em duas frentes. A primeira via redução diretamente da inflação (coeficiente isolado) e outra, as vezes ainda mais importante, via redução no coeficiente de pass-through, o que indiretamente reflete em um desestímulo a inflação.

O processo da Indonésia serve como um bom exemplo para este ponto. Na previsão com termos isolados, destacou-se que a previsão de inflação foi muito aquém da inflação de fato devido a uma mega desvalorização ocorrida. Como no modelo com termos cruzados o desvio do câmbio real também aparece multiplicado pela depreciação, esta grande perda de valor da moeda local também propiciou um forte efeito redutor da inflação, indiretamente, via diminuição do coeficiente de pass-through.

Em geral, este modelo conseguiu um ajuste melhor do que o modelo de termos isolados. A variável de abertura comercial aparece com bastante força na determinação

da inflação, indiretamente via coeficiente de pass-through, algo que é totalmente justificável pela recente teoria microeconômica já comentada.

Fazendo uso dos coeficientes específicos de países emergentes e desenvolvidos chega-se a resultados mais voláteis. No primeiro caso, o sinal do coeficiente interativo de abertura comercial apareceu significativamente negativo, contrariando as expectativas iniciais. Assim, países como a Malásia, que apresentam importações mais exportações na ordem de 180% do PIB, obteve-se previsões de deflação, evidentemente impróprias. Utilizando-se os coeficientes oriundos dos países desenvolvidos não apresentou-se melhora nas previsões, indicando que provavelmente os emergentes não se assemelhariam a este último grupo em processos de crises cambiais.

A Tabela 15 fornece um quadro comparativo entre as previsões dos dois modelos apresentado com os resultados obtidos por Borensztein e De Gregorio *op. cit.*. Conseguiu-se, na média, previsões melhores do que estes autores mesmo se desconsiderarmos os exercícios com coeficientes específicos e compararmos apenas o caso geral, utilizado pelos autores. É evidente um comum viés à superestimação da inflação, indicando que poder existir uma quebra estrutural em períodos de crise reduzindo, assim, o coeficiente de pass-through.

Os resultado obtido para os países europeus encontram-se Tabela 16. As previsões obtidas através do coeficiente específico deste grupo apresentaram em todos os casos melhores previsões em relação aos coeficientes comuns a todos os países. Nota-se, novamente, que os dois principais participantes do processo inflacionário são a depreciação cambial e o desvio inicial do câmbio. A inflação inicial, mesmo que marginalmente, apresentou-se como influente na consolidação de futuros aumentos de

preço, ao contrario de sua contribuição, relativamente menor, na determinação da inflação dos países emergentes.

Assim como no modelo com termos isolados, a inclusão da constante foi fundamental para o viés positivo na superestimação da inflação. A comparação entre os resultados deste dois modelos na amostra europeia encontra-se na Tabela 17.

VII. CONCLUSÃO

A abordagem empírica proporcionou diversas conclusões relevantes sobre a determinação da inflação via componentes de um processo de depreciação cambial. O resultado mais evidente está relacionado ao fato de que o coeficiente de pass-through se demonstrou crescente nos períodos analisados. Portanto, a não reversão de fortes depreciações cambiais (muitas vezes decorrentes de processos de *overshooting*) podem levar, a um prazo mais longo, aumento no nível de preços da economia, mesmo que existam fatores iniciais propícios a não expansão da inflação, com por exemplo, uma forte recessão.

De modo geral, os coeficientes das variáveis de controle no modelo de termos isolados apresentaram o sinal desejado e foram significantes. Os coeficientes que demonstraram maior força na determinação da inflação foram os de depreciação cambial, desvio em relação ao câmbio real e inflação inicial. Uma desvalorização, que eventualmente, somente corrigisse um atraso cambial não geraria inflação a partir de 6 meses.

A análise por grupos de países demonstrou que o coeficiente de pass-through na América foi o mais alto entre todos os continentes, refletindo o processo hiperinflacionário marcante no período estudado. Por outro lado, a Europa e a Oceania apresentaram coeficiente de pass-through relativamente baixos.

Segregando-se a amostra por um critério de caracterização da economia de cada país, percebeu-se que o coeficiente de pass-through é menor entre os desenvolvidos do que entre os emergentes e em desenvolvimento. Em compensação estes últimos apresentam um coeficiente de desvio de câmbio real mais alto, propiciando um retardo a altas inflações decorrentes de desvalorizações “justificáveis” por significativos atrasos cambiais.

Pelo modelo de termos cruzados, constatou-se que as mesmas variáveis que afetam diretamente a inflação, tem papel importante sobre o coeficiente de pass-through, limitando, ou não, indiretamente, a inflação. A influência do atraso cambial aumenta durante o horizonte de 12 meses enquanto o coeficiente de inflação inicial perde força durante o período estudado. O sinal do desvio do PIB reverte a partir de 12 meses indicando que o nível de atividade no momento inicial da depreciação tem pouco poder explicativo sobre a inflação dos próximos 12 meses. A abertura comercial é particularmente importante entre os emergentes e principalmente quando se utiliza o modelo com termos cruzados. Porém, em geral, os resultados do modelo de termos cruzados foram piores do que os do modelo de termos isolados no que se refere a divisão da amostra entre grupos de países com características semelhantes.

A incorporação de expectativas ao modelo revelou algo surpreendente. Na maioria dos casos, a inclusão desta variável fez aumentar a magnitude do coeficiente de pass-through decorrente da desvalorização que de fato ocorreu. Em um dos exercícios, obteve-se o resultado desejado indicando que a depreciação esperada atua fortemente para a determinação da inflação futura. Se a mudança na taxa de câmbio fosse esperada como temporária, alguns custos relacionados a remarcação de preços poderiam impedir, ao menos no curto prazo, que houvesse um pass-through maior.

O modelo de previsões consegue, com certa precisão, apontar a magnitude das inflações ocorridas, apesar de seu viés constante de superestimação da inflação. Utilizando-se o modelo de termos cruzados e coeficientes gerais obteve-se, na maior parte dos testes, resultados bastante satisfatórios.

O processo de contágio de preços descrito pelo esquema macroeconômico desta monografia deve ser entendido como parte integrante das novas teorias microeconômicas do processo de pass-through em mercados imperfeitos. As duas abordagens contam com a idéia fundamental que um pass-through relativamente baixo, pelo menos em um período de médio prazo, é altamente razoável diante de mercados de competição imperfeita e de condições macroeconômicas iniciais não propícias a expansão dos preços.

VIII. REFERÊNCIAS

Amitrano, A., De Grauwe, P. e Tullio, G. "Why Has Inflation Remained So Low After the Large Exchange Rate Depreciations of 1992?". *Journal of Common Market Studies*. Vol. 35, 1997.

Borensztein, E. e De Gregorio, J. "Devaluation And Inflation After Currency Crises". mimeo, 1999.

Campa, J. e Goldberg, L. "Investment, Pass-Through and Exchange Rates: A Cross-Country Comparison". *National Bureau of Economic Research* nº 5139, 1995.

De Grauwe, P. e Tullio, G. "The Exchange Rate Changes of 1992 and Inflation Convergence in the EMS". Longman, 1993.

Dornbusch, R. "Exchange Rates and Prices". *American Economic Review* vol. 77, 1987.

Feenstra, R. C. e Kendal, J. D. "Pass-Through of Exchange Rates and Purchasing Power Parity". *National Bureau of Economic Research* nº 4842, 1994.

Fisher, E. "A Model of Exchange Rate Pass-Through". *Journal of International Economics* vol. 26, 1989.

Goldberg, P.K. e Knetter, M. "Goods Prices and Exchange Rates: What Have We Learned?". *Journal of Economic Literature* vol. 35, 1997.

Klein, M. "Macroeconomic Aspects of Exchange Rate Pass-Through". *Journal of International Money and Finance* vol 9, 1990.

Terra, C. "Openness and Inflation: A New Assessment," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 63, 1998.

Varian, H.R. *Microeconomia: Princípios Básicos*. 2ª edição. Campus, 1994.