

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

OS EFEITOS DA DINÂMICA CAMBIAL SOBRE OS GANHOS DE
ARBITRAGEM COM ACCs E ATIVOS DOMÉSTICOS

Piero Bernardo Basile

Porto Alegre

2006

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

OS EFEITOS DA DINÂMICA CAMBIAL SOBRE OS GANHOS DE
ARBITRAGEM COM ACCs E ATIVOS DOMÉSTICOS

Piero Bernardo Basile

Orientador: Marcelo Savino Portugal

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia, da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Economia com ênfase em Economia Aplicada.

Porto Alegre

2006

OS EFEITOS DA DINÂMICA CAMBIAL SOBRE OS GANHOS DE
ARBITRAGEM COM ACCs E ATIVOS DOMÉSTICOS

Piero Bernardo Basile

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia, da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Economia com ênfase em Economia Aplicada.

Aprovada em: Porto Alegre, 15 de maio de 2006.

Prof. Dr. Marcelo Savino Portugal
UFRGS

Prof. Dr. Denisard Cnéio de Oliveira Alves
USP

Prof. Dr. Francisco Eduardo Pires de Souza
UFRJ

Prof. Dr. Fernando Ferrari Filho
UFRGS

AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho à minha família, meus pais, Daniel e Gabriela, e minha irmã, Martina, que mesmo não participando diretamente na realização deste, sempre me apóiam e incentivam com o seu carinho e confiança. O suporte emocional também é um fator importante nas nossas realizações pessoais.

Agradeço ao professor Marcelo Portugal pela inestimável orientação no desenvolvimento deste trabalho, que me permitiu encontrar e percorrer os caminhos com maior tranquilidade. As conversas e troca de idéias foram fundamentais na concepção de um texto com conteúdo e, ao mesmo tempo, clareza.

Devo muito também aos colegas do mestrado, os quais prefiro não listar para evitar esquecimentos, que nas conversas fora de aula sempre contribuíram para o acréscimo e desenvolvimento do meu conhecimento. Mais que isso, se tornaram grandes amigos, fazendo dessa passagem, além de um período de crescimento intelectual, uma experiência pessoal inesquecível. Os estudos, com certeza, foram muito mais proveitosos na companhia de vocês.

RESUMO

A verificação de uma trajetória de valorização do câmbio ao longo de 2004 e 2005, que diminui a competitividade do produto brasileiro e a rentabilidade do setor exportador, ressaltou a importância das operações com adiantamentos de contratos de câmbio (ACCs) como meio de driblar os percalços de um câmbio adverso e manter a atratividade, em termos de lucratividade, da atividade exportadora. Este trabalho, então, busca aumentar o conjunto de informações dos exportadores que vislumbram a possibilidade de realizar operações de arbitragem com ACCs, analisando mais detalhadamente os fatores que determinam os resultados das operações com ACCs e verificando o papel da dinâmica cambial sobre esses ganhos. Para tal, são utilizados modelos econométricos de variância condicionada auto-regressiva (ARCH), cujos resultados sinalizam uma relação significativa e positiva entre volatilidade do câmbio e maiores margens de retorno na arbitragem com ACCs.

Palavras-chave: Adiantamentos de Contratos de Câmbio (ACC); Arbitragem; Rentabilidade das Exportações; Finanças Corporativas; *GARCH-in-Mean-Level*;

ABSTRACT

The appreciation path described by the exchange rate along 2004 and 2005, which reduced the Brazilian product competitiveness and the exportations profitability, showed the anticipation of exchange rate contracts (ACCs) importance as a way to overcome an adverse exchange rate and maintain the attractiveness of the exportation activity. Afterward, we try to increase the set of information of the exporters that look forward an ACC arbitrage operation possibility, analyzing more carefully the issues that determine their results and verifying the exchange rate dynamics role in those gains. Indeed, employing auto regressive conditioned heteroscedasticity (ARCH) econometric models, the results point out a significant and positive relationship between exchange rate volatility and larger ACC arbitrage returns.

Keywords: Anticipation of Exchange Rate Contracts (ACC); Arbitrage; Exportations Profitability; Corporate Finance; *GARCH-in-Mean-Level*;

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Histograma – Teste de Normalidade dos Resíduos

Figura 2: Previsão Estática da Variável GANHO

Figura 3: Previsão Dinâmica da Variável GANHO

Figura 4: Série do CAMBIO em Primeira Diferença e suas Variâncias Condicionais

(a) Série D(CAMBIO)

(b) Variância Condicional ARCH(3)

(c) Variância Condicional GARCH(1,1)

(d) Variância Condicional EGARCH(1,1)

Figura 5: Previsão Estática da Variável GANHO (ARCH-in-M-L)

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Taxa de Juros do ACC e do CDI – 1999/2005

Gráfico 2: Taxa de Câmbio Nominal - 1999/2005

Gráfico 3: Ganhos de Arbitragem c/ ACCs – 1999/2005

Gráfico 4: Ganho de Arbitragem e seus Componentes – 1999/2005

Gráfico 5: Ganho de Arbitragem e os Componentes do ACC – 1999/2005

Gráfico 6: Taxa de Câmbio (Efetiva X Nominal) – 1999/2005

Gráfico 7: Rentabilidade Adicionada pela Arbitragem com ACCs – 1999/2005

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1: Teste de Raiz Unitária Série GANHO
- Tabela 2: Teste de Raiz Unitária Série IPCA
- Tabela 3: (a) Teste de Raiz Unitária Série D(RISCO)
(b) Teste de Raiz Unitária Série D(CAMBIO)
- Tabela 4: Teste de Heteroscedasticidade dos Resíduos
- Tabela 5: Estimaco da Composio de GANHO
- Tabela 6: Teste de Correlao Serial dos Resíduos
- Tabela 7: Teste de Presena de ARCH
- Tabela 8: Teste de Raiz Unitária Série D(GANHO)
- Tabela 9: Correlograma de D(CAMBIO)
- Tabela 10: Modelos ARCH de Especificao do CAMBIO
- Tabela 11: Estimaco da Dinâmica de CAMBIO
- Tabela 12: Teste de Raiz Unitária Série D(GANHO)
- Tabela 13: Teste de Raiz Unitária Série VAREGARCH
- Tabela 14: Correlograma D(GANHO)
- Tabela 15: Teste de Presena de ARCH
- Tabela 16: Estimaco do Papel da Dinâmica do Câmbio Sobre o Ganho de Arbitragem

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 FUNDAMENTOS DO MERCADO DE CÂMBIO	15
2.1 O LADO FINANCEIRO DAS EXPORTAÇÕES	15
2.2 MUDANÇAS NAS REGRAS DO MERCADO DE CÂMBIO	22
2.3 COMPORTAMENTO DOS AGENTES INVESTIDORES	24
3 MODELO TEÓRICO E MÉTODOS DE ESTIMAÇÃO.....	27
3.1 ESTIMANDO A IMPORTÂNCIA DE CADA COMPONENTE DO GANHO DE ARBITRAGEM.....	27
3.2 VERIFICANDO O PAPEL DA DINÂMICA CAMBIAL SOBRE O GANHO DE ARBITRAGEM.....	31
3.3 AJUSTANDO A SÉRIE DO CÂMBIO PELOS GANHOS DE ARBITRAGEM	38
4 RESULTADOS EMPÍRICOS.....	40
4.1 ANÁLISE DESCRITIVA	40
4.2 COMPOSIÇÃO DO GANHO DE ARBITRAGEM.....	46
4.3 SIGNIFICÂNCIA DA DINÂMICA CAMBIAL.....	54
4.4 TAXA EFETIVA DE CÂMBIO PARA ARBITRAGEURS	64
5 CONCLUSÃO.....	68
REFERÊNCIAS.....	73
APÊNDICE – Dados Auxiliares.....	77

1 INTRODUÇÃO

O setor exportador brasileiro conta atualmente com diversas alternativas de financiamento às exportações, inclusive com linhas específicas para setores e produtos em particular. Dentro desse cenário, os Adiantamentos de Contratos de Câmbio (ACC) são as operações utilizadas com maior frequência pelos exportadores. Nesta operação, os bancos, amparados por uma linha de crédito externa, concedem aos exportadores adiantamentos parciais ou totais dos reais equivalentes à quantia em moeda estrangeira contratada pelos mesmos.

O exportador recebe antecipadamente a remuneração pela venda da sua mercadoria, pagando uma taxa de juros de nível internacional, e aplica em ativos domésticos, que pagam taxas de juros superiores. Essa possibilidade de obter recursos que cobram taxas de juros menores que as praticadas no mercado doméstico permite aos exportadores utilizar o ACC como instrumento para ganho financeiro. A diferença entre a taxa de juros do ACC e a taxa de juros do mercado doméstico proporciona um ganho de arbitragem ao exportador.

Entre 1994 e 1998, um período de altas taxas internas de juros e câmbio estável, essa operação foi rentável e segura para os exportadores. No entanto, quando o Brasil passou a adotar um regime de câmbio flutuante, em janeiro de 1999, a perspectiva de uma maior volatilidade cambial passou a gerar algumas incertezas sobre a atratividade para as empresas exportadoras de uma operação de arbitragem com Adiantamento de Contratos Cambiais. O acréscimo de volatilidade no câmbio tornou a arbitragem com ACCs um tanto mais arriscada, uma vez que ficou mais difícil determinar se os ganhos com a arbitragem serão maiores que possíveis perdas resultantes de variação cambial.

Mais tarde, entre 2004 e 2005, a verificação de um câmbio mais valorizado, que diminui a competitividade do produto brasileiro e a rentabilidade do setor exportador, ressaltou também a importância das operações com ACCs como meio de driblar os percalços de um câmbio adverso e manter a atratividade, em termos de lucratividade, da

atividade exportadora. De certa forma, os benefícios obtidos através da arbitragem substituem, ao menos parcialmente, as perdas decorrentes de um câmbio valorizado. Em outras palavras, é como se o exportador que opera ACCs usufruísse um câmbio mais favorável.

Assim, surgem algumas questões interessantes a serem analisadas com respeito a as operações de arbitragem com ACCs. Primeiro, é interessante saber como a volatilidade da taxa de câmbio tem afetado os ganhos decorrentes desse tipo de arbitragem. Mais especificamente, cabe analisar se essa volatilidade é realmente significativa na definição do ganho de arbitragem e, em caso de resposta afirmativa, se estes respondem positivamente ou negativamente a um aumento da instabilidade cambial. Segundo, pode-se através de alguns cálculos tentar verificar qual seria a variação cambial correspondente aos ganhos com operações com ACCs, ou seja, aquela que geraria os mesmos benefícios. Ainda, poder-se-ia analisar mais detalhadamente o ganho de arbitragem, identificando os seus componentes e testando a significância de cada um na formação final do mesmo.

Um estudo aprofundado sobre estas questões, que ajude a entender melhor o comportamento dos ganhos com operações de ACCs frente aos movimentos do mercado de câmbio, é realmente importante para expandir o conjunto de informação das firmas exportadoras no momento da tomada de decisão quanto à utilização, ou não, desse mecanismo financeiro. Permite elucidar com mais detalhes a estrutura destas operações e expor de maneira mais acessível os reais benefícios das mesmas.

Apesar da relevância deste tema, principalmente para as empresas empenhadas na atividade exportadora, existem poucos trabalhos ao seu respeito. Fortuna (1999), que apresenta os conceitos e características dos diversos elementos que compõe o mercado financeiro doméstico, entre eles o âmbito financeiro da atividade exportadora, ressalta a possibilidade de se realizar arbitragem com os recursos oriundos de adiantamentos de contratos de câmbio. Em meio às inúmeras formas e instrumentos de se realizar financeiramente uma exportação, Fortuna (1999) destaca essa oportunidade, mas não entra no mérito dos fatores ou variáveis que podem afetar, tanto positivamente como negativamente, essa operação.

Já Pereira e Maciente (2000) se aproximam mais de um estudo sobre os ganhos de arbitragem com ACCs, analisando os resultados sobre a rentabilidade das exportações da

aplicação dos recursos obtidos com adiantamentos cambiais em ativos domésticos de maior retorno. O trabalho, entretanto, também não tem por finalidade analisar os elementos que influenciam a evolução desses resultados. É uma avaliação histórica, sem a preocupação de sinalizar caminhos para futuras tomadas de decisões.

Debates mais específicos sobre os fatores que podem afetar a atratividade das operações de adiantamento de contratos cambiais são relatados por Schwartzman (2000) e Ribeiro (2005). Schwartzman (2000), questiona a preocupação, na época, do ex-presidente do Banco Central, Gustavo Franco com as conseqüências de uma maior volatilidade cambial, diante da adoção de um regime cambial flutuante, sobre a rentabilidade das operações com ACCs. Ribeiro (2005), por outro lado, trata das exigências de cobertura cambial para as exportações, propondo o seu fim e se contrapondo os que consideram mais prudente uma diminuição gradual, com a ampliação dos prazos.

Existem também os trabalhos mais técnicos que, apesar de não tratarem exatamente da arbitragem com adiantamentos de contratos cambiais, são balizadores importantes para a compreensão do comportamento dos agentes envolvidos e desenvolvimento de uma metodologia de análise. Com relação à primeira questão, Osler (1995) procura mostrar como o horizonte de investimento pode determinar a escolha do conjunto de informações que embasará as decisões, apontando uma correlação positiva entre as duas instâncias. Ainda sobre a conduta dos investidores, Shleifer e Vishny (1995) apresentam um modelo alternativo de arbitragem, em que esse tipo de operação concentra-se sob a gerência de especialistas. Dependendo do modelo mais adequado, as posições adotadas podem ser até opostas.

No tocante a orientação dos procedimentos econométricos, algumas referências serão importantes. Chang *et al.* (2002) analisa o papel dos custos de transação sobre o ganhos de arbitragem, adaptando para isso um modelo de Mínimos Quadrados Ordinários. So (2001) estuda a relação dinâmica entre as taxas de juros e câmbio através de modelos de variância condicionada. Já Faff e Galagedera (2002) investigam como uma relação de risco-retorno depende do nível de volatilidade do mercado. Os trabalhos terão papel relevante no desenvolvimento da metodologia própria desta dissertação.

Com efeito, não há trabalhos que conjuguem questões específicas da arbitragem com ACCs e um maior rigor científico no embasamento dos resultados. Por isso, o que se propõe é responder as questões anteriormente levantadas com argumentos cientificamente fundamentados, através da utilização de modelos e testes econométricos. Além disso, procurar-se-á discutir os impactos de uma possível modificação nas regras do mercado de câmbio, que seria um aspecto inédito do trabalho.

O trabalho a ser desenvolvido tem como objetivo principal analisar os efeitos da volatilidade cambial sobre os ganhos de arbitragem com ACCs e ativos domésticos. Fazendo uso de dados diários das variáveis relevantes e de modelos econométricos específicos para a análise de volatilidade (família ARCH), se buscará obter o maior número de informações possível à cerca dessa relação. Mais especificamente, o objetivo é verificar se a volatilidade do câmbio é realmente significativa na determinação do ganho de arbitragem e se essa influência é positiva ou negativa.

Entre os objetivos secundários deve-se citar a criação de uma série de câmbio que expressaria a “taxa de câmbio efetiva” para as empresas que realizam operações com ACCs, ou seja, aquela em que os ganhos de arbitragem estão representados na forma de desvalorização cambial, e a regressão da variável ganho de arbitragem contra os seus componentes, a fim de identificar a significância individual e conjunta destes no comportamento dos ganhos.

A realização do trabalho consiste basicamente de três etapas. Uma primeira em que se expõe a revisão dos fundamentos do mercado de câmbio. Em seguida uma outra em que se apresenta a metodologia dos procedimentos econométricos a serem realizados. E, por fim, uma terceira etapa em que são exibidos os resultados desses cálculos. Assim, além da presente introdução, este trabalho conta com três capítulos de desenvolvimento mais a conclusão e demais complementos.

No segundo capítulo será feita uma revisão dos fundamentos do mercado de câmbio, onde se buscará contextualizar a questão sob investigação. Nesse sentido, serão apresentadas: a definição de ACC; a legislação que o regulamenta; a possibilidade de arbitragem a partir desse tipo de operação; a regulamentação do mercado de câmbio; e as particularidades que afetam o comportamento de um investidor.

O terceiro capítulo tem por finalidade apresentar o modelo teórico e os métodos de estimação a serem adotados no desenvolvimento de cada um dos objetivos. Assim, este capítulo está dividido em três partes. A primeira seção tratará do procedimento que embasa a análise da significância de cada um dos componentes do ganho de arbitragem com ACCs na determinação do mesmo. A segunda abordará os modelos que fundamentam a apreciação do tema central do trabalho, ou seja, o papel da dinâmica cambial, mais especificamente a volatilidade desta, na determinação do ganho de arbitragem. Com efeito, serão apresentados alguns dos modelos da família ARCH (do inglês, *Auto Regressive Conditional Heteroscedasticitie*), que incluem uma equação para variância condicionada como forma de endogenizar a volatilidade de uma série. Já a última seção apresentará a metodologia do cálculo a ser realizado na elaboração da nova série de câmbio, que considerará o resultado da arbitragem como uma variação cambial.

Por fim, no quarto capítulo será feita a apresentação dos resultados dos três procedimentos explanados em cada uma das seções do capítulo dois. Assim, contando com a fundamentação econométrica, se delineará uma resposta para as questões alvo do trabalho. Ainda, com base no novo conjunto de informações e na contextualização tracejada pela revisão da literatura, poder-se-á deliberar alguns pré-conceitos sobre a arbitragem com ACCs que até então não passavam de suspeitas, ou especulações.

2 FUNDAMENTOS DO MERCADO DE CÂMBIO

O Sistema Financeiro sempre foi um ambiente complexo, onde cada detalhe pode ser decisivo no sucesso, ou não, de uma operação, mas ao mesmo tempo é o centro de qualquer atividade econômica. É difícil imaginar uma empresa que não esteja envolvida com algum banco tomando empréstimos, acertando financiamentos, ou até aplicando seus recursos excedentes. Acontece, porém, que a falta de conhecimento mais aprofundado a respeito das nuances desse sistema, ou da sua área de atuação em específico, faz com que a maioria dos agentes, com receio de correr riscos inconvenientes e indesejados, se limitem a realizar as operações mais tradicionais. Absorver a maior quantidade de informação possível em relação ao seu núcleo de trabalho é extremamente importante para encontrar alternativas criativas e rentáveis no gerenciamento das suas operações financeiras.

Com esse intuito, neste Capítulo, serão apresentados os diversos aspectos e fatores que podem tornar-se relevantes para as empresas exportadoras no momento da decisão de realizar arbitragem de juros utilizando ACCs. Primeiramente, será introduzida e contextualizada a esfera financeira da atividade exportadora, elucidando alguns conceitos e regras que permeiam esse ambiente. Em seguida, se tratará do mercado de câmbio e das modificações pelas quais ele passou recentemente, destacando aquelas que fazem referência às exportações. Por fim, a terceira, e última, seção examina o comportamento dos agentes investidores e a influência deste na dinâmica do mercado e por consequência na tomada de decisão final dos mesmos.

2.1 O LADO FINANCEIRO DAS EXPORTAÇÕES

Conforme estabelecem as normas cambiais brasileiras, todas as exportações de mercadorias ou serviços devem ter como contrapartida o ingresso de moeda estrangeira no País. E isso ocorre através da formalização e liquidação de contratos de câmbio entre as firmas e bancos autorizados a atuar neste mercado em particular.

Esses contratos são o instrumento específico para acertar a compra e venda de moeda estrangeira, onde estão estabelecidos os procedimentos e as regras que norteiam esse compromisso. Algumas cláusulas, por exemplo, são padronizadas e tem por finalidade regularizar a documentação da vinculação entre os registros de exportação e os contratos cambiais. É muito importante que as normas impostas sejam respeitadas pois do contrário podem impedir a celebração de futuras transações.

Resumindo, os contratos cambiais acertam a prestação por parte das instituições financeiras de um serviço para os agentes exportadores. Assim, tão logo o pagamento de uma exportação esteja disponível no exterior, o banco contratado irá resgatar a quantia e, de acordo com os prazos e valores combinados, repassar o equivalente em moeda nacional ao exportador.

É interessante ressaltar que todo o risco da operação recai sobre a empresa, uma vez que o agente negociador da moeda estrangeira não toma parte no pacto comercial estabelecido entre o exportador e o importador. Com isso, qualquer ônus resultante da falta de pagamento ou atraso por parte da empresa estrangeira incide sobre a companhia nacional. Ou seja, o comprimento do contrato de câmbio independe da efetivação da transação comercial.

Um fator que pode ajudar a reduzir esses riscos, e por isso deve receber cuidadosa atenção, é o prazo para contratação e cobertura dos acordos cambiais, haja vista que trabalhando com datas perto dos limites pode-se estender consideravelmente o prazo de pagamento. Antes de entrar nesse mérito, entretanto, deve-se lembrar que a liquidação do acordo só acontece por completo, para a efetiva contagem dos dias, quando as duas moedas forem entregues aos seus beneficiários, ou seja, a estrangeira ao banco e a doméstica ao exportador, o que não necessariamente ocorre simultaneamente, como se verá a seguir. Isso é importante porque pode acontecer dos recursos estrangeiros estarem disponíveis em conta no exterior e o exportador preferir esperar um melhor momento

para realizar a conversão, podendo em caso de desatenção exceder os prazos estipulados, mesmo com a moeda estrangeira a disposição, e assim violar parte do acerto.

Mas o mais importante em relação aos prazos de um contrato de câmbio é a diversidade de alternativas entre as quais uma empresa pode escolher. A celebração do acordo, por exemplo, pode ser feita previa ou posteriormente ao embarque da mercadoria ou à prestação de serviço. Se for feita previamente, a antecipação máxima permitida é de 360 dias. Caso a contratação seja posterior, a máxima postergação admitida é de 210 dias. Existem eventos especiais, como as exportações em consignação, mas que não tem grande relevância para este trabalho e por isso não serão abordados.

Além da possibilidade de se fazer a contratação antes ou depois do embarque, também se pode escolher entre fazê-la de forma total ou parcial. Como o câmbio não necessita ser contratado para liquidação pronta (em até dois dias), o exportador pode optar por receber os recursos financeiros na sua totalidade antes ou depois de embarcada a mercadoria, ou parte antes e parte depois, de maneira a aproveitar melhor possíveis variações cambiais. Isso pode ocorrer também quando em um mesmo contrato de câmbio a empresa vincula mais de uma fatura ou registro de exportação, que são de um mesmo período, mas podem ser pagas eventualmente em datas distintas. Ainda com respeito à liquidação dos contratos, é importante destacar que esta também tem prazos limites para ser realizada, que são de no máximo 570 dias após a contratação de câmbio ou 210 dias depois do embarque da mercadoria ou prestação do serviço, o que suceder primeiro.

Por fim, um aspecto final em relação aos contratos de câmbio de exportadores que deve ser mencionado é o da comprovação da cobertura cambial. Nesse sentido, merece destaque o prazo limite para a realização da mesma, que é o de 210 dias após efetuação da transação comercial, independentemente das datas acertadas nas cambiais e do efetivo recebimento da moeda estrangeira no exterior.

2.1.1 Formas de Pagamento das Exportações

Até agora foi apresentado o procedimento de internalização e conversão dos pagamentos de exportações, que se dá através de contratos cambiais. No entanto, como

vimos na seção anterior, a liquidação dos acordos depende da disponibilização dos recursos por parte do importador. Assim, outra questão importante que deve ser pensada pelo exportador e combinada com seu parceiro comercial é a forma de pagamento. Porque caso haja interesse em receber o dinheiro antes do embarque, por exemplo, não adianta apenas fechar um câmbio prévio, mas deve-se também acertar com o comerciante estrangeiro esse pagamento antecipado. Bem como na contratação cambial, há diversas maneiras de se pagar uma exportação, as quais veremos brevemente a seguir. Dentro destas possibilidades, ainda, serão tratadas as alternativas de financiamento, que permitem vislumbrar uma oportunidade de obtenção dos recursos anteriormente a cobertura cambial no exterior.

Para aqueles que não desejam correr nenhum risco em relação ao recebimento do seu benefício, a melhor forma de pagamento seria o antecipado, o qual, como mencionamos acima, prevê a remuneração anterior ao embarque. Entretanto, deve-se ressaltar que existe um prazo máximo para que as mercadorias devem ser embarcadas, ou os serviços prestados, que é de 360 dias a partir da contratação do câmbio, mesmo que a liquidação deste seja realizada em data futura. Caso não se verifique a vinculação comercial no período hábil, as operações serão convertidas em investimento estrangeiro direto de capital ou empréstimo de moeda estrangeira, e estará sujeito a nova regulamentação. É interessante destacar ainda, que as normas cambiais permitem o pagamento de juros sobre os recursos antecipados e também a devolução de valor residual, verificado após finalização da transação comercial, equivalente até 5% do valor original adiantado.

Outra forma de pagamento que não apresenta riscos para o exportador é a carta de crédito. Na verdade, é a mais segura para ambos lados, uma vez que o importador abre um crédito documentário em favor do vendedor, garantindo assim o pagamento do seu produto, mas ao mesmo tempo faz algumas exigências para que esse recebimento tenha como contrapartida a confirmação do embarque do produto.

A cobrança documentária, por outro lado, pode oferecer maior ou menor risco dependendo da opção pela forma a prazo ou à vista, respectivamente. Qualquer que seja escolha, o fundamento desta modalidade de pagamento é que após o embarque do produto o exportador emite uma letra de câmbio, com base nos documentos de

expedição, contra o importador, que é enviada por via bancária ao exterior. Os documentos referentes ao embarque só são entregues ao comprador se este quitar o saque, quando a cobrança for à vista, ou aceitar a letra cambial, quando a cobrança for a prazo.

Uma quarta modalidade é a remessa sem saque, que dentre todas é a que menos oferece segurança ao exportador. Nesta forma de pagamento o importador recebe os documentos de embarque e até a mercadoria sem necessariamente ter que pagá-la à vista, ou aceitar previamente um saque cambial. Normalmente este tipo de procedimento só é aconselhado entre empresas coligadas ou que já tenham um histórico de transações comerciais antigo e bem sucedido.

Financiamento das Exportações

Apesar das diversas formas de pagamento existentes, dentre as quais algumas estipulam o pagamento à vista ou até antecipado, o mais comum é que os importadores prefiram ter algum prazo para pagar pelo produto. Assim, quando o exportador necessita dos recursos para alavancar sua produção, como capital de giro, a única saída é recorrer aos financiamentos à exportação.

Existe uma série de alternativas de financiamentos à exportação, algumas até para setores ou bens específicos. O escopo de todos no fundo é mesmo, o de disponibilizar recursos às empresas exportadoras, as únicas diferenças são a natureza e a forma do financiamento. Existem as operações como títulos de emissão do exportador, como é o caso das *export notes*, em que o emitente transfere os direitos creditícios de venda futura ao portador do título. Outras operações se dão através do desconto de cambiais já aceitas pelo importador, onde o banco analisa o risco e o prazo e estabelece o valor presente da entrada futura, a exemplo do *supplier's credit*. Por fim, estão aqueles financiamentos que apenas adiantam os recursos sem a obrigatoriedade de apresentar documentos de expedição ou de títulos para a formalização dos mesmos. É neste grupo que entra o adiantamento de contrato de câmbio, ativo analisado neste trabalho.

Os ACCs são uma das operações mais utilizadas entre os exportadores. Nesta operação os bancos concedem aos exportadores adiantamentos parciais ou totais dos reais equivalentes à quantia em moeda estrangeira contratada pelos mesmos. É a antecipação

da moeda estrangeira que o banco negociador das divisas concede ao exportador, amparado por uma linha de crédito externa. É importante destacar que, como o passivo do banco conservar-se em moeda estrangeira, os juros do ACC são cobrados na mesma moeda, ainda que os adiantamentos sejam pagos em Reais.

Conforme estabelece o Regulamento do Mercado de Câmbio e Capitais Internacionais (RMCCI – 2005), as operações de ACC são autorizadas pelo BC por até 360 dias antes do embarque da mercadoria, ou estendendo-se até 210 dias após o embarque, onde passa a se chamar Adiantamento sobre Cambiais Entregues (ACE). Essa migração, entretanto, exige a apresentação dos documentos de embarque da mercadoria ou da prestação de serviço. É importante lembrar que enquanto for um ACC não é necessária a identificação de operações de exportações, desde que os prazos em relação ao embarque da mercadoria sejam respeitados, a fim de evitar punições que podem ser bem pesadas.

O objetivo desta modalidade de financiamento é proporcionar recursos antecipados ao exportador a um custo menor que o do mercado nacional, para que este possa fazer frente às diversas fases do processo de produção de forma competitiva internacionalmente. Este incentivo financeiro à exportação, entretanto, só é possível porque os bancos podem obter recursos no mercado internacional, onde as taxas de juros são bem inferiores.

2.1.2 A Possibilidade de Arbitragem

A possibilidade de obter recursos que cobram taxas de juros menores que as praticadas internamente no mercado doméstico, permite que os exportadores possam utilizar o ACC como instrumento para ganho financeiro. O exportador recebe antecipadamente a remuneração pela venda da sua mercadoria, pagando uma taxa de juros de nível internacional, e aplica em ativos domésticos, que pagam taxas de juros superiores. A diferença entre as taxas de juros do ACC e a taxa de juros do mercado doméstico seria o ganho de arbitragem do exportador. É importante lembrar que o adiantamento de cambiais é cobrado sobre moeda estrangeira. Assim, para obter o

resultado real da arbitragem deve-se colocar as duas taxas em termos da mesma moeda. Para isso, aplica-se a variação cambial sobre a taxa de juros do ACC. Este processo ficará mais claro quando for explanado na parte metodológica deste trabalho.

Também é interessante destacar que ao ganho deste tipo de operações, ou à taxa de juros doméstica, pode-se adicionar a variação cambial. Subtraindo se for uma houver uma depreciação da moeda local e adicionando se houver uma apreciação. Isso porque ao decidir utilizar os recursos de um ACC sob a forma de ativo financeiro, pode-se considerar a variação cambial como sendo um custo de oportunidade. Haja vista que, caso se houvesse optado por esperar pelo pagamento futuro das exportações, a variação cambial afetaria as receitas em reais. Diferentemente de uma operação de ACC em que os recursos são antecipados por necessidade, para a alavancagem da produção. Nesse caso não há opção, assim, inexistente o custo de deixar de ganhar mais com uma escolha alternativa. O custo de oportunidade é nada mais que um instrumento de comparação entre diferentes possibilidades de investimento.

Por outro lado, as operações com ACC também podem ser analisadas numa perspectiva de rentabilidade relativa das exportações, uma vez que possibilitam uma redução dos custos de aquisição de capital de giro ou, quando utilizadas com a finalidade de arbitragem, proporcionam ganhos financeiros que ampliam o volume das receitas. Em outras palavras, como exemplificam Pereira e Maciente (2000), uma elevação do diferencial das taxas de juros internas e externas (ligadas ao ACC) tem efeito equivalente ao de uma desvalorização cambial. Uma diminuição desse diferencial, por sua vez, equivale a uma apreciação da taxa de câmbio.

Nesse sentido, segundo referência de Schwartzman (2000), o ex-presidente do Banco Central, Gustavo Franco, afirmou que o ACC, durante o regime de câmbio fixo, era uma opção tão boa para as empresas, no aspecto de rentabilidade, que “era bom ser exportador mesmo se o câmbio não fosse tão especial”. Entretanto, ele acreditava que a volatilidade do câmbio e a queda da taxa de juros, decorrentes da mudança de regime cambial, tornariam o ACC uma operação pouco atrativa para os exportadores.

É interessante ressaltar que, conforme relata Fortuna (1999), esse tipo de arbitragem a partir do ACC pode ser realizado com vários tipos de investimentos.

Exemplo disso são as *export notes*. O único empecilho neste caso é que, por demandar taxas de juros maiores, a oportunidade de arbitragem é mais limitada.

2.2 MUDANÇAS NAS REGRAS DO MERCADO DE CÂMBIO

Um ponto importante a ser considerado, especialmente por estar se tratando com operações que envolvem movimentações cambiais, é a própria regulamentação do mercado de câmbio. Alterações a esse respeito podem modificar o comportamento dos exportadores em relação às operações com ACCs e, conseqüentemente, às arbitragens com este ativo. Nesse sentido, no mês de março deste ano de 2005, conforme resolução do Banco Central, houve uma troca de modelo cambial no Brasil. A antiga Consolidação das Normas Cambiais (CNC) foi substituída pelo Regulamento do Mercado de Câmbio e Capitais Internacionais (RMCCI).

Apesar da mudança de instrumento normativo, algumas premissas previstas em lei e importantes disposições infralegais foram mantidas. O curso forçado da moeda nacional (Real) e a obrigatoriedade de ingresso no País de todo recurso captado no exterior estão entre os principais requisitos sustentados pelo novo regulamento. Pode-se ainda mencionar a necessidade de formalização das operações via contrato de câmbio e a obrigatoriedade de cobertura cambial na atividade exportadora. Em relação à legalidade dos procedimentos, mantiveram-se as exigências de registro das operações cambiais no Sisbacen, independentemente o valor da mesma, de vinculação das transações comerciais aos registros do Sistema Integrado de Comércio Exterior (Siscomex) e dos registros declaratórios de exportação aos contratos de câmbio, além da restrição à abertura de contas em moeda estrangeira no País.

A principal alteração ocorreu na estrutura do mercado de câmbio, onde dois segmentos com regras distintas e características próprias foram unificados e submetidos ao mesmo regulamento. Agora, os antigos Mercado de Câmbio de Taxas Livres (MCTL), Mercado de Câmbio de Taxas Flutuantes (MCTF) e o segmento das Transferências Internacionais em Reais (TIR) formam um único mercado, onde todas as operações que incluam moeda estrangeira são executadas. Mais que reformas estruturais, houve

mudanças operacionais no mercado de câmbio, que buscam simplificar e esclarecer os procedimentos nesse âmbito.

Na esfera das exportações as mudanças se deram principalmente em termos de prazos e valores limite. Em relação à cobertura cambial, por exemplo, o tempo determinado para a comprovação desta passou de 180 para até 210 dias da data de embarque da mercadoria, independentemente do prazo previsto em contratos cambiais e da concreta disponibilização da moeda estrangeira. Além da ampliação do prazo, critérios para a verificação da cobertura cambial, que antes não existiam, passaram a ser especificados. O principal meio é a vinculação dos contratos de câmbio liquidados aos registros de exportação, mas para as exportações de valor inferior a R\$10.000 pode ser feito através da confrontação, por CNPJ ou CPF, do total vendido ao exterior com o total recebido em moeda estrangeira, via cartão de crédito internacional ou contrato de câmbio simplificado.

Outra questão que foi revisada no novo regulamento foi a entrega dos documentos de exportação. Até então, o envio direto dos papéis ao exterior só era permitido quando a transação comercial se dava por via aérea ou terrestre, ou se fosse exigência de uma carta de crédito. Agora, independentemente do meio de transporte os documentos podem ser remetidos ao importador previa ou posteriormente ao embarque, sendo que no último caso com a aprovação do banco intermediador. Além disso, segundo as normas anteriores, a documentação deveria ser enviada a um banco autorizado a trabalhar com moeda estrangeira até 15 dias depois do embarque do produto, ainda que um contrato de câmbio não tivesse sido fechado. Essa reivindicação foi eliminada e passaram a prevalecer para este quesito os mesmos prazos limites da comprovação da cobertura cambial.

O cancelamento ou baixa de contratos cambiais com produto já entregue também foi, de alguma maneira, flexibilizado. O valor mínimo das mercadorias para tornar necessária a abertura de um processo judicial de cobrança contra o devedor no exterior passou de R\$30.000 para R\$50.000.

Uma última mudança que merece destaque é a inclusão de algumas novas normas com respeito à exportação de serviços. Devido à antiguidade da normativa anterior, a prestação de serviços no exterior, atividade até certo ponto recente, não constava em

nenhum item da regulamentação cambial. Com o novo regulamento, a exportação de serviços passou a usufruir alguns benefícios que antes só cabiam aos vendedores de mercadorias, como a possibilidade de contratar antecipadamente o câmbio e operar câmbio simplificado, seguindo as mesmas prerrogativas impostas aos demais.

2.3 COMPORTAMENTO DOS AGENTES INVESTIDORES

Até agora, viu-se que as operações de arbitragem com ACC podem ser afetadas por alterações na dinâmica cambial e na regulamentação do mercado. No entanto, também deve ser ressaltada a relevância de se entender a lógica por trás do pensamento dos agentes investidores, a fim de compreender melhor o comportamento destes. E, assim, também perceber como essa conduta afeta a dinâmica do mercado.

Um trabalho interessante nessa direção é o de Osler (1995), que procura mostrar o fundamento das decisões tomadas pelos agentes e como estas afetam significativamente a dinâmica do mercado, no seu caso, mais especificamente, o mercado de câmbio. Segundo este autor, o conjunto de informação escolhido para embasar as decisões depende do horizonte do investimento, curto ou longo, o que com certeza interfere no desempenho do ativo. Na medida em que o agente opta por investimentos de prazo mais longo, ele se cerca de informações mais qualificadas e, conseqüentemente, diminui o risco da operação. Reciprocamente, a escolha do horizonte também é influenciada pelo fator risco, ou nível de informação adquirido previamente. Ou seja, há uma interdependência entre as variáveis. Assim, mudanças na perspectiva de risco de um ativo, derivadas da falta ou descoberta de informações, podem levar os agentes a trocar de horizonte, o que afetaria a dinâmica do ativo e, conseqüentemente, a relação risco/retorno inerente ao mesmo, sucessivamente até alcançar um equilíbrio em que os riscos associados a cada horizonte não estimulem novas trocas.

A escolha do horizonte de uma aplicação também pode ser determinada pela relação entre a volatilidade e utilidade esperada do ativo a cada período. Isso porque se a utilidade esperada de uma aplicação de dois períodos é superior a de um período, há um aumento relativo de investidores optando pela de prazo maior. Com isso, o ativo de curto

vencimento passaria a apresentar uma maior volatilidade, o que por sua vez elevaria a utilidade esperada deste até o momento em que se iguala ao da aplicação de horizonte maior. Assim, mesmo supondo investidores avessos ao risco, se os retornos estão associados positivamente com a volatilidade do ativo, a opção será pelo horizonte com maior volatilidade. A verdade é que, ainda que não tenham capacidade reconhecida para fazer previsões, quanto maior for a probabilidade de obter resultados positivos, maior será a quantidade e o número de investimentos.

Mais especificamente em relação à arbitragem, Shleifer e Vishny (1995) tratam da diferença entre o modelo tradicional, em que há um grande número de investidores sustentando pequenas posições, e um novo modelo proposto por eles, em que os investidores colocam seus ativos em alguns poucos fundos geridos por agentes especializados, e que seria o mais condizente com a realidade. O argumento principal se refere ao fato dos *arbitrageurs*¹ profissionais evitarem posições altamente voláteis, o que não necessariamente ocorre no modelo tradicional. Ainda que estas posições também estejam associadas a altos retornos, a volatilidade expõe o *arbitrageur* a períodos de grandes perdas, o que o obrigaria a liquidar suas operações por pressão dos investidores, mesmo sabendo que o ativo está mal precificado e que a expectativa de ganho futuro é bastante positiva.

Normalmente, um agente que pratica arbitragem se aproveita justamente dos momentos em que o ativo está mais desviado do seu preço fundamental para tomar as maiores posições. A partir daí, se o ativo recupera seu valor no período seguinte ele é liquidado, mas se perde recebe ainda mais investimentos, na perspectiva de ainda maiores ganhos. Por isso, na arbitragem nem sempre se investe tudo no início.

No entanto, ao tratar de agentes que administram recursos de terceiros ou que são avessos ao risco, pode acontecer o contrário quando o ativo perde valor. Devido à pressão de investidores ou por próprio receio de maiores fluxos negativos de capital, o *arbitrageur* pode ser obrigado a liquidar suas posições. O mesmo ocorre com investidores individuais que preferem minimizar suas perdas a esperar por possíveis futuros ganhos. Esse comportamento elimina o caráter estabilizador da arbitragem, haja vista que força maiores desvios em relação ao preço fundamental do ativo devido a venda

¹ Agente que realiza operações de arbitragem.

do ativo em um momento de pouca liquidez no mercado do mesmo. Como os outros fundos também estão fortemente posicionados em relação a essa aplicação, há pouca demanda para a liquidação de grandes volumes do ativo.

É importante ressaltar que, apesar das características comportamentais apresentadas, a volatilidade de um investimento não interessa para o investidor marginal, desde que o retorno esperado seja proporcional. Assim, esses investidores menos sofisticados na análise financeira tendem a se guiar pelos seus instintos, o que pode ter significativa influência sobre o mercado. No caso da arbitragem com ACCs, por exemplo, uma empresa mais entusiasmada, quanto à perspectiva de ganhos potenciais, realizaria por completo o adiantamento de cambiais, afetando o mercado de câmbio e as expectativas futuras sobre o mesmo, e, conseqüentemente, influenciando o desempenho desta variável.

3 MODELO TEÓRICO E MÉTODOS DE ESTIMAÇÃO

A arbitragem financeira é um assunto bastante abordado na literatura econômica, e também, mais especificamente, na econométrica. No entanto, como a arbitragem com ACCs é uma peculiaridade do sistema financeiro brasileiro e não despertava grande interesse por ser uma oportunidade limitada ao setor exportador, que até poucos anos não tinha a relevância atual, não há uma metodologia consolidada para a análise desta questão. Por isso, neste trabalho os cálculos serão realizados apenas com a orientação da literatura existente, adaptando-a as necessidades desta pesquisa na busca de respostas para as questões levantadas, formatando um procedimento próprio.

Nesse sentido, o presente Capítulo apresenta o modelo teórico e os métodos de estimação utilizados mais tarde para obter os resultados que auxiliarão a responder todas as questões previamente firmadas. A primeira seção tratará do procedimento que embasa a análise da significância de cada um dos componentes do ganho de arbitragem com ACCs na determinação do mesmo. Em seguida, serão abordados os modelos que fundamentam a apreciação do tema central deste trabalho, o papel da volatilidade cambial na determinação do comportamento do ganho de arbitragem. Por fim, será apresentado o processo para a elaboração da nova série de câmbio, a qual consolida os benefícios financeiros oriundos da arbitragem.

3.1 ESTIMANDO A IMPORTÂNCIA DE CADA COMPONENTE DO GANHO DE ARBITRAGEM

Como foi explicado na exposição sobre a possibilidade de arbitragem com ACCs, o ganho desta operação origina-se da diferença entre a taxa de juros de um ativo financeiro doméstico e a do ACC (associada à taxa de juros internacional). É uma espécie de arbitragem entre taxas de juros de diferentes países. Assim, ponderando os componentes desse ganho de arbitragem, pode-se identificar os seguintes itens: o risco

Brasil; o diferencial de inflação; e a variação cambial. Além do *spread* bancário, que é a remuneração da instituição financeira pela intermediação da operação². Por isso, antes de apresentar a metodologia de cálculo é importante definir e explicar cada uma das variáveis, a fim de facilitar a compreensão das relações e particularidades estabelecidas.

Primeiramente, o ativo doméstico escolhido foi o Certificado de Depósito Interbancário (CDI), que é bastante representativo dentre as diversas alternativas de investimentos do mercado financeiro. Obviamente existem outros ativos que podem render retornos maiores, mas estes estão sujeitos a uma maior volatilidade também. Assumindo que a maioria das pessoas é avessa ao risco, a melhor opção encontrada foi um ativo de retorno satisfatório, mas garantido, como o CDI. A amostra desta série, assim como a das demais, vai de janeiro de 1999 a maio de 2005.

A variável ACC é a taxa média cobrada no mercado para as operações de adiantamento cambial. Subtraindo esta taxa daquela do CDI obtêm-se a variável que representa o ganho de arbitragem. É importante ressaltar que, por tratar-se de uma análise estrutural e conceitual desse resultado financeiro, não é descontada a variação cambial que recai sobre os juros. Com isso, consegue-se isolar o mérito da questão, que é o estudo da importância de cada componente do ganho de arbitragem. Assim, o dado representa simplesmente a diferença mencionada acima.

O item risco revela o prêmio que os investidores demandam para investir no Brasil ao invés de outros países que eles consideram mais seguros. Neste trabalho a variável risco será representada pelo índice EMBI +, que é uma medida de risco-país divulgada pela instituição financeira internacional JP Morgan e amplamente utilizada para este fim. Para trabalhar com dados de mesma periodicidade as informações diárias foram utilizadas para calcular o valor médio mensal do risco Brasil.

O diferencial de inflação também é uma questão bastante relevante, porque é evidente que em um país onde os preços se elevam mais rapidamente, ou seja, onde a moeda perde mais ligeiramente seu valor, deve haver uma compensação em termos de taxa de juros. Entretanto, como não se está fazendo uma comparação direta com outro país específico, não se pode medir um diferencial de inflação. A saída é utilizar apenas

² O *spread* bancário pode variar de uma instituição para outra, permitindo ao exportador escolher a melhor opção. Por isso, não tem maior importância na decisão de realizar arbitragem com ACCs, o que possibilita deixar este aspecto fora da análise deste trabalho.

um índice de preços doméstico, neste caso o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), que também é uma informação representativa, e basear-se no seu comportamento. Esta se considerando, assim, a inflação dos outros países como sendo estável, o que não é tão irreal, pelo menos em relação à boa parte dos países desenvolvidos e em desenvolvimento.

Por fim, temos a variação cambial, que também afeta a diferença das taxas e juros devido à apreciação ou desvalorização do Real. Se a moeda local se deprecia, por exemplo, a taxa de juros doméstica deve ser elevada para compensar o investidor estrangeiro que investiu aqui. Para representar este componente do ganho de arbitragem, será utilizada a taxa de câmbio de final de período³, cuja diferença entre observações simula a variação cambial.

Tendo especificado cada uma das variáveis que farão parte do procedimento econométrico, pode-se começar a elucidar a metodologia de cálculo. O primeiro passo é verificar a estacionariedade de cada uma das séries. Para isso, são realizados testes de raiz unitária. Inicialmente testamos todas as séries em nível. Caso a hipótese nula de presença de raiz unitária seja aceita para alguma das variáveis, faz-se a diferenciação da mesma e repete-se o teste, e assim sucessivamente até encontrar a ordem de estacionariedade da série.

Após encontrar a ordem de estacionariedade de todas as séries, se estas forem diferente de zero (não estacionárias em nível) mas iguais, deve-se fazer um teste de co-integração, a fim de verificar a possibilidade de se aproveitar as séries em nível, mesmo que estas sejam não estacionárias. Entretanto, se a estacionariedade for alcançada em diferentes ordens, não há necessidade de se realizar o teste de co-integração. Neste caso, a única alternativa é utilizar as séries nas suas respectivas ordens de diferenciação.

Com as variáveis devidamente ajustadas, o próximo passo é estruturar o modelo a ser estimado e realizar a regressão. Conforme já foi mencionado, o interesse aqui é

³ O melhor seria utilizar as séries das expectativas de inflação e câmbio, mas como estas são relativamente curtas optou-se pelas séries correntes. Contribuíram para esta decisão a alta correlação entre as variáveis correntes e esperadas (0,77 no caso do câmbio e 0,74 no da inflação) e a maior variância das primeiras, o que torna o modelo mais consistente. Outro ponto importante é o fato das expectativas serem de economistas (Relatório de Mercado do BACEN) e não a dos agentes de mercado (série da BM&F é muito recente e salpicada), que refletiria uma perspectiva mais parecida àquela implícita nos CDIs.

verificar a significância de cada fator na determinação do ganho de arbitragem. Assim, a equação deve tomar a seguinte forma:

$$\text{GANHO} = C + \beta_1 \text{IPCA} + \beta_2 \text{RISCO} + \beta_3 \text{CAMBIO} + \varepsilon$$

onde, ε é o resíduo da regressão.

As variáveis exibidas são meramente referências, não significa que todas deverão entrar em nível. Isso dependerá obviamente dos resultados dos testes de raiz unitária. Em relação a constante, a opção pela sua inclusão no modelo se deve à importância desta na determinação de algumas estatísticas, que não fariam sentido ou não permitiriam realizar inferências sem a sua presença, como o R-quadrado, por exemplo. Definida desta maneira, a regressão é realizada por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO).

Essa é a estrutura inicial do modelo, que pode vir a ser alterada de acordo com os resultados encontrados nas estatísticas de teste dos coeficientes angulares e nos testes de especificação. Nesse sentido, além de verificar a estatística t ou o valor-p, que indica o nível de significância mínimo que levaria a aceitar a hipótese nula de coeficiente igual a zero, referente a cada variável, alguns testes com os resíduos devem ser realizados.

As principais avaliações a serem desempenhadas para ratificar a consistência e eficiência dos resultados são as que dizem respeito à normalidade, homoscedasticidade, correlação serial e heteroscedasticidade autorregressiva condicionada (ARCH) dos resíduos. Se algum destes testes não apresentar os resultados esperados torna-se imprescindível rever as especificações do modelo. Talvez os resíduos tenham uma distribuição diferente da Normal, ou talvez seja necessário acrescentar termos autorregressivos ou de média móvel (ARMA), ou ainda utilizar outro método de estimação ao invés do MQO, como o ARCH, por exemplo.

Uma vez que o modelo esteja corretamente especificado, o último passo é analisar os coeficientes de cada variável e buscar as respostas para os questionamentos que fundamentaram esse procedimento. Isto é, verificar se o conceito inicialmente idealizado realmente tem embasamento econométrico.

Por fim, um aspecto interessante de ser analisado é o poder de previsão do modelo desenvolvido. Para isso, através da especificação final encontrada será estimada uma

série para o mesmo período da amostra original, que a cada momento utiliza apenas a informação passada real e a estrutura do modelo. Por outro lado, também serão feitas previsões para quatro períodos à frente de forma dinâmica, onde as próprias previsões anteriores são utilizadas no cálculo da observação subsequente.

A avaliação das previsões se dará através da análise do resultado de algumas estatísticas⁴, dentre as quais destacam-se: o coeficiente de desigualdade de Theil, que quanto mais próximo de zero indica maior ajuste entre as séries original e prevista; e a decomposição do erro quadrático médio, que sinaliza a proporção do erro que se deve ao viés, à diferença de variância e à covariância entre as duas séries. Deve-se perceber que, por se tratar de proporções, esses três valores devem somar 1. Uma previsão será considerada “boa” se as proporções do viés e da variância forem pequenas e, conseqüentemente a da covariância for maior.

3.2 VERIFICANDO O PAPEL DA DINÂMICA CAMBIAL SOBRE O GANHO DE ARBITRAGEM

Entender o comportamento da volatilidade de um ativo é de fundamental importância para compreender mercados financeiros, uma vez que os investidores modificam suas posições, seus *portfolios*, em função da variância dos preços dos ativos a fim de obter maiores retornos. No caso da arbitragem com ACCs, a volatilidade relevante é a do câmbio, que pode alterar significativamente o resultado dessa operação e, assim, sua atratividade. Logo, a análise sobre o papel da dinâmica cambial na determinação do saldo financeiro da arbitragem deve, obrigatoriamente, considerar o desempenho da volatilidade do câmbio no período apreciado.

Uma variância que muda ao longo do tempo também tem implicações importantes para a validade e eficiência dos parâmetros que descrevem a dinâmica do nível de uma variável, determinando a qualidade das inferências a serem realizadas. Em modelos convencionais de econometria, a variância dos resíduos é tida como constante. No

⁴ Essas estatísticas são calculadas automaticamente pelo programa Eviews quando realizado um procedimento de previsão.

entanto, sabe-se que séries financeiras costumam exibir momentos de surpreendente alta volatilidade, seguidos de períodos de relativa tranquilidade. Em tais circunstâncias, o pressuposto de homoscedasticidade é inapropriado. É nessa conjuntura, então, que o modelo autorregressivo de heteroscedasticidade condicionada (ARCH) torna-se um marco fundamental para a modelagem paramétrica de volatilidade condicional.

Por isso, antes de tratar da metodologia que verificará a relação entre a dinâmica cambial e os ganhos de arbitragem com ACCs, será feita uma breve apresentação dos diversos tipos de processos que constituem a família ARCH, dando ênfase àqueles que farão parte do trabalho e ressaltando suas propriedades e características.

Modelos da Família GARCH

Inúmeras especificações paramétricas para a variância condicional não estacionária têm sido propostas na literatura. Uma classe de modelos largamente utilizada para parametrizar a volatilidade condicional é a da família GARCH. O primeiro modelo introduzido foi o ARCH, proposto por Engle (1982), mas em seguida diversas variações deste foram sugeridas por outros autores e ele mesmo.

- ARCH

A idéia crucial fornecida pelos modelos da classe ARCH baseia-se na distinção entre os momentos de segunda ordem condicional e não condicional. Embora a variância não condicional seja constante, a variância condicional pode variar ao longo do tempo. Uma maneira de modelar esta variância é descrevendo-a como uma função linear das defasagens do quadrado das observações da série principal. Assim, um modelo ARCH(p) é definido da seguinte maneira:

$$Y_t = \sigma_t \varepsilon_t$$

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 Y_{t-1}^2 + \dots + \alpha_p Y_{t-p}^2$$

onde σ_t^2 é a variância condicional.

Normalmente é mais conveniente usar uma representação alternativa de um processo ARCH(p), onde hipóteses mais fortes são impostas sobre a dependência serial de u_t . Suponha que:

$$u_t = \sqrt{h_t} v_t$$

onde v_t é *iid* com média zero e variância igual a unidade. Então,:

$$\hat{\sigma}^2 = h_t = u_t^2$$

Assim, h_t também segue um processo ARCH(p) no qual a projeção linear é a expectativa condicional. Esta representação será bastante útil para visualizar melhor o modelo ARCH-in-Mean.

- GARCH

Algumas vezes, um modelo ARCH pode exigir a presença de muitas observações defasadas, para a especificação correta da variância condicional, o que exige a estimação de um número grande de parâmetros. Para simplificar esse procedimento Bollerslev (1986) introduziu uma generalização do modelo exibido acima, onde a equação da variância condicional depende também de defasagens dela mesma. Assim, um modelo GARCH pode ser definido da seguinte maneira:

$$Y_t = \sigma_t \varepsilon_t$$

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i Y_{t-i}^2 + \dots + \sum_{j=1}^q \alpha_j \sigma_{t-j}^2$$

ou, igualmente,

$$h_t = \kappa + \delta_1 h_{t-1} + \dots + \delta_q h_{t-q} + \alpha_1 u_{t-1}^2 + \dots + \alpha_p u_{t-p}^2$$

Esta expressão representa um processo autorregressivo condicional heteroscedástico generalizado, ou $GARCH(p,q)$.

Como pode-se perceber, os modelos ARCH e GARCH podem ter uma utilidade muito grande na modelagem do processo de uma variância condicional. Para melhor representar o processo de uma variância condicional, que se altera no tempo, utiliza-se o modelo que melhor se encaixe com o comportamento identificado da variância. Com isso, o conjunto de informações utilizado no cálculo da variância condicional estará tendo a sua utilidade maximizada.

- EGARCH

Apesar do seu apelo teórico e de seu sucesso empírico, a estrutura $GARCH(p,q)$ impõe algumas restrições importantes na modelagem da volatilidade. Ela não permite que a volatilidade responda de diferentes maneiras a retornos de mesma magnitude, mas diferente sinal. A restrição de não-negatividade implica que os incrementos aos valores absolutos dos retornos resultarão sempre em maior volatilidade. Isso elimina um comportamento oscilatório aleatório no processo da variância.

Entretanto, Nelson (1991) supera essas limitações ao introduzir o GARCH Exponencial (EGARCH), que propõe uma evolução dos modelos de variância condicionada, definido-os da seguinte maneira:

$$Y_t = \sigma_t \varepsilon_t$$

$$\log \sigma_t^2 = \alpha_0 + \left(1 + \sum_{i=1}^p \alpha_i L^i\right) + \left(1 - \sum_{j=1}^q \beta_j L^j\right)^{-1} g(\varepsilon_{t-1})$$

onde, L' é uma uma função de Y e σ defasadas.

Ainda, para acomodar a relação assimétrica entre retornos e volatilidade é necessário modelar $g(\cdot)$ como uma função tanto da magnitude como do sinal, através de uma combinação linear de ε_t e $|\varepsilon_t|$ da seguinte forma:

$$g(\varepsilon_t) = \theta\varepsilon_t + \gamma[|\varepsilon_t| - E|\varepsilon_t|]$$

Fica fácil perceber que o segundo termo do lado direito da equação representa o efeito da magnitude do retorno, já que quanto maior for o valor absoluto de ε_t , maior será esse termo. Por outro lado, o primeiro termo determina as diferentes maneiras com que um retorno positivo ou negativo vai afetar a variância.

Considerando as variáveis econômicas em análise, o modelo EGARCH pode ser apresentado como segue:

$$GANHO = E_t \varepsilon_t$$

$$\log E_t^2 = \alpha_0 + \left(1 + \sum_{i=1}^p \alpha_i L^i\right) + \left(1 - \sum_{j=1}^q \beta_j L^j\right)^{-1} g(\varepsilon_{t-1}),$$

- *GARCH-in-Mean-Level*

No mercado financeiro, muitas vezes há um interesse, que é pertinente, em saber se a volatilidade de um certo ativo é compensada com a elevação do valor do mesmo. Na teoria financeira, o pensamento comum é que quanto maior for a percepção de risco sobre uma ação, por exemplo, maior deve ser o retorno esperado. Nesse sentido, Engle, Lilien e Robins (1987) estendem o modelo GARCH tradicional de modo que o efeito da volatilidade seja considerado na estimação do valor esperado. Assim, o modelo proposto é o seguinte:

$$Y_t = \sigma_t \varepsilon_t + \delta_1 h_t$$

$$h_t = \alpha_0 + \left(1 + \sum_{i=1}^p \alpha_i h_{t-i}\right) + \left(1 - \sum_{j=1}^q \beta_j \varepsilon_{t-i}^2\right)$$

onde, δ_1 é o efeito *in-Mean* (no valor esperado) da variância condicionada.

Este modelo pode ser estendido ainda mais para que se possa verificar o efeito feedback do valor esperado sobre a variância condicionada, conforme propõe Karanasos (2004) ao apresentar o modelo GARCH-in-Mean-Level. Agora, além do parâmetro da

variância condicionada na equação da esperança condicionada, que representa o efeito *in-Mean*, acrescenta-se um parâmetro para o valor esperado na equação da variância condicional. A estrutura do modelo fica definida da seguinte forma:

$$Y_t = \sigma_t \varepsilon_t + \delta_1 h_t$$

$$h_t = \alpha_0 + \left(1 + \sum_{i=1}^p \alpha_i h_{t-i}\right) + \left(1 - \sum_{j=1}^q \beta_j \varepsilon_{t-j}^2\right) + \delta_2 Y_t$$

onde, δ_2 é o efeito *in-Level* (no nível de variância) da série estimada.

Mais especificamente em relação a este trabalho, tem-se a possibilidade de, não apenas melhorar a qualidade da estimação, mas também verificar concretamente a importância da volatilidade do câmbio na determinação do valor esperado do ganho de arbitragem, e deste último como determinante da variância do câmbio.

Voltando a tratar especificamente da metodologia deste trabalho, é importante destacar que o processo *GARCH-in-Mean-Level* será realizado em duas etapas. Limitações técnicas do *software* econométrico utilizado, ou mesmo da teoria econométrica, não permitem a operação deste tipo de modelo com duas variáveis distintas. Assim, primeiro será realizada a estimação da variável câmbio através de um dos modelos da família ARCH, a fim de obter a série da variância condicionada da mesma, para em seguida utilizar esta como variável explicativa na equação do ganho de arbitragem com operações de ACCs.

Mais especificamente, o passo inicial é testar a estacionariedade da série do câmbio e, ao encontrar a ordem de integração adequada, analisar a autocorrelação e a autocorrelação parcial da série nessa mesma ordem de diferenciação. Em seguida, tendo eliminado a possibilidade de presença de raiz unitária e verificado as prováveis especificações para o modelo a ser estimado, são sugeridos diversos modelos da família ARCH, de modo a encontrar aquele que melhor representa o comportamento do câmbio. A escolha do melhor modelo será feita através de critérios de informação, como os de Akaike e Schwarz (ou Bayesiano).

Após encontrar a formatação mais adequada para o processo de estimação do câmbio, guarda-se a série da variância condicionada, que vai ser utilizada na próxima

etapa em referência à volatilidade cambial. Esta variável tende a ser bastante importante na tomada de decisão sobre a realização, ou não, de adiantamentos de contratos de câmbio. Principalmente o sinal do seu impacto sobre os ganhos de arbitragem, uma vez as decisões seriam inversas dependendo do sentido da relação. Se o coeficiente da volatilidade cambial em relação aos ganhos com ACCs for negativo, significa que em períodos de maior instabilidade do câmbio os ganhos caem, tornando a operação de arbitragem menos aconselhável. Por outro lado, se o coeficiente for positivo, significa que os ganhos crescem juntamente com a volatilidade cambial, aumentando a atratividade da arbitragem com adiantamentos de câmbio.

É interessante destacar, retomando algumas questões já abordadas, a relação existente entre a volatilidade do câmbio e os ganhos de arbitragem com ACCs. Esta relação se dá de forma direta através da taxa de juros sobre o adiantamento de contratos cambiais, pagos em dólar, e de forma indireta através das respostas de política econômica à instabilidade cambial. No primeiro caso, a volatilidade gera uma incerteza com relação ao montante de juros a ser pago em Reais, mas o grau de influência sobre os ganhos é pequeno se as margens destes forem razoáveis. No segundo, ocorre que normalmente em períodos de volatilidade são adotadas políticas econômicas contracionistas, entre elas a o aumento da taxa de juros interna, o que acaba ampliando o hiato entre a esta e a taxa de juros de um ACC.

Voltando ao método de estimação, a segunda parte do procedimento inicia, assim como na etapa anterior, com a análise de estacionareidade das variáveis que farão parte da regressão do ganho de arbitragem, no caso a própria variável alusiva ao ganho e aquela obtida na fase anterior. Removida a possibilidade de presença de raiz unitária, examina-se as autocorrelações total e parcial da série do ganho de arbitragem, a fim de identificar comportamentos que ajudem a determinar a especificação mais apropriada para o modelo. Encontrada a estrutura da equação a ser estimada, começa-se pela realização do processo através do método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), haja vista que não há evidências, a princípio, de que este modelo tenha necessariamente uma variância condicionada não constante e auto-regressiva. Contudo, é importante testar a presença de ARCH nos resultados da estimação por MQO. Caso seja verificada a sua

existência, a equação do ganho de arbitragem deve ser re-estimada por modelos da família ARCH, a fim de obter resultados mais eficientes e consistentes.

Para testar a correta especificação do modelo ARCH desenvolvido, realiza-se o teste do quadrado dos resíduos, cujo procedimento é analisar o correlograma da série dos resíduos ao quadrado à procura de autocorrelações que permaneçam significativas. Se for encontrada, a defasagem em questão deve ser incluída no modelo, caso contrário este pode ser considerado adequadamente especificado.

Assim como no primeiro estudo, aqui também serão utilizados os resultados da estimação para realizar previsões, com o objetivo de atestar a real qualidade deste modelo, e o poder dele para essa finalidade. Não é intenção do trabalho desenvolver uma ferramenta de previsão de médio ou longo prazo, até porque isso exigiria métodos mais específicos de previsão de câmbio, mas sim demonstrar o grau de ajuste entre as variáveis explicativas e a variável explicada, o ganho de arbitragem com ACCs. Para isso, serão analisados os resultados das estatísticas: coeficiente de desigualdade de Theil; e proporções do erro quadrático médio (de viés, de variância e de covariância).

3.3 AJUSTANDO A SÉRIE DO CÂMBIO PELOS GANHOS DE ARBITRAGEM

Nesta última seção do segundo capítulo será apresentada a metodologia do cálculo a ser realizado na elaboração da nova série de câmbio. Ao realizar uma operação de arbitragem com ACCs as empresas do setor exportador obtêm uma receita adicional que pode ser comparada àquela oriunda de variações cambiais favoráveis. Mais além, conseguir com que adiantamentos cambiais proporcionem rendimentos extras num período seguinte é de certa maneira o mesmo que usufruir uma desvalorização cambial, que eleva o valor em Reais das vendas. Assim, pode ser estabelecida uma relação entre ganhos de arbitragem e a taxa e câmbio, através da variação cambial implícita para aqueles que realizam esse tipo de operação.

A preparação dessa nova série não exige técnicas econométricas, apenas manipulações algébricas que tratem o ganho de arbitragem com ACCs como uma taxa

porcentual de variação cambial, que será aplicada sobre a série original do câmbio. Assim sendo, quando o resultado da operação de arbitragem é positivo, ou seja, há um ganho, este é aplicado como uma desvalorização sobre a taxa de câmbio. Por outro lado, quando ocorre um saldo negativo, uma perda, esta tem o efeito de uma apreciação cambial.

Neste procedimento, o ganho a ser utilizado é o real, como o da seção anterior, e não o conceitual da primeira seção deste Capítulo, que é simplesmente a diferença entre as taxas do ativo doméstico e do ACC. Conforme já foi explicado, o ganho real considera o impacto da variação cambial sobre os juros do adiantamento de cambiais.

Para elucidar melhor como deve ser alcançada a nova série do câmbio, exhibe-se abaixo a equação que deve vir a ser utilizada:

$$E_{ACC} = E_{original} * ((GANHO/100) + 1),$$

onde E_{ACC} é a taxa efetiva para aqueles que realizam arbitragem com ACCs, $E_{original}$ é a taxa de câmbio original e GANHO é o resultado da arbitragem em valores percentuais.

4 RESULTADOS EMPÍRICOS

Tendo apresentado, no capítulo anterior, as metodologias de cálculo que permitem gerar as informações necessárias para responder os três principais questionamentos que motivam este trabalho, cabe agora expor os resultados desses procedimentos. Entretanto, a fim de proporcionar uma imagem mais intuitiva da relação entre dinâmica cambial e ganho de arbitragem com ACCs, será realizada, inicialmente, uma análise descritiva da mesma.

Assim, este capítulo está dividido em quatro seções. Além da primeira, acerca da apreciação descritiva da série de dados sobre o ganho de arbitragem, outras três partes apresentam a avaliação dos resultados sobre a significância de cada componente do ganho de arbitragem, do papel da dinâmica cambial sobre esse mesmo benefício financeiro e do ajuste da série do câmbio, nessa respectiva ordem.

4.1 ANÁLISE DESCRITIVA

Como foi descrito anteriormente, no primeiro capítulo, a arbitragem com ACCs se dá através da aplicação dos recursos provenientes do adiantamento de valores a serem recebidos futuramente por exportações embarcadas, ou não, em ativos domésticos que rendam mais do que se terá que pagar pela realização desse tipo de operação. No caso brasileiro, a maioria dos investimentos financeiros na modalidade renda fixa satisfariam esse requisito. No entanto, a título de simplificação será utilizado o Certificado de Depósito Interbancário (CDI), que é amplamente conhecido e transacionado.

Assim, o ganho de arbitragem será a diferença entre a taxa de juros de um ACC e a taxa de retorno do CDI, ambas em valores percentuais anualizados. Como podemos perceber no Gráfico 1, as duas séries não apresentam um mesmo padrão de comportamento, o que faz com que a diferença das mesmas tenha as suas características próprias. O ativo doméstico é mais estável, e suas variações têm um aspecto mais

duradouro. Já série do ACC é bem mais volátil em torno da média, apesar de ter uma trajetória de longo prazo um quanto suave. Isso se deve principalmente à influência do câmbio, já que os juros do adiantamento recaem sobre moeda estrangeira.

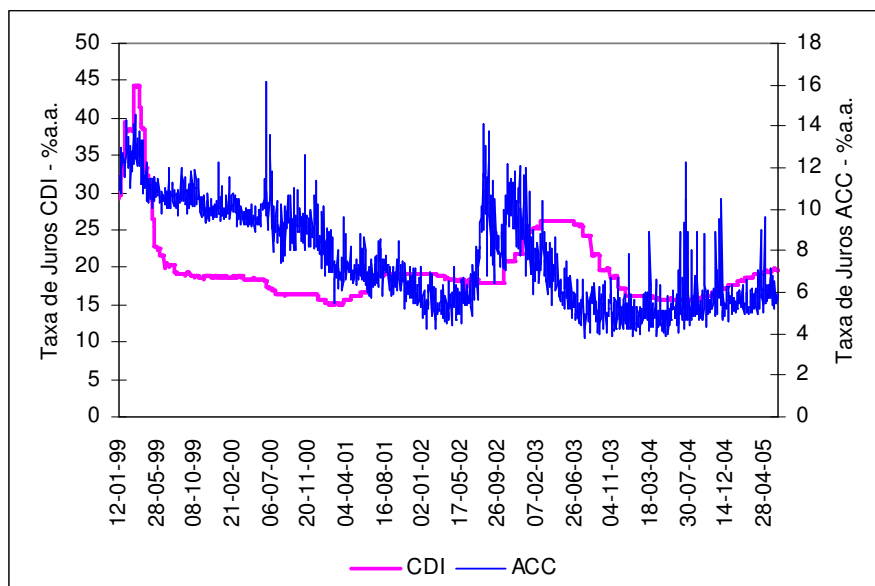


Gráfico 1 - Taxa de Juros do ACC e do CDI – 1999/2005

Fonte: Banco Central do Brasil – BACEN, 2005.

Como os ganhos de arbitragem com ACCs são decisivamente afetados pela variação cambial, torna-se importante examinar a evolução do câmbio, a fim de que se possa verificar a existência de uma relação sustentada entre a dinâmica deste e os resultados da arbitragem.

Com esse intuito, exibimos o Gráfico 2, onde são apresentadas as séries da taxa de câmbio e do desvio padrão de cada observação em relação à sua precursora, esta última como uma medida de volatilidade. Comparando o desenvolvimento destas duas variáveis com o das taxas do ACC e do CDI, antes de entrar especificamente na relação com os ganhos de arbitragem, pode-se observar que as alíquotas dos adiantamentos respondem mais prontamente às variações cambiais, tanto para cima como pra baixo. Já os juros do ativo doméstico levam mais tempo para responder às grandes variações cambiais e para voltar aos níveis anteriores. Apesar desse lapso temporal nas suas reações, o CDI tem uma trajetória mais parecida com a do câmbio em termos de picos e vales, enquanto o

ACC parece ter uma maior afinidade com a série do desvio padrão, ao exibir momentos de maior volatilidade contemporâneos aos dessa variável.

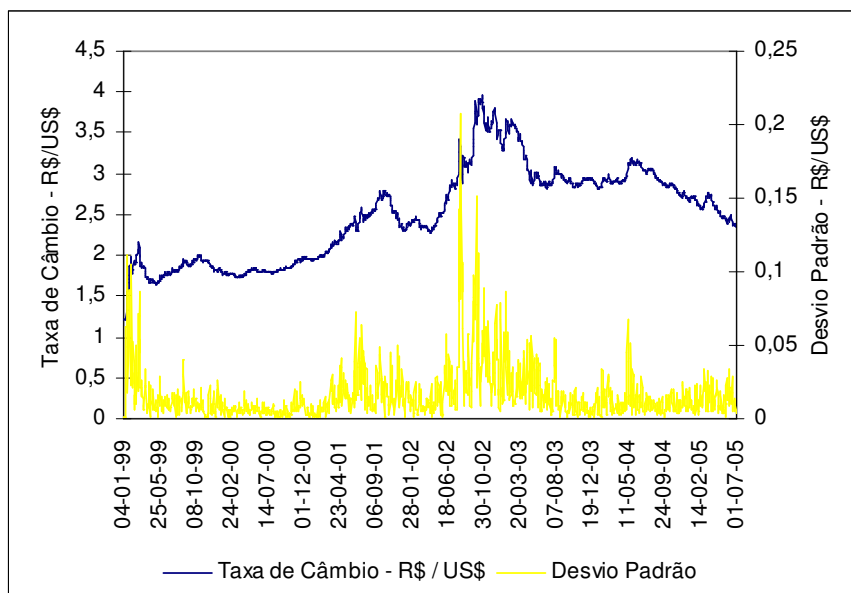


Gráfico 2 - Taxa de Câmbio Nominal - 1999/2005

Fonte: BACEN, 2005.

Essa diferença na reação de cada um dos ativos às alterações ocorridas na esfera cambial faz com que os resultados de arbitragem tenham características próprias de comportamento. No entanto, é claro, essa conduta é uma síntese das principais peculiaridades das séries do ACC e do CDI. Como se pode perceber no Gráfico 3, o ganho das operações com ACCs apresenta uma volatilidade típica da taxa de adiantamentos cambiais e, ao mesmo tempo, aquele lapso de tempo de reação às variações cambiais característico do ativo doméstico.

Deixando um pouco de lado as séries originárias e focando na análise do gráfico a seguir, sobre os ganhos de arbitragem e a dinâmica do câmbio, observa-se que sempre após períodos de grande volatilidade cambial os resultados com este tipo de operação financeira em questão aumentam positivamente, como se pode verificar pontualmente no início de 1999, meados de 2001 e na virada de 2002 para 2003. Isso se deve principalmente as elevações da taxa de juros do CDI provocadas pelo acréscimo de risco e pelo aumento das expectativas de desvalorização da moeda, o que acaba por interferir

nos ganhos de arbitragem. É interessante notar também que parece haver uma relação entre a magnitude da volatilidade e o crescimento dos rendimentos. À exceção do início da amostra, quando a troca de regimes cambiais pode ter sido um fator exógeno a influenciar essa relação, a resposta das autoridades monetárias à instabilidade do valor de troca da moeda nacional, frente ao dólar, permitiu, a princípio, uma elevação das possibilidades de ganhos de arbitragem com ACCs, na mesma proporção dessa volatilidade.

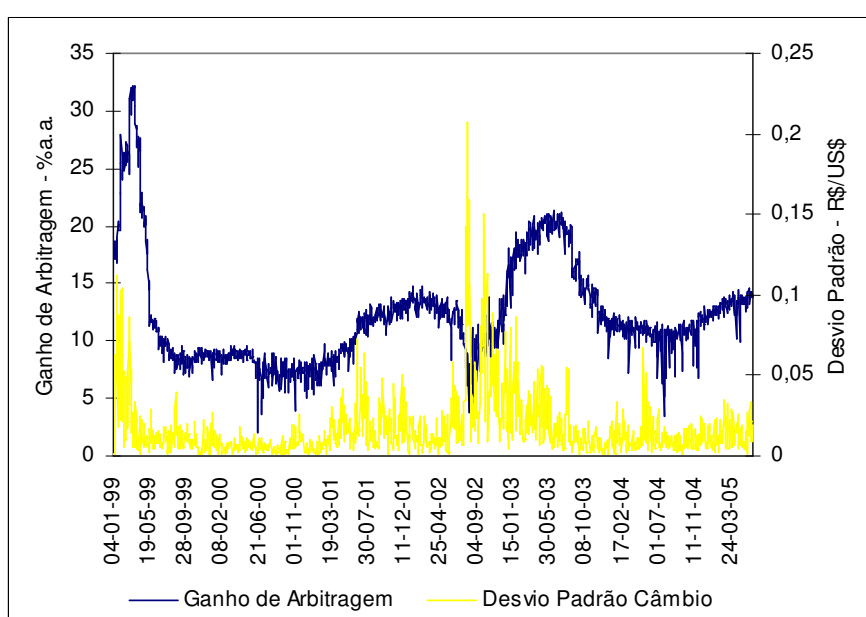


Gráfico 3 - Ganhos de Arbitragem c/ ACCs – 1999/2005

Fonte: BACEN,2005; Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 2005.

Ao referir-se à reação das autoridades monetárias, quer se ressaltar como a dinâmica do câmbio não afeta apenas espontaneamente a evolução do ganho de arbitragem, mas também indiretamente através de outras variáveis, entre as quais pelo menos uma o governo tem forte controle, que é a inflação. Na tentativa de conter pressões inflacionárias causadas pela intensa movimentação cambial, o governo pode tomar medidas que repercutem na diferença entre as taxas de um CDI e um ACC. No caso seria um aumento da taxa de juros básica, que se refletiria na taxa do ativo doméstico.

No fundo, como já foi salientado, a arbitragem com ACCs é o mesmo que uma operação com taxas de juros de dois países diferentes, onde a diferença entre as alíquotas reflete a diferença de percepção de risco de se investir em um ou outro país, o hiato de inflação existente entre ambos e a expectativa de desvalorização de uma das moedas frente à outra. Assim, estes três itens também são os principais elementos do produto da operação com ACCs.

Analisando a trajetória do ganho de arbitragem e de dois de seus componentes, risco e inflação, representados neste trabalho pelas séries do EMBI + e do IPCA, respectivamente, pode-se perceber que a relação entre eles é um tanto complexa, haja vista que deslocamentos do resultado de arbitragem como um todo são a soma dos desvios de todos os elementos num mesmo instante. Deste modo, se risco e índice de preços tomam direções opostas o resultado dependerá da força, extensão, de cada variação. Nesse sentido, observando o Gráfico 4, tem-se a impressão de que a inflação é o item que tem um comportamento mais congruente com o do ganho de arbitragem como um todo. Isso indica que a inflação pode ter um papel importante na determinação e compreensão da diferença entre as taxas de ACCs e CDIs, e, ainda, que os resultados podem ser sempre positivos em termos reais, uma vez que respondem com certo rigor a elevações no nível de preços. O risco, por outro lado, apresenta picos que não desencadeiam nenhuma reação conexa, ou plausível, na série do ganho e arbitragem, o que enfraquece num primeiro momento sua significância explicativa.

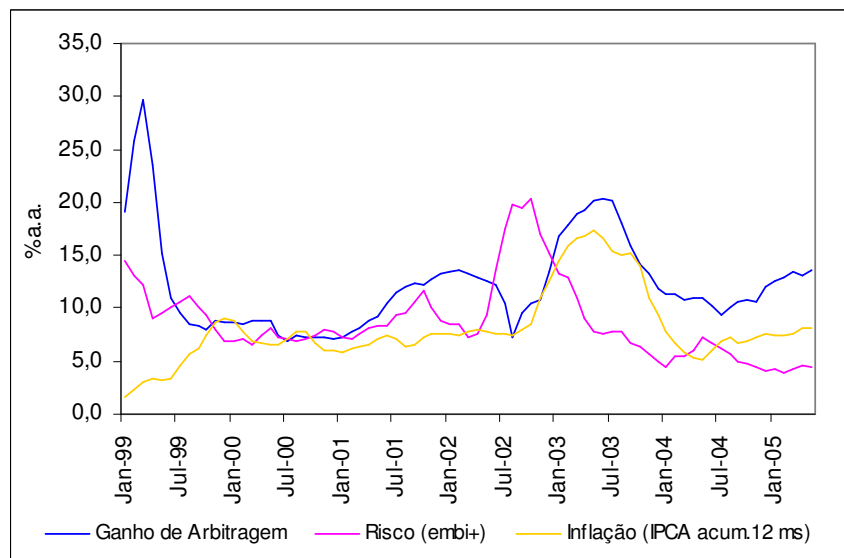


Gráfico 4 - Ganho de Arbitragem e seus Componentes – 1999/2005

Fonte: BACEN, IPEA e JPMorgan, 2005.

Além dos elementos que compõe o ganho de arbitragem, que influenciam majoritariamente a taxa do ativo doméstico, há os componentes do ACC, libor e *spread* bancário, que também afetam a evolução dos resultados das operações com adiantamentos de cambiais. O Gráfico 5 permite observar como a redução consistente da libor ocorre juntamente com um ligeiro aumento no nível dos ganhos. E ainda mais aparentes são as reações pontuais dos resultados de arbitragem frente às variações no *spread* bancário. Como se pode verificar no início de 2000, em meados de 2002 e julho de 2004, quando há um aumento expressivo na margem dos bancos em ACCs o ganho das empresas com esse tipo de operação cai sensivelmente.

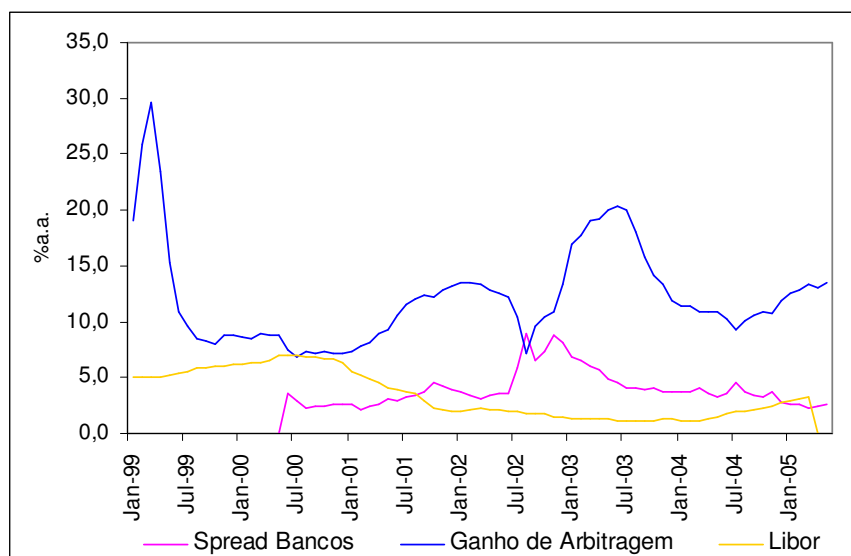


Gráfico 5 - Ganho de Arbitragem e os Componentes do ACC – 1999/2005

Fonte: BACEN, 2005.

É notório que o ganho de arbitragem em operações com ACCs é cercado de relações intrincadas, principalmente com os seus próprios componentes. A afinidade com o câmbio talvez seja mais perceptível. Mas independente da complexidade, ou não, é importante aprofundar-se no estudo dessas relações para obter resultados mais conclusivos, o que será feito nas seguintes seções.

4.2 COMPOSIÇÃO DO GANHO DE ARBITRAGEM

Considerando a metodologia descrita na primeira seção do segundo Capítulo, cuja finalidade é verificar a significância de cada um dos componentes do ganho de arbitragem com ACCs na estruturação e comportamento do mesmo, serão apresentados agora os resultados de todas as etapas desse processo, permitindo, assim, responder os questionamentos pertinentes a esse assunto.

O primeiro passo é testar a estacionariedade de cada uma das séries, a fim de evitar a possibilidade de incorrer em uma regressão espúria, onde a suposta relação entre as variáveis se dá em função de tendências similares e não da real sinergia (afinidade)

entre as mesmas. Começa-se, então, pela variável endógena “GANHO”, cujos resultados são exibidos na tabela abaixo.

Tabela 1 - Teste de Raiz Unitária Série GANHO

ADF Test Statistic	-4.662282	1% Critical Value	-3.5200
		5% Critical Value	-2.9006
		10% Critical Value	-2.5874

Haja vista que a hipótese nula deste tipo de teste estabelece a presença de raiz unitária, ou não estacionareidade, a estatística do teste de Dickey-Fuller da variável “GANHO”, acima dos valores críticos⁵ até a 1% de nível de significância, leva a aceitar a hipótese alternativa de estacionareidade. A seguir, apresenta-se o resultado para a variável “IPCA”.

Tabela 2 - Teste de Raiz Unitária Série IPCA

ADF Test Statistic	-3.149884	1% Critical Value	-3.5226
		5% Critical Value	-2.9017
		10% Critical Value	-2.5879

Neste caso, a estatística de teste não permite rejeitar a hipótese nula a um nível de significância de 1%, mas a ausência de raiz unitária pode ser aceita a um nível de significância de 5%, o que é razoável.

Para as próximas duas variáveis, mostrar-se-ão apenas os testes para as séries em primeira diferença, uma vez que nas séries em nível não foi possível rejeitar a presença de raiz unitária. Os resultados dos testes para as séries em primeira diferença são exibidos a seguir.

Tabela 3 - (a) Teste de Raiz Unitária Série D(RISCO)

ADF Test Statistic	-4.863086	1% Critical Value	-3.5213
		5% Critical Value	-2.9012
		10% Critical Value	-2.5876

⁵ Valores críticos de MacKinnon para a rejeição da hipótese nula.

(b) Teste de Raiz Unitária Série D(CAMBIO)

ADF Test Statistic	-4.253762	1% Critical Value	-3.5267
		5% Critical Value	-2.9035
		10% Critical Value	-2.5889

Nota-se que as duas estatísticas de teste, tanto da variável “RISCO” como da variável “CAMBIO”, permitem aceitar a hipótese alternativa de estacionariedade das séries em primeira diferença. Assim, as duas séries podem ser consideradas integradas de primeira ordem.

É recomendável, quando as variáveis são estacionárias apenas após processos de diferenciação de mesma ordem, buscar a existência de co-integração entre elas, a fim de possibilitar o uso das mesmas em nível⁶. Porém, como no modelo como um todo as variáveis são integradas de ordens diferentes, a co-integração perde o efeito, deixa de ser praticável. Assim, não será necessário verificar a ocorrência de co-integração, sendo a regressão realizada com as séries estacionárias, independente da ordem de diferenciação.

A partir do arcabouço teórico tratado em sessões anteriores, estrutura-se um modelo onde GANHO é explicado apenas pelos seus componentes: inflação, risco e câmbio. No entanto, ao realizar os testes de especificação, ou testes dos resíduos, da regressão estimada pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), encontra-se correlação serial dos resíduos. Isso significa que ainda existe informação temporal relevante fora do modelo. O correlograma da variável GANHO ratifica o erro de especificação, sinalizando a possibilidade de incluir termos autorregressivos (AR) de primeira e segunda ordem, haja vista que as autocorrelações parciais dessas mesmas ordens mostram-se significativas e a autocorrelação total exibe uma suave redução ao longo das defasagens. (ver Apêndice)

A fim de possibilitar uma melhor inferência sobre as variáveis utilizadas, ao invés de incluir termos AR, será acrescentado a própria variável “GANHO” defasada em um e dois períodos. É importante ressaltar que também é adicionada à regressão uma constante, o que salienta a importância de algumas estatísticas, dando-lhes mais sentido. (nota explicativa)

⁶ Trabalhar com as séries em nível facilita a interpretação dos resultados, das relações entre as variáveis.

Os resultados da regressão acima especificada são satisfatórios em sua maioria, tendo como único problema a constatação de resíduos heteroscedásticos, como mostra tabela abaixo, onde testa-se a hipótese nula de homoscedasticidade contra a hipótese alternativa de resíduos heteroscedásticos. O teste rejeita categoricamente a hipótese de homoscedasticidade ao apresentar um valor-p praticamente igual a zero, permitindo que esta decisão seja tomada até a níveis de significância inferiores a 1%.

Tabela 4 - Teste de Heteroscedasticidade dos Resíduos

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	5.241315	Probability	0.000015
Obs*R-squared	33.44161	Probability	0.000230

A princípio, a heteroscedasticidade não afeta a consistência dos resultados, mas prejudica a eficiência das inferências com base nos resíduos (ver resultados originais no Apêndice). Por isso, a equação foi re-estimada através do método proposto por White (1980) de Mínimos Quadrados Ponderados. Considerando os novos erros padrões, é possível verificar a maior eficiência dos novos resultados, pelo menos em relação aos estimadores anteriores. Na tabela a seguir, são apresentados os coeficientes estimados, suas respectivas estatísticas de teste e as estatísticas da regressão como um todo, que permitem avaliar a acuidade da estimação.

Tabela 5 - Estimação da Composição de GANHO

Dependent Variable: GANHO
Method: Weighted Least Squares
Sample: 1999:05 2005:05
Included observations: 73

White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.941922	0.338998	2.778547	0.0071
IPCA	0.139824	0.068240	2.049011	0.0444
D(RISCO)	-0.287762	0.129336	-2.224921	0.0295
D(GAMBIO)	2.079333	0.854204	2.434235	0.0176
GANHO(-1)	1.310987	0.112838	11.61833	0.0000
GANHO(-2)	-0.497798	0.087686	-5.677069	0.0000

R-squared	0.947635	Mean dependent var	11.49911
Adjusted R-squared	0.943727	S.D. dependent var	3.420552
S.E. of regression	0.811420	Akaike info criterion	2.498556
Sum squared resid	44.11301	Schwarz criterion	2.686813
Log likelihood	-85.19729	F-statistic	242.4958
Durbin-Watson stat	1.717056	Prob(F-statistic)	0.000000

Analisando esses números, encontra-se significância estatística para todas as variáveis, individualmente, ao nível de confiança de 95%, o que permite conceder relevância a estas na determinação da variável endógena “GANHO”. Com isso, pode-se dizer que a inflação, a variação do risco-país e a variação do câmbio, além das próprias defasagens, são importantes na estruturação do ganho de arbitragem com ACCs. Mais especificamente, a leitura dos coeficientes pode ser feita da seguinte maneira: um acréscimo de 1 ponto percentual (p.p.) no IPCA eleva o ganho de arbitragem em 0,13 p.p.; uma variação negativa do risco-país de 1 ponto base aumenta o ganho em 0,28 p.p.; e a variação positiva do câmbio de 1 R\$/US\$ gera um acréscimo de 2,08 p.p. no resultado da arbitragem. Numa primeira impressão, pode parecer que apenas alterações cambiais têm impactos significativos sobre a magnitude do ganho, entretanto, considerando a base de variação, o risco-país também pode ter um papel importante, haja vista que é normal que este indicador varie mais de um ponto em um curto espaço de tempo.

Ampliando o foco, também cabe analisar as estatísticas relativas ao desempenho da regressão como um todo. Nesse sentido, o R-quadrado apresentou um resultado muito bom, de 0,9476, o que significa que a regressão balizada nessas variáveis explicativas determina 95% da variação do item GANHO. A estatística F, de significância conjunta, apontou na mesma direção, exibindo um valor-p muito próximo de zero, o que permite rejeitar a hipótese nula de que todos os coeficientes são iguais a zero. Com base nestes resultados, pode-se confirmar a estrutura do resultado de arbitragem com ACCs estabelecida *a priori* por uma reflexão conceitual. Estatística de Durbin-Watson, por sua vez, não é conclusiva em relação à presença de correlação serial nos resíduos, mas esta questão será tratada com maior acuidade a seguir.

Ter encontrado significância estatística para as variáveis do modelo não garante a correta especificação do modelo. Com esse intuito, são realizados alguns testes sobre os resíduos, a fim de verificar a eficiência e consistência dos resultados obtidos na regressão acima exibida. Tendo em vista que a heteroscedasticidade já foi analisada e corrigida

anteriormente, os testes apresentados e interpretados a seguir são os de normalidade, correlação serial e o de presença de termos autorregressivos de variância condicionada (ARCH), respectivamente.

O teste de normalidade é realizado a partir da análise do histograma da série dos resíduos, e tem como hipótese nula exatamente a distribuição normal dos resíduos. A figura a seguir mostra o gráfico de dispersão e um resumo estatístico descritivo da série, onde se encontra o resultado do teste de Jarque-Bera.

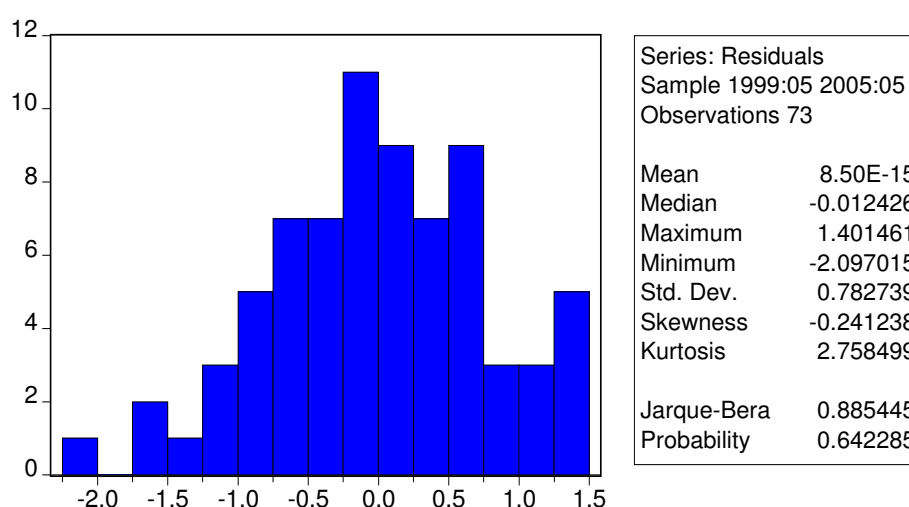


Figura 1 - Histograma – Teste de Normalidade dos Resíduos

Visualmente é difícil perceber a normalidade de uma distribuição, haja vista que raramente verifica-se o formato perfeito de sino manifesto na literatura. Entretanto, ponderando a assimetria e a curtose da distribuição, cujos resultados respectivos foram -0,24 e 2,75⁷, pode-se dizer que esta se aproxima consideravelmente de uma normal. A confirmação é dada pelo valor-p da estatística Jarque-Bera (0,64), que permite aceitar a hipótese nula de distribuição normal dos resíduos mesmo a níveis de significância superiores a 10%.

Com relação à preocupação sobre correlação serial dos resíduos, aplica-se sobre estes o teste LM de Breusch-Godfrey, cuja hipótese nula é a de que os resíduos não estão temporalmente relacionados. Os resultados deste teste são apresentados a seguir.

⁷ Uma distribuição Normal deve apresentar assimetria zero e curtose igual a três.

Tabela 6 - Teste de Correlação Serial dos Resíduos

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.466437	Probability	0.629316
Obs*R-squared	1.032865	Probability	0.596645

Considerado a elevada probabilidade mínima necessária para rejeitar a hipótese nula, é razoável afirmar que os resíduos na equação do ganho de arbitragem com ACCs não são autocorrelacionados.

Deve-se, ainda, testar a presença de termos auto regressivos de variância condicionada (ARCH) através do teste LM de ARCH, o que sinalizaria a existência de uma heteroscedasticidade com especificação particular, onde a magnitude dos resíduos recentes está relacionada com a magnitude dos resíduos passados. A hipótese nula é a de que não há termos ARCH, até a ordem q , nos resíduos. Como pode ser verificado na tabela abaixo, o valor-p da estatística de teste, que se aproxima dos 30%, permite aceitar essa hipótese, não sendo necessária a utilização de modelos mais avançados.

Tabela 7 - Teste de Presença de ARCH

ARCH Test:

F-statistic	1.160564	Probability	0.285047
Obs*R-squared	1.174254	Probability	0.278529

Por fim, tendo encontrado um modelo sem qualquer problema de especificação, o último passo é testar a eficiência das previsões do mesmo. Este procedimento permite perceber o grau de ajuste da equação sugerida para o modelo, além de identificar a possibilidade de utilização deste como ferramenta específica de previsão.

Através da previsão da variável GANH0 pelo processo estático, que tem como conjunto de informação toda a série original até o período que antecede cada projeção, pode-se ter uma prévia do poder de previsão do modelo. Assim, são apresentados abaixo o gráfico com as duas séries, a original e a prevista, para toda a amostra, juntamente com as estatísticas de análise.

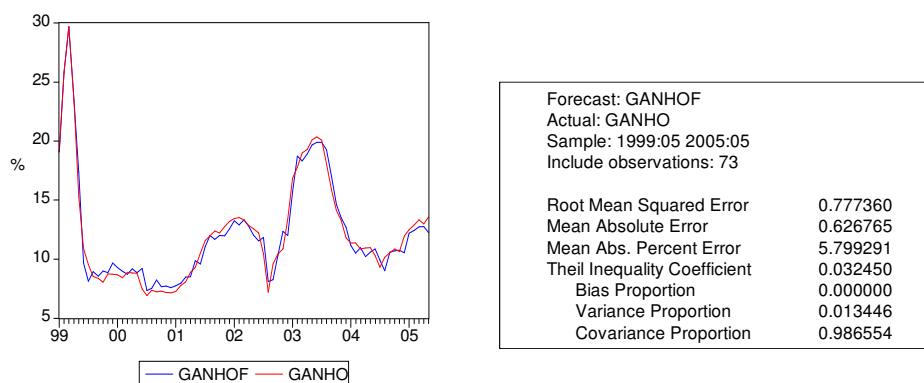


Figura 2 - Previsão Estática da Variável GANHO

Como se pode perceber, o coeficiente de desigualdade de Theil é próximo de zero e o erro quadrático médio se deve quase que em sua totalidade à proporção da covariância, o que sinaliza que a previsão pelo método estático, e balizada na equação sugerida neste trabalho para os ganhos de arbitragem com ACCs, pode ser considerada “boa”.

Agora, toma lugar a previsão de vários períodos à frente, feita de forma dinâmica, onde os próprios valores previstos são utilizados nas projeções subseqüentes. Neste caso, será realizada a previsão das quatro últimas observações, encurtando nessa mesma magnitude o tamanho da amostra, de modo que possam ser comparadas diretamente com os dados reais, sem desconsiderar é claro a análise estatística.

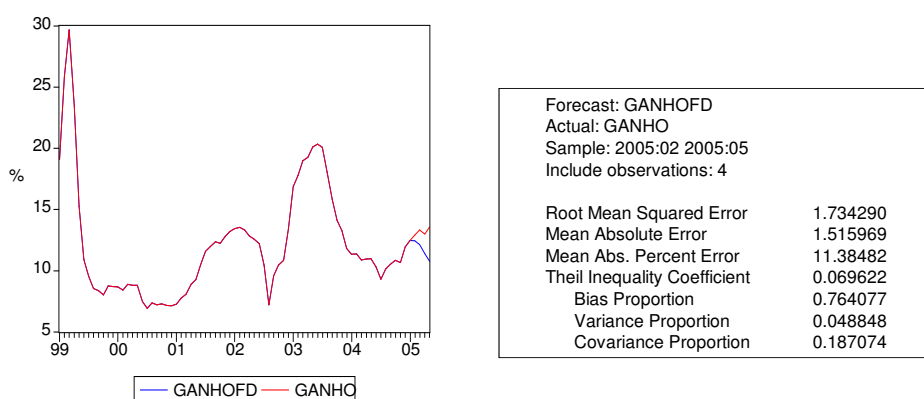


Figura 3 - Previsão Dinâmica da Variável GANHO

Aqui fica evidente que este tipo de previsão já não tem a mesma eficiência do anterior. Apesar do coeficiente de desigualdade estar próximo de zero, a proporção do viés no erro quadrático médio é muito grande, enquanto a proporção da covariância é bastante reduzida. Numa apreciação mais visual também se percebe a falta de acuidade do modelo para o processo dinâmico, haja vista o comportamento das séries original e prevista, que tomam direções de certa maneira divergentes.

Sintetizando os resultados pelos diferentes métodos de realizar previsões, chega-se a conclusão que o modelo é adequado apenas para previsões um passo a frente, na qual há informação completa a cada nova estimação. Com efeito, isso não deprecia o modelo desenvolvido neste trabalho para explicar o desempenho dos ganhos de arbitragem com ACCs, uma vez que o objetivo aqui é o de entender a formação desse ganho e estabelecer parâmetros para a formação de expectativas e, conseqüentemente, para a tomada de decisão por parte dos empresários exportadores.

4.3 SIGNIFICÂNCIA DA DINÂMICA CAMBIAL

Entender a relação existente entre ganho de arbitragem com ACCs e cada um dos seus componentes, verificando ainda a importância dos mesmos na determinação do resultado, já é um avanço importante na questão em debate, mas o foco principal deste trabalho, como já foi exposto anteriormente, é mensurar e modelar o papel da dinâmica cambial sobre a evolução dos ganhos de arbitragem, a fim de proporcionar uma ferramenta eficaz para a tomada de decisões dos agentes. Para isso, nesta seção serão apresentados os resultados dos procedimentos econométricos realizados a partir da metodologia previamente estipulada.

Assim como na seção anterior, a primeira preocupação é verificar a estacionariedade das séries a serem trabalhadas, com o intuito de evitar resultados espúrios. Nesse sentido, a série em nível da variável câmbio apresentou uma estatística de teste ADF de $-2,2702$, contra um valor crítico de McKinnon, a um nível de significância de 5%, de $-2,8638$, o que leva a aceitar a hipótese nula de presença de raiz unitária.

Tendo constatado que a série do câmbio não é estacionária em nível, é necessário verificar o grau de integração da mesma, iniciando pelo teste em primeira diferença, cujo resultado é exibido na tabela a seguir.

Tabela 8 - Teste de Raiz Unitária Série D(GANHO)

ADF Test Statistic	-17.09675	1% Critical Value	-2.5670
		5% Critical Value	-1.9395
		10% Critical Value	-1.6157

A estatística de teste supera fortemente, em modulo, os valores críticos de MacKinnon, até a um nível de significância de 1%, o que permite rejeitar a hipótese nula de presença de raiz unitária. Logo, a série do câmbio deve ser considerada integrada de primeira ordem.

A seguir, analisam-se as autocorrelações parcial e total da série CAMBIO em primeira diferença, a fim de buscar uma orientação para a especificação da equação que irá modelar o comportamento do câmbio. A tabela a baixo exhibe essas autocorrelações até a décima segunda defasagem.

Tabela 9 - Correlograma de D(CAMBIO)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
*	*	1	0.191	0.191	58.962	0.000
*	*	2	-0.076	-0.117	68.335	0.000
		3	0.014	0.055	68.652	0.000
*		4	0.074	0.054	77.596	0.000
		5	-0.004	-0.027	77.626	0.000
		6	-0.021	-0.002	78.345	0.000
		7	-0.030	-0.033	79.772	0.000
		8	0.032	0.041	81.448	0.000
		9	0.029	0.011	82.785	0.000
		10	0.038	0.041	85.093	0.000
		11	0.033	0.024	86.827	0.000
		12	-0.002	-0.015	86.837	0.000

Apesar de sutil, pode-se identificar no correlograma um padrão de comportamento das autocorrelações que condiz com o de um processo de média móvel (MA) de primeira ordem. A série do câmbio em primeira diferença apresenta uma autocorrelação total significativa no primeiro momento e uma autocorrelação parcial declinante ao longo do tempo. Com isso, uma equação do CAMBIO em primeira diferença teria que ser especificada a partir da inclusão de um termo MA(1), além do distúrbio aleatório. Adicionalmente, visto que séries financeiras são mais bem modeladas quando estão em função de sua variância, ou seja, com a endogenização de suas volatilidades, conforme elucidamos na metodologia específica do papel da dinâmica cambial, é conveniente utilizar algum modelo de variância condicionada autorregressiva (família ARCH).

Para encontrar o modelo da família ARCH que melhor expressa a dinâmica do comportamento cambial são sugeridos diversos modelos. A escolha final é baseada nos critérios de informação de Akaike (AIC) e Schwarz (SIC, ou Bayesiano BIC). A Tabela 10 apresenta cada um dos modelos testados com seus respectivos resultados para os critérios de informação e o p-valor da última variável adicionada à estimação. Antes de analisar a tabela abaixo, é interessante notar que a inclusão de uma variável a mais sempre melhora a informação de um modelo, assim, a opção é feita considerando-se o último modelo que agregou significativamente dados à regressão, ou seja, que diminui de forma expressiva os valores do AIC e do SIC.

Tabela 10 - Modelos ARCH de Especificação do CAMBIO

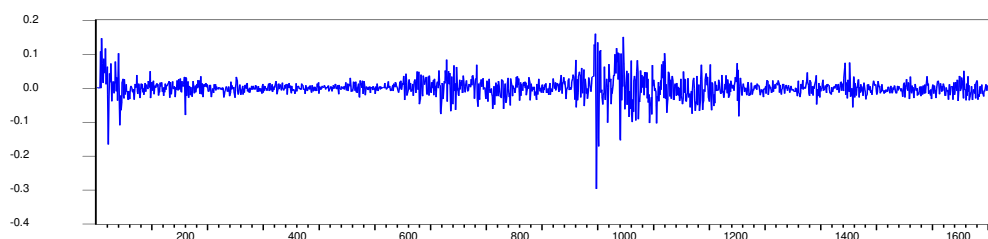
Modelo	p-valor	AIC	SIC
ARCH(1)	0,0	- 4,6395	- 4,6295
ARCH(2)	0,0	- 4,8528	- 4,8395
ARCH(3)	0,0	- 4,9296	- 4,9129
ARCH(4)	0,0	- 4,9497	- 4,9297
ARCH(5)	0,0	- 4,9595	- 4,9362
ARCH(6)	0,0	- 4,9675	- 4,9408
GARCH(1,1)	0,0	- 5,0562	- 5,0429
GARCH(2,1)	0,8513	- 5,0549	- 5,0383

GARCH(1,2)	0,5156	- 5,0532	- 5,0366
EGARCH(1,1)	0,0	- 5,0631	- 5,0465

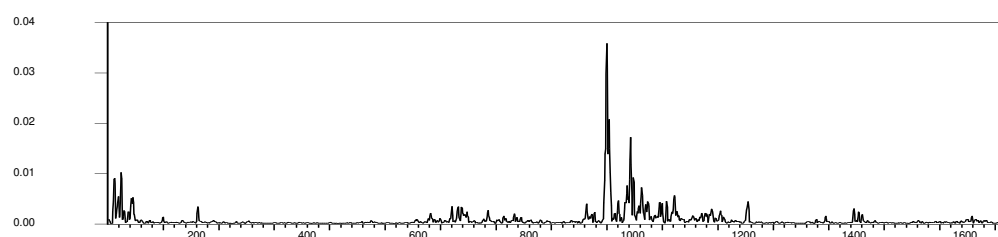
Tendo em vista o procedimento de escolha acima descrito, a opção foi pelos modelos ARCH (3), GARCH (1,1) e EGARCH (1,1). É interessante ressaltar que os critérios de informação são indicadores relevantes entre modelos que sofrem apenas ajustes finos, tendo, no entanto, poder restrito na comparação entre modelos estruturalmente distintos, como ocorre mesmo dentro da família ARCH. Assim, não é adequado escolher somente uma das três alternativas com base nestes critérios. O que não impede de fazê-lo sob outro tipo de fundamentação, como será feito adiante.

Antes, são apresentadas na figura abaixo as ilustrações da variação cambial e as volatilidades, ou variâncias condicionais, estimadas por cada modelo.

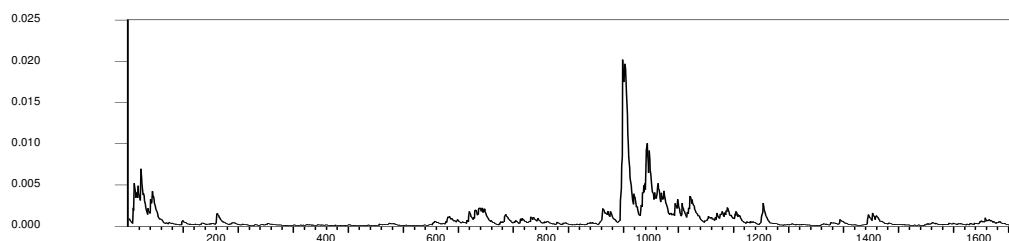
(a) Série D(CAMBIO)



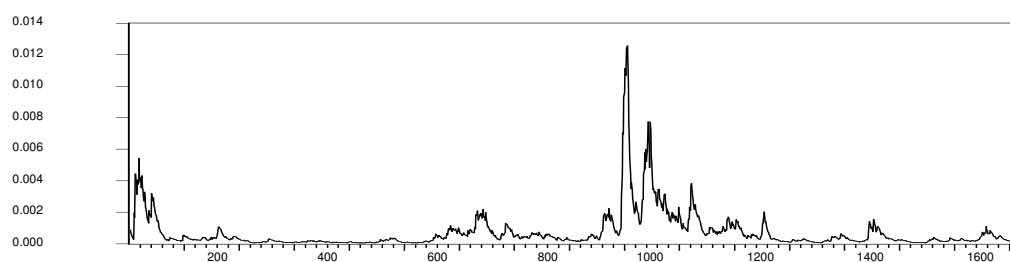
(b) Variância condicional ARCH (3)



(c) Variância condicional GARCH (1,1)



(d) Variância condicional EGARCH (1,1)

**Figura 4 - Série do CAMBIO em Primeira Diferença e suas Variâncias Condicionais**

Percebe-se que as três variâncias condicionais têm um comportamento bastante similar quanto à reflexão dos momentos de volatilidade, diferindo apenas na acuidade com que esta é medida.

Não obstante, como já foi mencionado na terceira seção do capítulo metodológico deste trabalho, modelos EGARCH possuem menos restrições aos parâmetros, o que é mais adequado neste caso específico, visto que ganhos de arbitragem com ACCs podem responder diferentemente a variações positivas ou negativas do câmbio. Na figura abaixo, fazendo uso dessa metodologia, apresentam-se os resultados da estimação da volatilidade da variável CAMBIO, onde a equação da média é função de um termo MA(1) e a equação da variância é função de uma constante mais os termos GARCH.

Tabela 11 - Estimação da Dinâmica de CAMBIO

Dependent Variable: D(CAMBIO)
 Method: ML - ARCH
 Date: 01/12/06 Time: 06:44
 Sample(adjusted): 2 1620
 Included observations: 1619 after adjusting endpoints
 Convergence not achieved after 100 iterations
 Backcast: 1

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
MA(1)	0.150723	0.026093	5.776292	0.0000
Variance Equation				
C	-0.352976	0.027542	-12.81605	0.0000
RES /SQR[GARCH](1)	0.246885	0.010291	23.99155	0.0000
RES/SQR[GARCH](1)	0.083612	0.010483	7.975998	0.0000
EGARCH(1)	0.980021	0.003269	299.8262	0.0000

R-squared	0.038596	Mean dependent var	0.000760
Adjusted R-squared	0.036213	S.D. dependent var	0.028732
S.E. of regression	0.028207	Akaike info criterion	-5.063110
Sum squared resid	1.284152	Schwarz criterion	-5.046465
Log likelihood	4103.587	F-statistic	16.19855
Durbin-Watson stat	1.879309	Prob(F-statistic)	0.000000

Os resultados mostram a correta especificação o modelo, rejeitando a possibilidade de presença de correlação serial dos resíduos e aceitando a significância conjunta dos parâmetros. No entanto, nesta etapa do processo, são mais importantes os resultados individuais das variáveis explicativas da equação da variância, que ratificam a acuidade da especificação utilizada para modelar a volatilidade do câmbio. Nesse sentido, todos os parâmetros da equação da variância mostraram-se estatisticamente significativos. Agora, tendo a variância condicional, obtida através do modelo EGARCH (1,1), como medida da volatilidade cambial, pode-se avançar à questão de interesse. Estimar o papel da dinâmica cambial no ganho de arbitragem com ACCs.

Novamente, antes de realizar a regressão deve-se verificar a estacionareidade das séries que farão parte da mesma, neste caso o ganho e a variância condicionada do câmbio, obtida através do modelo EGARCH (1,1) e denominada VAREGARCH, aqui representando a volatilidade do mesmo.

Na sua série em nível, a variável ganho apresenta uma estatística de teste ADF de $-2,3549$, o que frente a um valor crítico de $-2,8638$, considerando um nível de significância de 5%, leva a aceitar a presença de raiz unitária. Assim, não sendo estacionária em nível, deve-se diferenciar a variável GANHO até encontrar sua ordem de integração. Na tabela abaixo são apresentados os resultados do teste de raiz unitária para a série em primeira diferença.

Tabela 12 - Teste de Raiz Unitária Série D(GANHO)

ADF Test Statistic	-24.58744	1% Critical Value*	-2.5670
		5% Critical Value	-1.9395
		10% Critical Value	-1.6157

Com uma estatística de teste bem superior aos valores críticos de Mackinnon, mesmo a um nível de significância de 1%, rejeita-se de forma contundente a hipótese nula de presença de raiz unitária. A série do ganho de arbitragem é, então, considerada integrada de primeira ordem, I(1).

Na seqüência, são apresentados os resultados do teste de estacionareidade para a variável VAREGARCH. Mais uma vez a estatística do teste ADF excede os valores críticos a um nível de significância de até 1%, o que permite rejeitar com segurança a hipótese de presença de raiz unitária já na série em nível.

Tabela 13 - Teste de Raiz Unitária Série VAREGARCH

ADF Test Statistic	-5.566386	1% Critical Value*	-2.5670
		5% Critical Value	-1.9395
		10% Critical Value	-1.6157

Tendo encontrado a ordem de integração das duas séries que tomarão parte no próximo passo na estimação do papel da dinâmica cambial sobre o ganho de arbitragem com ACCs, deve-se, a fim de obter a melhor especificação possível desta segunda equação do modelo, verificar a presença ou não de termos ARMA, analisando o correlograma da variável explicada, D(GANHO). As autocorrelações parciais e totais são exibidas abaixo.

Tabela 14 - Correlograma D(GANHO)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
***	***	1	-0.431	-0.431	300.89	0.000
	**	2	-0.017	-0.249	301.38	0.000
	*	3	-0.019	-0.177	301.96	0.000
	*	4	0.021	-0.098	302.68	0.000
		5	0.012	-0.039	302.90	0.000
		6	0.015	0.008	303.25	0.000
		7	-0.026	-0.010	304.39	0.000
		8	0.048	0.052	308.14	0.000
*	*	9	-0.096	-0.067	323.20	0.000
*		10	0.073	0.001	331.80	0.000

Pode-se observar que a o correlograma acima apresenta o comportamento padrão de um processo MA(1), em que a autocorrelação de primeira ordem é relevante, tornando-se desprezível a partir de então, enquanto a autocorrelação parcial diminui suavemente desse ponto em diante. Assim, a especificação correta da variável D(GANHOS) tem como explicativa, além da volatilidade cambial (VAREGARCH), um termo de média móvel de ordem um.

Inicialmente, o modelo é estimado através do método de Mínimos Quadrados Ordinários, obtendo-se resultados satisfatórios, os quais são expostos no Apêndice. No entanto, ao realizar o Teste LM de presença de ARCH sobre os resíduos, apresentado a seguir, aceita-se a existência de termos autorregressivos na variância condicionada. Com um valor-p praticamente igual a zero, não é possível rejeitar a hipótese nula de não presença de ARCH, mesmo aos níveis de significância mais baixos.

Tabela 15 - Teste de Presença de ARCH

Teste LM de ARCH

F-statistic	71.39432	Probability	0.000000
Obs*R-squared	131.4269	Probability	0.000000

Neste caso, então, torna-se mais adequado utilizar algum método que endogenize a variância condicionada autorregressiva, incluindo-a como variável explicada na sua estrutura, a exemplo do utilizado nos modelos da família ARCH. Como não há nenhuma evidência *a priori* de que os ganhos de arbitragem com ACCs respondam de alguma maneira específica, ou diferenciada, à sua própria volatilidade, não existe necessidade de empregar modelos mais sofisticados que o ARCH. Na tabela abaixo são apresentados os resultados da etapa final da estimação do papel da dinâmica cambial sobre os ganhos de arbitragem.

Tabela 16 - Estimação do Papel da Dinâmica do Câmbio Sobre o Ganho de Arbitragem

Dependent Variable: D(GANHOS)
 Method: ML - ARCH
 Date: 01/13/06 Time: 06:44
 Sample(adjusted): 2 1620
 Included observations: 1619 after adjusting endpoints
 Convergence achieved after 22 iterations
 Backcast: 1

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.034828	0.008225	-4.234565	0.0000
VAR2EGARCH	30.63110	4.673198	6.554633	0.0000
MA(1)	-0.656618	0.017130	-38.33216	0.0000
Variance Equation				
C	0.463172	0.017521	26.43588	0.0000
ARCH(1)	0.320713	0.034193	9.379455	0.0000
ARCH(2)	0.150740	0.024281	6.208243	0.0000
ARCH(3)	0.206010	0.024359	8.457160	0.0000
R-squared	0.262092	Mean dependent var	-0.001519	
Adjusted R-squared	0.259346	S.D. dependent var	1.288349	
S.E. of regression	1.108770	Akaike info criterion	2.803003	
Sum squared resid	1981.745	Schwarz criterion	2.826306	
Log likelihood	-2262.031	F-statistic	95.42582	
Durbin-Watson stat	1.882678	Prob(F-statistic)	0.000000	

Inicialmente, deve-se destacar que na equação da variância optou-se pela admissão de três termos autorregressivos, com base em critérios de informação e de significância estatística da última variável agregada. Assim, todas as variáveis explicativas do modelo, incluindo as da equação da média, mostraram-se significativas estatisticamente aos maiores níveis de confiança. Com relação aos seus coeficientes, os três termos autorregressivos da equação da variância condicionada apresentaram valores relevantes, principalmente o de primeira ordem (0,32), sinalizando que a volatilidade da variável GANHOS nos três últimos períodos tem considerável influência na determinação da volatilidade presente. No caso do termo autorregressivo de primeira ordem, por exemplo, uma variância maior em uma unidade no período antecedente gera um acréscimo de 0,32 unidade na variância presente.

Dentre as variáveis explicativas da equação da média o destaque fica por conta da VAR2EGARCH, que sintetiza a resposta com relação ao papel da dinâmica cambial sobre os ganhos de arbitragem. Seu coeficiente sinaliza que uma alteração absoluta de 0,001 na variância do câmbio, ou seja, um desvio padrão de aproximadamente 0,031,

proporciona uma variação de 0,30 pontos percentuais na taxa do ganho de arbitragem com ACCs. O mais importante, contudo, é que sua aceitação como variável estatisticamente significativa ratifica a relevância da dinâmica cambial na determinação do ganho de arbitragem. O sinal positivo do coeficiente relacionado à variável VAR2EGARCH denota que os resultados da arbitragem são maiores em períodos de maior volatilidade do câmbio, conforme antecipava a análise descritiva do Gráfico 3.

Com relação à estimação como um todo, os resultados da regressão são positivos também. O R-quadrado, de 0,26, é razoável para um modelo empírico que busca entender uma relação entre duas variáveis. O valor-p da estatística-F praticamente igual a zero permite rejeitar a hipótese nula de que o conjunto das variáveis explicativas é igual a zero, demonstrando a significância conjunta das mesmas. A estatística Durbin-Watson próxima de dois sugere a inexistência de correlação serial, ratificada pelo correlograma (estatística-Q) dos resíduos, que não apresentou autocorrelações totais ou parciais relevantes. Por outro lado, o teste de normalidade dos resíduos rejeitou a hipótese nula de distribuição normal, devido à presença de assimetria (-0,56) e curtose (8,48). No entanto, com a retirada de alguns *outliers* os resultados de assimetria (-0,17) e curtose (3,01) se aproximam consideravelmente daqueles de uma distribuição Normal, zero e 3 respectivamente, e a normalidade dos resíduos passa a ser aceita a um nível de significância de 1%. (ver histogramas no Anexo)

Para ratificar a qualidade dos estimadores finais encontrados é interessante verificar o poder de previsão do modelo. Com esse intuito, realizamos a previsão da série GANHO, denominada GANHOF, de forma estática, ou seja, utilizando sempre todas as informações do modelo até o período t . Na figura a seguir temos uma comparação entre a série verdadeira do ganho e a série prevista, além da avaliação sobre a precisão dessa estimação.

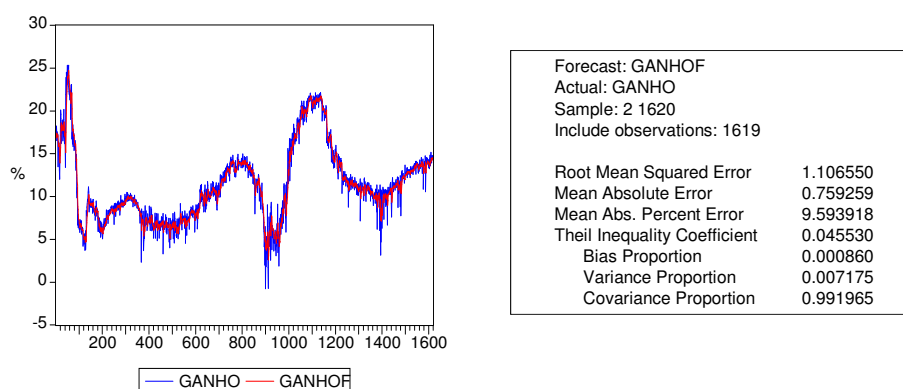


Figura 5 - Previsão Estática da Variável GANHO (ARCH-in-M-L)

Analisando graficamente, percebe-se que a série prevista estaticamente se sobrepõe à série original impecavelmente. Acompanha todos os grandes movimentos e até as oscilações mais abruptas. Em termos de avaliação estatística, verifica-se um coeficiente de desigualdade de Theil bastante próximo de zero, o que sinaliza um alto grau de ajuste entre as séries prevista e original, conforme antecipava a análise descritiva do gráfico. No mesmo sentido, a maior proporção do erro quadrático médio diz respeito à covariância, sendo as proporções do viés e da variância quase nulas. Mais um indicador positivo com relação à “boa” especificação do modelo.

A mesma avaliação pode ser feita para uma série prevista através do método dinâmico, em que as próprias previsões passam a fazer parte do conjunto de informações de projeções subsequentes. No entanto, assim como na seção anterior, dinamicamente o processo de previsão perde eficiência, com a maior parte do erro quadrático médio relacionada às proporções do viés e da variância. Devido à intensa variância da série GANHO, a análise descritiva torna-se difícil e improdutiva.

4.4 TAXA EFETIVA DE CÂMBIO PARA *ARBITRAGEURS*

Tendo em vista as possibilidades de financiamento da atividade exportadora no Brasil, a rentabilidade das exportações não depende apenas da taxa de câmbio nominal, dos preços no mercado internacional e dos custos de produção. As operações de ACCs,

principal instrumento de financiamento às exportações brasileiras, estão especificadas de uma forma que o diferencial entre as taxas de juros internas e externas também passam a ser um fator determinante na rentabilidade das exportações, conforme descrito anteriormente. Com efeito, está se tratando do ganho de arbitragem com ACCs, cujos benefícios podem, talvez, ser mais bem compreendidos quando associados a desvalorizações cambiais ou aumento de preços externos.

Mesmo nos casos em que a operação de arbitragem financeira não pode ser realizada, esse incremento na margem pode ser vislumbrado como uma redução no custo de captação de recursos. Nesse sentido, poder-se-ia discutir a existência de um duplo benefício na realização de arbitragem com ACCs, uma vez que, além de ter seu custo reduzido, o exportador tem as receitas aumentadas. Mas isso é matéria para trabalhos futuros.

Aplicando o ganho de arbitragem na série de câmbio, como se este fosse resultado de uma variação cambial, obtemos uma taxa de câmbio efetiva para os exportadores que fazem uso dos adiantamentos de contrato de câmbio. No Gráfico 6, a seguir, são apresentadas as séries das taxas de câmbio nominal e efetiva.

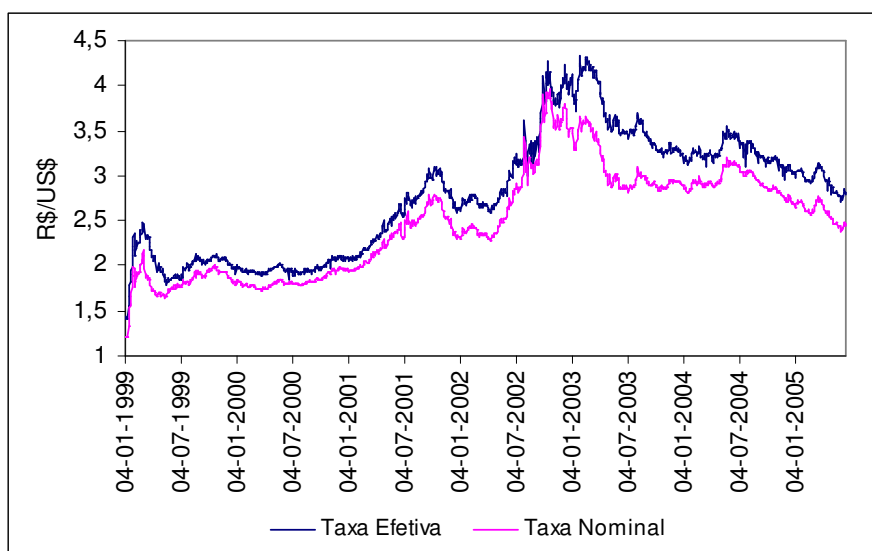


Gráfico 6 - Taxa de Câmbio (Efetiva X Nominal) – 1999/2005

Fonte: BACEN, 2005; IPEA, 2005.

Percebe-se que no primeiro terço da figura, ou seja, até meados de 2001, as séries andam mais coladas, enquanto no terço final, a partir do início de 2003, verifica-se uma distância maior entre as mesmas. Isso se deve, em parte, pelo papel da dinâmica cambial sobre os ganhos de arbitragem, aqui vistos como incrementos de rentabilidade. No primeiro período o dólar está se valorizando frente ao Real, fazendo com que o custo de um ACC, cujos juros são pagos em moeda estrangeira, se aproxime dos rendimentos de um investimento interno. No segundo momento, o Real apresenta uma trajetória de valorização, fazendo com que os custos diminuam e os rendimentos aumentem relativamente. Assim, a distância entre as duas séries de câmbio, que representa a rentabilidade adicionada pela arbitragem, se altera ao longo do período. Esse incremento na rentabilidade das exportações é ilustrado no Gráfico 7 abaixo.

Nessa mesma figura, identificam-se os momentos em que a rentabilidade adicionada, pelos ganhos de arbitragem com ACCs, se apresenta mais elevada. O primeiro, e mais evidente, ocorre durante a transição do regime cambial de fixo para flutuante, no primeiro trimestre de 1999. Outros dois períodos de alta se referem à crise Argentina, na virada de 2001 para 2002, e à eleição de Lula para presidente, do final de 2002 até os primeiros meses do seu governo em 2003. Esse comportamento da rentabilidade adicional ratifica a estreita relação desta com a volatilidade cambial, conforme estimado na seção anterior, intensificada nesses momentos pela vulnerabilidade das contas externas da economia brasileira.

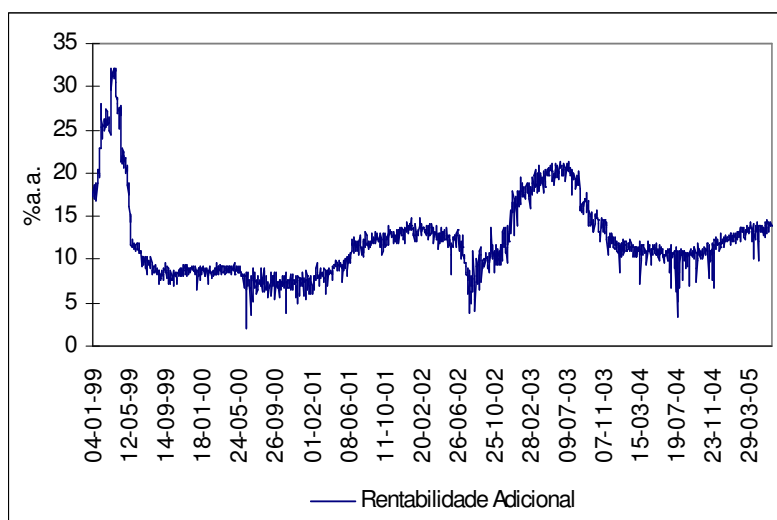


Gráfico 7 - Rentabilidade Adicionada pela Arbitragem com ACCs – 1999/2005

Fonte: Elaborado pelo autor.

Esse ganho de arbitragem ainda poderia ser comparado a uma variação de preços no mercado externo. Neste caso, seria como se o exportador estivesse conseguindo vender o seu produto a um preço maior que o dos concorrentes, alcançando margens de contribuição maiores. Ou, ainda, sob o mesmo enfoque, permitiria às empresas de exportação trabalhar com preços menores no mercado internacional, mantendo a rentabilidade alcançada pelos agentes que não operam com ACCs. Com efeito, o exportador poderia escolher entre maiores margens de rentabilidade ou preços externos mais baixos, que possibilitariam uma ampliação da participação no mercado, ou mesmo uma combinação dos dois. A decisão de realizar, ou não, arbitragem com adiantamentos de contrato de câmbio e de como se beneficiar dos seus resultados, então, pode refletir além do âmbito financeiro, tornando-se uma questão estratégica.

5 CONCLUSÃO

Dentre as diversas alternativas de financiamento às exportações existentes no Brasil, o Adiantamento de Contratos de Câmbio (ACC) é aquela que mais se destaca. Não só por ser um mecanismo amplamente utilizado, participando em mais de 30% das contratações de exportações, mas também pela sua abrangência, haja vista sua aplicabilidade em qualquer transação de comércio exterior que origine pagamentos em moeda estrangeira. Entretanto, além do seu importante papel na alavancagem do setor exportador, o ACC, devido à sua natureza, pode também resultar em uma interessante ferramenta de arbitragem financeira. Ao cobrar uma taxa de juros de nível internacional, inferior às encontradas no mercado interno, esta operação permite àqueles que não necessitam do pagamento como capital de giro obter uma boa margem de ganho, alocando os recursos em aplicações financeiras domésticas e beneficiando-se do diferencial de juros. Como aproximadamente 90% do valor das exportações brasileiras concentram-se na mão de grandes empresas, que tem maior flexibilidade para administrar seus recursos, existe um espaço importante para a utilização do ACC como um meio de arbitragem financeira.

As operações de arbitragem com ACCs tiveram seu período mais atrativo na primeira fase do processo de estabilização de preços, entre 1995 e 1998, com a implementação da chamada âncora cambial. Nesses quatro anos, o regime de câmbio fixo e valorizado, que buscava conter pressões inflacionárias, e as altas taxas de juros, para equilibrar o balanço de pagamentos e defender a cotação do câmbio, garantiam ganhos expressivos de arbitragem. Contudo, após a crise cambial de janeiro de 1999, e a conseqüente adoção de um regime cambial flutuante, os juros caíram significativamente e o comportamento futuro da taxa de câmbio ganhou incerteza. Com isso, a decisão de realizar arbitragem com ACCs passou a requerer uma avaliação mais apurada sobre a relação entre a dinâmica cambial e o resultado das operações com adiantamentos de cambiais.

Antes de se aprofundar na análise dessa relação, porém, este trabalho procurou apresentar as características do processo financeiro que permeia a atividade exportadora. Desde a formalização do contrato de câmbio até a sua liquidação, considerando os prazos limite para a celebração e a cobertura cambial do mesmo. Apesar da obrigatoriedade de internalizar os recursos, que são a contrapartida da mercadoria ou serviço comercializado no exterior, através de uma instituição financeira autorizada a trabalhar com moeda estrangeira, a amplitude dos prazos dá aos exportadores flexibilidade suficiente para escolher o momento mais adequado para a realização da conversão. O período de 570 dias, que circunscrevem a data de embarque, permite antecipar ou postergar um pagamento de acordo com as condições da taxa de câmbio, tornando-se uma ferramenta importante na procura pela maximização dos ganhos. Assim como a possibilidade de liquidar os contratos cambiais de forma parcial.

Nesse sentido, a mudança nas regras do mercado de câmbio, com substituição da antiga Consolidação das Normas Cambiais (CNC) pelo Regulamento do Mercado de Câmbio e Capitais Internacionais (RMCCI), trouxe ainda mais flexibilidade para os exportadores na realização financeira de suas transações comerciais. O período para comprovação da cobertura cambial passou de 180 para 210 dias e a simplificação dos tramites de documentos entre exportador e cliente ampliou prazos e desburocratizou o processo. O novo regulamento favoreceu, ainda, a exportação de serviços, que passou a usufruir os mesmos benefícios antes restritos ao comércio de mercadorias. Embora muitas vezes singelas, mudanças no condicionamento do mercado de câmbio afetam significativamente a atividade exportadora, mais especificamente a rentabilidade do setor.

Outra questão importante tratada neste trabalho foi a apreciação da lógica por trás do pensamento dos agentes investidores, ou *arbitrageurs*, no processo de tomada de decisões, que permitiu compreender melhor o comportamento dos mesmos e o impacto deste no mercado de câmbio. Primeiramente, examinou-se a relevância do horizonte de investimento na escolha do conjunto de informações que fundamenta a tomada de decisão, elucidando uma correlação positiva entre o tempo de exposição e a qualidade dos dados analisados. Assim, no tocante à arbitragem com ACCs, seria razoável imaginar que o exportador buscará conhecer o mais profundamente possível as nuances dessa operação financeira, incluindo aí a relação entre a dinâmica de câmbio e os ganhos de

arbitragem, quanto mais longo for o período entre o adiantamento do contrato cambial e a celebração do mesmo. O que realça a importância deste trabalho.

Em seguida, tratou-se do comportamento dos *arbitrageurs* em dois modelos de arbitragem distintos, em que as decisões são tomadas em nome próprio ou para um grupo de terceiros. No primeiro caso, que abrangia os empresários exportadores, o agente está mais disposto a assumir riscos, como a volatilidade do câmbio. Com efeito, desde que o retorno esperado da arbitragem com ACCs seja atrativo, este agente relativiza as chances de perdas. Isso ocorre porque, dentro das limitações impostas pelo regulamento do mercado de câmbio, o exportador tem liberdade para optar pelo melhor momento para a realização da operação.

A fim de aumentar o conjunto de informações dos exportadores que vislumbram a possibilidade de realizar operações de arbitragem com adiantamentos de contratos de câmbio, analisando mais detalhadamente os fatores que determinam os resultados das operações com ACCs e seus impactos, este trabalho procurou realizar uma avaliação descritiva e econométrica do assunto. Inicialmente, numa avaliação mais subjetiva, através da análise gráfica das séries relevantes, foi verificada a existência de correlação entre os comportamentos das variáveis. Conforme explicitado anteriormente, as variáveis que compõem o ganho de arbitragem são essencialmente aquelas que determinam o diferencial de juros entre dois países: câmbio, inflação e risco. De modo geral, constatou-se que as relações de maior afinidade com os resultados das operações com adiantamentos de cambiais são apresentadas pela volatilidade cambial e pela inflação. Períodos de alta volatilidade da taxa de câmbio normalmente precedem momentos em que a inflação sofrerá elevação, que por sua vez, é contemporânea a aumentos na margem de ganhos de arbitragem com ACCs. Isso, na realidade, se explica pelo foco da política econômica brasileira, que prioriza a estabilidade de preços. Assim, por exemplo, grandes variações no câmbio, que tendem a influenciar os índices de preços negativamente, provocam uma reação contracionista da autoridade monetária, onde a elevação da taxa de juros interna amplia o diferencial entre esta e a taxa de nível internacional de um ACC.

Buscando fundamentar essa avaliação inicial, o impacto das três variáveis foi estimado. O resultado ratificou a significância de todas elas como variáveis explicativas do ganho de arbitragem. Assim, confirmam-se as premissas teóricas e evidências

empíricas previamente expostas. Os números ainda mostram uma maior influência da variação cambial em relação aos impactos gerados pelas mudanças de percepção do risco-país e pelas alterações dos índices de preços. No conjunto, a equação também se mostrou altamente relevante, tornando-se uma ótima ferramenta para a compreensão das relações existentes entre os resultados da arbitragem com ACCs e os seus componentes, e, conseqüentemente, para a tomada de decisão por parte dos exportadores. A previsão feita a partir de um modelo estático comprova a qualidade das estimações como instrumentos de apoio às decisões de investimento. Aferições de prazo maior exigiriam projeções mais consistentes das variáveis explicativas.

Já sabendo da importância da dinâmica do câmbio sobre a evolução dos ganhos de arbitragem com adiantamentos de contratos cambiais, uma segunda intenção deste trabalho era medir estatisticamente essa relação. Para isso, utilizaram-se modelos de heteroscedasticidade condicionada, onde a variação do câmbio também foi modelada e estimada, tornando-se referência de volatilidade cambial. A partir da geração dessa nova série, uma nova estimação foi realizada, constatando o papel significativo desta nos resultados das operações com ACCs. Assim, há uma sinalização de que períodos de elevada volatilidade cambial proporcionam maiores margens de retorno para a arbitragem. Com efeito, isso pode reduzir a percepção de risco dos exportadores em relação a esse tipo de operações. Isso porque, em suma, diante do cenário macroeconômico brasileiro, quando a taxa de câmbio encontra-se estável os ganhos da arbitragem com ACCs, apesar de menores, são garantidos, e quando apresenta volatilidade espera-se que gere resultados ainda melhores.

Por fim, buscando elucidar mais nitidamente os benefícios da arbitragem com adiantamentos de contratos de câmbio, uma última seção apresentou uma comparação entre a taxa nominal de câmbio e uma taxa efetiva. Esta segunda representaria a taxa virtualmente experimentada pelos exportadores que tem a oportunidade de realizar arbitragem, na qual os ganhos das operações são considerados como desvalorizações da moeda doméstica, o Real. A nova cotação mostra uma vantagem importante para esses exportadores, haja vista a verificação de uma taxa de câmbio efetiva sistematicamente mais elevada, que reflete sobre a rentabilidade da atividade no mesmo sentido. Assim, as

empresas com condições de realizar arbitragem com ACCs tendem a apresentar uma resistência maior em períodos de significativa apreciação cambial.

As operações de arbitragem com adiantamentos de contratos de câmbio acabam tendo implicações importantes sobre os desdobramentos da política econômica. Uma alteração da taxa básica de juros, qualquer que seja sua finalidade, pode ter efeitos inesperados sobre a taxa de câmbio, dependendo da reação dos agentes exportadores com relação à realização de arbitragem. Uma elevação dos juros, por exemplo, pode tornar essas operações mais atrativas, gerando um movimento de antecipação dos contratos de câmbio para a realização de arbitragem, que somado à esperada entrada de capital estrangeiro potencializaria ainda mais uma valorização do Real. Políticas que levassem a uma redução da percepção do risco-país, como a reestruturação do perfil da dívida, ou a uma perspectiva de desvalorização do Real, como a atuação da autoridade monetária no mercado de câmbio, poderiam provocar efeitos semelhantes de intensificação dos resultados. No caso de uma expectativa de desvalorização, mais especificamente, tratar-se-ia de uma profecia auto-realizável, uma vez que operações com ACCs seriam evitadas, ou postergadas, diminuindo a procura por Real.

Apesar da significativa contribuição deste trabalho para a compreensão das operações de arbitragem com ACCs, e dos fatores que podem influenciar o sucesso destas, é importante destacar que algumas limitações se impõem. Em certos momentos talvez tivesse sido mais apropriado o uso das expectativas das variáveis, ao invés dos valores consolidados, mas a dificuldade em obter séries longas o suficiente em alguns casos inibiu esse aprofundamento. Vale ressaltar, entretanto, que os dados utilizados não invalidam os resultados apresentados com relação à estrutura e significância da interação entre as variáveis. Porém, fica prejudicada a previsão dinâmica dos ganhos de arbitragem com ACCs vários passos à frente. Outra questão diz respeito ao aspecto metodológico da verificação do papel da dinâmica cambial nos ganhos de arbitragem. A estimação através de um modelo *ARCH-in-Mean-Level* em duas etapas permite, em alguma medida, que erros sejam carregados da primeira para a segunda fase. Contudo, isso não parece ter afetado significativamente a avaliação em questão. Assim, fica como desafio para futuros trabalhos a superação dessas limitações, trabalhando também com séries de expectativas e buscando alternativas metodológicas para os procedimentos econométricos.

REFERÊNCIAS

- APREDA, Rodolfo. On the extent of arbitrage constraints within transactional algebras. *Working Paper*: University of CEMA, Buenos Aires, n. 239, July 2003.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. *Consolidação das Normas Cambiais*. Brasília, 2005. Mimeografado.
- _____. *Regulamento do Mercado de Câmbio e Capitais Internacionais*. Brasília, 2005. Mimeografado.
- _____. *Relatórios de Política Cambial*. Brasília, 1998, 1999, 2001 e 2002. Mimeografado.
- BAUMANN, Renato. Os Desafios da Exportação. *Desenvolvimento em Debate*, p.105-130, 2003. Mimeografado.
- BRALSFORD, M. Interest Rate and Currency Swaps. In: WEISWEILLER, Rudi (Ed.). *Arbitrage*. New York, NY: Wiley, 1986.
- BOLLERSLEV, Tim. Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity, *Journal of Econometrics*, New York, v.31, p.307-327, 1986.
- CHEN, Z. e Knez, P. Measurement of Market Integration and Arbitrage. *Review of Financial Studies*, Oxford, v.8, n.2, p.287-325, 1995.
- CHANG, R. P. et al. *One-Way Arbitrage-Based Interest Parity: An Application of the Fletcher-Taylor Approach in the Short-Date Markets*. Hawaii, Outubro de 2002. Mimeografado.
- DEARDORFF, Alan V. One-way Arbitrage and Its Implications for the Foreign Exchange Markets. *Journal of Political Economy*, Chicago, v.87, p.351-364, 1979.
- DYBVIIG, e ROSS, S. *Arbitrage: The New Palgrave Dictionary of Money and Finance*. London: Macmillan, 1992.
- ELLERMAN, D. Arbitrage Theory: A Mathematical Introduction. *Siam Review*, Philadelphia, v.26, n.2, p.241-261, 1984.

- ENDERS, Walter. *Applied Econometric Time Series*. New York: John Wiley & Sons, 1995.
- ENGLE, Robert F. Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of U.K. Inflation. *Econometrica*, New York, v.50, p.987-1008, 1982.
- ENGLE, Robert F., DAVID M. Lilien, and RUSSELL P. Robins. Estimating Time Varying Risk Premia in the Term Structure: The ARCH-M Model. *Econometrica*, New York, v.55, p.391-407, 1987.
- FAFF, R.; GALAGEDERA, U. A. *Modelling the Risk and Return Relation Conditional on Market Volatility and Market Conditions*. Clayton, 2002. Mimeografado.
- FORTUNA, Eduardo. *Mercado Financeiro: Produtos e Serviços*. Rio de Janeiro: Ed. Fortuna, 1999.
- FRANCO, Gustavo H. B.; PINHO NETO, Demosthenes M. A desregulamentação da conta de capitais: limitações macroeconômicas e regulatórias. In: SEMINÁRIO APRIMORANDO O MERCADO DE CÂMBIO BRASILEIRO, 4 dez. 2003, São Paulo. [Anais] São Paulo: BM&F, 2003.
- GOODHART, C.; TAYLOR, M. *Why Don't Individuals Speculate in the Forward Foreign Exchange Market?* , 1991. Mimeografado.
- GRUEN, D.; GIZYCKI, M. *The Failure of Uncovered Interest Rate Parity: Taking Psychology Seriously*. New Jersey: Princeton University Press, 1992. Mimeografado.
- HAMILTON, James D. *Time Series Analysis*. New Jersey: Princeton University Press, 1994.
- JOUINI, Elyés. Arbitrage and Control Problems in Finance: A Presentation. *Journal of Mathematical Economics*, New York, v.35, p.167-183, 2001.
- JOUINI, E.; Kallal, H.; Napp, C. *Arbitrage With Fixed Costs and Interest Rate Models*. Mimeografado.
- KARANASOS, M.; KARANASSOU, M.; FOUNTAS, S. Analyzing US inflation by a GARCH model with simultaneous feedback. *WSEAS Transactions on Information Society & Applications*, v.1, n.2, p.767-772, 2004.
- MAREY, Philip. *Uncovered Interest Parity Tests and Exchange Rate Expectations*. Mimeografado.

- MCCORMICK, Frank. Covered Interest Arbitrage: Unexploited Profits. *Journal of Political Economy*, Chicago, v.87, p.411-417, 1979
- MITCHELL, M.; PULVINO, T. Characteristics of Risk and Return in Risk Arbitrage. *SSRN Working Paper*, Rochester, n.268144, 2000.
- MYERS, S.; MAJLUF, N. Corporate Financing and Investment Decisions When Firms Have Information That Investors Do Not Have. *Journal of Financial Economics*, New York, v.13, p.187-221, 1984.
- NARAYANAN, S. *Risk Arbitrage – U.S. Financial Markets*. Mimeografado.
- NELSON, Daniel B. Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach, *Econometrica*, New York, v.59, p.347-370, 1991.
- OSLER, C.L. Exchange Rate Dynamics and Speculator Horizons. *Journal of International Money and Finance*, New York, v.14, n.5, p.695-719, 1995.
- PEREIRA, T. R.; MACIENTE, A. N. Impactos dos Mecanismos de Financiamento (ACC e ACE) Sobre a Rentabilidade das Exportações Brasileiras. *Texto para discussão: IPEA*, Brasília, n. 722, abr. 2000.
- PIPPENGER, John E. Interest Arbitrage Between Canada and the United States: A New Approach. *Canadian Journal of Economics*, Québec, v.11, p.183-193, 1978.
- RIBEIRO, Alex. Cobertura cambial gera custo inútil. *Jornal Valor Econômico*, São Paulo, 16 março 2005.
- _____. Gustavo Franco é contra mudança brusca na lei. *Jornal Valor Econômico*, São Paulo, 16 março 2005.
- SCHWARTSMAN, Alexandre. O que aconteceu com Gustavo Franco em 99? *Jornal Estado de São Paulo*: São Paulo, 2000.
- SHLEIFER, A.; VISHNY, R. W. The Limits of Arbitrage. *NBER Working Paper*. Cambridge, n.5167, julho 1995.
- SO, Raymond W. Price and Volatility Spillovers Between Interest Rate and Exchange Value of the US Dollar. *Global Finance Journal*, Fresno, v.12, p.95-107, 2001.
- UNE, Maurício Y.; PORTUGAL, Marcelo S. Can fear beat hope? A story of GARCH-in-Mean-Level effects for Emerging Market Country Risks. *Texto para Discussão*. abril 2005. Mimeografado.

WHITE, Halbert. A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix and a Direct Test for Heteroskedasticity, *Econometrica*, New York, v.48, p.817-838, 1980.

WOODWARD, R. S. Some New Evidence on the Profitability of One-way Versus Round-trip Arbitrage. *Journal of Money, Credit and Banking*. Columbus, v.20, p.645-652, 1988.

APÊNDICE – Dados Auxiliares

1- Correlograma GANHO.

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. *****	. *****	1	0.900	0.900	64.853	0.000
. ****	**** .	2	0.687	-0.648	103.16	0.000
. ***	. **	3	0.464	0.258	120.89	0.000
. **	. .	4	0.293	0.024	128.03	0.000
. *	. *	5	0.169	-0.168	130.43	0.000
. .	. .	6	0.079	0.073	130.97	0.000
. .	. .	7	0.012	-0.056	130.99	0.000
. .	. .	8	-0.033	0.016	131.09	0.000
. * .	. .	9	-0.065	-0.055	131.46	0.000
. * .	. .	10	-0.085	0.009	132.11	0.000
. * .	. .	11	-0.096	-0.010	132.96	0.000
. * .	. .	12	-0.095	0.033	133.81	0.000

2- Estimação da composição do GANHO em que foi encontrada correlação serial dos resíduos.

Dependent Variable: GANHO

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 1999:02 2005:05

Included observations: 76 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
IPCA	1.322416	0.071469	18.50337	0.0000
D(RISCO)	-0.309839	0.567769	-0.545714	0.5869
D(CAMBIO)	-0.283788	3.874262	-0.073250	0.9418
R-squared	-0.408530	Mean dependent var		12.08452
Adjusted R-squared	-0.447120	S.D. dependent var		4.466056
S.E. of regression	5.372500	Akaike info criterion		6.239137
Sum squared resid	2107.054	Schwarz criterion		6.331140
Log likelihood	-234.0872	Durbin-Watson stat		0.123001

3- Estimacões da variância condicionada do câmbio.

a) ARCH(3)

Dependent Variable: D(CAMBIO)

Method: ML - ARCH

Date: 01/11/06 Time: 07:04

Sample(adjusted): 2 1620

Included observations: 1619 after adjusting endpoints

Convergence achieved after 24 iterations

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
Variance Equation				
C	0.000131	2.89E-06	45.35553	0.0000
ARCH(1)	0.253327	0.031049	8.158912	0.0000
ARCH(2)	0.396028	0.035280	11.22528	0.0000
ARCH(3)	0.268949	0.034960	7.692968	0.0000
R-squared	-0.000699	Mean dependent var		0.000760
Adjusted R-squared	-0.002558	S.D. dependent var		0.028732
S.E. of regression	0.028769	Akaike info criterion		-4.913027
Sum squared resid	1.336639	Schwarz criterion		-4.899711
Log likelihood	3981.096	Durbin-Watson stat		1.617266

b) GARCH(1,1)

Dependent Variable: D(CAMBIO)

Method: ML - ARCH

Date: 01/11/06 Time: 07:08

Sample(adjusted): 2 1620

Included observations: 1619 after adjusting endpoints

Convergence achieved after 27 iterations

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
Variance Equation				
C	5.36E-06	1.02E-06	5.273834	0.0000
ARCH(1)	0.169925	0.010069	16.87578	0.0000
GARCH(1)	0.831300	0.007879	105.5138	0.0000
R-squared	-0.000699	Mean dependent var		0.000760
Adjusted R-squared	-0.001938	S.D. dependent var		0.028732
S.E. of regression	0.028760	Akaike info criterion		-5.044785
Sum squared resid	1.336639	Schwarz criterion		-5.034798
Log likelihood	4086.753	Durbin-Watson stat		1.617266

c) EGARCH (1,1)

Dependent Variable: D(CAMBIO)

Method: ML – ARCH

Sample(adjusted): 2 1620

Included observations: 1619 after adjusting endpoints

Convergence achieved after 100 iterations

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
Variance Equation				
C	-0.362958	0.027207	-13.34065	0.0000
RES /SQR[GARCH](1)	0.252311	0.010329	24.42780	0.0000
RES/SQR[GARCH](1)	0.075785	0.009701	7.812301	0.0000
EGARCH(1)	0.979266	0.003183	307.6992	0.0000
R-squared	-0.000699	Mean dependent var		0.000760
Adjusted R-squared	-0.002558	S.D. dependent var		0.028732
S.E. of regression	0.028769	Akaike info criterion		-5.045658
Sum squared resid	1.336639	Schwarz criterion		-5.032342
Log likelihood	4088.460	Durbin-Watson stat		1.617266

4- Estimação do GANHO sem a inclusão de termos ARCH.

Dependent Variable: D(GANHO)

Method: Least Squares

Date: 01/19/06 Time: 06:51

Sample(adjusted): 2 1620

Included observations: 1619 after adjusting endpoints

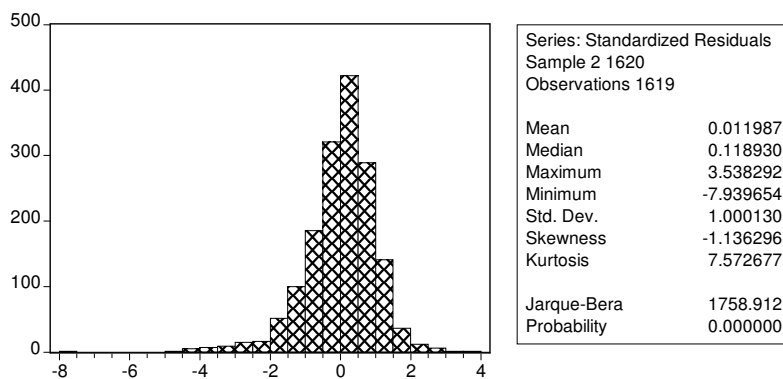
Convergence achieved after 6 iterations

Backcast: 1

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.015320	0.012606	-1.215295	0.2244
VAREGARCH	18.74504	8.985033	2.086251	0.0371
MA(1)	-0.606899	0.019806	-30.64148	0.0000
R-squared	0.267349	Mean dependent var		-0.001519
Adjusted R-squared	0.266442	S.D. dependent var		1.288349
S.E. of regression	1.103445	Akaike info criterion		3.036603
Sum squared resid	1967.627	Schwarz criterion		3.046589
Log likelihood	-2455.130	F-statistic		294.8444
Durbin-Watson stat	1.992641	Prob(F-statistic)		0.000000

5- Histograma dos resíduos da estimação do GANHO através de EGARCH.

a) Histograma Original.



b) Histograma sem os outliers.

