

## 5 Conclusões

A proposta de um modelo em dois estágios para a superfície de volatilidade implícita de Gonçalves e Guidolin (2006) amplia a abordagem de estimação de modelos determinísticos para a volatilidade implícita nos prêmios de mercado via regressão linear sobre as variáveis dependentes de *moneyness* e tempo até o vencimento com base em dados de corte transversal presente na literatura sobre o tema. Da observação de instabilidade no tempo dos coeficientes estimados por esta metodologia, conforme Dumas, Fleming e Whaley (1998), esta abordagem propõe explorar comportamentos de séries temporais nestes identificados através de modelos do tipo vetores autoregressivos (VAR), assumindo como endógenas todas as variáveis com impacto na formação de preços, por conseguinte, da volatilidade implícita.

A partir de dados das opções de compra de ações mais líquidas negociadas na BM&F Bovespa, com satisfatória disponibilidade de contratos sobre Petrobrás PN (PETR4) e Vale PNA (VALE5), este trabalho buscou analisar a pertinência da aplicação do modelo em dois estágios sobre opções de ações individuais no mercado local, ajudando a preencher uma lacuna na literatura brasileira sobre o tema da superfície de volatilidade implícita ao mesmo tempo em que se propõe a ampliar o escopo do trabalho de Gonçalves e Guidolin (2006), realizado sobre opções de índice S&P 500. Outros trabalhos brasileiros devotam maior interesse a análise de instrumentos derivativos sobre outros ativos como câmbio futuro, taxas de juros e índice Ibovespa.

A principal limitação da pesquisa foi à definição da amostra de dados utilizada no processo de estimação dos modelos. Relacionada à relativa incipiência do mercado local de derivativos, especificamente de opções (cuja introdução remete à década de 1980), quando comparado a outras praças é talvez a principal causa associada. Poucas ações possuíam opções com frequência de negociação em todo o intervalo de coleta de dados, dentre as quais contratos sobre Petrobras PN, Vale PNA, ItauUnibanco PN e OGX ON. Um entrave à ampla análise e utilização do modelo com risco de vieses decorrentes da concentração em poucos papéis. Somam-se a isso outras limitações como a baixa liquidez com opções de venda e contratos de longo prazo. Na tentativa de mitigar os potenciais

efeitos de distorções de preços em contratos ilíquidos na amostra, a aplicação de uma série de critérios de filtro para restrição dos dados foi utilizada.

A maior limitação do modelo é a baixa capacidade de explicar formalmente os aspectos relacionados à formação e à dinâmica da estrutura. A despeito da superioridade em termos práticos frente a modelos de equilíbrio geral, por exemplo, modelos do tipo VAR não apresentam rigor teórico para investigar em que medidas variáveis econômicas e financeiras são fatores latentes à superfície de volatilidade com impacto no processo de formação de preços de opções.

Os resultados obtidos evidenciam a relevância estatística do modelo na previsão da volatilidade implícita e dos prêmios teóricos em Black e Scholes. Através da análise dos erros de previsão nas estatísticas de RMSE, MAE e MCPDC em diferentes regiões da superfície de volatilidade, foi evidenciada a variada capacidade do modelo ao longo da estrutura. Com desempenhando melhor em regiões específicas: contratos OTM com médio prazo de vencimento para as previsões de volatilidade implícita e DOTM curto prazo para os prêmios. No global, o modelo apresentou resultados superiores em comparação aos obtidos com o *benchmark* de Dumas, Fleming e Whaley (1998).

Os resultados obtidos com a simulação de operações delta neutro envolvendo ações e opções em estratégias pré-definidas entregaram resultados em grande parte superiores à rentabilidade proporcionada pela *proxy* da Taxa DI de 1 dia no mesmo período, quando não considerados custos de transação. Desempenho coerente com a performance estatística do modelo. O que não se observa sob a incidência de custos de transação, quando indistintamente as estratégias resultam em perdas. Figlewski (1989) já reportara a dificuldade de programar estratégias dinâmicas de arbitragem nos mercados de opções devido aos custos de transação. Neste sentido, o peso atribuído pode ser significativamente reduzido se considerado o acesso a melhores condições de negociação sob o ponto de vista de custos. Adicionalmente, o desenvolvimento de sistemas negociação em alta frequência pode permitir o aproveitamento de oportunidades sinalizadas em intervalos menores de observação não cobertos neste trabalho, intradiárias por exemplo.

Estes resultados podem estar vinculados também às conclusões de Cont e da Fonseca (2002), alertando para a possibilidade de que modelos que utilizam

dados de ativos subjacentes podem falhar não só por erros de especificação, mas por uma razão maior ligada a certo grau de descolamento dos mercados de opções. Que desde sua criação em 1973 tem se tornado parcialmente autônomos, com opções sendo precificadas não somente em função de seus ativos objeto, mas também por relações próprias de oferta e demanda. Trabalhos futuros podem explorar operações envolvendo somente opções, assim como ampliar os intervalos de análise, diminuindo a frequência dos dados a fim de observar as formações da superfície de volatilidade implícita dentro dos horários de negociação.