

## 9

### Conclusões

Neste trabalho o objetivo foi propor uma metodologia de precificação de derivativos de taxas de juros no Brasil com uso de dois modelos, com base numa abordagem adaptada para o mercado.

Os modelos diferem na abordagem da estimação de parâmetros e principalmente na estrutura de geração das taxas futuras. O modelo Black, Derman & Toy utiliza árvore binomiais para construir possibilidades futuras de exercício da opção. Este modelo é classificado de não arbitragem porque utiliza a estrutura a termo da taxa de juros como informação inicial para precificar derivativos de taxa de juros como títulos.

O modelo de Vasicek é classificado como modelo de equilíbrio porque assume que o processo estocástico da taxa de juros possui um fator comum de incerteza. Esta incerteza foi simulada pelo método de Monte Carlo.

Infelizmente no mercado brasileiro, a comparação dos preços de mercado com o teórico não é a mais correta, já que não há liquidez suficiente. Mesmo assim, os valores praticados parecem ter, com poucas exceções, a mesma ordem de grandeza dos preços aqui calculados.

A escolha da volatilidade dos últimos 9 meses dias mostrou-se bastante adequada na precificação de opções de DI. Entretanto, como na imensa maioria dos modelos (inclusive no Black & Scholes), isso é um problema em aberto, não havendo um consenso sobre qual o período mais adequado para essa estimativa.

O modelo de Vasicek baseado em simulação tem como característica principal a flexibilidade. Sua modelagem facilita a inserção de novos parâmetros e é aplicável para qualquer data início ou vencimento, já que o período de simulação é diário.

A reversão à média é o parâmetro que caracteriza o modelo Vasicek. O valor calculado para esse parâmetro foi satisfatório, porém a alta volatilidade das taxas de juros provocada pela situação político-econômica e a dependência brasileira ao comportamento do cenário internacional modificam a característica

de reversão à média da estrutura de juros. Na série histórica de DI existente no Brasil foi influenciada por crises externas como Rússia, Ásia e Turquia que aumentaram a instabilidade do mercado de juros futuros. A política econômica por outro lado afetou o equilíbrio de longo prazo da taxa de juros com a alteração da política cambial brasileira.

No que diz respeito à precificação de opções sobre o DI, de forma geral, as várias simulações executadas permitem dizer que os resultados são muito sensíveis sobretudo à volatilidade da taxa instantânea.

O modelo BDT é mais robusto que o anterior. O BDT possui uma grande fundamentação teórica o que garante uma confiança no resultado implementado. Como o principal input do modelo é a estrutura a termo das taxas de juros, o resultado do DI Futuro reflete a expectativa do mercado para determinada data. Uma limitação do modelo é a dificuldade de calcular para algumas datas, já que a árvore binomial é construída por período e pode não atendê-lo.

Com aumento do número de passos da árvore binomial o programa desenvolvido em MatLab tende a ficar lento. Para valorar um contrato futuro, por exemplo, que vence em ano, o modelo pode ter dificuldade em rodar a árvore diariamente sendo necessário trabalhar com períodos mensais.

A opção calculada pelo BDT apresentou pouco sensível a volatilidade. A estrutura a termo tem um peso maior no valor da opção. Por esta razão o modelo não é dependente de métodos de cálculo de volatilidade

A percepção final do trabalho implementado é que ambos geraram resultados aceitáveis. O modelo Black, Derman & Toy pode ser considerado o mais confiável. Além de ser pouco sensível a volatilidade ele é pouco subjetivo o que garante um grande valor científico ao resultado. Por outro lado o modelo de Vasicek simulado permite o maior entendimento das variáveis e de sua sensibilidade.