

EGF-012 Modelos Matemáticos para Apreçamento de Derivativos

Lista de exercícios

Entrega em 15/01/2024

1) Deseja-se precificar a opção americana VALEF527 sobre o ativo VALE3. O valor atual do ativo-objeto (S_0) é de R\$52,27, o preço de exercício (K) é de R\$52,28, enquanto a taxa de juros livre de risco (r) é de 6,39% ao ano. A volatilidade (σ) do ativo-objeto é de 29,2% ao ano. O vencimento é em 10 dias. Considere uma árvore binomial com 5 passos, e que o ano possui 252 dias úteis. Qual o valor da opção? Apresente o diagrama da árvore binomial construída e indique os casos em que a opção é exercida.

2) Considere o Exercício 1). Varie o número de passos de 5 a 20 e faça um gráfico dos valores precificados da opção em função do número de passos.

3) Modifique a função `diffFin2.R` para calcular o preço de uma opção europeia, mas considerando a seguinte equação:

$$V_{i,j-1} = a_i V_{i-1,j} + b_i V_{i,j} + c_i V_{i+1,j}$$

em que:

$$a_i = \frac{1}{2}\sigma^2 i^2 \delta t - \frac{1}{2}r i \delta t; \quad b_i = 1 - r \delta t - \sigma^2 i^2 \delta t; \quad c_i = \frac{1}{2}\sigma^2 i^2 \delta t + \frac{1}{2}r i \delta t$$

Compare o resultado o método de árvore binomial CCR e com a solução analítica de Black-Scholes.

4) Modifique a função `diffFin2.R` para calcular o preço de uma opção tipo *Call* com barreira *Up and Out*. Assuma:

- Preço de exercício da opção: $K = \text{R\$ } 50,00$;
- Volatilidade do ativo-objeto: $\sigma = 0,30$;
- Taxa de retorno livre de risco: $r = 0,07$;
- Tempo para o vencimento: $T = 3$ meses;
- Barreira: $\text{R\$ } 80,00$.

Apresente os gráficos com os valores de V em função de S , para vários valores de tempo.

5) Refaça o preenchimento da aba 19.2 e faça o preenchimento da aba 19.3 da planilha rebalanceamento_hull_alunos.xlsx. Para cada aba, obtenha:

- $d1$, $N(d1)$, $d2$ e $N(d2)$.
- O Delta da opção.
- O preço da opção.
- A quantidade de ações necessárias a cada instante na carteira neutra ao risco.
- A quantidade de ações a ser comprada ou vendida semanalmente (rebalanceamento).
- O custo da carteira a cada instante devido ao rebalanceamento.
- O custo dos juros a cada instante.
- O custo cumulativo (ações compradas + juros) ao longo do tempo.
- O custo de se fazer o hedge da opção.

Como o custo de se fazer o hedge poderia se aproximar mais do modelo Black-Scholes?