

Volatility Smile

Lucas Moschen

March 12, 2020

Modelo de Black-Scholes

É um modelo matemático para a dinâmica do mercado financeiro contendo instrumentos derivativos de investimento. Através desse modelo, podemos deduzir a fórmula de Black-Scholes que estima teoricamente o preço da opção Europeia.

No tempo t , quando o preço do ativo é S e a taxa de juros é r , o preço BS do call Europeu com strike K e maturidade T , temos a fórmula de Black-Scholes. Observe que ele assume que a volatilidade σ é constante, se variarmos o strike. Assim, $S, r, K, T, \sigma \mapsto BS(S, r, K, T, \sigma)$.

```
library(Rsafd)
print(bscall(0.04, 1, 100, 0.1, 0.15))
```

```
## [1] 99.00399
```

Tudo mais constante, apenas variando σ , temos que essa fórmula é bijetiva com a volatilidade e ela é chamada de **volatilidade implícita** (*implied*).

Para mostrarmos que a suposição do modelo de tomar a volatilidade constante não é coerente para o mercado, vejamos a chamada curva **volatilidade sorriso**.

Dados

Os dados que utilizarei serão das ações da Apple (AAPL), referente ao dia 12 de março de 2020 com maturação em 17 de abril de 2020, quando $S = 248,23$. Os dados foram conseguidos no Yahoo Finance e podem ser encontrados **aqui**.

No repositório onde encontra esse arquivo, você pode conferir os mesmos dados no formato CSV, restrito à data já confirmada.

Volatility Smile

Agora, observe que não vemos a volatilidade implícita como constante, como esperávamos do modelo, por hipótese. Logo, esse desenho acaba sendo parecido a um sorriso, por isso, *volatility smile*.

AAPL Volatility Smile

