

## 1. OPÇÕES

- DEFINIÇÃO: OPÇÕES EUROPEIAS

### OPÇÃO DE COMPRA (CALL):

INSTRUMENTO QUE DÁ AO COMPRADOR O DIREITO — MAS NÃO A OBRIGAÇÃO — DE COMPRAR DO EMISSOR DA OPÇÃO, UM DETERMINADO ATIVO POR UM DADO PREÇO, NUM DETERMINADO MOMENTO NO FUTURO.

EX.: EMISSOR VENDE OPÇÃO DE COMPRA DE 100 AÇÕES DA XYZ PELO PREÇO DE EXERCÍCIO DE R\$ 1000, COM VENCIMENTO EM 3 MESES.

⇒ NO VENCIMENTO, O COMPRADOR DA OPÇÃO TEM DUAS POSSIBILIDADES:

i) SE O VALOR DAS 100 AÇÕES DA XYZ FOR MAIOR DO QUE R\$ 1000, ELE EXERCE O DIREITO DE COMPRA, PORQUE PODE OBTER UM LUCRO IMEDIATO COM A VENDA DO ATIVO.

ii) SE O VALOR DAS 100 AÇÕES FOR MENOR DO QUE R\$ 1000, ELE NÃO EXERCE A OPÇÃO, NÃO SE SUBMETENDO A PERDA.

JÁ O VENDEDOR NÃO LUCRA NADA NO VENCIMENTO, E SE ARRISCA A PERDAS POTENCIALMENTE ILIMITADAS  
⇒ PARA COMPENSAR ISTO, ELE COBRA UM PREÇO PELA OPÇÃO

## OPÇÃO DE VENDA (PUT):

INSTRUMENTO QUE DÁ AO COMPRADOR O DIREITO - MAS NÃO A OBRIGAÇÃO - DE VENDER AO EMISSOR UM CERTO ATIVO POR UM PREÇO DETERMINADO, NUM DETERMINADO MOMENTO NO FUTURO.

- QUESTÃO FUNDAMENTAL: COMO DETERMINAR O PREÇO JUSTO DE UMA OPÇÃO?

A RESPOSTA REQUER A INTRODUÇÃO DE UM MODELO QUE DESCREVA O COMPORTAMENTO DO PREÇO DO ATIVO ASSOCIADO À OPÇÃO.

ISTO LEVA À EQUAÇÃO DE BLACK-SCHOLES E AOS ALGORITMOS COMPUTACIONAIS PARA A SUA SOLUÇÃO.

- UTILIDADE DAS OPÇÕES:

### i) ESPECULAÇÃO

- SE O INVESTIDOR ACREDITA QUE CERTA AÇÃO VAI SE VALORIZAR, ELE PODE ADQUIRIR UMA OPÇÃO DE COMPRA DESTA AÇÃO, E TALVÉ LUCRAR MAIS DO QUE SE ADQUIRISSE DIRETAMENTE A AÇÃO.

### ii) HEDGING

- SE UM EMPRESÁRIO ASSUMIU O COMPROMISSO DE UM GASTO ELEVADO EM MOEDA ESTRANGEIRA, DENTRO DE ALGUM TEMPO, ELE PODE TENTAR SE PROTEGER DO RISCO, ADQUIRINDO OPÇÕES QUE CHEGARÃO A UM LUCRO NO CASO DE DESVALORIZAÇÃO DA SUA MOEDA.



## - VALOR DA OPÇÃO NO VENCIMENTO

SEJA  $E$  O PREÇO DE EXERCÍCIO DA OPÇÃO, E  $S(T)$  O PREÇO DO ATIVO NO VENCIMENTO  $T$ .

VALOR DA OPÇÃO DE COMPRA NO VENCIMENTO:

( $\equiv$  RETORNO DA OPÇÃO)

- SE  $S(T) > E$ , O DONO DA OPÇÃO DE COMPRA PODE EXERCÍ-LA, ADQUIRINDO O ATIVO PELO VALOR  $E$ , E IMEDIATAMENTE O REVENDENDO NO MERCADO POR  $S(T)$ .

$$\Rightarrow \text{LUCRO: } S(T) - E$$

- SE  $S(T) \leq E$ , O DONO NÃO EXERCÊ A OPÇÃO DE COMPRA.

$$\Rightarrow \text{LUCRO ZERO}$$

ASSIM, NO VENCIMENTO, O VALOR DA CALL É

$$C = \max(S(T) - E, 0)$$

VALOR DA OPÇÃO DE VENDA NO VENCIMENTO:

- SE  $E > S(T)$ , O DONO DA OPÇÃO DE VENDA PODE EXERCÍ-LA, COMPRANDO O ATIVO NO MERCADO PELO VALOR  $S(T)$ , E IMEDIATAMENTE REVENDENDO-O POR  $E$ .

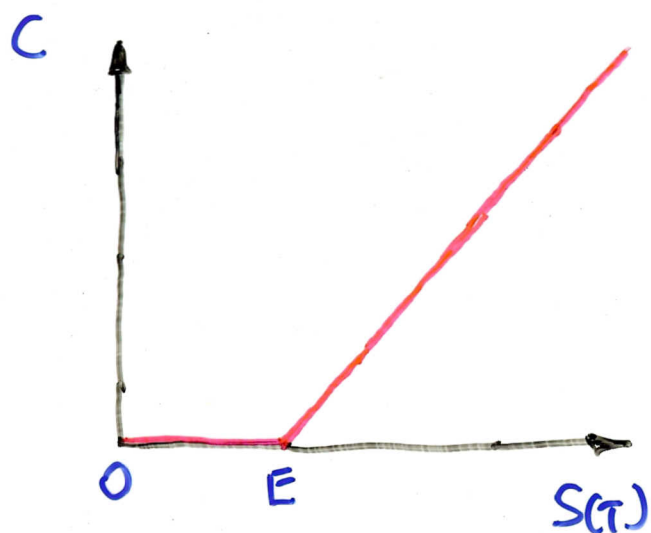
$$\Rightarrow \text{LUCRO: } E - S(T)$$

- SE  $E \leq S(T)$ , O DONO DA OPÇÃO NÃO A EXERCÊ.

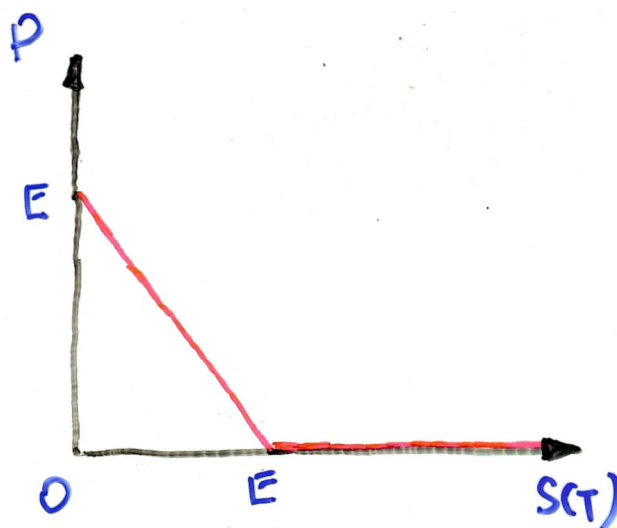
$$\Rightarrow \text{LUCRO ZERO}$$

ASSIM, NO VENCIMENTO, O VALOR DA PUT É

$$P = \max(E - S(T), 0)$$

RETORNO DA CALL

$$C = \max(S(T) - E, 0)$$

RETORNO DA PUT

$$P = \max(E - S(T), 0)$$

- RETORNO DE COMBINAÇÕES DE OPÇÕES:

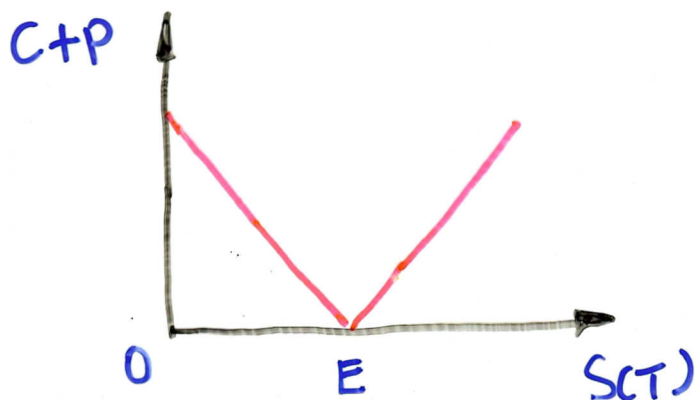
e.g.,

i) 'BOTTOM STRADDLE':

INVESTIDOR ADQUIRE UMA OPÇÃO DE COMPRA E UMA OPÇÃO DE VENDA, AMBAS COM O MESMO VENCIMENTO E O MESMO PREÇO DE EXERCÍCIO.

⇒ VALOR TOTAL NO VENCIMENTO:

$$\max(S(T) - E, 0) + \max(E - S(T), 0) \equiv |S(T) - E|$$



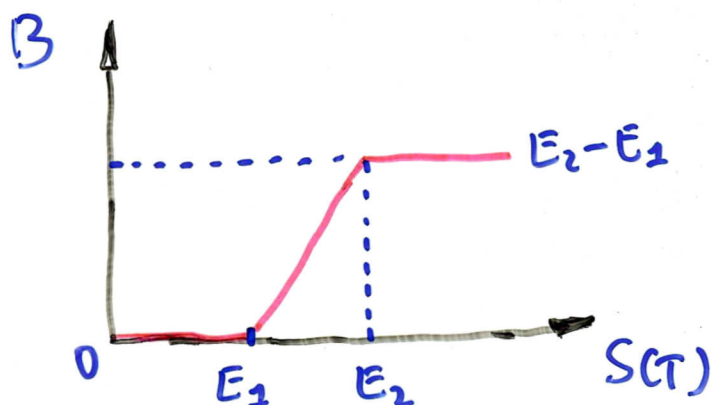
## ii) 'BULL SPREAD'

1.5

INVESTIDOR ADQUIRE UMA OPÇÃO DE COMPRA COM PREÇO DE EXERCÍCIO  $E_1$ , E VERDE A DESCOBERTO UMA OPÇÃO DE COMPRA COM PREÇO DE EXERCÍCIO  $E_2$ , SENDO  $E_2 > E_1$ , COM AMBAS AS OPÇÕES PARA O MESMO ATIVO E O MESMO VENCIMENTO

⇒ VALOR TOTAL NO VENCIMENTO:

$$\max(S(T) - E_1, 0) - \max(S(T) - E_2, 0)$$



- OBSERVAÇÕES:

i) 'Bid-Ask Spread':

BID ≡ PREÇO QUE O MERCADO OFERECE PARA COMPRAR OPÇÃO

ASK ≡ PREÇO QUE O MERCADO COISA PARA VERDER OPÇÃO

$$\text{SPREAD} = \text{ASK} - \text{BID} > 0$$

ii) Preço da Call: CRESCER À MEDIDA QUE O PREÇO DE EXERCÍCIO CRESCER.

Preço da Put: DECRESCER À MEDIDA QUE O PREÇO DE EXERCÍCIO CRESCER.

Preços da Call e da Put CRESCER QUANDO O TEMPO PARA O EXERCÍCIO AUMENTA.