



MÓDULO (M2): Derivativos



De uma forma muito direta, **derivativos são instrumentos financeiros, cujo preço deriva de um ativo ou instrumento financeiro de referência (ativo-objeto), ocorrendo sua liquidação em uma data futura.** Por exemplo, você deseja comprar uma casa do seu vizinho, mas não tem o dinheiro hoje, apenas daqui seis meses. Vocês dois assinam um contrato hoje, firmando esse compromisso de você comprar a casa em 6 meses, consequentemente o seu vizinho deverá vender a casa em 6 meses. Pronto, este contrato é um derivativo, pois o contrato “derivou” (surgiu) de um ativo (um imóvel) e que ocorrerá a liquidação da operação em uma data futura.

Qual foi o motivo de vocês terem firmado esse contrato? Você não gostaria de correr o risco de (1) o preço do imóvel subir e/ou (2) alguém comprar o imóvel e ele não estar mais lá para você adquirir. Com o contrato firmado (derivativo), você se PROTEGEU desses dois RISCOS. Desta forma, o **principal motivo** para a utilização dos derivativos é para a **PROTEÇÃO DE RISCOS**, que chamamos em inglês de “**HEDGE**”.

Neste capítulo, veremos quatro tipos de derivativos, com seus devidos conceitos e suas nomenclaturas.

Tipos de Derivativos

Os derivativos podem ser divididos em 4 grupos:

- **CONTRATO A TERMO**: contrato na qual as duas partes (comprador e vendedor) possuem obrigação em honrar o pagamento financeiro e a entrega do objeto estabelecido em contrato. Não possui padronização.
- **CONTRATO FUTURO**: instrumento financeiro semelhante ao Contrato a Termo, porém padronizado. Somente é realizado em mercados organizados como a B3, sendo o único tipo de contrato que possui ajuste diário.
- **SWAP**: acordo entre duas partes para trocar fluxos de caixa no futuro, definindo as datas que os fluxos de caixa serão pagos e a forma de cálculo.
- **OPÇÃO**: O contrato de opção tem característica semelhante a um seguro, no qual um dos lados paga um prêmio, recebendo um direito (opção de querer ou não querer a realização do contrato) e a contraparte que recebeu o prêmio, fica com a obrigação. Nos seguros de carro, o segurado paga o prêmio e tem o direito de exercer o seu seguro, já a seguradora que recebeu o prêmio, tem a obrigação de honrar o contrato, caso assim o segurado deseje.

Principais Estratégias

São quatro as principais estratégias que podemos utilizar os derivativos:

- **HEDGE OU PROTEÇÃO**: Operação financeira que objetiva reduzir ou eliminar o risco de operações no mercado, protegendo, principalmente, contra oscilações adversas de preços ou de taxas. Por exemplo, agricultores vendem parte da sua produção com contratos futuros para minimizar o risco de flutuação de preços.
- **ARBITRAGEM**: Ocorre quando há distorções de preços, possibilitando ganhos proporcionais oriundos de diferença de preços existentes no mercado à vista e no mercado futuro, sem risco de mercado.
- **ALAVANCAGEM**: Operação na qual o investidor toma recursos emprestados para fazer uma aquisição na qual não possuía recursos suficientes, ou quando uma posição pode ser feita investindo-se um valor de investimento muito menor que o potencial ganho (ou perda), por exemplo, contratos futuros que somente é necessário a margem de garantia.
- **ESPECULAÇÃO**: objetivo de lucrar em um curto espaço de tempo, tanto em operações de compra (acreditando na valorização do ativo), quanto em operações de venda (acreditando na desvalorização do ativo).

Participantes do Mercado

Desta forma, os agentes que utilizam estas estratégias, são chamados de:

- **HEDGERS**: São os participantes do mercado ligados ao produto físico que buscam proteção de preços, como por exemplo, os produtores rurais, os exportadores ou importadores. Eles acabam realizando contratos futuros, definindo no presente, os valores para comprar ou vender dólares, soja, café ou qualquer outro ativo.
- **ARBITRADOR**: Os arbitradores são aqueles que realizaram uma operação de arbitragem, comprando no mercado A e vendem no B. O arbitrador acaba agindo exatamente como um árbitro, por acabar com as distorções de preços entre mercados diferentes.
- **ESPECULADORES**: São a maioria do mercado e estão interessados em auferir ganhos com as flutuações de preços. Podem usar tanto análises fundamentalistas quanto análise gráficas. São aqueles que utilizam operações de Alavancagem ou de Especulação.

Local de Negociação

B3 – Brasil, Bolsa e Balcão

A B3 foi criada em março de 2017 como fruto da combinação entre a BM&FBOVESPA e a Cetip, dando origem a uma companhia de infraestrutura de mercado financeiro de classe mundial e consolidando a atuação da BM&FBOVESPA na negociação e pós-negociação de produtos listados e da Cetip no registro e depósito de operações de balcão e de financiamento.

Ela é uma sociedade por ações com fins lucrativos que atua, no mercado de derivativos, como contraparte (como a vendedora de todos os compradores e como compradora para todos os vendedores). Para tanto, exige garantias prévias dos participantes (margem). Além disso, ela organiza, regulamenta e fiscaliza os mercados de liquidação futura. Ela também administra as margens de garantia, os ajustes diários e as entregas físicas na Bolsa. Em resumo, a B3 reduz ao máximo o risco de crédito entre os agentes, além de mitigar o risco de liquidação.

Local de Negociação

Mercado de Balcão

O **MERCADO DE BALCÃO ORGANIZADO** é um ambiente com sistemas informatizados e regras para a negociação de títulos e valores mobiliários (ações; cotas de fundos; entre outros ativos). Este ambiente é administrado por instituições, devendo ser autorizado pela CVM e, portanto, sendo fiscalizado por ela também. Estas instituições autorizadas são chamadas de “instituições autorreguladoras” e no Brasil, esta instituição é a B3.

As transações no mercado de balcão organizado são feitas por telefone ou eletronicamente entre as instituições financeiras, não tendo mais um local físico definido. Existem uma série de requisitos que uma instituição deve obedecer para atuar como intermediário financeiro, englobando a conduta, a fiscalização e a aplicação de penalidades aos infratores. Outro ponto importante é que nesse sistema, além de se ter o risco de mercado, há o risco de contraparte também.

Quando se trata somente de Mercado de Balcão (não organizado), considera-se uma negociação criado por duas partes em qualquer outro local.

Sistemas de Garantias

Margens e Ajustes Diários

A B3 reavalia diariamente o montante de garantias necessárias para que as obrigações decorrentes das operações realizadas nos mercados de derivativos e de empréstimo de títulos possam ser liquidadas, em caso de inadimplência, nos devidos prazos e formas. Desta forma, existem 2 mecanismos:

- **MARGEM DE GARANTIA**: corresponde ao valor que deverá ser colocado de garantia para realizar uma operação. O valor da margem representa apenas um percentual do valor total do contrato, devendo permanecer depositado na conta da corretora enquanto o comprador/vendedor mantiver sua posição em aberto. Quando as posições forem encerradas, a B3 devolve a margem de garantia dos contratos, já que é ela que faz a administração.
- **AJUSTE DIÁRIO**: É um mecanismo de equalização da posição de todos os participantes que estão negociando o derivativo chamado de **Contrato Futuro**. Diariamente, as contas de compradores e vendedores que possuem posições em aberto neste mercado, sofrem um ajuste financeiro (crédito ou débito) de acordo com o preço de ajuste do dia. Veremos a seguir um exemplo e não se preocupe, adiante será explanado todas as características deste tipo de contrato, o importante agora é entender a ideia do **Ajuste Diário**.

Sistemas de Garantias

Ajuste Diário: Exemplo

Rafael comprou dólares através de um contrato futuro no dia 03/03/2019 a R\$ 4,00. Neste dia, o preço de ajuste do fechamento foi de R\$ 4,10 (ou seja o dólar se valorizou desde o momento da sua compra). Desta forma, a diferença de foi de R\$ 0,10 a seu favor. Assim, no dia 04/03/2019 será **CREDITADO** um valor de R\$ 0,10 por dólar na sua conta da corretora (agora o valor de R\$ 4,10 será o novo preço base de Rafael).

Neste dia 04/03/2019, no qual houve o crédito na sua conta, o preço de ajuste do fechamento foi de R\$ 3,90 (ou seja, o dólar se desvalorizou neste dia). Como o preço base para o ajuste agora é de R\$ 4,10, será **DEBITADO** um valor de R\$ 0,20 por dólar na sua conta da corretora.

Esse processo de AJUSTE DIÁRIO ocorre diariamente, fazendo com que se o ativo tiver se valorizado, o comprador terá um **CRÉDITO** e o vendedor terá um **DÉBITO**. Já se o ativo se desvalorizar, o comprador terá um **DÉBITO** e o vendedor terá um **CRÉDITO**.



3.1 Modalidades: Termo & Futuro

Representa um acordo para a compra ou a venda de certa quantidade de um ativo em um momento determinado no futuro a um preço fixado, quando do fechamento do acordo. O contrato a termo pode ser negociado mediante um contrato particular, não necessitando de uma Bolsa de Futuros.

Em outras palavras, quando efetuamos uma compra a termo, estamos tratando de uma compra a prazo e com juros (recebendo o ativo hoje mas com a obrigação de pagar “amanhã”). Já quando fazemos a venda de ações a termo, estamos recebendo o dinheiro hoje porém com a obrigação de recomprar futuramente este ativo financeiro.

Por se tratarem de “operações a prazo” são exigidos garantias (Cobertura e Margem) mas **não possuem ajuste diário.** Outro ponto importante é que são contratos **NÃO PADRONIZADOS.**

As principais características do Mercado a Termo são:

- Contrato de **obrigações recíprocas**, quem compra é obrigado a pagar e quem vende é obrigado a entregar o bem negociado.
- As partes liquidarão a operação pela entrega física ou pela financeira na data de vencimento.
- **NÃO POSSUI PADRONIZAÇÃO**: As Partes negociam entre si o valor do contrato, características do ativo e vencimento.
- Possuem menor liquidez comparados aos contratos futuros.
- Se negociadas na B3 são exigidas as seguintes garantias:
 - **Cobertura**: depósito da totalidade do ativo objeto do contrato. Somente é cobrado do vendedor.
 - **Margem**: estabelecido um percentual do valor do contrato.

O **NDF (Non Deliverable Forward)** é um contrato a termo de moedas, negociado em mercado de balcão, cujo objetivo é fixar, antecipadamente, uma taxa de câmbio em uma data futura e são registrados na B3. No vencimento, a liquidação (exclusivamente financeira em reais) ocorre pela diferença entre a taxa a termo contratada e a taxa de mercado definida como referência. Sua utilização ocorre principalmente em cenários onde se deseja proteger contra oscilações cambiais ou simplesmente participar ativamente da variação de uma moeda, ou seja, muito utilizado como instrumento de hedge por importadores e exportadores.

O NDF dispensa desembolso inicial e intermediário, diferentemente do que ocorre ao realizar o hedge por meio de opção, a qual requer pagamento inicial de prêmio ou através de contratos futuros, já que possuem os ajustes diários. Assim, constitui uma forma eficaz de proteção para clientes que não possuem estrutura de administração de fluxo de caixa que permitam desembolsos intermediários. Além disso, um cliente deve optar por esta operação ao invés do Contrato Futuro, quando ele não deseja dispor de capital para os possíveis ajustes diários, colocando somente ativos como garantia. No entanto, por não ser padronizado, pode ocorrer de ser mais caro.

Termo de Dólar: Exemplo

Um investidor que acredita na desvalorização do Real (valorização do dólar), assume uma posição comprada de USD 1MM no Forward de dólar para 180 dias, com o dólar Spot cotado a R\$ 2,00 e o termo de dólar a R\$ 2,10 para este prazo. Desta forma, iremos analisar dois cenários, que são:

CENÁRIO 1: Dólar sobe 10% para R\$ 2,20:

- Custo Base Inicial: USD 1.000.000 x R\$ 2,10 = R\$ 2.100.000,00
- Valor Atual da Posição: USD 1MM x R\$ 2,20 = R\$ 2.200.000,00
- Resultado = R\$ 2,2MM – R\$ 2,1MM = **R\$ 100.000,00 (Lucro)**

CENÁRIO 2: Dólar cai 10% para R\$ 1,80:

- Custo Base Inicial: USD 1.000.000 x R\$ 2,10 = R\$ 2.100.000,00
- Valor Atual da Posição: USD 1MM x R\$ 1,80 = R\$ 1.800.000,00
- Resultado = R\$ 1,8MM – R\$ 2,1MM = **- R\$ 300.00,00 (Prejuízo)**

Termo de Ações: Conceito

Mesmo tendo o nome de “Termo”, este é **um contrato padronizado** com liquidação em uma determinada data futura, **mas sem haver ajustes diários**, diferentemente dos contratos futuros. A grosso modo, é um contrato entre o comprador e o vendedor de alguma ação, firmando que um dos lados se obriga a comprar no futuro as ações pelo **PREÇO DE HOJE + JUROS** e o outro que irá vender por este valor definido. Este contrato poderá ser **encerrado no vencimento** ou **antecipadamente**. Além disso, este contrato deverá ter um **período mínimo de 16 e máximo de 999 dias corridos**, contados da data de registro do contrato e definido entre ambas as partes

Outro ponto interessante, é que foi criado o contrato “**TERMO FLEXÍVEL DE AÇÕES**”. Esta modalidade, o comprador pode, sem encerrar o contrato, substituir as ações-objeto, vendendo-as no mercado à vista. Neste caso, o montante financeiro apurado deve ser utilizado para comprar ações de outras empresas (as quais serão as novas ações-objeto), ou ficará retido sem remuneração. Por ter essa vantagens, os juros cobrados na operação são mais elevados, comparados com o Termo de Ações normal.

Termo de Ações: Estratégias

As principais estratégias utilizadas no termo de ações são:

- **ALAVANCAGEM**: o investidor compra mais ações que o seu capital permite, acreditando na alta das ações por um certo período.
- **VENDA A TERMO**: utilizada para ter a remuneração da taxa de juros do período, o investidor compra as ações no mercado a vista e já as vende por um contrato a termo, recebendo a taxa de juros acordada (tributação de renda fixa).
- **OPERAÇÃO CAIXA (Obter Recursos)**: o investidor que necessita de recursos, pode vender suas ações e comprar a termo automaticamente. Com isso, ele não precisa tomar um empréstimo no banco e paga somente os juros da operação.
- **PROTEÇÃO DE PREÇOS**: utilizada pelo investidor que não possui recursos no momento, mas que deseja garantir o preço de hoje. Utilizada por quem irá receber recursos no futuro (herança, PLR, bônus, venda de outra ação, ...).

Contrato Futuro

Conceito

O **CONTRATO FUTURO** é caracterizado por ser um contrato **PADRONIZADO** (característica do ativo, tamanho do contrato, vencimento pré-definido), no qual ambas as partes possuem obrigações, tendo o vendedor a obrigação de entregar o ativo, e o comprador a obrigação de pagar na data futura. Este é o único contrato que possui **AJUSTE DIÁRIO**, pois ele **NÃO TEM RISCO DE CONTRAPARTE**, já que todo vendedor vende para a *clearing* B3 e todo comprador compra da *clearing* B3.

Estes contratos se encerram por **Liquidação Financeira** (pagamento ou recebimento da diferença de preços do ativo, sem necessidade de entrega física), que é a forma mais comum, ou pela **Liquidação Física** (entrega do ativo negociado).

Na B3, existem mais de 10 tipos de contratos futuros, sendo basicamente de quatro grandes segmentos: **juros, moedas, índices e commodities**. Como dito inicialmente, todos sempre padronizados e negociados no mercado de bolsa. Os investidores contam com toda a infraestrutura da B3 antes, durante e depois da negociação.

No nosso livro, iremos focar nos principais para o exame.

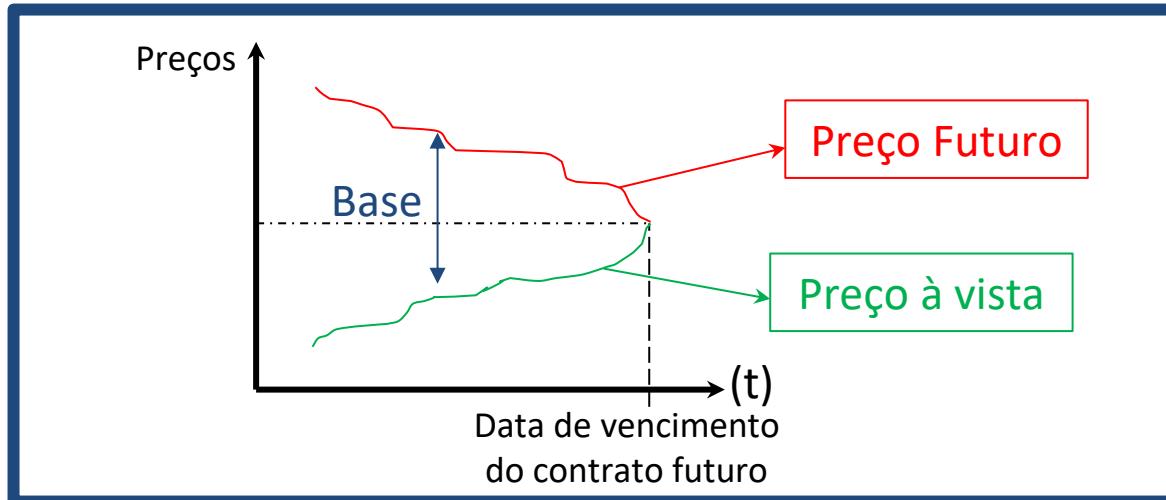
Contrato Futuro

Formação de Preço

O Preço Futuro (F) de qualquer ativo é o seu preço à vista ($S - spot$) acrescido a uma certa taxa de juros. Assumindo que a taxa utilizada (i) é constante e igual para todos os vencimentos (t), temos:

$$F = S \times (1 + i)^t$$

Um conceito importante é o de **BASE**, que é a diferença entre o preço futuro de uma mercadoria para um vencimento qualquer e o seu preço a vista.



Contrato Futuro

Ibovespa Futuro

O **ÍNDICE FUTURO DE IBOVESPA** é o principal contrato futuro cobrado em provas. Este contrato consiste em negociar a cesta de ações composta do índice Bovespa, em uma data futura, sem a necessidade realizar a compra de cada ação que compõe este índice. Como característica, este contrato é negociado através dos pontos do Ibovespa mais uma taxa de juros. Cada ponto do contrato vale R\$ 1,00, portanto, se o índice futuro está 60.000 pontos, ele está valendo R\$ 60 mil.

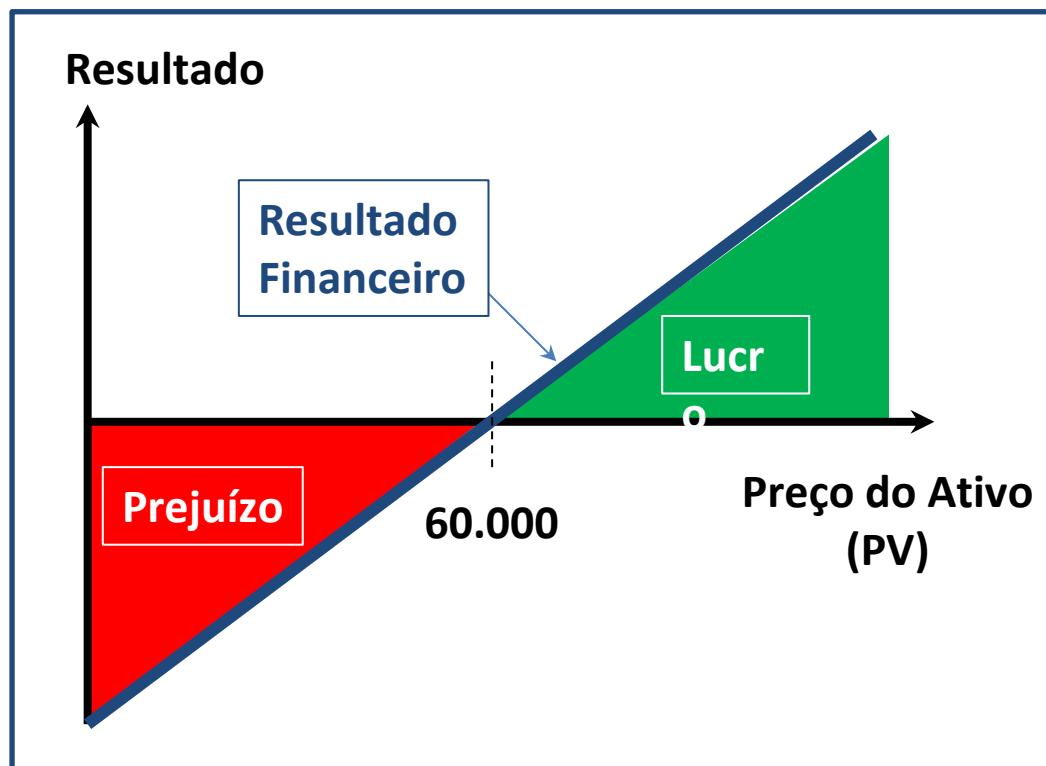
PRINCIPAIS VANTAGENS:

- Mecanismo de proteção (hedge) contra oscilações ou para alavancagem no mercado financeiro, quando se trata de renda variável;
- Por ser um contrato futuro, não necessita de desembolso financeiro para replicar o comportamento do principal índice brasileiro, o Ibovespa. Somente da margem de garantia e dos possíveis ajustes diários;
- Baixo custo de transação, por se tratar de um derivativo;
- Possibilidade de arbitragem entre as ações no mercado a vista, quando os devidos preços não condizem com o seu valor mais taxa de juros brasileira (SELIC).

Contrato Futuro

Exemplo: Compra de Contrato Futuro

Rafael **COMPROU** 10 contratos futuros de Ibovespa a 60.000. Se o índice subir 2.000 pontos, ele estará ganhando 2.000 pontos (que equivalem R\$ 2 mil) por contrato. Assim, ele lucrará R\$ 20 mil reais ao total. Já caso o índice cair e vier para 58.000 pontos, ele perderá R\$ 20 mil reais, conforme demonstrado na tabela.

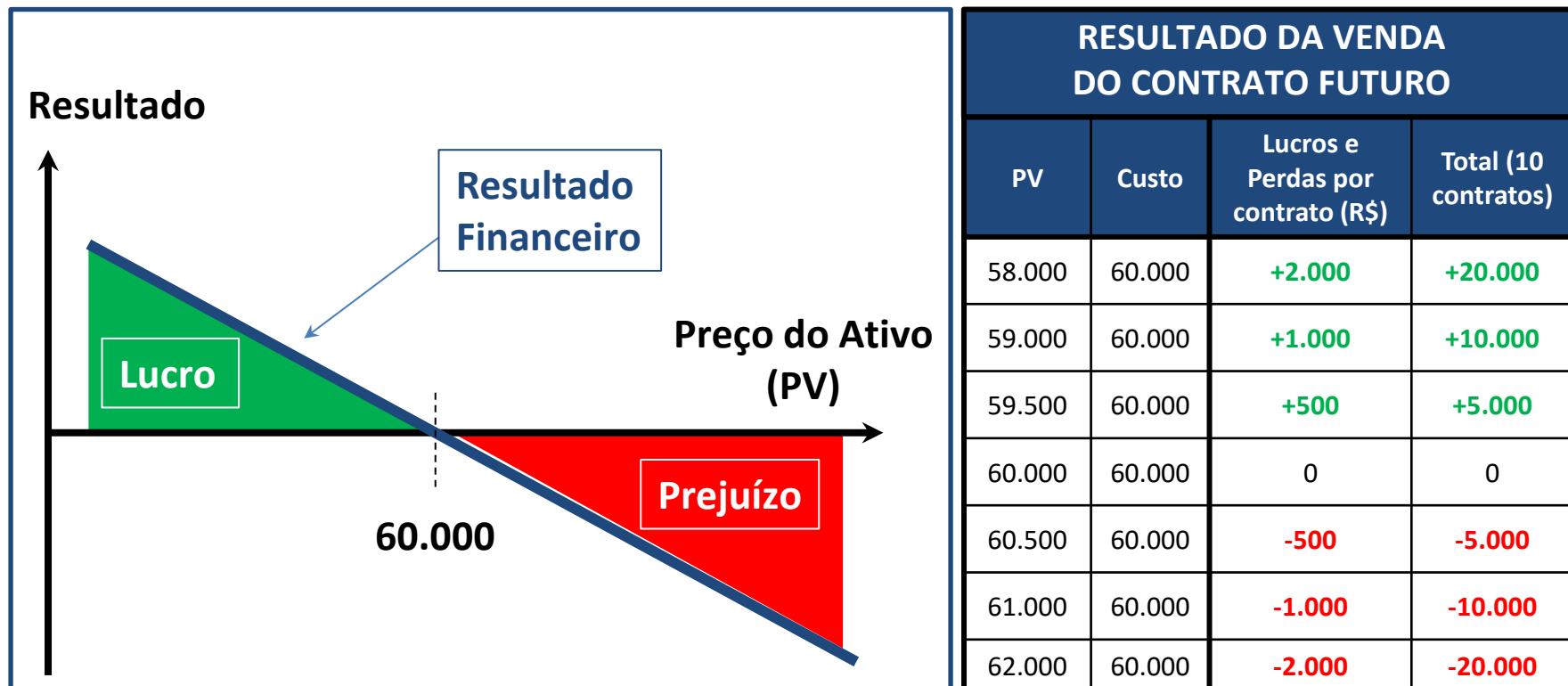


RESULTADO DA COMPRA DO CONTRATO FUTURO			
PV	Custo	Lucros e Perdas por contrato (R\$)	Total (10 contratos)
58.000	60.000	-2.000	-20.000
59.000	60.000	-1.000	-10.000
59.500	60.000	-500	-5.000
60.000	60.000	0	0
60.500	60.000	+500	+5.000
61.000	60.000	+1.000	+10.000
62.000	60.000	+2.000	+20.000

Contrato Futuro

Exemplo: Venda de Contrato Futuro

Rafael **VENDEU** 10 contratos futuros de Ibovespa a 60.000. Se o índice cair 2.000 pontos, ele estará ganhando 2.000 pontos (que equivalem R\$ 2 mil) por contrato. Assim, ele lucrará R\$ 20 mil reais ao total. Já caso o índice subir e for para 62.000 pontos, ele perderá R\$ 20 mil reais, conforme demonstrado na tabela.



Contrato Futuro

DI Futuro

O **DI FUTURO** é a principal referência para o mercado financeiro em relação às expectativas sobre os comportamentos dos juros para períodos futuros do Brasil, **auxiliando na determinação da inclinação da curva de juros**. Isso porque neste contrato é negociado a Taxa Média de Depósitos Interfinanceiros de Um Dia negociado na B3, funcionando da seguinte forma: ele é um contrato com diversos vencimentos, mas com valor final sempre de R\$ 100.000,00. Com isso, o valor atual do contrato futuro DI demonstra qual o valor que o mercado financeiro está querendo receber de retorno da renda fixa, para aquele período.

Quando o investidor está acreditando que a **TAXA DE JUROS IRÁ CAIR**, ele irá **COMPRAR** o contrato de DI FUTURO (dizemos que ele está comprando PU e vendendo taxa). Isso ocorre, pois quanto menor for a taxa de juros, mais alto fica o valor presente de um título, fazendo com que ele se valorize!

Já quando o investidor está acreditando que a **TAXA DE JUROS IRÁ SUBIR**, ele irá **VENDER** o contrato de DI FUTURO (dizemos que ele está vendendo PU e comprando taxa). Isso ocorre, pois quanto maior for a taxa de juros, menor será o valor presente de um título!

Contrato Futuro

DI Futuro: Exemplo

O contrato futuro de DI com vencimento em 504 dias úteis, está sendo negociado a uma taxa de 10% ao ano. Caso Rafael acredite que a taxa de juros irá cair para 8% ao ano, ele deveria comprar ou vender o contrato de DI e por qual valor?

SOLUÇÃO: Como veremos nos cálculos abaixo, quando um título que possui valor final definido e a taxa de mercado diminui, o valor presente deste ativo acaba sendo valorizado (exatamente o que ocorre com as LTN que possui valor final de R\$ 1.000,00, e neste caso, o contrato DI que possui valor final de R\$ 100.000,00). Com isso, Rafael deveria comprar o contrato para ter um ágio.

(1) Valor Atual do DI Futuro:

- $n = 504 \div 252 = 2$ anos
- $i = 10$
- $FV = 100.000$
- $PMT = 0$
- $PV = ? = \textcolor{green}{\underline{\text{R\$ 82.644,63}}}$

(2) Valor do DI Futuro a 8%:

- $n = 504 \div 252 = 2$ anos
- $i = 8$
- $FV = 100.000$
- $PMT = 0$
- $PV = ? = \textcolor{red}{\underline{\text{R\$ 85.733,88}}}$

Valorização de R\$ 3.089,25 (3,74%)!

Contrato Futuro

Dólar Futuro

O mercado financeiro entende o **CONTRATO FUTURO DE DÓLAR**, não como uma moeda física (utilizada para fazer compras), mas como ferramenta de proteção ou de alavancagem em relação ao preço do dólar em uma data futura. Desta forma, as negociações ocorridas nesse dólar, levam em consideração a data de hoje do dólar spot (dólar a vista) mais um prêmio para a data futura.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS:

- Protege o investidor contra oscilações indesejadas de preço (hedge);
- Possibilita alavancagem de posição;
- Transparência de preço nas negociações em plataforma eletrônica;
- Objeto de negociação: Taxa de Câmbio de Reais (BRL) por Dólar Americano (USD);
- Contrato: Cada contrato representa um acordo de compra e venda no valor de USD 50.000,00 (cinquenta mil Dólares). Já no minicontrato (mini dólar), o acordo de compra e venda é de tem valor de USD 10.000,00.

TÓPICO DE PROVA: para se proteger o **EXPORTADOR VENDE** dólar futuro (**fica passivo em dólar**) e o **IMPORTADOR COMPRA** dólar futuro (**fica ativo em dólar**).

Contrato Futuro

Cupom Cambial

O **CUPOM CAMBIAL** pode ser definido como “**a taxa de juros em dólar, que remunera investimentos em moeda estrangeira feitos no Brasil**”. É como se o investidor não precisa se transformar seus recursos para reais, mantendo toda a aplicação em dólares. Qualquer investidor poderá fazer essa aplicação através de duas formas, que são:

- **Cupom Cambial Sujo (DDI)**: O valor do dólar inicial é calculado com base na PTAX do dia anterior, portanto, despreza a variação cambial de 1 dia;
- **Cupom Cambial Limpo (FRC)**: Elimina a distorção de variação cambial que a PTAX provoca, substituindo a PTAX do dia anterior pela operação da taxa do dólar spot.

Primeiramente iremos apresentar a fórmula direta do Cupom Cambial (taxa de juros Brasil, dividida pela diferença do dólar futuro pelo dólar à vista). Depois iremos apresentar a origem da fórmula, pois ela remete a fórmula dos juros compostos (valor presente acrescido por uma certa taxa de juro). Outro ponto interessante é que estas taxas são apresentadas ao ano e com isso, **deveremos fazer as devidas conversões de taxas, sendo que a taxa Brasil (Selic ou DI) possui conversão em juros compostos e base em 252 dias úteis e a taxa do cupom cambial segue a regra americana, ou seja, conversão por juros simples e base em 360 dias corridos.**

Contrato Futuro

FRA de Cupom Cambial

Conforme a definição da B3, “O Forward Rate Agreement (FRC ou FRA) é um produto estruturado que combina a negociação de dois contratos futuros de Cupom Cambial, com natureza opostas, de forma a expor o investidor à um Cupom Cambial à termo, ou seja, com início em uma data futura. Esse mecanismo **auxilia os investidores a negociar uma taxa de juro referenciada em dólar a termo sem correr o risco de execução em livros de ofertas distintas para cada Futuro de Cupom Cambial**”.

PRINCIPAIS VANTAGENS:

- Auxilia o cliente a realizar proteção de taxa de juros referenciada em dólar.
- Elimina o risco de execução ao combinar em uma única operação dois vencimentos distintos de Futuro de Cupom Cambial.
- Auxilia investidores a alongar a exposição cambial com baixo risco de execução se combinado com Contratos Futuros de Dólar e de DI.

Contrato Futuro

Cupom Cambial: Fórmula 1

Para chegarmos no valor do cupom cambial, conforme fórmula abaixo, basta dividir a taxa de juros Brasil do período pela variação do preço do dólar futuro em relação ao dólar a vista. Mas para deixar mais fácil a compreensão do cálculo, iremos trazer um passo a passo para o devido cálculo, conforme a seguir:

- **(1)** A TLR Brasil (taxa livre de risco: Selic ou DI) deverá ser convertida para o prazo do período, utilizando a conversão por juros compostos e dias úteis (lembrando que um ano possui 252 dias úteis).
- **(2)** Encontrar a variação do dólar, dividindo o dólar futuro pelo dólar spot.
- **(3)** Fazer a divisão da TLR Brasil do respectivo período, pela variação do dólar.
- **(4)** Converter a taxa encontrada para ano, devendo ser utilizada a conversão por juros simples e através de dias corridos (um ano possui 360 dias corridos).

FÓRMULA:

$$\text{Cupom Cambial} = \left(\frac{(1 + \text{TLR})^{\frac{DU}{252}}}{\left(\frac{\text{Dólar Futuro}}{\text{Dólar a Vista}} \right)} - 1 \right) \times \frac{360}{\text{dias corridos}}$$

Contrato Futuro

Cupom Cambial: Cálculo Fórmula 1

- **EXEMPLO 1:** O contrato futuro de dólar, com vencimento em 90 dias corridos (63 dias úteis), está sendo negociado a R\$ 2,10. Qual o valor do Cupom Cambial, se o dólar spot está sendo negociado a R\$ 2,07 e a taxa livre de risco Brasil está em 12,00% a.a?
- **RESPOSTA:** Perceba que o contrato apresentado está para 3 meses (90 dias corridos e/ou 63 dias úteis), mas a taxa Brasil está apresentada ao ano. Diante disso, o primeiro passo **(1) é converter a taxa para o período do contrato (63 dias úteis)**. A segunda etapa é saber **(2) qual a diferença (em taxa) do dólar de hoje para o dólar futuro e para isso, basta dividir os dois valores dos dólares, para posteriormente**. Desta forma:

(1) TAXA BRASIL 63 DU:

- 12 [i]
- 252 [n]
- 63
- [R/S]

R: 2,8737% = 1,028737

(2) DÓLAR FUTURO POR DÓLAR À VISTA

- 2,10 [ENTER]
- 2,07 [÷]

R: 1,014493

(3) FÓRMULA

Com os valores de **(1)** e **(2)** calculados, iremos enxergar aonde estes números são aplicados na fórmula. Verás agora. que basta dividir e converter para ano.

Contrato Futuro

Cupom Cambial: Cálculo Fórmula 1

EXEMPLO 1: O contrato futuro de dólar, com vencimento em 90 dias corridos (63 dias úteis), está sendo negociado a R\$ 2,10. Qual o valor do Cupom Cambial, se o dólar spot está sendo negociado a R\$ 2,07 e a taxa livre de risco Brasil está em 12,00% a.a?

1

$$\text{Cupom Cambial} = \left(\frac{(1 + TLR)^{\frac{DU}{252}}}{\frac{(\text{Dólar Futuro})}{(\text{Dólar a Vista})}} - 1 \right) \times \frac{360}{\text{dias corridos}}$$

2

$$\text{Cupom Cambial} = \left(\frac{1,028737}{1,014496} - 1 \right) \times \frac{360}{90}$$

3

$$\text{Cupom Cambial} = (1,014038 - 1) \times 4$$

4

$$\text{Cupom Cambial} = (0,014038) \times 4$$

5

$$\text{Cupom Cambial} = 0,056150 = 5,62\% \text{ ao ano}$$

Contrato Futuro

Cupom Cambial: Fórmula 2

Como foi dito, o Cupom Cambial faz parte da fórmula básica da matemática financeira de juros compostos. Como assim? Exatamente isso, a fórmula básica nos diz que todo e qualquer valor futuro parte do valor presente pela correção de uma certa taxa de juros e o dólar futuro não é diferente.

Para chegamos no dólar futuro (Forward), basta termos o dólar a vista e multiplicarmos por uma certa taxa. Mas qual taxa? Essa taxa será a divisão entre a taxa livre de risco Brasil, dividida pela taxa do Cupom Cambial, conforme fórmula abaixo. Gostamos de apresentar ela, pois os exames não costumam colocar a fórmula do Cupom Cambial nas suas “listas de fórmulas”. No entanto, aqui teremos que fazer a parte algébrica, necessitando “isolar” o Cupom Cambial para poder resolver o problema.

FÓRMULA:

$$\text{Forward} = \text{Spot} \times \frac{(1 + TLR)^{\frac{DU}{252}}}{(1 + CC \times \frac{DC}{360})}$$

Contrato Futuro

Cupom Cambial: Cálculo Fórmula 2

EXEMPLO 2: O contrato futuro de dólar, com vencimento em 90 dias corridos (63 dias úteis), está sendo negociado a R\$ 2,10. Qual o valor do Cupom Cambial, se o dólar spot está sendo negociado a R\$ 2,07 e a taxa livre de risco Brasil está em 12,00% a.a?

1 $Forward = Spot \times \frac{(1 + TLR)^{\frac{DU}{252}}}{(1 + CC \times \frac{DC}{360})}$

2 $R\$ 2,10 = R\$ 2,07 \times \frac{(1 + 12\%)^{\frac{63}{252}}}{(1 + CC \times \frac{90}{360})}$

3 $\frac{R\$ 2,10}{R\$ 2,07} = \frac{(1 + 12\%)^{0,25}}{(1 + CC \times 0,25)}$

4 $1,014493 = \frac{(1,028737)}{(1 + CC \times 0,25)}$

5 $1,014493 \times (1 + CC \times 0,25) = (1,028737)$

6 $(1 + CC \times 0,25) = \frac{(1,028737)}{1,014493}$

7 $1 + CC \times 0,25 = 1,014041$

8 $CC \times 0,25 = 1,014041 - 1$

9 $CC = \frac{0,014041}{0,25}$

10 $CC = 0,056164 = 5,62\% \text{ a.a.}$

Contrato Futuro

Dólar Forward: Cálculo Fórmula 2

□ EXEMPLO 3: Sabendo que faltam 90 dias corridos (63 dias úteis) para do contrato futuro de dólar, que a taxa spot do dólar está em R\$ 3,18, o cupom cambial em 6,00% ao ano e a taxa livre de risco brasil em 11,25% ao ano, qual o valor do forward do dólar?

1
$$\text{Forward} = \text{Spot} \times \frac{(1 + TLR)^{\frac{DU}{252}}}{(1 + CC \times \frac{DC}{360})}$$

2
$$\text{Forward} = \text{R\$ 3,18} \times \frac{(1 + 11,25\%)^{\frac{63}{252}}}{(1 + 6\% \times \frac{90}{360})}$$

3
$$\text{Forward} = \text{R\$ 3,18} \times \frac{(1 + 0,1125)^{0,25}}{(1 + 0,06 \times 0,25)}$$

4
$$\text{Forward} = \text{R\$ 3,18} \times \frac{(1,1125)^{0,25}}{(1 + 0,015)}$$

5
$$\text{Forward} = \text{R\$ 3,18} \times \frac{1,027011}{1,015}$$

6
$$\text{Forward} = \text{R\$ 3,18} \times 1,011833$$

7
$$\text{Forward} = \text{R\$ 3,217630}$$

Contrato Futuro

Alavancagem: Exemplo

Preço à vista do ETF BOVA11 (cesta de ações da Bovespa) é de R\$ 100,00 e seu contrato futuro de R\$ 105,00. Para comprar um contrato futuro, é necessário depositar como garantia R\$ 10,00. Após alguns dias, o preço à vista subiu para R\$ 120,00 e o contrato futuro, para R\$ 125,00. Qual o retorno em cada mercado?

	MERCADO À VISTA	MERCADO FUTURO
Preço de abertura	R\$ 100,00	R\$ 105,00
Preço de fechamento	R\$ 120,00	R\$ 125,00
Ganho líquido	R\$ 20,00	R\$ 20,00
Investimento inicial	R\$ 100,00 (pagos pela BOVA11)	R\$ 10,00 (margem)
Retorno	20,00%	200%

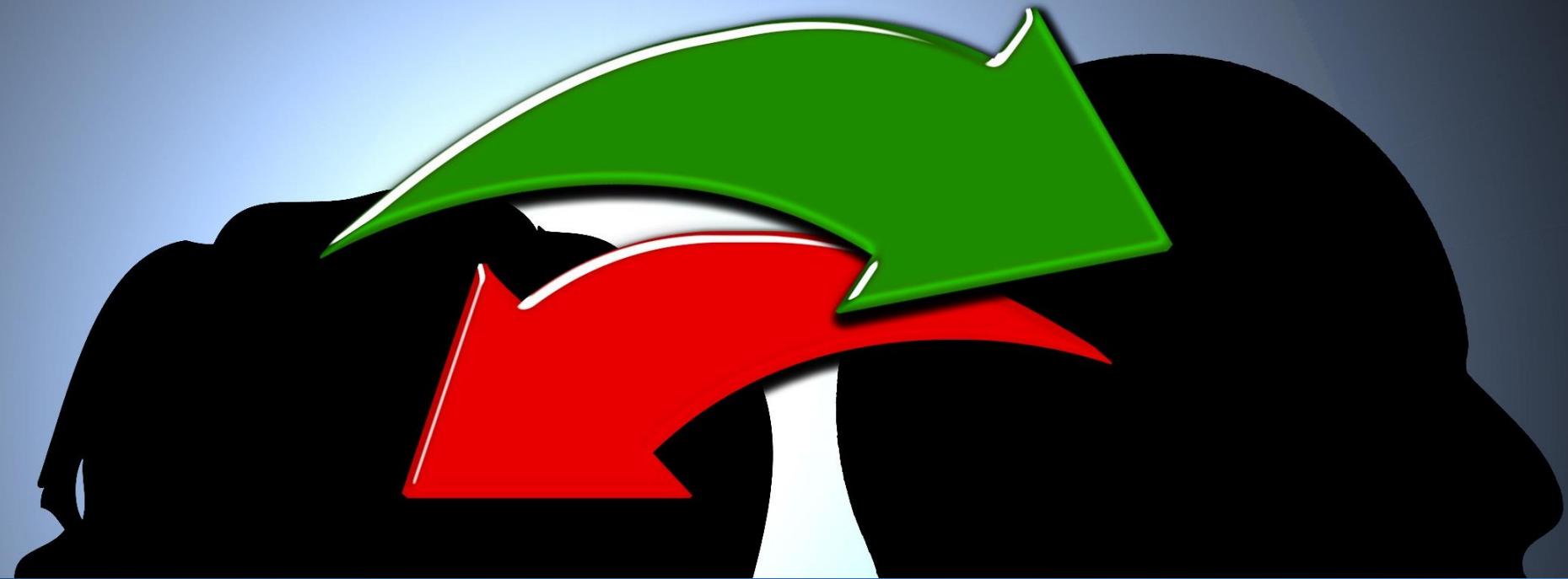
Resumo 1 : Contratos Futuros e a Termo

CARACTERÍSTICAS	FUTURO	TERMO
Negociação	Bolsas Organizadas	Balcão (são privados)
Mercado Secundário	Sim	Não
Ajuste Diário	Sim	Não
Margem de Garantia	Sim	Às vezes
Vencimento	Padrão	Negociável
Lote	Padrão	Negociável
Clearing	Sim	Às vezes
Formato	Fixo	A formatar
Risco de Crédito	NÃO (MOTIVO: B3)	Sim
Intercambialidade	Sim	Não
Liquidez	Alta	Pequena
Risco de Liquidez	Diário	Vencimento
Participante	Membros da Bolsa	Negociam entre si
Disseminação Preço	Contínua	Sob cotação

Resumo 2: Contratos Futuros

Resumo

CONTRATO	VALOR	ÚLTIMO DIA DE NEGOCIAÇÃO	VENCIMENTO
DI 1	R\$ 100 mil	Último dia útil do mês anterior ao do mês de vencimento	Quatro primeiros meses subsequentes à realização da operação. A partir daí, meses de início de trimestre
DOL	U\$ 50 mil	Último dia útil do mês anterior ao do mês de vencimento	Todos os meses.
DDI e FRA	US\$ 50 mil	Último dia útil do mês anterior ao do mês de vencimento	Quatro primeiros meses subsequentes à realização da operação. A partir daí, meses de início de trimestre
<u>INDFUT</u>	Cotação Futuro x R\$ 1,00	Quarta-feira mais próxima do dia 15 do mês de vencimento	Meses Pares



3.2 Modalidade: Swap

Segundo a B3, os **CONTRATOS DE SWAP** são negociados em ambiente de balcão organizado. Estas operações realizam a **troca de fluxo de caixa, tendo como base a comparação da rentabilidade entre dois indexadores**. Dessa forma, o investidor assume as duas posições (de um lado comprado em um indexador e do vendido em outro). O retorno do agente ocorre quando o indexador em que assumiu a posição comprada (vendida) for superior ao retorno da posição vendida (comprada).

As operações podem ter o seu valor inicial corrigido por diversos indexadores, entre eles:

- Índices de inflação (IPCA e IGP-M);
- Índices de ações (Ibovespa e IBrX);
- Taxas de juro (CDI, pré-fixada, Selic e TJLP); ou
- Taxa de câmbio (dólar, euro e iene).

FÓRMULA PARA CALCULAR O RETORNO DO SWAP

$$\text{Retorno} = (Vi_{(A)} \times i_{(A)}) - (Vi_{(B)} \times i_{(B)})$$

- “ $Vi_{(A)}$ ” o Valor Inicial do Ativo A;
- “ $Vi_{(B)}$ ”, o Valor Inicial do Ativo B;
- “ $i_{(A)}$ ”, variação do ativo A;
- “ $i_{(B)}$ ”, variação do ativo B.

Principais Características

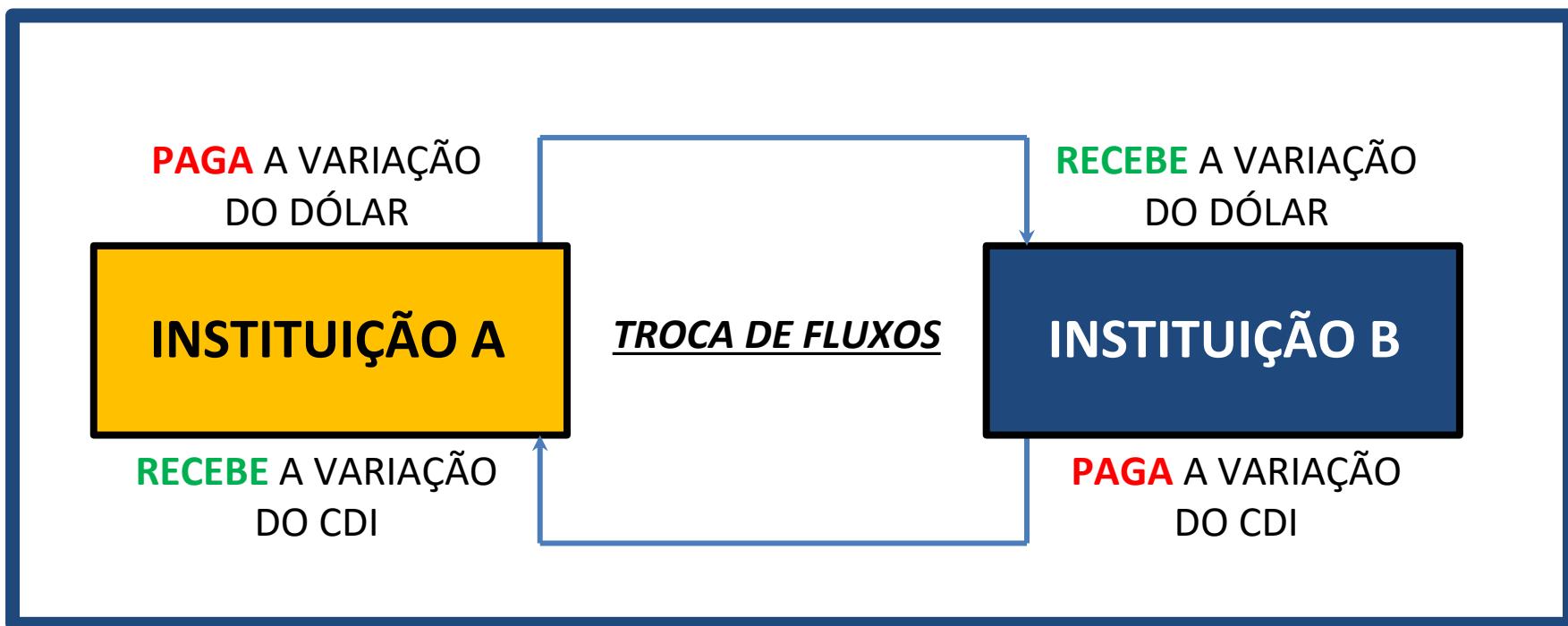
As principais características do swap são:

- São operações ocorrem no mercado de balcão.
- As partes se obrigam a trocar o resultado líquido das diferenças entre dois fluxos de rendimentos.
- A B3 disponibiliza o registro de swaps na modalidade com garantia, mas não é uma característica obrigatória.
- Se acordado entre as partes, a operação poderá ser encerrada antecipadamente, no vencimento ou com ajustes periódicos.
- Tem como vantagem poder ser uma operação com garantia reduz o risco de crédito para as partes, pois a B3 é a contraparte central garantidora das operações.
- Tem como vantagem proteger os preços (hedge) contra variações indesejadas, conforme a ponta da operação.
- Em operações de hedge, o **EXPORTADOR** ficará **passivo em dólar** e ativo em taxa.
- Em operações de hedge, o **IMPORTADOR** ficará **ativo em dólar** e passivo em taxa.
- O SWAP tem características de um contrato a termo, pois:
 - O tamanho do contrato é livremente pactuado entre as partes.
 - A data de vencimento e a data de liquidação são livremente pactuado entre as partes.

Swap

Gráfico

O Swap Pode ocorrer trocas de dois fluxos de caixa com taxa pós (exemplo: CDI x IPCA) ou pré com pós (exemplo: LTN x CDI) em várias datas futuras. Abaixo um exemplo de swap de Dólar por CDI.



Swap

Exemplo

A empresa RToro Education S/A possui uma dívida de R\$ 1.000.000,00 pós-fixada, com vencimento em um ano (ou seja, ela não sabe o quanto irá pagar ao total por essa dívida), mas ela já possui vendas realizadas, recebendo os devidos valores em um ano (vendas através de cartão de crédito). Desta forma, podemos afirmar que a empresa possui um PASSIVO em pós-fixada e um ATIVO em prefixado (já que quando se faz uma venda financiada com preço fixo, é embutido uma taxa de juros prefixada).

Assim, a empresa pode levar a situação ao banco e fazer um contrato de SWAP, no qual se houver um aumento da taxa de juros, o banco paga a diferença e caso a taxa de juros caia, a empresa paga ao banco. Com isso, o contrato feito seria feito desta forma:



Swap

Exemplo

Continuando o nosso exemplo, a RToro Education S/A assina um SWAP com as seguintes condições com o banco:

- Taxa prefixada: 10% ao ano.
- Taxa pós-fixada: 100% do CDI.

Desta forma, a RToro Education S/A ficará no swap **ATIVA em pós-fixada** e **PASSIVA em prefixada**, já o banco estará ao contrário: ATIVO em prefixada e PASSIVO em pós-fixada.

Agora que temos o contrato firmado, vamos simular exatamente alguns cenários e saber o que irá ocorrer no contrato de swap!

Taxa de Juros no vencimento	Ponta Ativa do Swap Pós-fixada	Ponta Passiva do Swap Prefixada	Resultado do SWAP	
8,00%	+ R\$ 1.080.000	- R\$ 1.100.000	- R\$ 20.000	RToro Education PAGA
10,00%	+ R\$ 1.100.000	- R\$ 1.100.000	R\$ 0,00	Não há fluxo
12,00%	+ R\$ 1.120.000	- R\$ 1.100.000	+ R\$ 20.000	RToro Education RECEBE



3.3.3 Modalidade: Opções

É um contrato em que o comprador (titular) tem o direito de negociar uma determinada quantidade de um ativo-objeto por um preço estabelecido (preço de exercício ou *strike*) até (ou numa) data-futura. Por este motivo que este derivativo se chama Opção, pois o titular não tem a obrigação de comprar ou vender o ativo, mas sim, a OPÇÃO de querer ou não querer exercer o contrato. Um caso claro seria o seguro do carro. Nele, o segurado paga um prêmio ao emissor e assim, passa a ter o direito de exercer seu seguro quando lhe convir. Importante ressaltar que o segurado nunca é obrigado a exercer sua apólice, mas quando o fizer, o emissor será obrigado a honrar as devidas cláusulas.

TERMINOLOGIAS:

- **Comprador (Titular)**: O titular da opção paga um valor, chamado de prêmio, ao vendedor (lançador) e assim, possui direito de exercer o seu contrato (opção).
- **Vendedor (Lançador ou Emissor)**: O emissor recebe o prêmio e tem a obrigação de honrar os termos pré-estabelecidos, caso lhe seja solicitado.
- **Strike (Preço de exercício)**: É o preço que o titular paga (ou recebe) pelo bem em caso de exercício da opção, vide por exemplo, a tabela FIPE no seguro do carro.
- **Prêmio**: É o valor pago pelo titular (e recebido pelo lançador) para adquirir o direito de comprar ou vender o ativo pelo preço de exercício em data futura.

Opções

Tipos de Opções

As opções podem ser de dois tipos:

- **Call (opção de compra):** proporciona a seu titular (o comprador) o direito de comprar um ativo por certo preço até uma determinada data.
- **Put (opção de venda):** dá a seu titular o direito de vender um ativo por determinado preço até uma certa data

Em relação a seu exercício, as opções podem ser:

- **Europeia:** Seu exercício é permitido somente na data de vencimento.
- **Americana:** Seu exercício é permitido em qualquer período entre a sua compra e a data de vencimento.

Tipo	Opção de Compra (CALL)	Opção de Venda (PUT)
Comprador (Titular)	Direito de comprar	Direito de vender
Vendedor (Lançador / Emissor)	Obrigação de vender	Obrigação de comprar

Valor do Prêmio da Opção

Precificação

O valor (prêmio) de uma opção pode ser dividido em duas partes:

➤ **Valor intrínseco (intrinsic value):** é o valor imediato de uma opção em relação ao preço do ativo-objeto, independente de outros fatores como juros e tempo restante para o vencimento do contrato. O valor intrínseco está relacionado apenas com a vantagem imediata que este contrato proporciona ao investidor titular da opção, portanto ele é igual à diferença positiva quando o titular deseja exercer a opção e o valor de mercado.

- Para uma CALL = (Preço do Ativo Objeto) **MENOS** (Preço de Strike da Opção)
- Para uma PUT = (Preço de Strike da Opção) **MENOS** (Preço do Ativo Objeto)

➤ **Valor temporal (time value):** é a diferença entre o prêmio (preço ou cotação) de uma opção e o seu valor intrínseco, ou seja:

- Valor Temporal (VT) = (prêmio da opção) **MENOS** (valor intrínseco).
- Ela também é vista como uma função da probabilidade do valor da opção mudar até o vencimento. No dia do vencimento, o valor temporal deve ser ZERO, existindo somente o Valor Intrínseco.

Valor da posição no vencimento

Exemplo

Uma ação está sendo negociada a R\$ 100,00. Analisando as opções abaixo, qual o valor mínimo que cada uma delas deveria estar sendo negociada, ou seja, qual o valor intrínseco de cada uma delas?

- (1) Opção de Compra (Call) com Strike de R\$ 80,00
- (2) Opção de Compra (Call) com Strike de R\$ 120,00
- (3) Opção de Venda (PUT) com Strike de R\$ 80,00
- (4) Opção de Venda (PUT) com Strike de R\$ 120,00

RESPOSTA: Para calcularmos o Valor Intrínseco (VI), basta analisarmos as opções que o titular deseja exercer e assim, calcular a sua diferença positiva. Desta forma:

- (1) **CALL (Strike 80):** Titular deseja COMPRAR a R\$ 80? SIM, $VI = 100 - 80 = R\$ 20,00$
- (2) **CALL (Strike 120):** Titular deseja COMPRAR a R\$ 120? NÃO, $VI = R\$ 0,00$
- (3) **PUT (Strike 80):** Titular deseja VENDER a R\$ 80? NÃO, $VI = R\$ 0,00$
- (4) **PUT (Strike 120):** Titular deseja VENDER a R\$ 120? SIM, $VI = 120 - 100 = R\$ 20,00$

Classificação das Opções

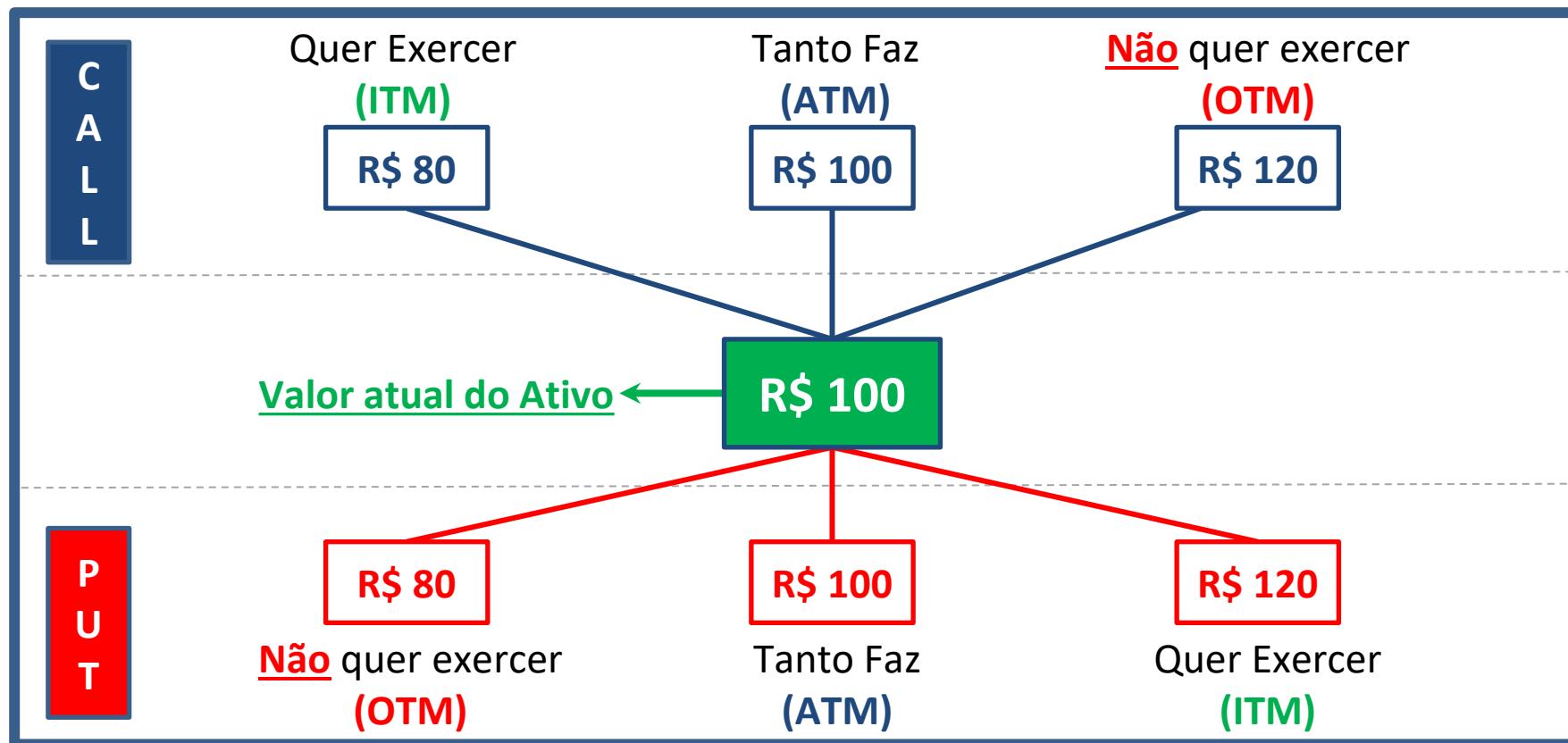
As opções podem ser classificados de três formas:

- **Opções in-the-money (ITM):** Quando o titular QUER exercer a opção.
 - Opção de compra: quando o preço de exercício é **MENOR** que o preço à vista.
 - Opção de venda: quando o preço de exercício é **MAIOR** que o preço à vista.
 - Opção tem valor intrínseco (gera fluxo de caixa positivo se imediatamente exercida).
- **Opções out-the-money (OTM):** Quando o titular NÃO QUER exercer a opção.
 - Opção de compra: quando o preço de exercício é **MAIOR** que o preço à vista.
 - Opção de venda: quando o preço de exercício é **MENOR** que o preço à vista.
 - Opção não tem valor intrínseco.
- **Opções at-the-money (ATM):** Quando o exercício é INDIFERENTE para o titular.
 - Preço de exercício = preço à vista do ativo-objeto.

Opções

Classificação das Opções: Exemplo

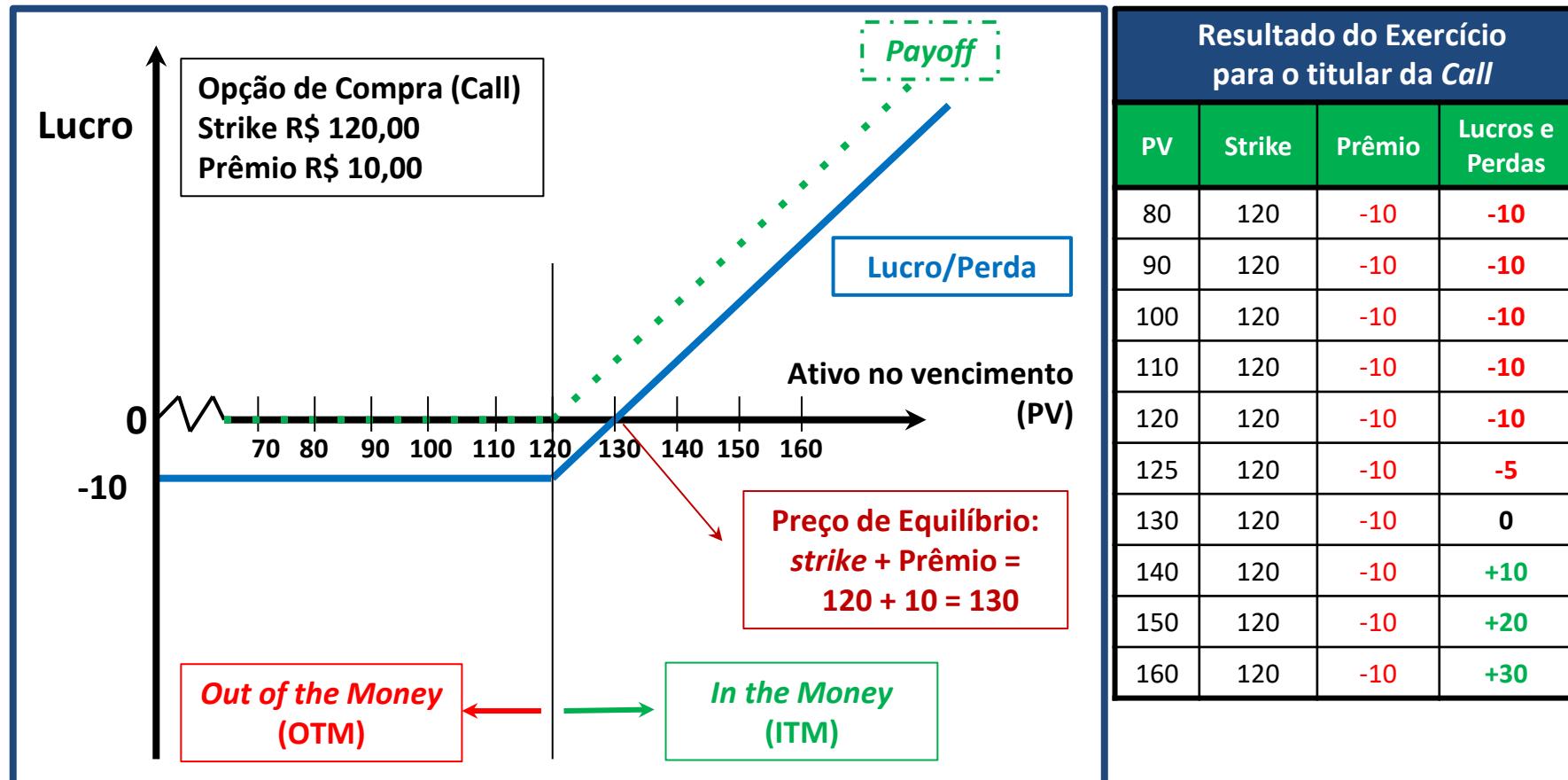
As opções com valor de exercício (strike) R\$ 80, R\$ 100 e R\$ 120 das opções CALL e PUT, para um ativo que está sendo negociado a R\$ 100, seriam classificados como:



Operações Básicas

Long Call - Exemplo

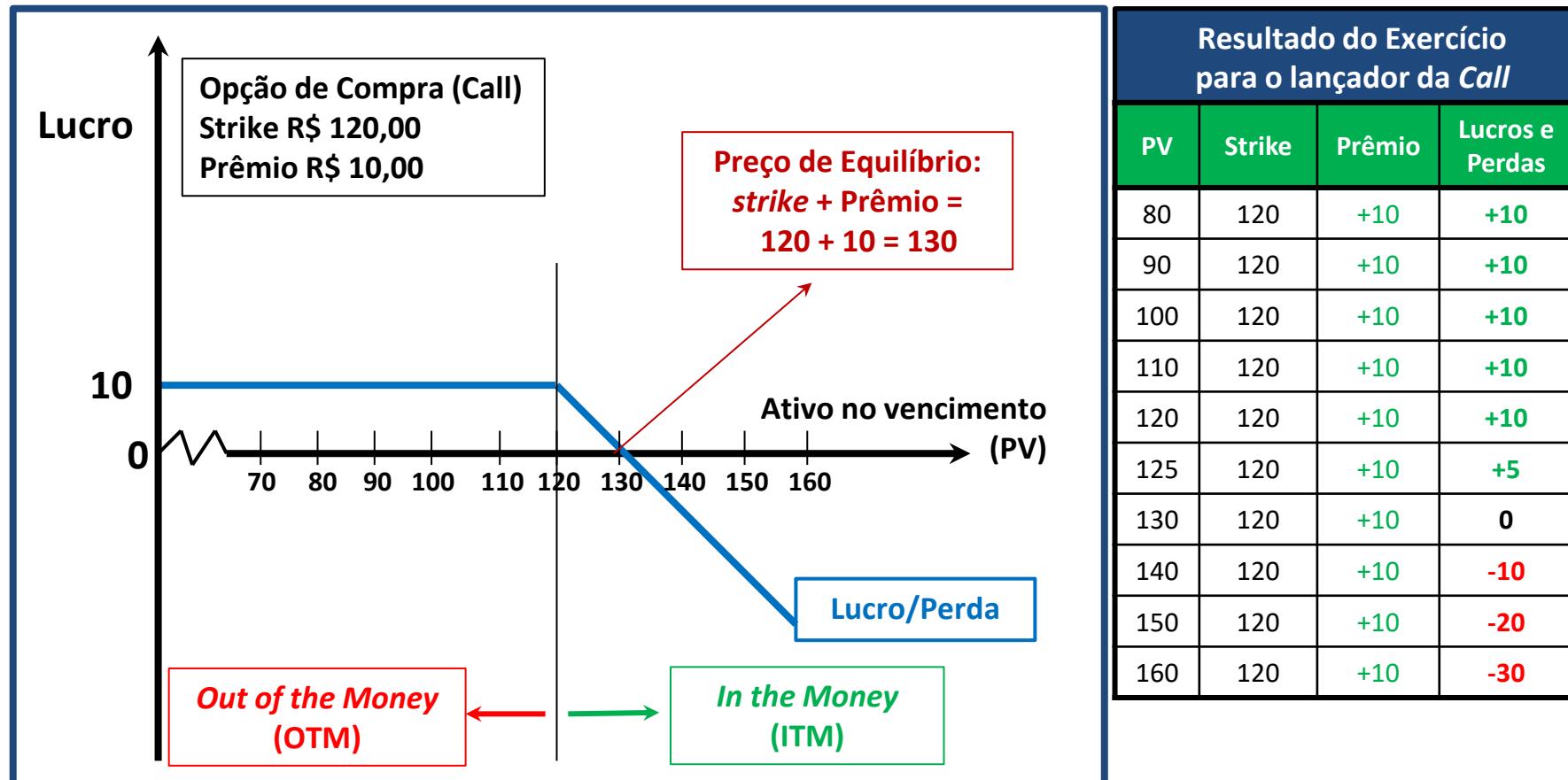
Este é o gráfico do resultado financeiro de um investidor que **COMPRA** uma **OPÇÃO DE COMPRA (CALL)** pagando um prêmio de R\$ 10,00 e com preço de exercício a R\$ 120,00.



Operações Básicas

Short Call - Exemplo

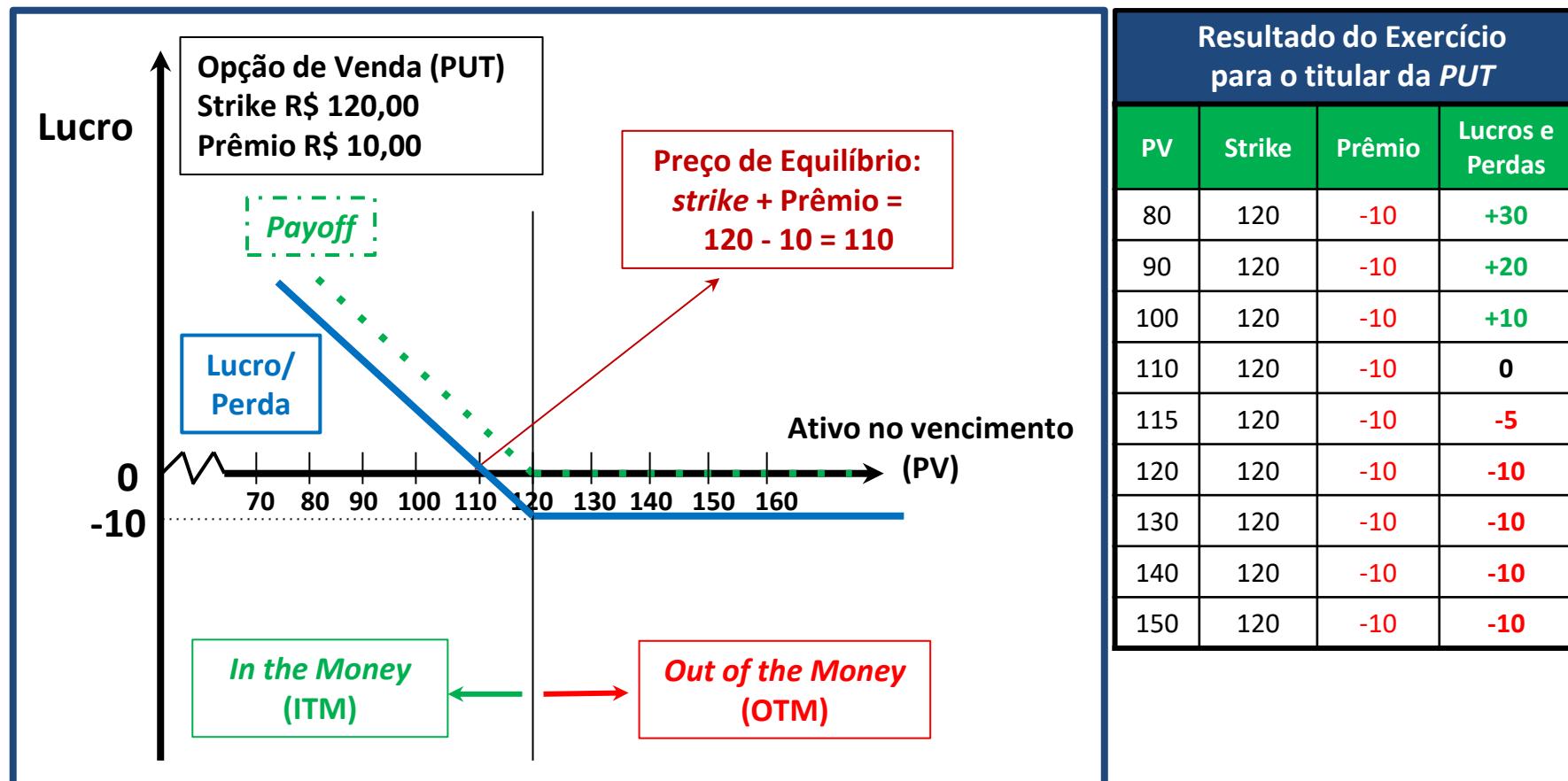
Este é o gráfico do resultado financeiro de um investidor que **VENDE** uma **OPÇÃO DE COMPRA (CALL)** recebendo um prêmio de R\$ 10,00 e com preço de exercício a R\$ 120,00.



Operações Básicas

Long PUT - Exemplo

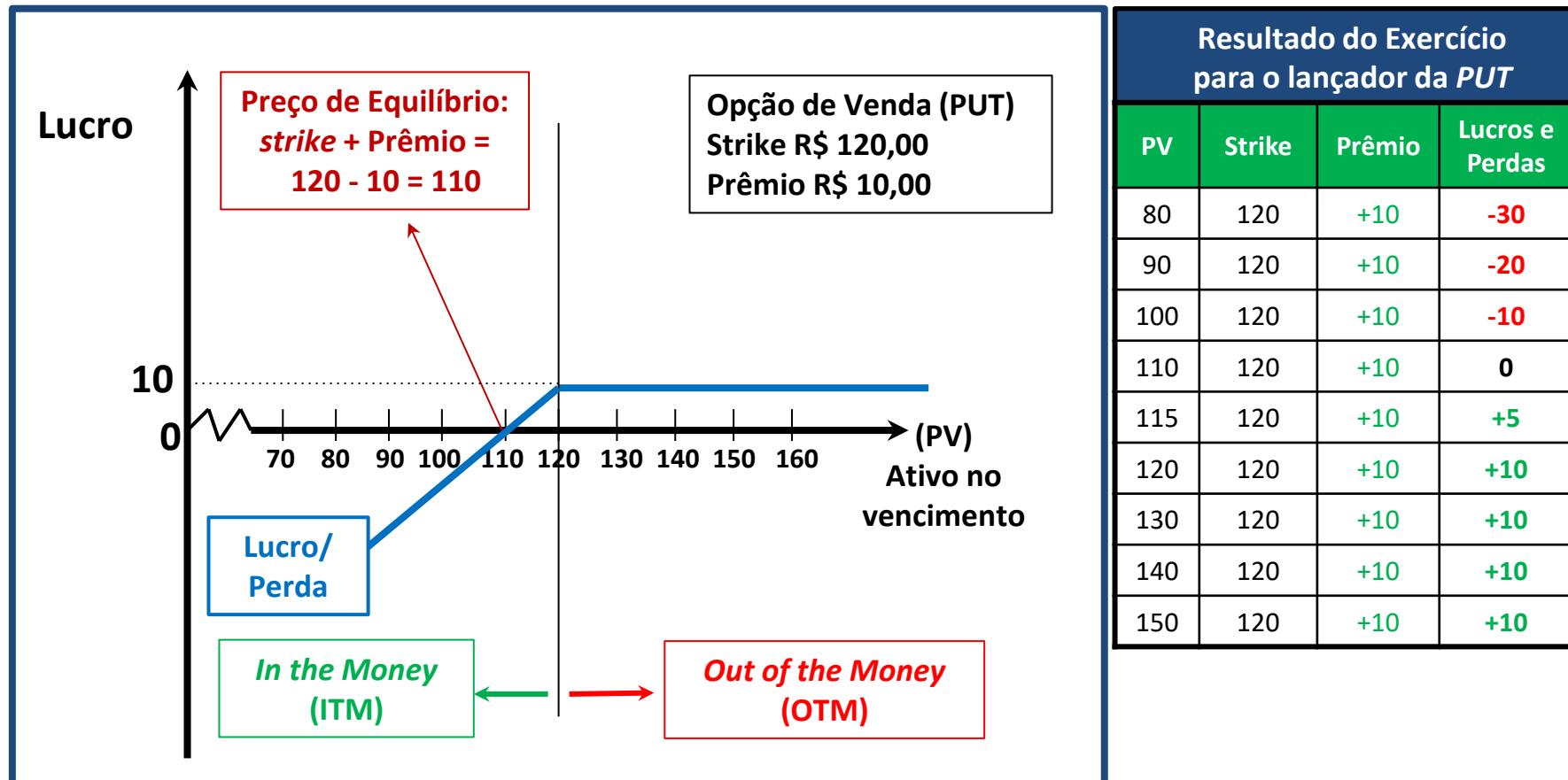
Este é o gráfico do resultado financeiro de um investidor que **COMPRA** uma **OPÇÃO DE VENDA (PUT)** pagando um prêmio de R\$ 10,00 e com preço de exercício a R\$ 120,00.



Operações Básicas

Short PUT - Exemplo

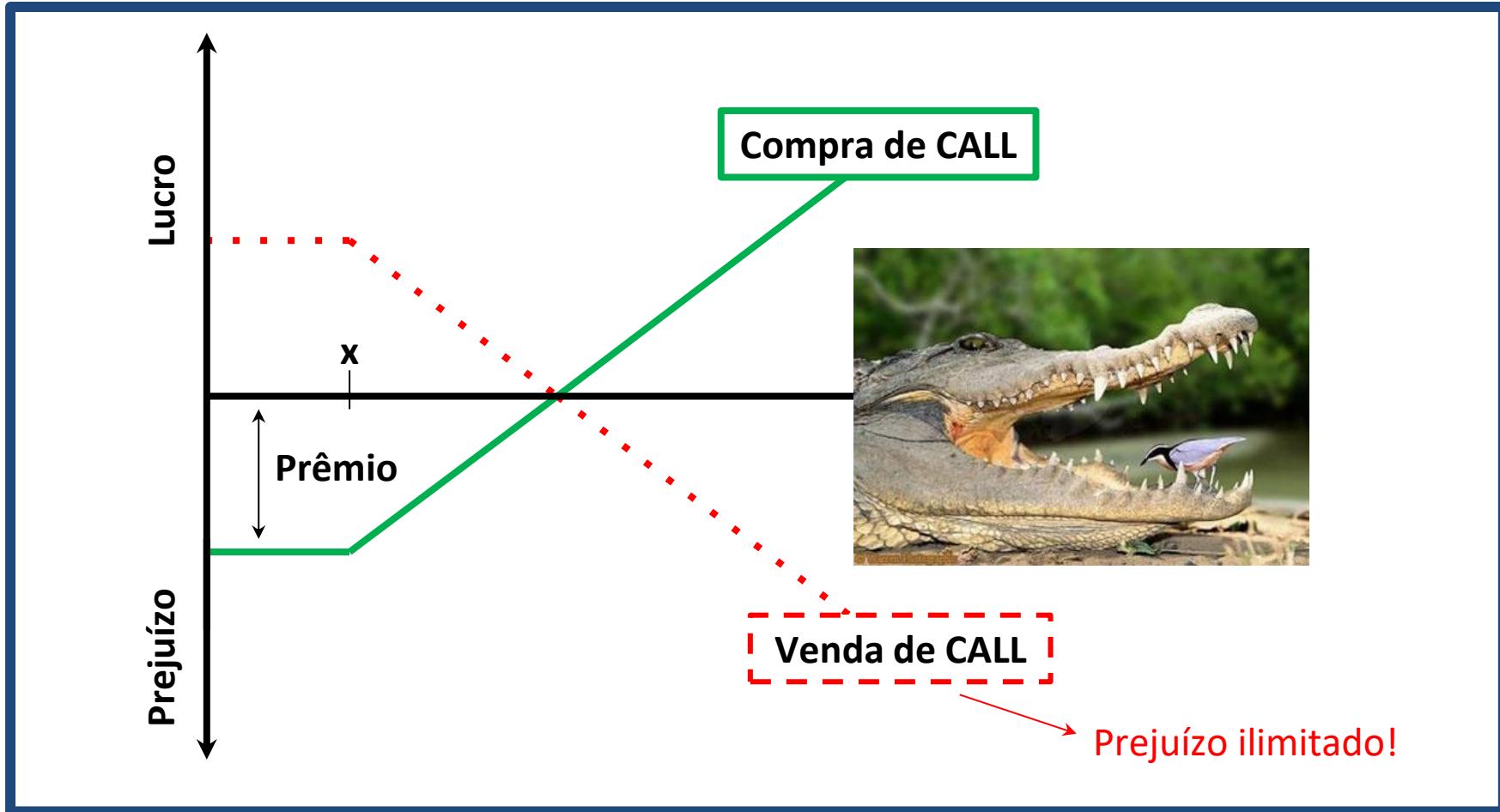
Este é o gráfico do resultado financeiro de um investidor que **VENDE** uma **OPÇÃO DE VENDA (PUT)** recebendo um prêmio de R\$ 10,00 e com preço de exercício a R\$ 120,00.



CALL – Opção de Compra

Gráfico (Macete)

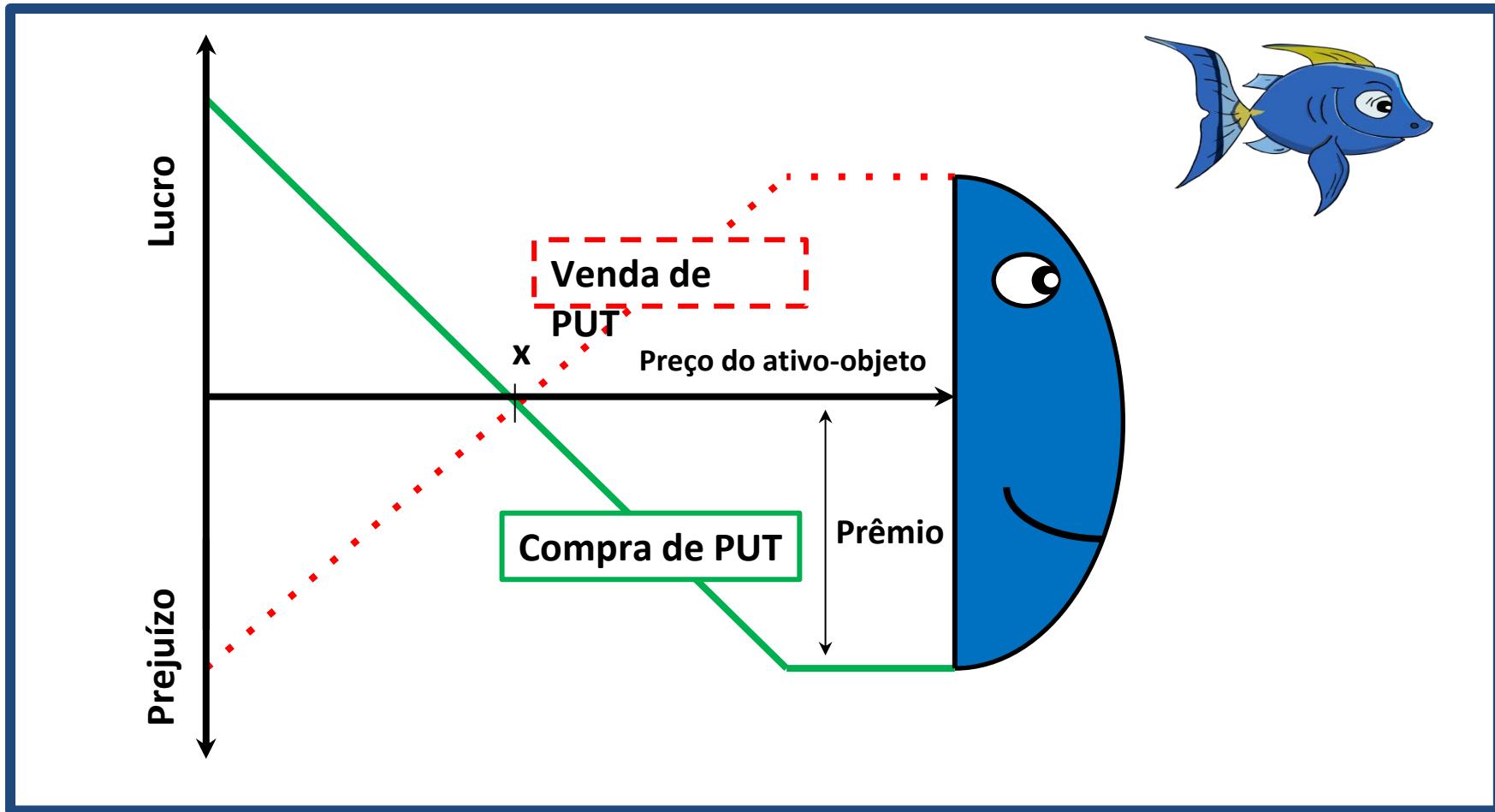
Boca do **Crocodilo**: **Call**



PUT – Opção de Venda

Gráfico (Macete)

Peixe: Put



Operações Estruturadas

Financiamento (Lançamento Coberto)

A operação **FINANCIAMENTO**, também conhecida como Lançamento Coberto ou Compra Coberta, é uma das operações mais comuns no mercado financeiro. Esta operação consiste em ficar comprar uma ação e vender uma opção de compra (vender uma Call) ao mesmo tempo.

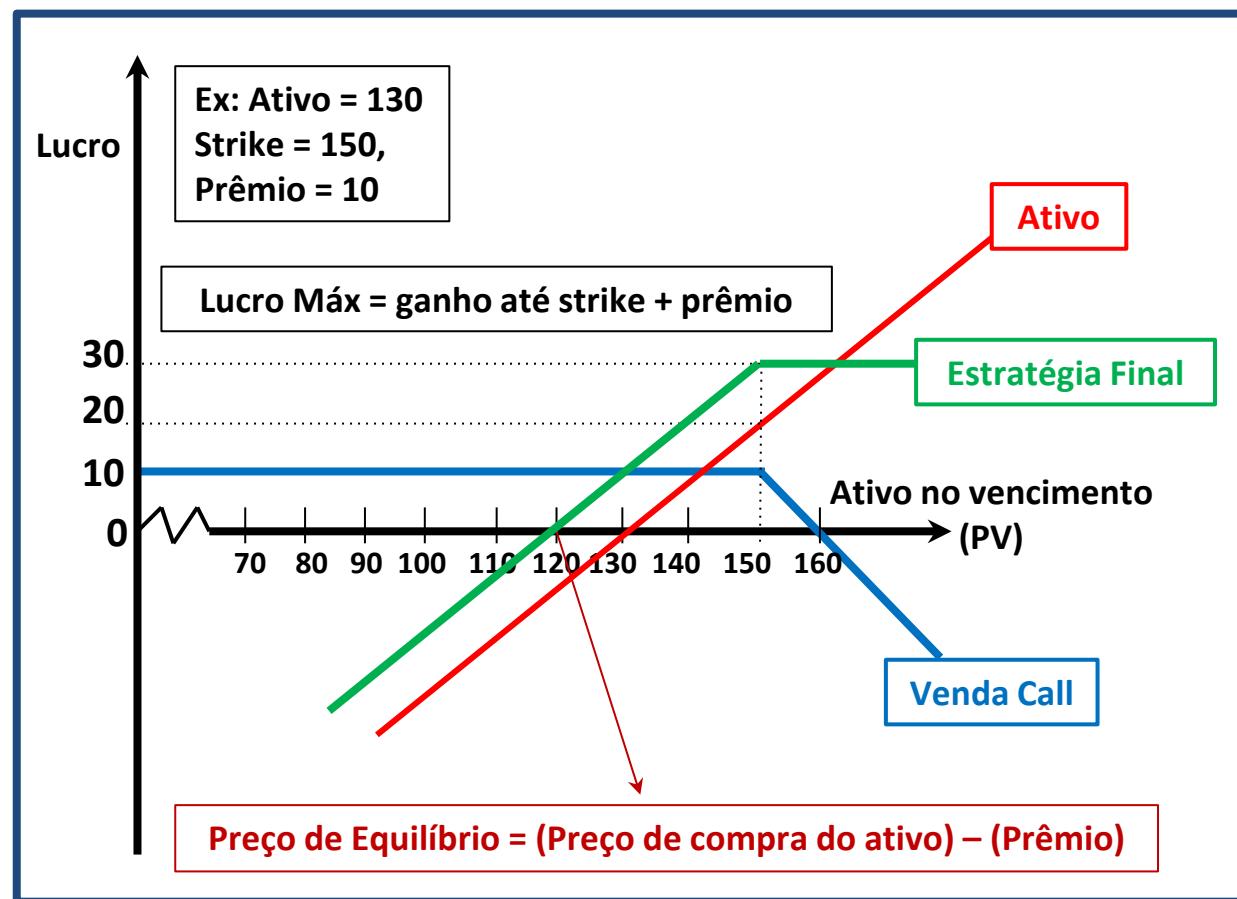
Esta Operação tem como objetivo aumentar a rentabilidade caso o ativo comprado não suba muita, recebendo o prêmio da opção vendida, além de proteger uma leve queda. Em contrapartida, o lucro do investidor fica limitado ao teto do strike CALL vendido.

O termo “coberto” significa que a ação cobre o prejuízo ilimitado que uma venda de uma CALL possa ter, já que o investidor possui a ação para entregar.

Operações Estruturadas

Financiamento (Lançamento Coberto)

Este é o gráfico do resultado financeiro de um investidor que COMPRA uma AÇÃO por R\$ 130,00 e VENDE uma OPÇÃO DE COMPRA, recebendo um prêmio de R\$ 10,00.



Resultado para o Financiamento Coberto			
PV	Opção	Ação	Operação
100	+10	-30	-20
110	+10	-20	-10
120	+10	-10	0
130	+10	0	+10
140	+10	+10	+20
150	+10	+20	+30
160	0	+30	+30
170	-10	+40	+30
180	-20	+50	+30

Call Spread (Trava de Alta)

Definição

A **CALL SPREAD**, muito conhecida por **TRAVA DE ALTA**, é uma operação recomendada para investidores que não querem desembolsar todo o valor para adquirir determinado ativo e também não desejam se expor ao risco de queda desse ativo. Geralmente é usado quando há expectativa de **valorização do ativo-objeto** e o investidor gostaria de **participar da alta do ativo**, mas sem comprá-lo diretamente. Assim, o investidor tem ganhos e perdas limitadas.

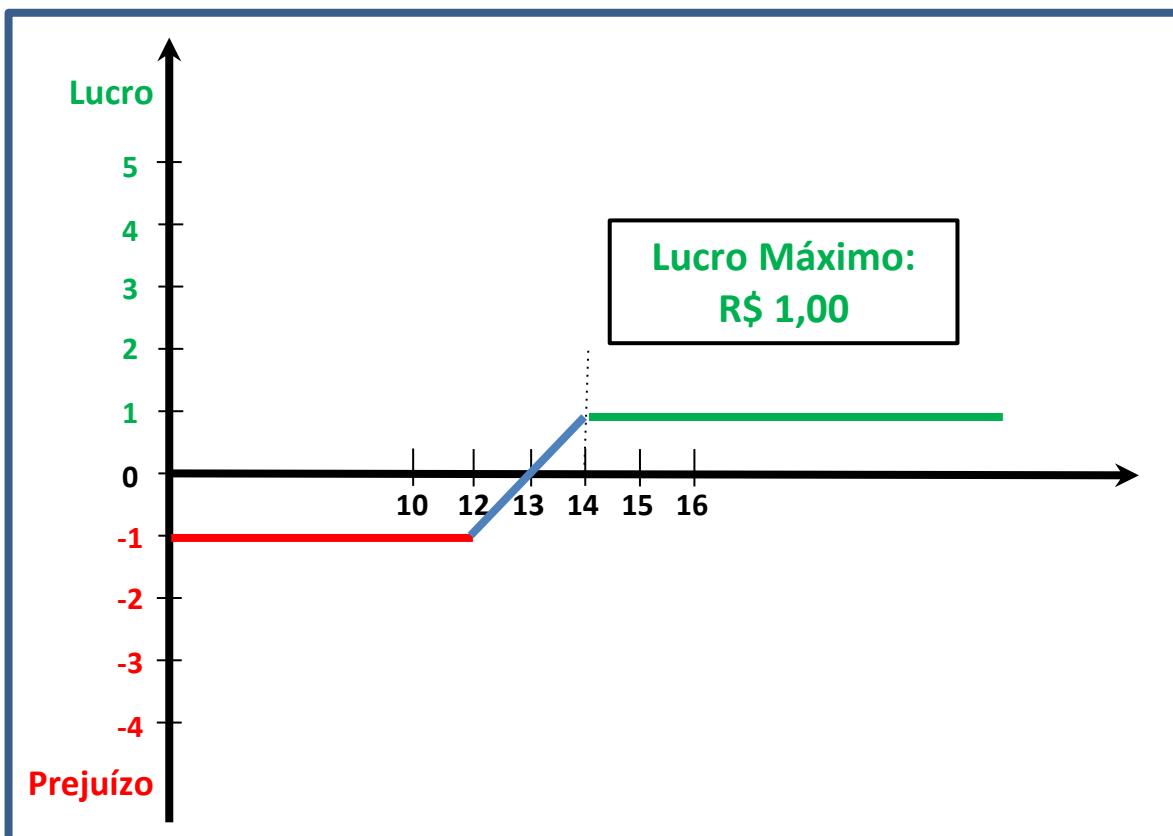
Para montar essa estrutura, é necessário:

- **COMPRAR OPÇÃO DE COMPRA (CALL)** de strike menor;
- **VENDER OPÇÃO DE COMPRA (CALL)** de strike maior, diminuindo assim o custo da operação.

Operações Estruturadas

Call Spread (Trava de alta)

Este é o gráfico do resultado financeiro de um investidor que COMPRA uma CALL com Strike de R\$ 12,00 (prêmio igual a R\$ 2,00) e VENDE uma CALL com Strike de R\$ 14,00 (prêmio igual R\$ 1,00).



Resultado da operação <i>Call Spread</i>			
	COMPRA CALL	VENDA CALL	Lucros/ Perdas
10	-2,00	+1,00	-1,00
12	-2,00	+1,00	-1,00
13	-1,00	+1,00	0,00
14	0,00	+1,00	+1,00
15	+1,00	0,00	+1,00
16	+2,00	-1,00	+1,00

Put Spread

Definição

A **Put Spread**, muito conhecida por **Trava de Baixa**, é uma operação recomendada para investidores com expectativa de baixa dos ativos no mercado, proporcionando um resultado positivo se o ativo de fato não subir. Geralmente é usado quando há **pouca expectativa de valorização do ativo-objeto**, ou quando o investidor gostaria de se **proteger contra a desvalorização** em uma posição comprada no ativo, sem pagar por isso. Assim como na trava de alta, novamente o investidor tem ganhos e perdas limitadas.

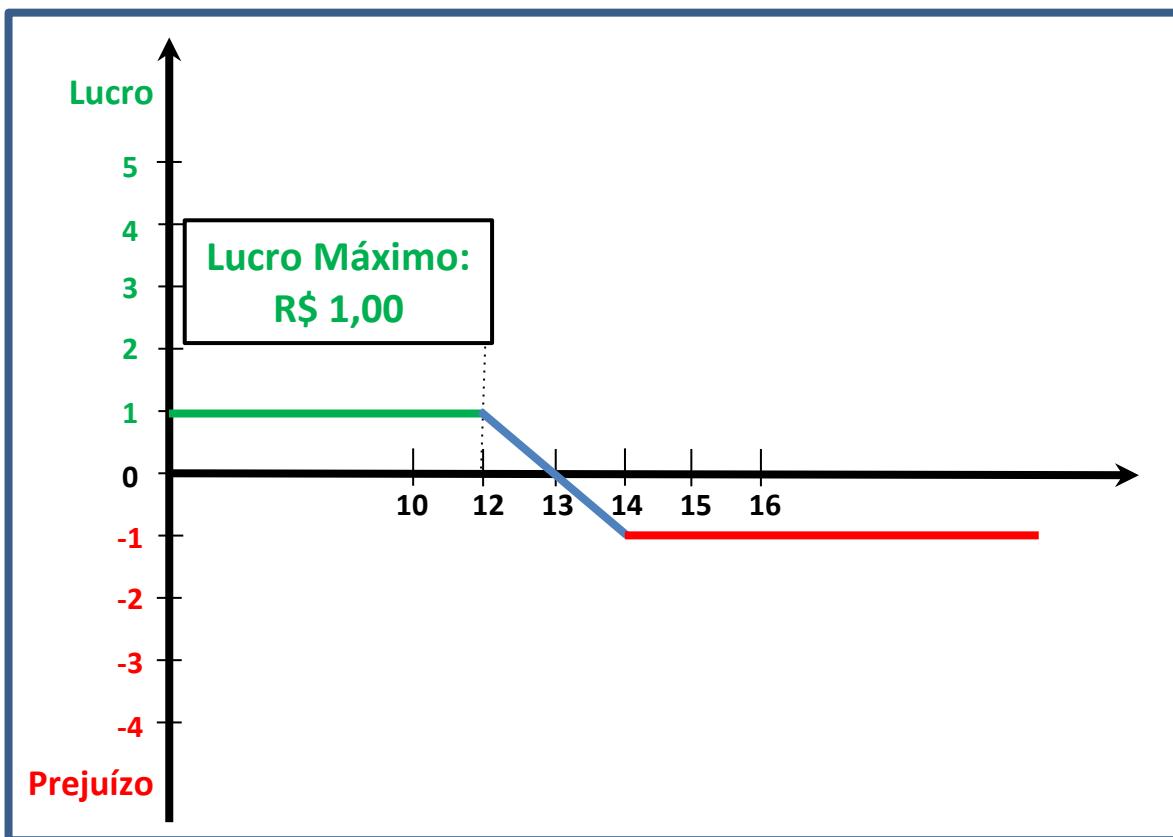
Para montar essa estrutura, é necessário:

- **VENDER OPÇÃO DE COMPRA (CALL)** de strike menor;
- **COMPRAR OPÇÃO DE COMPRA (CALL)** de strike maior.

Operações Estruturadas

Put Spread (Trava de baixa)

Este é o gráfico do resultado financeiro de um investidor que **VENDE** uma **CALL** com Strike de R\$ 12,00 (prêmio igual a R\$ 2,00) e **COMPRA** uma **CALL** com Strike de R\$ 14,00 (prêmio igual R\$ 1,00).



Resultado da operação Call Spread			
	VENDA CALL	COMPRA CALL	Lucros/ Perdas
10	+2,00	-1,00	+1,00
12	+2,00	-1,00	+1,00
13	+1,00	-1,00	0,00
14	0,00	-1,00	-1,00
15	-1,00	0,00	-1,00
16	-2,00	+1,00	-1,00

Operações Estruturadas

Box de 4 Pontas

A operação Box de 4 pontas tem como objetivo ganhar uma taxa de juros previamente estabelecida. Desta forma, ela **É CONSIDERADA UMA OPERAÇÃO DE RENDA FIXA** prefixada, ou seja, possui tributação da tabela regressiva da Renda Fixa.

A realização da operação ocorre da seguinte forma:

- Compra *Call* de exercício menor (X_1) e vende *Call* de exercício maior (X_2), ambas de mesmo vencimento.
- Compra *Put* de exercício maior (X_2) e vende *Put* de exercício menor (X_1).

Resultado: O investidor exerce ou será exercido de modo que comprará ativo a X_1 e exerce ou será exercido de modo que venderá ativo a X_2 . O seu resultado financeira será a diferença dos strikes, descontado do valor investido.

Operações Estruturadas

Box de 4 Pontas: Exemplo

Luís irá montar a estrutura “Box de 4 pontas” da seguinte forma:

- CALL (Strike = 100) com prêmio no valor de **R\$ 12,50** → Esta será comprada
- CALL (Strike = 120) com prêmio no valor de **R\$ 1,00** → Esta será vendida
- PUT (Strike = 120) com prêmio no valor de **R\$ 8,00** → Esta será comprada
- PUT (Strike = 100) com prêmio no valor de **R\$ 0,50** → Esta será vendida

Assim, Luís investirá por estrutura: - R\$ 12,50 – R\$ 8,00 + R\$ 1,00 + R\$ 0,50 = - R\$ 19,00.

Analizando os cenários abaixo, você perceberá que, não importa o valor que estiver a ação, o investidor receberá sempre R\$ 20,00, gerando assim um lucro de R\$ 1,00 para cada R\$ 19,00 investidos. Ou seja, um retorno de 5,26%.

Ativo no vencimento	Compra Call 100	Venda Call 120	Venda Put 100	Compra Put 120	Resultado Final (excl. prêmios)
80	0	0	-20	+40	+ R\$ 20,00
110	+10	0	0	+10	+ R\$ 20,00
120	+20	0	0	0	+ R\$ 20,00
150	+50	-30	0	0	+ R\$ 20,00

Opções com barreiras (exóticas)

Definição

As opções com barreira são derivativos financeiros que têm gatilhos específicos, ou seja, limites de preço que, quando atingidos, podem ativar ou desativar a opção. Essas barreiras podem ser do tipo americanas ou do tipo europeias. Para facilitar, vamos entender melhor cada tipo:

- **BARREIRA SIMPLES**: ela pode ser de dois tipos, **Cap** (para opções de compra) e **Floor** (para opções de venda). Desta forma:
 - **Cap**: define um preço máximo para o ativo-objeto. Se o preço atingir esse limite, os ganhos da operação ficam limitados.
 - **Floor**: define um preço mínimo para o ativo-objeto. Se o preço atingir esse limite, os ganhos da operação ficam limitados.
- **BARREIRA KNOCK-IN**: também chamada de barreira de entrada, essa opção só se torna válida se o preço do ativo-objeto atingir um valor específico. É como uma condição para a opção passar a existir.
- **BARREIRA KNOCK-OUT**: conhecida como barreira de saída, essa opção deixa de existir se o preço do ativo-objeto atingir um valor específico. É uma condição que faz com que a opção perca a validade.

Opções com barreiras (exóticas)

Exemplo: Barreira Simples

Como foi citado, há dois tipos de Barreira simples: Cap (para opções de compra) e Floor (para opções de venda). Desta forma:

- CAP (para Opções de Compra): Imagine que você tem uma opção de compra com um cap de R\$ 50,00, ou seja, mesmo se o preço do ativo-subjacente subir acima de R\$ 50,00, o seu ganho será limitado a esse valor. Se o ativo subir para R\$ 55,00, por exemplo, você só poderá vender por R\$ 50,00.
- FLOOR (para Opções de Venda): Agora, se você tem uma opção de venda com um floor de R\$ 20,00, significa que, mesmo se o preço do ativo subjacente cair abaixo de R\$ 20,00, o seu ganho será limitado a esse valor. Se o ativo cair para R\$ 15,00, por exemplo, você só poderá vender por R\$ 20,00.

Opções com barreiras (exóticas)

Exemplo: Barreiras *Knock-in* e *Knock-out*

Como exemplos para as barreiras de entrada e saída, os exemplos:

- **Barreira *Knock-in* (Barreira de entrada):** Imagine que você compra uma opção de compra (*call*) que só se torna válida se o preço do ativo subjacente atingir R\$ 40,00, ou seja, você adquiriu um *call knock-in* (gatilho). Se o preço nunca atingir R\$ 40,00, a opção não terá valor, mas se atingir, você poderá exercer a opção de compra. Desta forma, se o preço de exercício (*strike*) desta *call* for de R\$ 35,00 e o ativo-objeto atingir R\$ 40,00, você poderá comprar a R\$ 35,00.
- **Barreira *Knock-out* (Barreira de saída):** Imagine que você compra uma opção de compra (*call*) que se torna inválida se o preço do ativo subjacente atingir R\$ 60,00, ou seja, você adquiriu um *call knock-out* (barreira). Se o preço atingir R\$ 60,00, a opção deixa de existir e você não pode mais exercer seu direito de compra. Desta forma, se o preço de exercício (*strike*) desta *call* for de R\$ 50,00 e o ativo-objeto atingir R\$ 60,00, você não poderá mais comprar a R\$ 50,00, pois a opção foi cancelada, se tornou inválida.

Opções em Renda Fixa

Cap (Teto), Floor (Piso) & Collar

Este tipo de operação consiste em fixar a taxa máxima de juro do financiamento ou garantir um valor mínimo para a taxa de juro da aplicação financeira. Desta forma, as operações são:

- **Cap (Teto)**: pode ser visto como um tipo especial de opção de compra (*CALL*), em que o titular adquire o direito, mas não a obrigação, de receber a acumulação das taxas de juros flutuantes diárias, pagando com uma taxa de juros fixa (preço de exercício).
- **Floor (Piso)**: é análogo a uma opção de venda, em que o titular tem o direito, mas não a obrigação de receber uma taxa de juros prefixada, pagando com a acumulação das taxas de juros flutuantes diárias.
- **Collar**: Consiste na combinação de um *Cap* e um *Floor*, onde obtém-se tanto um limite inferior (determinado pelo preço de exercício do *Floor*) quanto um limite superior (determinado pelo preço de exercício do *Cap*) para a taxa de juro.

Opções em Renda Fixa

Renda Fixa com Call/Put

Os títulos de renda fixa também podem ter contratos de proteção embutidas, conforme visto no capítulo de derivativos. Uma das principais forma é atrelar este contrato com cláusulas de opções embutida de CALL (opção de compra do título) ou de PUT (opção de venda do título), ou seja, nestes contratos de dívida o credor que possui o contrato poderá vender de volta por um preço pré-estabelecido ou o emissor recomprar sua dívida (anticipar o pagamento), por um valor já pré-estabelecido,

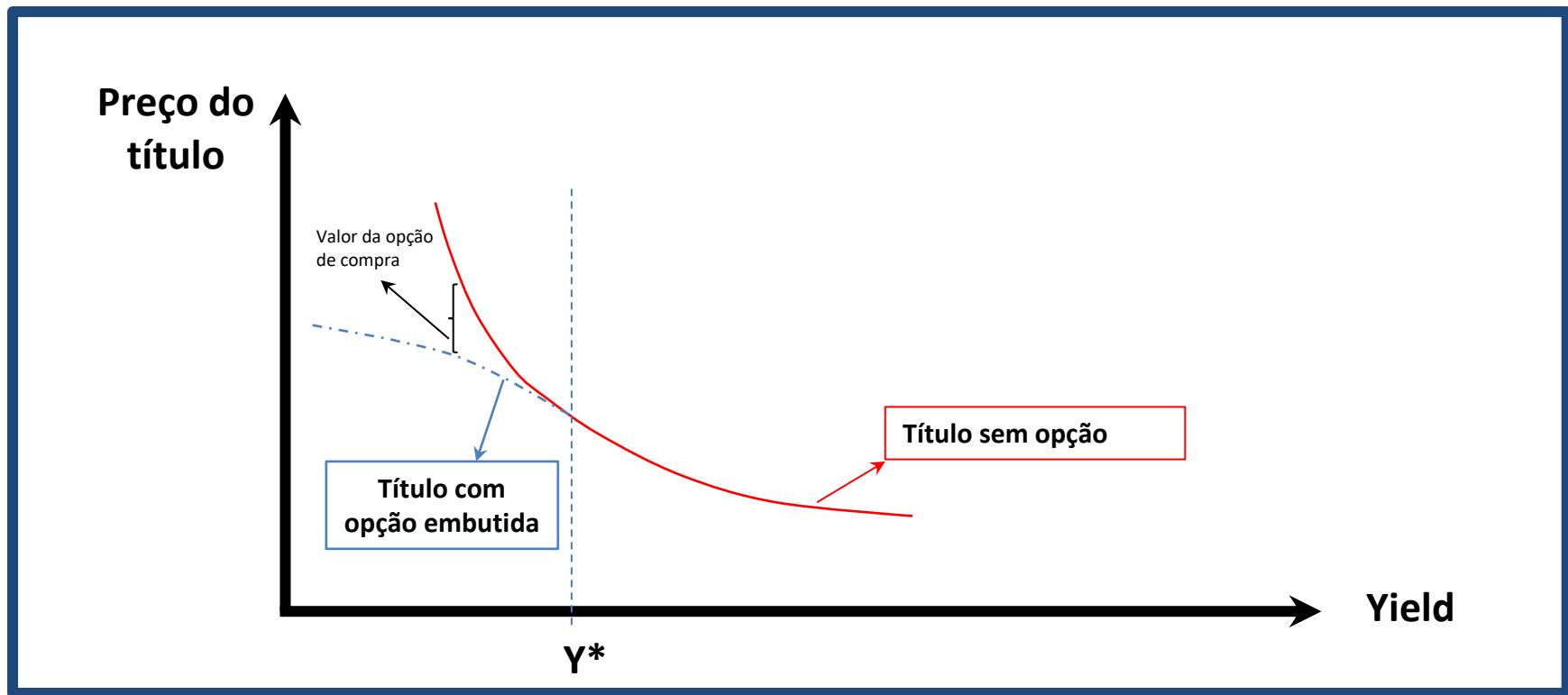
A **CLÁUSULA DE CALL EMBUTIDA** beneficia **o EMISSOR (Companhia)**, pois caso as taxas de juros diminuam, ele poderá recomprar a dívida e emitir novamente com taxas mais baratas. Desta forma, quem está pagando o seguro é o próprio emissor da dívida e este prêmio é pago da seguinte forma: se o título fosse ser emitido a uma taxa de 10% ao ano, ele acrescentará mais taxa (o título com CALL EMBUTIDA estará remunerando 12%a.a.).

Já a **CLÁUSULA DE PUT EMBUTIDA** beneficia **O INVESTIDOR**, pois caso as taxas de juros subam, ele poderá vender o título de volta para o emissor e com isso, aplicar em taxas mais altas. Portanto, quem paga o prêmio é o investidor, recebendo uma taxa menor do que se não houvesse esta cláusula.

Opções em Renda Fixa

Gráfico: Renda Fixa com Call

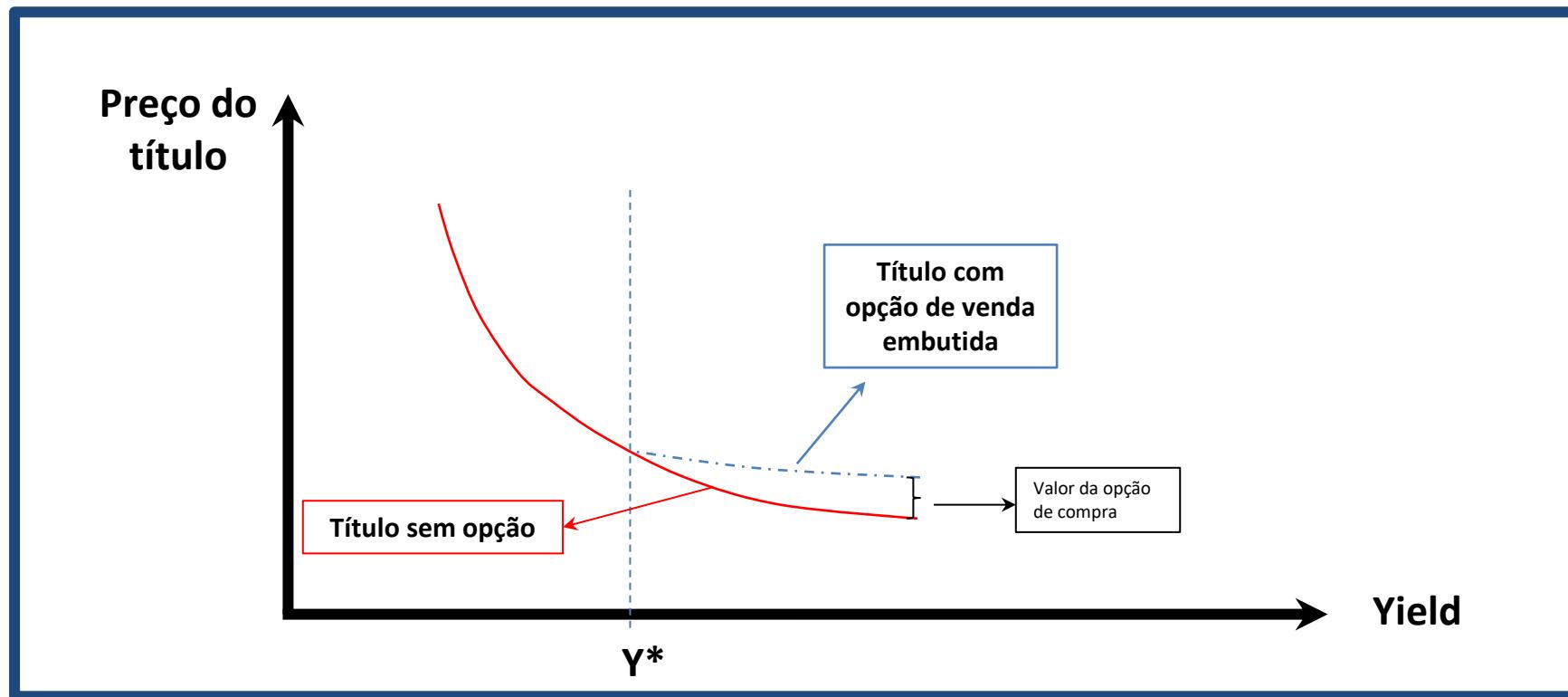
Os títulos com Call Embutida não possuem valorização “infinita”, quando as taxas de juros do mercado (ou título) diminuem, conforme gráfico abaixo.



Opções em Renda Fixa

Gráfico: Renda Fixa com PUT

Da mesma forma, títulos de renda fixa com cláusula de PUT Embutida não possuem desvalorização “infinita”, quando as taxas de juros do mercado (ou título) sobem, conforme gráfico abaixo.



Modelo Binomial

Conceito

O modelo binomial de precificação de opções foi desenvolvido por Cox, Ross e Rubinstein em 1979. O modelo envolve a construção de uma árvore binomial, que é um diagrama que representa diferentes caminhos de preços que pode ser seguido pelo ativo-objeto durante a vida da opção, procurando identificar as possíveis trajetórias do preço do ativo.

A fórmula que eles criaram, levam em consideração algumas premissas, que são:

- As visões dos diversos investidores quanto às probabilidades que acreditam com relação ao movimento da ação não influenciarão o valor da opção;
- O valor da opção não depende das atitudes dos investidores em relação ao risco;
- A única variável aleatória da qual o preço da opção de compra depende é o preço da própria ação (ou do ativo subjacente à opção), definido pela letra S.

Fórmula:

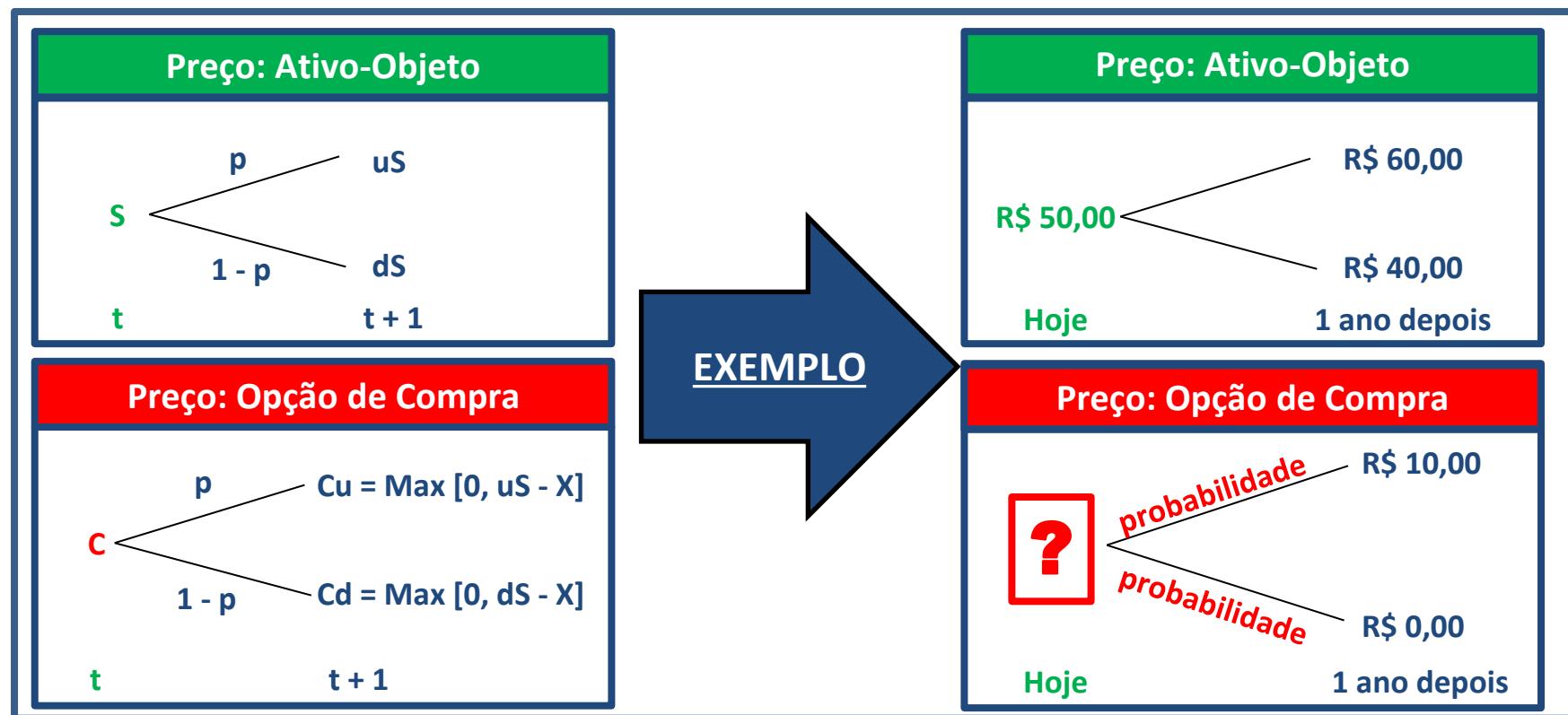
$$C = \frac{p \times C_u + (1 - p)C_d}{r}$$

- C = Preço da opção;
- C(u) = Preço da Opção na alta (up);
- C(d) = Preço da Opção na baixa (down);
- p = probabilidade;
- r = taxa de juros

Modelo Binomial

Árvore Binomial

O exemplo abaixo demonstra a ideia da Árvore Binomial, no qual temos o cenário de uma ação que está valendo no mercado hoje R\$ 50,00 e que em 1 ano poderá valer R\$ 60,00 ou R\$ 40,00, com uma certa probabilidade em cada um desses cenários. Não entraremos no detalhe do cálculo, mas apenas da ideia deste modelo.



Modelo Black-Scholes

Conceito

O **modelo *Black & Scholes*** desenvolvido em 1973 por Fischer Black e Myron Scholes é o mais utilizado pelo mercado financeiro para especificar do **tipo EUROPEIA**. Este conceito utiliza algumas premissas para seus cálculos, tais como:

- Não há custos de transação ou impostos;
- Não há oportunidade de arbitragem sem risco;
- A opção só poderá ser exercida na data do vencimento;
- As ações não possuem dividendos durante a vida do derivativo;
- Volatilidade (medida pelo desvio padrão) é constante;
- A TLR é constantes e idêntica a qualquer prazo;
- O preço do ativo-objeto subjacente é um processo estocástico (padrão indeterminado com origem em eventos aleatórios);
- É possível emprestar e tomar emprestado a uma taxa de juros livre de risco constante e conhecida (no caso do Brasil, a taxa Selic);
- O preço segue um movimento Browniano geométrico com tendência (*drift*) e volatilidade constantes, além do retorno médio esperado.

Modelo Black-Scholes

Fatores que determinam o preço: Call

Fatores que influenciam o prêmio de uma **CALL**: Preço à vista do ativo-objeto, preço de exercício, taxa de juros, tempo até o vencimento e volatilidade do ativo-objeto.

FATORES DETERMINANTES	EFEITO NA CALL	
	RELAÇÃO	
PV: (preço à vista – spot)	Quanto maior, MAIOR o prêmio	 DIRETA
PE: (preço do exercício – <i>strike</i>)	Quanto maior, MENOR o prêmio	 INVERSA
J: (taxa de juros da economia)	Quanto maior, MAIOR o prêmio	 DIRETA
T: (tempo até o vencimento)	Quanto maior, MAIOR o prêmio	 DIRETA
V: (volatilidade esperada)	Quanto maior, MAIOR o prêmio	 DIRETA

Modelo Black-Scholes

Fatores que determinam o preço: **PUT**

Fatores que influenciam o prêmio de uma **PUT**: Preço à vista do ativo-objeto, preço de exercício, taxa de juros, tempo até o vencimento e volatilidade do ativo-objeto.

FATORES DETERMINANTES	EFEITO NA CALL	
	RELAÇÃO	
PV: (preço a vista)	Quanto maior, MENOR o prêmio	 INVERSA
PE: (preço do exercício)	Quanto maior, MAIOR o prêmio	 DIRETA
J: (taxa de juros)	Quanto maior, MAIOR o prêmio	 DIRETA
T: (tempo até o vencimento)	Quanto maior, MAIOR o prêmio	 DIRETA
V: (volatilidade esperada)	Quanto maior, MAIOR o prêmio	 DIRETA