



MERCADO DE CAPITAIS

ESTRATÉGIAS FINANCEIRAS & GERENCIAMENTO DE RISCO

**NOTAS DE AULA DO PROFESSOR
IVANDO SILVA DE FARIA**



O Sistema Financeiro

b O papel dos intermediários financeiros

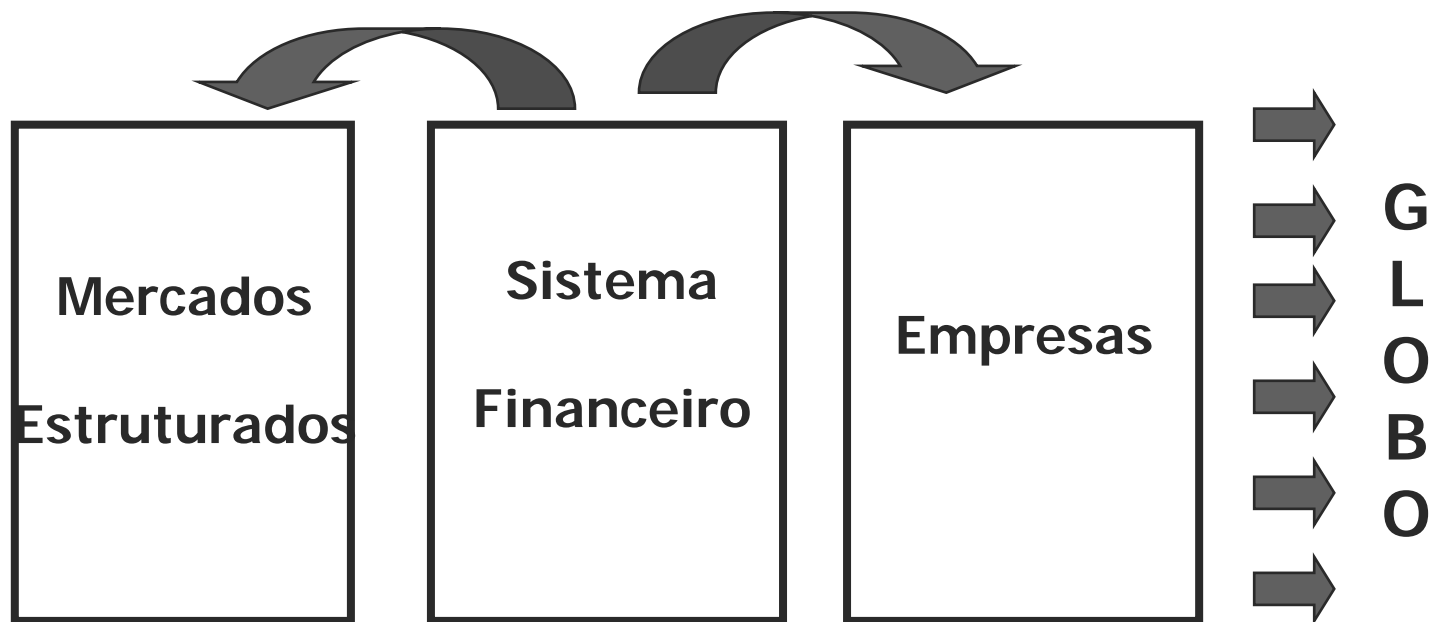
- Reduzir custos de transação (fundos de investimento)
- Eliminar o custo de procura (search cost)
- Eficiência na alocação dos recursos.
 - » Facilitar o contato entre muitos doadores e um único tomador.
 - » Amenizar desequilíbrios procurando a satisfação máxima de ambas as partes.
- Reduzir riscos pela diversificação
- Gerar grande diversidade de prazos de maturação

b Desintermediação e Securitização

Sistema Financeiro

b Reduzir Custo de Capital

b Reduzir Riscos





Mercados Estruturados - Características -

- b Sistemas de Difusão de Informações Conexos
- b Sistemas de Negociação
- b Sistemas de Liquidação das Operações
- b Custódia
- b Sistemas para Gestão das Garantias das Posições



Mercados Estruturados

b Ações

b Moedas

b Commodities

– agropecuárias

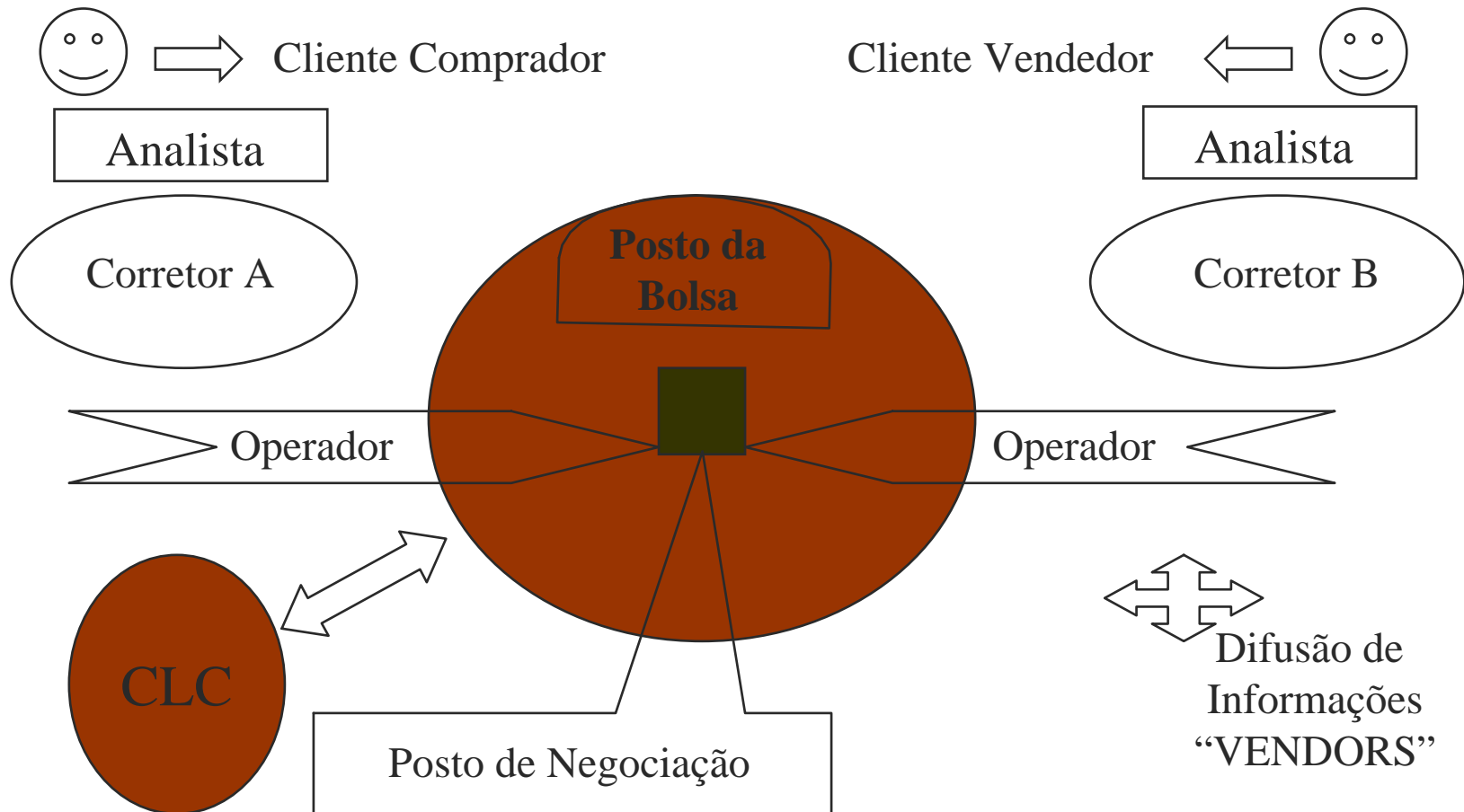
– petróleo

– energia

b Instrumentos Financeiros

b Metais

A BOLSA ... Um Mercado Estruturado





Mercados Estruturados

b Investimentos em Renda Fixa

- Mercado Interbancário - CDI
- Open Market - BBC e NTN
- O CDB
- Debêntures

b Investimentos em Renda Variável

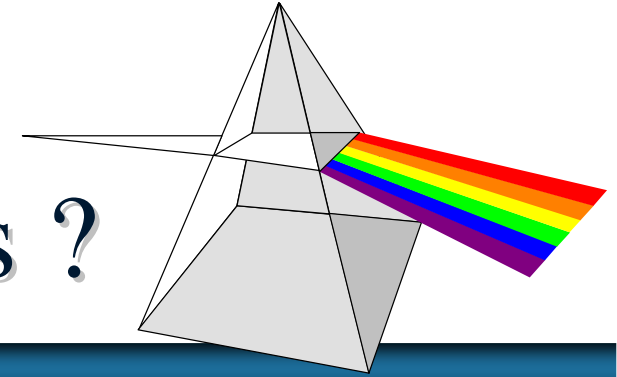
- Ações
- Commodities
- Ouro
- Moedas



Tipos de Estratégias

- b De Tendência / Alavancagem
- b De Renda Fixa
- b De Hedge
- b De Arbitragem
- b De Volatilidade

O que são Derivativos ?



- b *Existem mercados cujos preços formados são função do preço praticado num mercado principal (mercado físico, mercado spot, mercado pronto ou mercado à vista). A esses mercados chamamos de **DERIVATIVOS**, pois seus preços derivam dos preços praticados no mercado principal.*



MERCADO PLENAMENTE ESTRUTURADO

b MERCADO PRINCIPAL

b MERCADOS DERIVATIVOS

- TERMO
- FUTURO
- OPÇÕES

– Com o advento dos derivativos a quantidade de estratégias aplicáveis aos mercados cresceu vertiginosamente propiciando mais alternativas para a gestão de investimentos diretos e indiretos.



Posições : Riscos e Garantias

b Garantias :

- Cobertura
- Margens (inicial e adicionais)
 - perdas potenciais
 - perdas realizadas
- Ativos aceitos como margem :
 - dinheiro, ouro, títulos públicos e privados, cartas de fiança, ações.



História das Operações a Prazo

- b Lançamentos :
- b Mercado a Termo - Janeiro de 1969
- b Mercado a Futuro - Janeiro de 1979
- b Mercado de Opções de Compra - Dezembro de 1982

- b Nas Bolsas de Valores de São Paulo e do Rio de Janeiro e para o Mercado Principal de ações.

Principais Operações

Distribuição dos negócios - BM&F - Maio de 1998

b	Ativo	-	Mercado	-	Contratos	-	Volume	-	SN
b	DI		Futuro		43,5%		51,7%		VV
b	Dólar C.		Futuro		23,3%		33,3%		VV
b	Ibovespa		Futuro		10,5%		4,1%		VV
b	DI x Pré		Swap		9,4%		4,6%		SE
b	Cup. Cambial		Futuro		2,6%		3,5%		VV
b	Dólar C.		Opções F.		2,3%		1,7%		SE
b	DI x Dólar		Swap		1,1%		0,5%		SE
b	Commodities		Futuro		0,3%		0,04%		VV
b	OUTROS				7,0%		0,56%		



Operações a Termo

b Características básicas :

- prazos fixos, e fixados pelas bolsas
- não há data fixa para o vencimento de todos os contratos, como nos mercados a futuro e de opções.
- os contratos possuem modalidades, que determinam a quem pertence o direito de determinar a forma de liquidação e o valor de liquidação.



Sistema de Liquidação

- as formas de liquidação do contrato são normal ou antecipada
- o valor de liquidação do contrato pode ser integral ou pró-rata temporis
- a realização do contrato ocorre em D
- a liquidação financeira ocorre em V
- a liquidação física ocorre em V-1
- o prazo do contrato decorre entre D e V, inclusive.
- não há intercambialidade, os contratos quando realizados entre A e B são liquidados entre A e B



Modalidades das Operações a Termo

VCI - vontade do comprador integral

VCP - vontade do comprador pró-rata

VVI - vontade do vendedor integral

VVP - vontade do vendedor pró-rata

AMI - acordo mútuo integral

AMP - acordo mútuo pró-rata



Valor da liquidação antecipada

$$VPC = \frac{VFC}{(1+i/100)^{n/30}}$$



Liquidação Antecipada

VPC - valor presente do contrato

VFC - valor final do contrato

i = taxa de juros efetiva / mês (p/ 30 dias corridos)

n = número de dias corridos a decorrer entre a data de liquidação antecipada e a data de vencimento do contrato.

A bolsa exige que os intervenientes numa operação a termo façam constar da boleta de negociação, a modalidade da operação e a taxa de juros, nos termos descritos acima, utilizada para o cálculo do preço final do contrato.



Sistema de Garantias

- b Os contratos a termo podem ser garantidos por margem de garantia ou cobertura do contrato.
 - O vendedor coberto, presta cobertura.
 - O vendedor a descoberto e o comprador a termo prestam margens de garantia.
 - b Há dois tipos de margem de garantia :
 - a inicial
 - a adicional
- obs: as margens de garantias são remuneradas pela bolsa.



Margens de garantia

- b Inicial - é função direta da classe de garantia e tem por finalidade proteger a CLC contra potenciais variações adversas de preço em D+1. A classe de garantia mede esta potencial variação.
- b Adicional - serve para ajustar a garantia inicial e recolher as perdas realizadas em decorrência de variação adversa do preço.



Margens de Garantia

b Comprador :

$$\text{Inicial} = g * (\text{PFC} * Q)$$

$$\text{Adicional} = (1-g) * (\text{PFC} - \text{PV}) * Q$$

b Vendedor a descoberto :

$$\text{Inicial} = g * (\text{PFC} * Q)$$

$$\text{Adicional} = (1+g) * (\text{PV} - \text{PFC}) * Q$$

g = classe de garantia, estabelecida pela bolsa para cada ativo.

PFC = preço final do contrato

PV = preço à vista

Q = quantidade do contrato a termo



Utilidade Atual das Operações a Termo com Ações

- b A quase totalidade das transações atualmente realizadas no mercado a termo diz respeito a, como se diz no jargão do mercado, “Operações de Financiamento” ou “Operações Caixa”.
- b As operações de carácter especulativo e as de hedge são preferencialmente realizadas através de operações a futuro ou sobre opções, pois, a intercambialidade desses contratos, propiciam a rapidez e versalidade na assunção de posições, aspectos relevantes em operações assim caracterizadas.



Estratégias com Derivativos

- b Viabilizam operações de captação e cessão de recursos ao mercado.
- b **Operação de Financiamento**
 - Compra à Vista e Venda a Prazo
- b **Operação Caixa**
 - Venda à Vista e Compra a Prazo



Estratégias de Financiamento e Caixa

- b Operações de cessão de recursos ao mercado (Operações de Financiamento) :
 - Conjugam Compra à Vista (CV) com Venda a Termo (VT).
 - A compra à vista gera um desembolso em D+3 (para ações) e a Venda a Termo um embolso no seu vencimento (V).
 - O prazo do financiamento, de D+3 a V, é função do prazo do termo.
 - A taxa do financiamento é estabelecida pela diferença a maior do preço a termo para o preço à vista.
- b Operações de captação de recursos no mercado (Operações Caixa) :
 - Conjugam Venda à Vista (VV) com Compra a Termo (CT).É a contrapartida da operação de financiamento.

Operações de captação e cessão de recursos via mercado a termo

b Operação de cessão de recursos

- Compra à vista e concomitante venda a termo (CV + VT)

b Operação de captação de recursos

- Venda à vista e concomitante compra a termo (VV + CT)

Custos de transação :

** corretagem : 0,5 % + R\$ 25,21

** taxa de negociação : 0,025 %

** taxa de liquidação : 0,025 %

* taxa de registro da operação a termo : 0,1%

* - incide sobre o montante transacionado a termo.

** - incide sobre os montantes transacionados à vista e a termo.



Exercício

b 1- Calcule a taxa over do financiamento (CV+VT) a seguir descrito :

- ativo : Ações da Petrobrás
- prazo : 30 dias corridos (22 D.U.)
- preço à vista por ação: R\$ 80,00
- preço a termo por ação: R\$ 84,00
- quantidade : 500 ações

considere os custos de transação.

2 - Calcule a taxa do tomador destes recursos também considerando os custos de transação.



Exercício

b Um financiamento a termo (CV+VT), na modalidade VCP, tem as seguintes características :

- Prazo : 60 dias corridos ou 44 dias úteis
- Quantidade : 1 000 ativos
- Preço à vista : 100,00
- Taxa efetiva mês (30 dias corridos) : 9,54451 %

Calcule :

- A taxa over do financiamento caso a liquidação ocorra no vencimento.
- A taxa over do financiamento caso a liquidação seja antecipada em 20 dias corridos (15 dias úteis).



Operações a Futuro

Características

- b A estrutura das operações a futuro é muito semelhante a das operações a termo, no entanto, nas operações a futuro :
- o vencimento dos contratos é fixo e fixado pela bolsa, e sendo assim o prazo é variável.
 - não há vínculo entre as partes contratadas para efeito de liquidação dos contratos.
 - há intercambialidade dos contratos, as posições abertas podem ser encerradas, revertidas ou liquidadas.
 - no respeitante às margens de garantia, também existe uma garantia inicial remunerada pela bolsa, porém, há o ajuste de posições não remunerado (equivalente a garantia adicional do termo).



Operações a Futuro

- b As operações a futuro são muito utilizadas para gerenciamento de risco.
- b A BMF é a principal bolsa de futuros no Brasil.
- b Os principais contratos a futuro transacionados na BMF são os de depósito interfinanceiro, dólar comercial, índice de bolsa e ouro.
- b Existem duas modalidades de negociação a futuro :
 - sem retenção de ganhos
 - com retenção de ganhos



Modalidades de Negociação a Futuro

b Sem retenção de ganhos

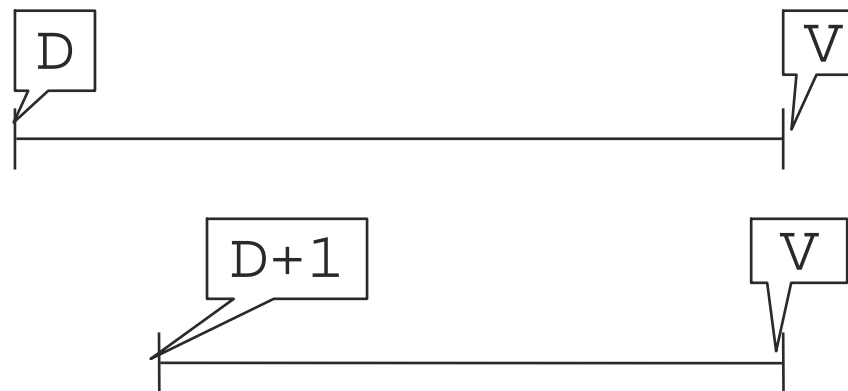
- Posições com ganhos embutidos
 - pagam garantias somente se forem a descoberto
 - não pagam garantias se cobertas
 - Recebem ajustes de posições que equivalem ao ganho embutido acumulado.
- Posições com perdas embutidas
 - pagam garantias somente se forem a descoberto
 - não pagam garantias se cobertas
 - Pagam ajustes de posições que equivalem a perda embutida acumulada, mesmos se cobertas.

b Com retenção de ganhos

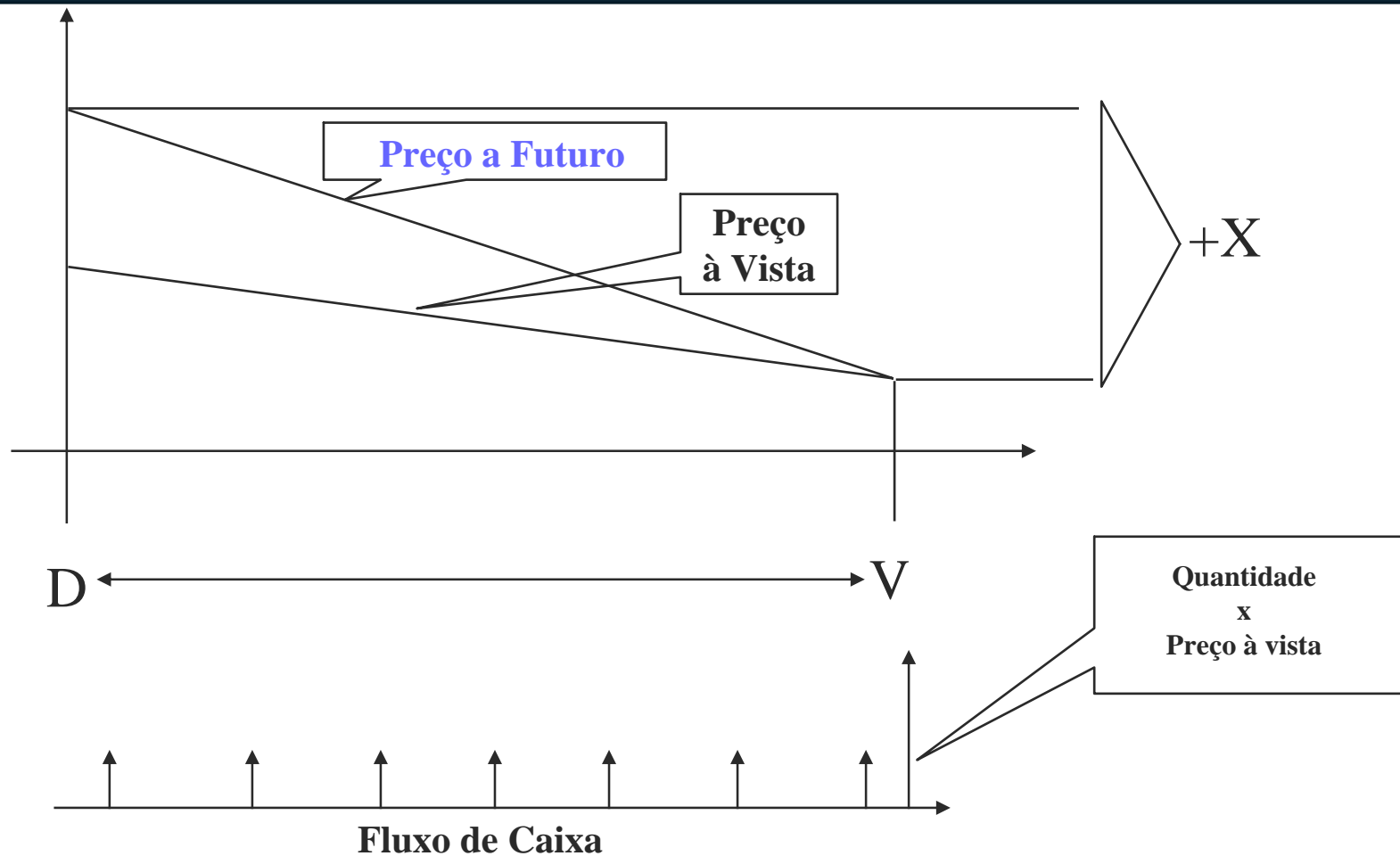
Precificação - Futuro

- Expectativas

- de comportamento dos juros até o vencimento
- de comportamento dos preços até o vencimento



Resultado da Operação a Futuro





ESTRATÉGIAS

HEDGE

ESPECULAÇÃO

ARBITRAGEM



Participantes nestas operações

- b Hedger - o mercado a futuro tem por função servi-los. Estes buscam, através de operações de compra ou venda a futuro proteger os ativos com que trabalham de variações adversas dos preços. Podem ser divididos em hedgers de compra (utilizam a mercadoria como insumo) e hedgers de venda (produtores e comerciantes da mercadoria).
- b Especuladores - atuam de forma bastante ágil, procurando obter ganhos prevendo pequenas variações dos preços. Raramente carregam posições por muito tempo. Como são em grande número (pessoas físicas e jurídicas), apesar de negociarem quantidades inferiores aos hedgers, movimentam um grande número de contratos se considerados agregadamente, propiciando uma elevação significativa da liquidez dos mesmos.



Participantes nestas operações

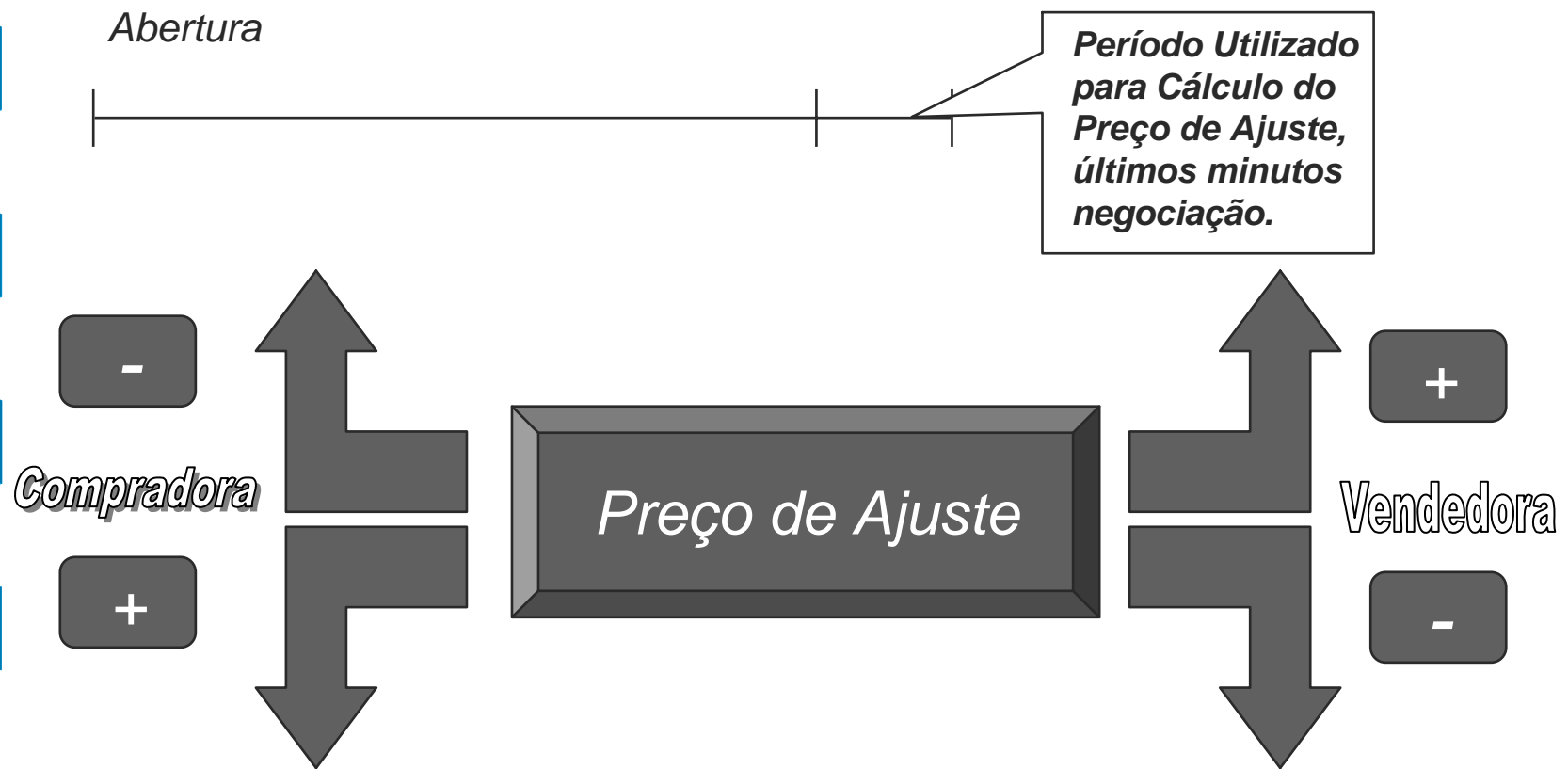
- b Arbitradores - procuram obter ganhos captando distorções na formação dos preços . Realizam as operações de financiamento e a de caixa, arbitrando distorções nas taxas de juros .
- b Corretor : É aquele que executa as ordens dos clientes. Subsequentemente mantém registro das posições do cliente, recolhe as garantias junto dos clientes, liquida as operações no vencimento e assessora o cliente em suas decisões.



Margens de garantia

- b Câmara de Compensação (clearing house) : É quem garante o cumprimento e a integridade de todos os contratos assumidos por vendedores e compradores através da gestão das margens de garantias cobradas aos membros de compensação. Assume o papel de contraparte em todas as operações. Os membros da clearing, são os membros de compensação, que são escolhidos através de critérios que avaliam sua capacidade financeira, sua reputação e a adequação de sua estrutura.
- b Os intervenientes depositam somente a garantia inicial na Câmara de Compensação, que é quem estabelece o seu valor , e separa os depositantes em duas classes, normais ou hedgers. Os hedgers pagam 80% do valor estabelecido para os intervenientes considerados normais.

O Preço de Ajuste das Posições





Ajuste de preço das posições

- b Sendo assim, ao final de cada dia, entende-se que todos os compradores e vendedores a futuro têm o preço de suas posições igual ao preço de ajuste.
- b Uma posição aberta por vários dias, está sujeita ao pagamento dos ajustes, que é calculado sempre pela diferença do preço de ajuste de D pelo de D-1.
- b Exemplo de valor do ajuste (VA) :
 $VA = \text{número de contratos} \times (PAD - (PAD - 1))$ ou
 $VA = \text{número de contratos} \times (PPD - PAD)$, onde :
PAD = preço de ajuste em D; PAD-1 = preço de ajuste em D-1 e
PPD = Preço da posição aberta em D.



Determinação do preço a futuro de um ativo

$P_{Ft} = P_{Vt} \cdot (1 + r)^n + cc \cdot n + e$, onde:

P_{Ft} = preço a futuro no momento t

P_{Vt} = preço a vista no momento t

r = taxa de juro diária

n = número de dias a decorrer até o vencimento

cc = carrying charge

e = componente de erro

carrying charge : aluguel de locais para armazenamento, seguro da mercadoria, transporte da mercadoria e outros assemelhados.



Financiamento :Futuro X Termo

- b Quando a operação de financiamento é realizada através do mercado a termo, a prestação de garantia por cobertura evita qualquer fluxo de recursos durante o período do financiamento. Quando realizada através do mercado a futuro, a cobertura prestada não elimina a possibilidade de fluxos de recursos no período do financiamento quando ocorrem ajustes de posições positivos ou negativos. Sendo assim, a taxa de financiamento inicialmente calculada pode não ser a taxa apurada final.



Mercado à vista de ouro

- b É um reserva de valor em momentos de instabilidade política, econômica ou financeira. Adquiriu esta característica por ser um ativo conversível em qualquer moeda mundial, ou seja, tem liquidez internacional.
- b No Brasil, o principal centro de negociação é a Bolsa de Mercadorias & Futuros. É a única bolsa no mundo que autoriza a negociação de ouro para liquidação imediata. Nesta bolsa, o ouro também é negociado através de contratos a futuro e sobre opções.
- b Ouro físico no mercado de balcão : podem ser comercializados em bancos, corretoras e distribuidoras especializadas; em fundidoras e empresas de mineração.



Formação de Cotação do ouro

- b Suas cotações em todo mundo têm por base as cotações praticadas nos principais centros de negociação de ouro no mundo.
- b As principais praças mundiais onde se negocia o ouro são :
 - Londres - mercado de balcão para o físico
 - Zurique - mercado de balcão para o físico
 - Nova York - bolsa a futuro - COMEX (Commodity Exchange)
 - Nova York - mercado de balcão para o físico



Formação de Cotação do ouro

- b A fórmula de cálculo do preço interno tem por base a cotação internacional e a taxa de câmbio do dólar cabo. A cotação no Brasil é por grama (com grau de pureza de 99,9%) e no mercado internacional é por onça troy.
- b Cotação BM&F = Cotação Comex / 31,1035g x Dólar cabo (venda)
- b Exemplo :
Cotação Comex = US\$ 403,08 / onça troy
Dolar cabo = 0,98
Cotação BM&F = $403,08 / 31,1035 \times 0,98 = \text{R\$ } 12,70$ por grama.



Custódia do ouro

- b O ouro negociado na BM&F deve ser previamente custodiado e ter atestado o seu grau de pureza. Após a negociação o ouro é transferido entre as custódias e o certificado de propriedade é entregue ao comprador pelo vendedor.
- b Certificado de custódia : documento comprativo do depósito do ouro em custódia de instituição bancária, credenciada a prestar este tipo de serviço. O ouro quando representado pelo certificado de custódia é mais facilmente negociado pois o próprio certificado atesta o seu grau de pureza.
- b Quando o ouro é guardado em casa, o investidor incorre no custo de refundição, para atestar o seu grau de pureza antes de negociá-lo.



Quantidade de contratos para Hedge, Financiamento ou Arbitragem

b **Ouro**

N= número de contratos a serem transacionados a futuro.

Caso de Financiamento :

$$N = \frac{\text{Quantidade de ouro adquirido à vista}}{\text{Quantidade do contrato a futuro de ouro}}$$

Caso de Hedge :

$$N = \frac{\text{Valor à vista da carteira de ouro (Quantidade X preço)}}{\text{Valor do contrato a futuro (quantidade do contrato x preço a futuro)}}$$



Arbitragem

b Arbitrar é tirar proveito de distorções de preços entre mercados.

Exemplos :

Comprar o ativo A por um preço X e vender o ativo A por um preço Y em outro mercado, sendo $Y > X$. Arbitrou-se sobre o preço do ativo A.

Tomar recursos emprestados a uma taxa de juros X em determinado mercado e repassá-los a uma taxa de juros Y em outro mercado, sendo o juro Y maior do que a taxa de juro X . Arbitrou-se a taxa de juros entre mercados.



Arbitragem e Financiamento

b Quando a taxa de financiamento calculada inicialmente é superior ao custo dos recursos no mercado interbancário, é possível então :

- tomarmos recursos emprestados no mercado interbancário
- comprarmos o ativo à vista e vendê-lo a futuro (operação de financiamento)

Esta situação configura uma arbitragem de taxa de juros entre o mercado interbancário e mercados à vista e a futuro.



Futuro de IBOVESPA

Objeto do contrato : A carteira de ações subjacente ao índice Bovespa - Ibovespa.

Lote - padrão : 1 contrato.

Forma de cotação : Pontos de índice.

Valor do ponto : R\$ 3,00

Vencimento : Quarta-feira mais próxima do dia 15 nos meses pares.



Exemplos

b Especulação e Alavancagem

b Hedge

$N = (C / F \times K) * B$, onde :

N = número de contratos

C = valor da carteira em reais

F = pontos do índice futuro

K = valor do ponto do índice

B = coeficiente beta



Exercício

Sabe-se que o coeficiente beta do ativo A é de 1,32.

Um investidor montou um hedge para uma carteira composta por 10 000 ativos ^a

Quando da formação do hedge, no momento 1, o ativo A custava 880,00 e o índice estava cotado a 41 700.

Sabe-se que o ativo A sofreu uma queda de 5% entre os momentos 1 e 2.

Qual o resultado apurado pelo investidor no mercado futuro de índice no momento 2.

Valor do Ponto : R\$ 3,00.



O Mercado Futuro de Depósito Interfinanceiro

Futuro de Taxa de Juro



O Mercado Futuro de Depósitos Interfinanceiros

- b Este instrumento financeiro tem por principal função econômica reduzir a volatilidade de fluxos de caixa associados a variação das taxas de juros, através de operações de hedge.
- b Os contratos nos vencimentos valem 100 000 pontos, ou R\$ 100 000,00 já que o ponto vale R\$ 1,00. É como se tratasse de um título de renda fixa com este valor de face. O que se negocia em mercado é o PU que embute a taxa de juros esperada até o vencimento.



Mercado Principal

Mercado Interbancário :

Mercado Estruturado onde transaciona-se dinheiro para liquidação à vista.

Taxa de Referência :

Taxa Média Ponderada pelo Volume Negociado = i^* , nas transações com prazo de um dia (DI1).



Objeto da Negociação

Preço Unitário (PU) de Título Fictício.

Como calcular o PU ?

- Descontamos o valor de face do título fictício pela taxa representativa da expectativa de custo do dinheiro no MI no período em causa.



Verificando Taxas Projetadas

Em determinada data, no mercado a futuro de depósitos interfinanceiros de 1 dia, foram levantados os seguintes dados :

PU do contrato com vencimento em 21 dias úteis (DI março, com vencimento em 1/3: 98 817,00

PU do contrato com vencimento em 43 dias úteis (DI abril, com vencimento em 1/4: 97 733,00

Pergunta-se :

- a) Qual a taxa mensal média em termos over, projetada pelo mercado, até o dia primeiro de março?
- b) Qual a taxa mensal média em termos over, projetada pelo mercado, até o dia primeiro de abril?
- c) Qual a taxa mensal média em termos over, projetada pelo mercado, para o mês de março?
- d) Qual a taxa mensal média em termos over, projetada pelo mercado, até o dia 14 de março? Sabe-se que entre os dias 1/3 e 14/3 existem 10 dias úteis.



Como especular ?

Se entendemos que a taxa embutida no PU é baixa > Vendemos PU

Se entendemos que a taxa embutida no PU é alta > Compramos PU

VEJAMOS UM EXEMPLO !

Esperamos 31,92 % a.a. over !!!

Saques Over	Taxa CETIP i`	Taxa PU PU		PU Corrigido	PU	Ajuste Acumulado	Ajuste
5	33,03	30,711	99.470,00	-			
4	33,706		99.520,00	99.582,73	62,73	62,73	
3	34,268		99.640,00	99.634,78	-5,22	57,51	
2	33,258		99.750,00	99.756,58	6,58	64,09	
1	32,366		99.870,00	99.863,72	-6,29	57,81	
0			100.000,00	99.981,19	-18,81	38,99	



Posição vendedora

A venda de contratos a futuro de DI significa que :

- se estiver especulando com o comportamento dos juros no futuro, que considero a taxa embutida no PU vendido como mínima para o período. Admito que esta taxa possa ser um piso dos juros para o prazo projetado no mercado a futuro. Obterei ganhos no mercado a futuro com a elevação da taxa acima do patamar embutido no PU.
- se estiver realizando um hedge, significa, por exemplo, que quero fixar o custo de captação a uma taxa flutuante. A taxa a ser fixada é a embutida no PU vendido. Caso a taxa ex-post se mostre superior a embutida no PU no momento da realização da venda a futuro, terei tido um custo de captação maior no mercado interbancário e um ganho no mercado a futuro de DI que virá a compensar o custo adicional dos recursos no MI.



Posição compradora

A compra de contratos a futuro de DI significa que :

- se estiver especulando com o comportamento dos juros no futuro, que considero a taxa embutida no PU comprado, como máxima, para o período até o vencimento do contrato, ou seja, aposto que a taxa embutida no PU será um teto. Obterei ganhos no mercado a futuro com a queda da taxa abaixo do patamar embutido no PU.
- se estiver realizando um hedge, significa que quero pré-fixar o rendimento da cessão dos recursos a uma taxa flutuante. A taxa a ser fixada é a embutida no PU comprado. Caso a taxa ex-post se mostre inferior a embutida no PU no momento da realização da compra a futuro de DI, terei tido um rendimento inferior ao esperado na cessão dos recursos e um ganho no mercado a futuro de DI que virá a compensar o menor rendimento obtido.



Resumindo

- b Quando vendo PU, aposto que a taxa embutida no PU vendido será a mínima no período, aposto num piso para os juros.
- b Quando compro PU, aposto que a taxa embutida no PU comprado será a máxima no período, aposto num teto para os juros no período.



Utilidade da negociação a futuro de DI

- Pré-fixar taxas de juros pós-fixadas, no curtíssimo e no curto prazo. Operação realizada por bancos (venda de futuro de DI) quando repassam recursos levantados no mercado interbancário para empréstimos via hot money (pré-fixado).
- Pós-fixar taxas de juros prefixadas . Quando um banco capta recursos através de um CDB pré-fixado e repassa esses recursos através de um empréstimo de hot money pós-fixado, este corre o risco de queda dos juros flutuantes para patamar inferior ao da captação (causando prejuízo) ou de pelos menos haver uma redução do seu spread. Neste caso uma compra de futuro de DI permitiria a fixação do spread.



Utilidade da negociação a futuro de DI

- Levantamento de expectativas futuras de taxa de juros
- Arbitrar quando a taxa embutida entre o mercado à vista e o mercado a futuro de determinado ativo for superior a taxa de captação no mercado interbancário.

A operação de arbitragem consiste na assunção de 4 posições nos diversos mercados :

- Captação dos recursos no mercado interbancário.
- Venda a futuro de DI para fixar o custo de captação.
- Compra do ativo à vista.
- Venda a futuro do ativo.



Quantidade de Contratos para Hedge

b **Depósito Interfinanceiro, Hedge do Custo do Dinheiro.**

N= número de contratos a serem transacionados a futuro.

Caso de Hedge de Valor Futuro :

$$N = \frac{\text{Montante esperado no futuro de valor cedido ou captado em D0}}{\text{Pontos de PU no vencimento (100 000)x Valor do ponto}}$$

OBS : Pressupõe coincidência de vencimentos entre o contrato a futuro de DI e o vencimento da operação de captação ou cessão de recursos.



EXEMPLO

Um banco emprestou R\$ 5 000 000,00 por 60 dias (43 dias de saque) a uma pessoa jurídica. Obteve esses recursos captando, no mercado interbancário, através de depósitos interfinanceiros. Pretende rolar dia a dia esses recursos no mercado interbancário até a conclusão da operação. A taxa do empréstimo foi fixada em 12% no período. O PU do contrato de futuro de DI1 com vencimento na data da liquidação do empréstimo é de 90 100, projetando uma taxa acumulada dos DI- 1dia para o período de 10,99 %. Pede-se :

- 1- Como deve ser feito o hedge da posição do banco ?
- 2- Calcule os resultados da operação, no mercado interbancário e no mercado futuro de DI, na hipótese das taxas acumuladas dos depósitos interfinanceiros no período (43 saques) atingirem:

Hipótese 1 : 10%

Hipótese 2 : 14% .



EXERCÍCIO

Um banco tomou R\$ 1 000 000,00 emprestado em depósitos interfinanceiros e pretende rolar este empréstimo por 20 dias de saque. O vigésimo dia de saque coincide com o vencimento do contrato referente ao mês de fevereiro do futuro de DI1. Sabe-se que o PU transacionado neste mercado no momento da concretização do empréstimo era de 97 370,00.

O banco fixou o spread da operação realizando um hedge.

Caso a taxa média acumulada apurada pelo CETIP para os 20 dias de saque seja equivalente a uma taxa over de 3,2% a.m. , calcule o resultado do banco na operação realizada no mercado futuro de DI1 e qual o montante de juros pagos no mercado interbancário caso tenha se financiado a taxa apurada pelo CETIP. Valor do ponto do contrato futuro de DI1 = 1,0 .



Análise de Caso

b **O Hedge de um CDB.**

E se os prazos não coincidirem ?

$$X1 = Xv \cdot [n2 / n1+n2] [PU2/PU1]^{n1/(n1 + n2)}$$

$$X2 = Xv \cdot [n1 / n1+n2] [PU1/PU2]^{n2/(n1 + n2)}$$

X1 = número de contratos futuros a serem vendidos referente ao vencimento anterior ao do título a ser hedgeado.

X2 = número de contratos futuros a serem vendidos referente ao vencimento posterior ao do título a ser hedgeado.

Xv = número de contratos do futuro virtual, calculado através da equação que admite a coincidência de vencimentos.

n1 = dias úteis existentes entre o vencimento do futuro virtual e o vencimento do contrato anterior ao virtual.

n2 = dias úteis existentes entre o vencimento do futuro virtual e o vencimento do contrato posterior ao virtual.

PU1 = preço unitário do contrato com vencimento anterior ao do virtual.

PU2 = preço unitário do contrato com vencimento posterior ao do virtual.



Duração / Duration

- b Medida de comprimento de tempo que permite avaliar a sensibilidade do valor de um título de renda fixa (ou carteira de títulos) a variações na taxa de juro.

$$D = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{F_t \cdot t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+i)^t}}$$



O Mercado Futuro de Dólar Comercial

Futuro de Dólar



Mercado Futuro de Dólar Comercial

- b Objeto do contrato : Os contratos de Dólar Comercial referenciam-se nas cotações do mercado à vista divulgadas pela Banco Central (PTAX800)
- b Forma de cotação : Reais por mil dólares
- b Valor do contrato : US\$ 50 000,00
- b Vencimento : O primeiro dia útil do mês do vencimento.
- b Principal utilidade do mercado na prática : Hedge contra a variação cambial, motivados por contratos de exportação e de importação.



Cálculo da Quantidade de Contratos

b **Dólar Comercial**

N = número de contratos a serem transacionados a futuro.

b **Financiamento ou Arbitragem :**

$$N = \frac{\text{Quantidade adquirida de dólares a pronto}}{\text{Quantidade de dólares do contrato a futuro}}$$

b **Hedge de Valor Presente :**

$$N = \frac{\text{Valor em Reais da carteira de dólares (quantidade x câmbio pronto)}}{\text{Valor do contrato em Reais (quantidade de dólares x câmbio a futuro)}}$$



Quantidade de contratos para hedge, financiamento ou arbitragem

Caso de Hedge de Valor Futuro :

$$N = \frac{\text{Valor a receber / a pagar, em dólares em data futura}}{\text{Valor em dólares do contrato a futuro no vencimento}}$$



Quantidade de contratos para hedge

- b **Depósito Interfinanceiro, hedge do custo do dinheiro.**

N= número de contratos a serem transacionados a futuro.

Caso de Hedge de Valor Futuro :

$$N = \frac{\text{Montante esperado no futuro de valor cedido ou captado em D0}}{\text{Pontos de PU no vencimento (100 000)x Valor do ponto}}$$

OBS : Pressupõe coincidência de vencimentos entre o contrato a futuro de DI e o vencimento da operação de captação ou cessão de recursos.



Hedge Cambial

Um exportador acertou uma venda de calçados para a Alemanha no valor de 10 milhões de dólares. A mercadoria deve ser entregue contra pagamento em 90 dias. A data prevista para a entrega da mercadoria coincide com a data de vencimento do contrato de dólar futuro. O exportador, que financiará a produção com capital próprio deseja se proteger contra uma valorização do real perante o dólar no período. Sendo assim realizará operação no mercado a futuro de dólar comercial que, para o vencimento em causa, está cotado a 1038,71. O dólar comercial à vista está cotado a 0,9724.



Hedge Cambial

Pergunta-se :

- a) O exportador deve comprar ou vender dólar a futuro ?
- b) Quantos contratos de dólar o exportador deve negociar ?
- c) Caso o dólar no vencimento do contrato a futuro esteja cotado a 1,05 no mercado à vista, como ficará a situação do exportador ?
- d) E se o dólar estiver cotado no mercado à vista a 1,015 no vencimento do contrato a futuro ?



Análise de Casos

- b O Hedge de um Adiantamento de Contrato de Câmbio



DDI FUTURO

Futuro de Cupom Cambial



Cupom Cambial

- b Taxa de Juros de investimentos indexados ao dólar.
- b Títulos com cupom cambial
 - NBC-E
 - NTN-D
 - Export Notes



Derivativos de Cupom Cambial

- b Dólar Futuro
- b DDI Futuro
- b Swap Cambial (versus DI e Pré)
- b FRA



DDI

Características Operacionais

- b **Apregoação – com base em taxas diárias anualizadas a juros simples.**
- b **Vencimentos – todos os meses**
- b **A BM&F converte para PUs as taxas negociadas.**
- b **Os ajustes de posição são calculados com base nos PUs.**

Taxa DDI

b Cálculo da Taxa do Cupom Cambial

$$Taxa - DDI = \left[\left(\frac{100000}{\frac{PU_{DI}^t}{\frac{Dólar_{FUT}^t}{Dólar_{PTAX}^{t-1}}}}} \right) - 1 \right] * \frac{360}{n}$$



Então, o que é o Cupão ?

- b É a taxa que é acrescida à variação cambial esperada para determinado período de modo a igualar o retorno esperado do CDI no mesmo período.
- b $VC + \text{Cupom} = \text{CDI}$
- b Se houver diferença abre-se possibilidade de arbitragem.

PU DDI

b Cálculo do PU do Cupom Cambial

$$PU - DDI = \frac{100000}{\left[\frac{100000}{PU_{DI}^t} \frac{Dólar_{FUT}^t}{Dólar_{PTAX}^{t-1}} \right]}$$



Observar que ...

- b O que se negocia é a taxa do cupom cambial.
- b Se entendo que a taxa do cupom subirá
 - Compro DDI ou compro taxa
- b Se entendo que a taxa do cupom cairá
 - Vendo DDI ou vendo taxa
- b Da mesma forma que no DI :
 - Há uma relação inversa entre o movimento da taxa e do PU.



Observar que ...

b **Comprar Taxa = Vender PU**

– Passivo em Variação da Taxa de Câmbio (VC) +
Cupom // Ativo em CDI (vide fórmula !)

b **Vender Taxa = Comprar PU**

– Ativo em VC + Cupom // Passivo em CDI



Observar que ...

- b Quando se está Tomado (Comprado em Taxa):
- É como se emitisse um título cambial
 - Tomei recursos no mercado
 - Se VC aumenta e se juro interno cai é desvantajoso
 - Se VC é reduzida e se juro interno aumenta é vantajoso
 - Imagine que o capital captado via emissão do título cambial seja usado para uma aplicação no mercado interno.
 - Ganha se juro interno subir e se dólar cair, ou seja se cupom subir.



Observar que ...

b Quando se está Dado (Vendido em Taxa):

- É como se comprasse um título cambial
- Cedi recursos ao mercado
- Se VC é reduzida e se juro interno aumenta é desvantajoso
- Se VC aumenta e se juro interno cai é vantajoso
- Repare a relação existente entre o juro interno e a demanda por dólares (VC) !
- A aplicação no título cambial foi alternativa a aplicação no mercado interno.
- Ganha se juro interno cair e se dólar subir, ou seja se cupom cair.

Ajustes Diários

b Valor do Ajuste Diário (AD) :

$$AD_t = \left\{ PA_t - \left[PA_{t-1} \times \left(\frac{1 + \frac{i}{100}}{\frac{TC_{t-1}}{TC_{t-2}}} \right) \right] \right\} \times TC_t \times N$$

Observar que ...

- b A referência para o cálculo da Variação Cambial (VC) é a PTAX800.
- b Ocorre aqui o que se chama cupom sujo, pois o juro interno é calculado sobre um período e a VC sobre outro.

$$\frac{\left(1 + i_{limpo} \times \frac{n}{360}\right)}{DólarSpot} = \frac{\left(1 + i_{sujo} \times \frac{n}{360}\right)}{PTAX800}$$



TERMO DE DI

Swap de Pregão



Termo de Taxa Média de Depósitos Interfinanceiros

- b Pode ser com ajuste (sem retenção de ganhos) ou sem ajuste (com retenção de ganhos)
- b Permite, a critério das partes, que a liquidação financeira ocorra apenas no final do contrato ou em datas intermediárias preestabelecidas.
- b Dá possibilidade de encerramento das posições em mercado - o que não ocorre com o contrato de swap convencional.
- b Possibilita o netting - consolidação das posições.



Termo de Taxa Média de Depósitos Interfinanceiros

b Sem ajuste periódico

– com liquidação apenas no vencimento

b Com ajuste periódico

– no primeiro dia útil dos meses subsequentes



Natureza das Posições

b Posição Comprada (LONG)

- Comprada em DI e vendida na taxa Pré
- Taxa ativa em DI e Passiva em Pré

b Posição Vendida (SHORT)

- Comprada na taxa Pré e vendida em DI
- Taxa ativa em Pré e Passiva em DI

b Comprado : tomou \$ à taxa pré e cedeu a flutuante

b Vendido : tomou \$ à taxa flutuante e cedeu a pré.

b Diferenciam-se dos swaps pois permitem reversão e encerramento de posição antes da data de vencimento.



Definição da Posição

- b Natureza da posição - Long ou Short
- b Valor da ponta pré
- b Valor da ponta DI (pós)
- b Cotação em taxa efetiva anual para 252 d.u.
- b Lote padrão de R\$ 1 milhão (valor pré final)
- b Datas de Vencimento determinadas pela BM&F.



Atualização das Posições

b Processada igualmente para contratos com e sem ajuste.

b Exemplo

- Dias úteis para o vencimento : 254
- DI over do dia : 18,42 % a . a.
- Operações realizadas :
 - compra de 5 contratos a 20,85
 - compra de 10 contratos a 20,70
 - venda de 15 contratos a 21,20
 - compra de 20 contratos a 20,9
 - venda de 10 contratos a 21,25

Posição Líquida

Ctts	Natureza	i % a a	Valor Pré	Valor DI
5	compra	20,85	-5000000	4.131.146,52
10	compra	20,70	-10000000	8.272.642,55
15	venda	21,20	15000000	12.357.366,29
20	compra	20,90	-20000000	16.517.697,86
10	venda	21,25	10000000	8.234.820,02
	compra	19,885	-10000000	8.329.300,62



Atualização da Posição Líquida

Correção da posição líquida pela taxa DI over :

$$8.329.300,62 * \left(\frac{18,42}{100} + 1 \right)^{\frac{1}{250}} = 8.334.890.64$$



Consolidando novas Operações

- b Operações novas realizadas :
 - compra de 25 contratos a 20,75
 - compra de 20 contratos a 20,85
 - venda de 5 contratos a 21,00
- b Posição líquida do segundo dia
 - Pré : 40 000 000,00
 - DI : 33 096 350,65 (20,769)
- b Posição consolidada
 - Pré : 50 000 000,00
 - DI : 41 431 241,29

Ajustes Periódicos

- b **Mensal e realizado no primeiro dia útil dos meses subsequentes.**
- b **Valor dos ajustes :**
 - Creditado ao comprador se DI superar Pré
 - Creditado ao vendedor se Pré superar DI

$$AP = DI - \left[\frac{pp}{\left(\frac{i_s}{100} + 1 \right)^{\frac{n}{252}}} \right] * \left(\frac{i_a}{100} + 1 \right)$$



Exercício

- b Calcular o valor do ajuste da posição consolidada calculada anteriormente :
- Is - taxa referencial BM&F : 20,35% a a
 - Dias úteis para o vencimento : 241
 - Carregamento pelo DI do último valor : 0,817 %
 - Resposta
 - » Em D : 113 040,17



Encerramento de Posição

- b As posições líquidas dos negócios realizados em D, e em D-1 atualizada para D, são consolidadas, mediante a compensação de suas respectivas pontas pré e DI.
- b Este procedimento gera a posição atualizada de D, sendo repetido até a data de vencimento da série, respeitado o procedimento especial nas datas de ajuste periódico.

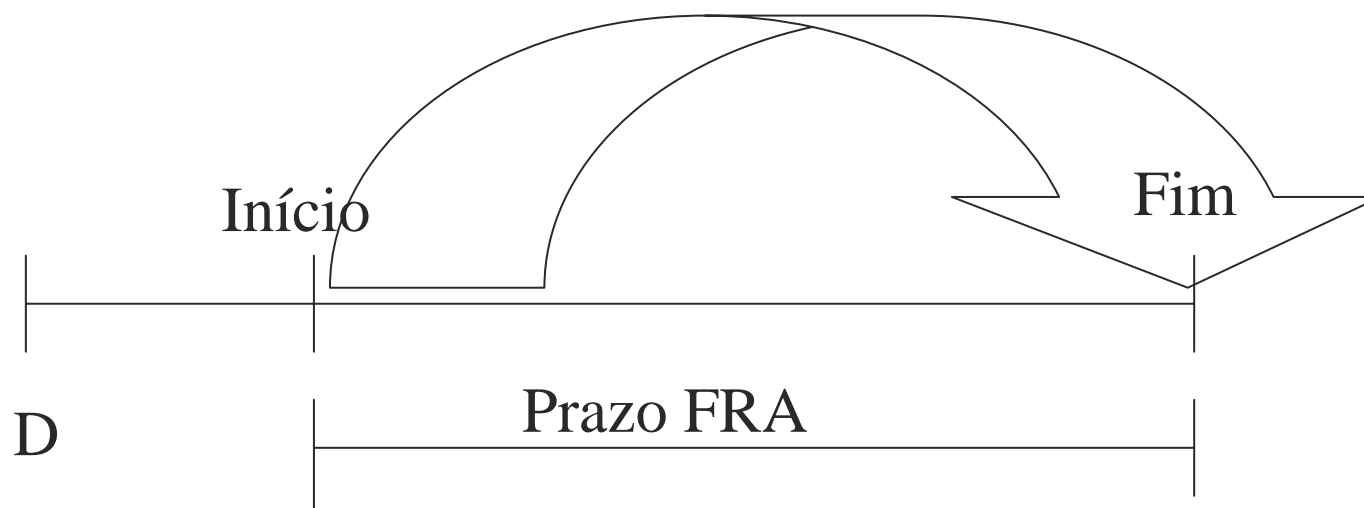


Forward Rate Agreement

FRA

Contrato de FRA

b Contrato a termo de taxa de juro





Comprar FRA

- b Comprar o DDI de vencimento igual ao do FRA (longo)
- b Vender o DDI base (curto)



Vender FRA

- b Vender o DDI de vencimento igual ao do FRA (longo)
- b Comprar o DDI base (curto)

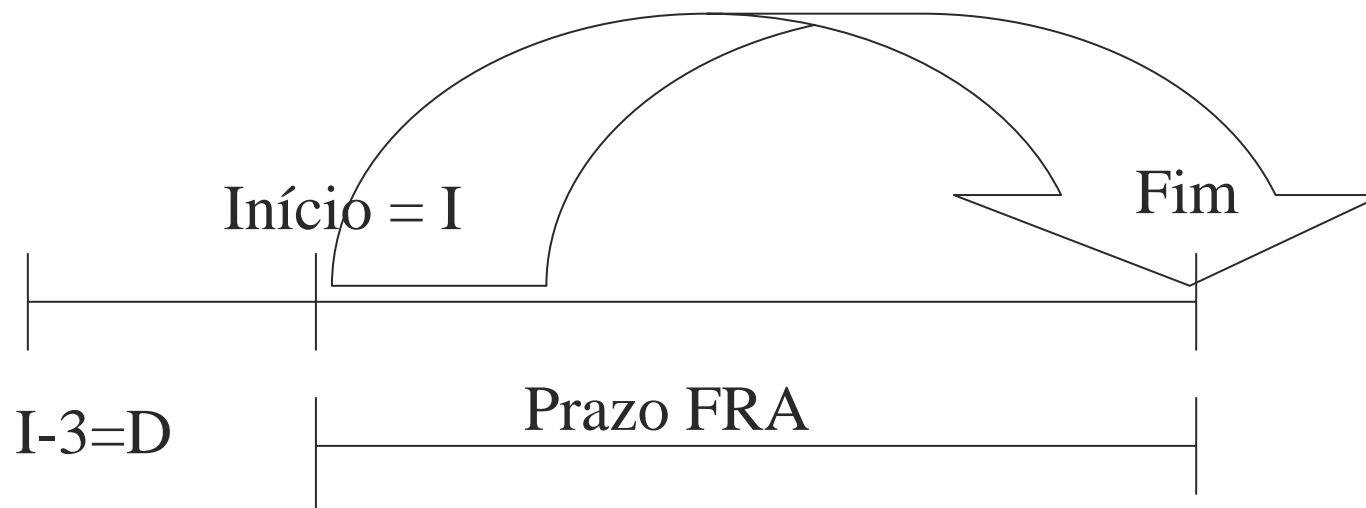


FRA de Cupom - FRC

- b Lançado em 2 de fevereiro de 2001
- b Negocia o cupom cambial para período futuro
- b As posições abertas em FRC são automaticamente convertidas pela BM&F em duas operações no Mercado Futuro de DDI. Uma longa e outra curta.
- b Negocia lote mínimo de 50 contratos de DDI e múltiplos de 10 lotes.

Prazos

- b A partir do penúltimo dia de negociação do primeiro vencimento de DDI, a ponta curta será gerada no segundo vencimento de DDI aberto.





Rolagem

- b Não há rolagem automática. A instituição que desejar manter a posição em “cupom limpo” deve abrir posição no DDI curto, já que, no vencimento da ponta curta, a posição originalmente estruturada é desfeita.
- b A operação para o primeiro vencimento de DDI é registrada pela BM&F pelo preço de ajuste desse contrato, apurado com base nos preços de ajuste dos futuros de DI e de Dólar para o mesmo vencimento.



Precificação

- b Cotação em taxa de juro linear com base em 360 dias corridos
- b Esta cotação expressa a expectativa quanto ao nível a termo das taxas de juro cambiais - cupom, desde a data de vencimento do DDI curto até o vencimento do DDI longo.
- b Os PUs curto e longo, como veremos no exemplo a seguir, são ajustados para manter-se a taxa original da operação.



EXEMPLO

- b Compra de 1000 contratos de FRC em 12/02/2001.
- b Ponta curta : Venda da taxa do DDI curto com vencimento em 01/03/2001.
- b Ponta longa : Compra da taxa do DDI longo com vencimento em 02/01/2002.
- b A operação é feita com taxa e o sistema a converte para PU.



OU ...

- b Compra de FRC em 12/02/2001.
- b Ponta curta : Compra do PU do DDI curto com vencimento em 01/03/2001.
- b Ponta longa : Venda do PU do DDI longo com vencimento em 02/01/2002.
- b Taxa apregoada : compra de FRC a 7,3%
- b Prazos : longa (324 dc) ; curta (17 dc).
- b Preço de ajuste MAR1 em 12/02/2001 = 99354,42



O ENFOQUE EMPRESARIAL

- b Maximizar a Riqueza do Acionista
- b Reduzir a Volatilidade dos Fluxos de Caixa
- b Redução do Custo de Capital
- b Aumentar o Valor da Empresa / Reduzir os Efeitos da Alavancagem
- b Reduzir a Probabilidade de Insolvência
- b Reduzir os Custos de Mediação (Agency Costs)
- b Manutenção de Programas de Investimento



Hedging

Gestão dos Riscos Endógenos

- b No passado recente os administradores tornaram-se mais ciosos em relação ao fato de que suas organizações poderiam ser impactadas por riscos além de seu controle. Em muitos casos flutuações nas variáveis financeiras e econômicas, tais como taxas de juros, taxas de câmbio e preços de mercadorias, trouxeram efeitos desestabilizadores para as estratégias corporativas e para o desempenho das empresas.
- b ON - BALANCE
- b OFF - BALANCE



Riscos Não Tecnicamente Gerenciáveis

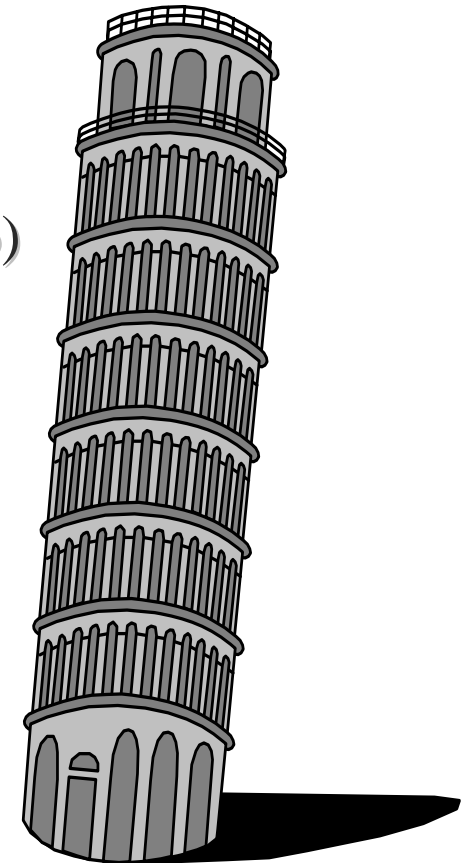
b Exógenos ao Negócio :

- Políticos - mudança de regime, mudança de governo
- Sociais - greves, tensões sociais e criminalidade
- Tecnológicos - obsolescência de produtos e de processos de produção
- Ecológicos - mudança de legislação, de hábitos de consumo, de percepção de imagem
- Desastres - incêndios, inundações, acidentes
- Fraudes - roubo, sabotagem, extorção e sequestro
- Econômicos - estatização, alterações nas políticas fiscal, cambial ou industrial, confisco de ativos.

Riscos Tecnicamente Gerenciáveis

b Endógenos :

- Operacionais :
 - variações nos custos (energia, petróleo)
 - variação no preço da matéria-prima
 - variação no preço do produto final
 - inadimplência
- Financeiros :
 - Variação das taxas de juros
 - Variação das taxas de câmbio
 - Variação da Inflação





MAXIMIZAR RETORNOS MINIMIZAR RISCOS

b **REDUÇÃO DE CUSTOS**

- Custos de Produção
- Custos de Capital
- Novas Tecnologias

b **GERENCIAMENTO DE RISCOS**

- Reduz Custo de Capital
- Reduz Volatilidade dos Fluxos de Caixa



Avaliando a Empresa

$$PL_0 = \frac{FCLA_1}{CPL - g_n}$$

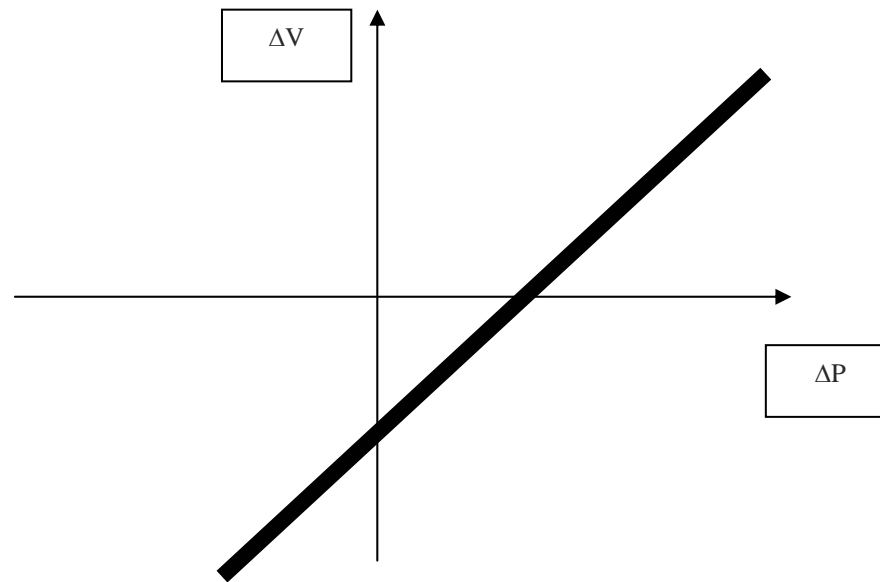


O Risco e a Empresa

- b Há criação de valor na gestão dos riscos de mercado ?
- b O grau de risco da empresa pode alterar o valor da mesma ?
- b Como controlar o risco ?

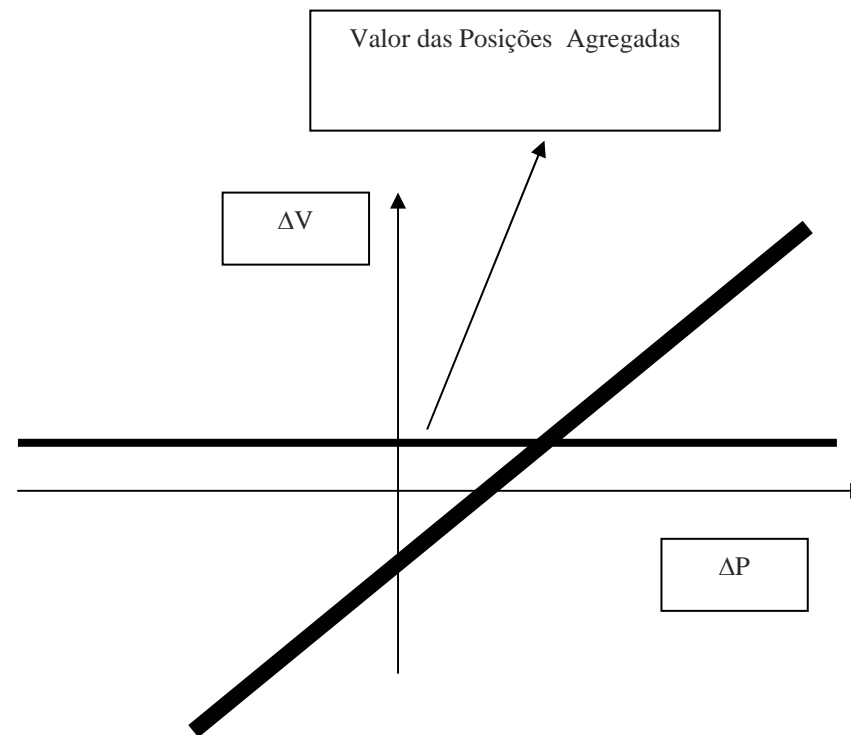
Estabilizando o Fluxo Futuro

- b A variação do preço e o valor do fluxo futuro.



Estabilizando o Fluxo Futuro

b O Hedge Off-Balance.



Avaliando o Risco

- b Identificar fontes de risco
- b Avaliar a vantagem estratégica de correr o risco
- b Criar instrumentos financeiros para transferir o risco
- b Usar Mercados Financeiros para avaliar e repelir o risco





A Empresa e o Risco

- b Assumamos somente o risco de preço do ativo associado a atividade fim do negócio.
- b O Exportador de Soja tem uma carteira composta por dois ativos :
 - SOJA
 - TAXA DE CÂMBIODEVE ASSUMIR OS DOIS RISCOS ?
AMBOS OS RISCOS SÃO GERENCIÁVEIS ?



O Acionista e a Gestão do Risco Empresarial

- b Pouco Diversificadas
- b O Capital Próprio na Estrutura de Capital, alavancagem.
- b Maior Porte X Economia de Escala X Custo de Estrutura para Gestão de Risco X Interferência nos Mercados X Diversificação
- b Maior percentagem do seu valor derivada de oportunidades geradas pelo crescimento
- b Estrutura de Propriedade composta por Investidores Institucionais



Operações sobre Opções

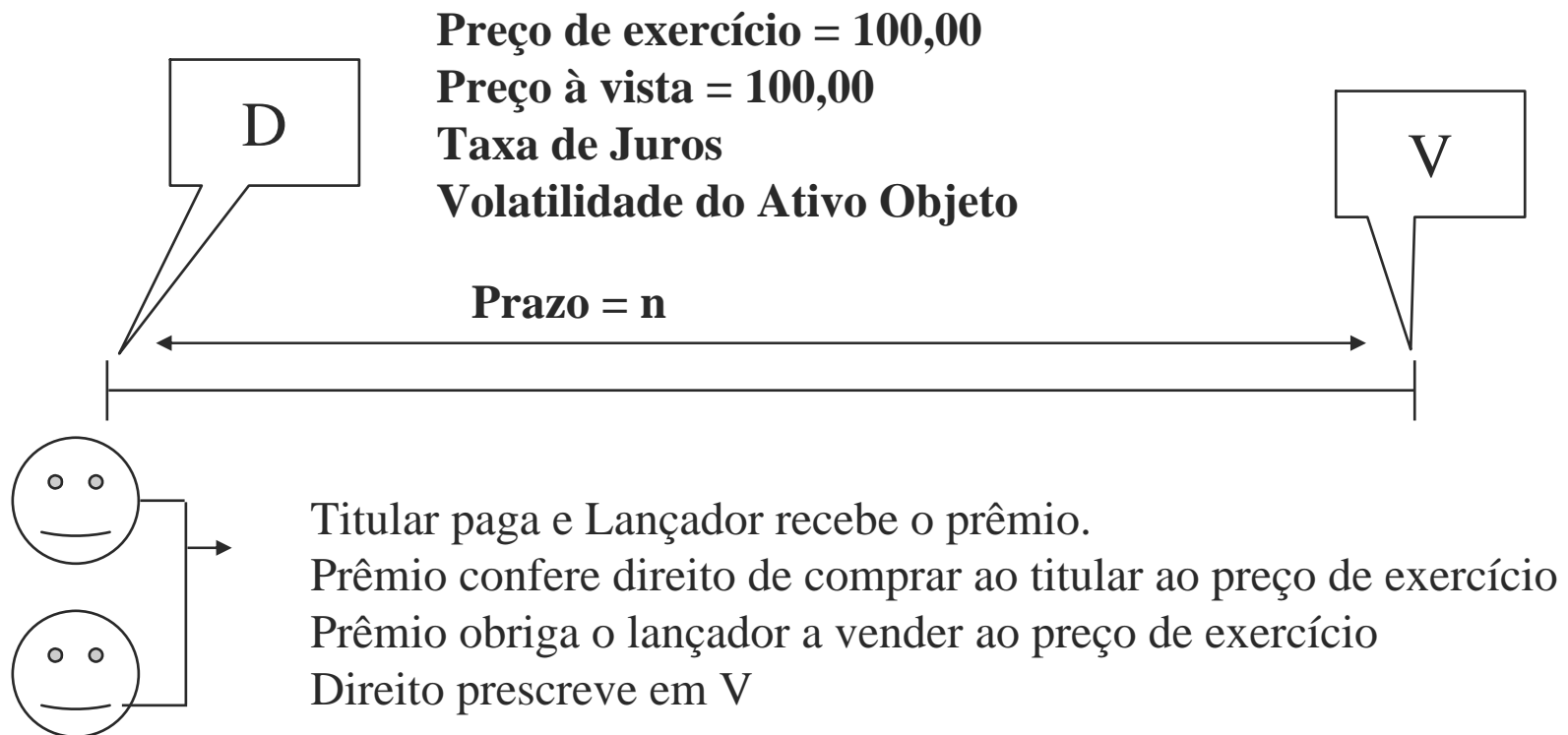
- b Há intercambabilidade. Posições podem ser encerradas, revertidas e liquidadas.
- b Adquire-se o direito a optar por comprar (opção de compra) ou a optar por vender (opção de venda).
- b Suas características permitem estratégias mais complexas e versáteis.



OPÇÕES

- b DE COMPRA - PAGAR QUANTIA PARA TER DIREITO DE OPTAR POR COMPRAR
 - ANALOGIA COM MERCADO IMOBILIÁRIO
- b DE VENDA - PAGAR QUANTIA PARA TER DIREITO DE OPTAR POR VENDER
 - ANALOGIA COM MERCADO SEGURADOR

Funcionamento da CALL





Cálculo do prêmio, desprezando-se a volatilidade

$$C = Pvst - \frac{Pexer}{(1 + r)^t}$$

C = Valor do prêmio da opção de compra

Pvst = Preço à vista

Pexer = Preço de exercício

r = Taxa de juro sem risco

t = Prazo até o vencimento da opção



Exercício 1

- b Calcule o valor dos prêmios das opções de compra para as séries com preço de exercício de 80, 100 e 120, de um mesmo ativo, cujo preço à vista é de 100 Reais. Suponha que o vencimento ocorrerá dentro de 34 dias úteis e que a taxa de juros sem risco projetada pelo mercado para o período da opção é equivalente a uma taxa over de 2,61 % a.m.. Suponha que o ano tenha 250 dias úteis.
- b Comente o prêmio calculado para a série com preço de exercício de 120,00.



Resumindo, o prêmio da opção de compra incorpora,

- b A diferença entre o valor do ativo-objeto da opção no mercado à vista e o preço de exercício, ($P_{vst} - P_{exercício}$), ou seja o Valor Intrínseco da Opção.
- b O custo de oportunidade a que incorre o lançador ao ter de carregar e manter disponível o ativo-objeto da opção. Este custo é função do prazo da opção e da taxa de juros sem risco.
- b A taxa de risco, que é função de ganhos e perdas potenciais, ou seja, é função da volatilidade do ativo-objeto da opção.

O Modelo de Black & Scholes

$$C = S * N(d1) - E * e^{-rt} * N(d2)$$

C = Prêmio da Opção de Compra

S = Preço à vista do ativo objeto da opção

E = Preço de exercício da opção

t = Prazo até o vencimento (fração do ano em dias úteis)

r = Taxa de juros livre de risco projetada para t (ao ano com capitalização contínua.

v = volatilidade do ativo objeto da opção de compra (anualizada)

$$d_1 = \frac{\ln \left(\frac{S}{E} \right) + \left(r + \frac{v^2}{2} \right) * t}{v \sqrt{t}}$$

$$d_2 = d_1 - v \sqrt{t}$$



Volatilidade Anualizada do Ativo-Objeto

Cálculo dos Retornos :

$$R_t = P_t / P_{t-1}$$

R_t = Retorno em t

P_t = Preço em t

P_{t-1} = Preço em t-1

Cálculo do Retorno Médio (m):

$$m = \frac{1}{n} \sum_1^n \ln R_t$$



Volatilidade Anualizada do Ativo-Objeto

Cálculo da variância :

$$v^2 = \frac{1}{(n-1)} \sum_1^n (\ln R_t - m)^2$$

Cálculo do desvio-padrão ou da volatilidade :

$$v = \sqrt{v^2}$$

Cálculo da volatilidade anualizada :

$$v_a = v * \sqrt{p} \quad \text{Nº de dias úteis no ano = p}$$



Considere a Série Histórica de Preços :

D-20 = 92,00

D-19 = 93,50

D-18 = 91,00

D-17 = 89,00

D-16 = 85,00

D-15 = 87,00

D-14 = 90,00

D-13 = 93,50

D-12 = 94,00

D-11 = 97,00

D-10 = 102,00

D-9 = 103,50

D-8 = 101,00

D-7 = 109,00

D-6 = 105,00

D-5 = 107,00

D-4 = 103,00

D-3 = 103,50

D-2 = 104,00

D-1 = 101,00

D

100,00



Exercício 2

- b Recalcule os prêmios das três séries (80, 100 e 120) do exercício 1 utilizando o modelo de Black & Scholes. A volatilidade anualizada do ativo-objeto no mercado à vista é calculada tendo por base a série histórica do quadro anterior .

Paridade entre Call e Put

b Os preços de opções de compra e de venda, quando relacionados ao mesmo ativo-objeto e quando têm o mesmo preço de exercício, podem ser determinados conjuntamente.

b Se considerarmos uma situação 1 em que o investidor compra um ativo-objeto A e compra uma opção de venda européia, $p(A, T, E)$, com preço de exercício E e prazo para o vencimento T , este portfolio teria o seguinte valor no vencimento :

A^* = Preço do ativo objeto no vencimento

E = Preço de exercício

Se $A^* > E$ » $A^* + \max [0, E - A^*]$ ou seja : A^*

Se $A^* < E$ » $A^* + \max [0, E - A^*]$ ou seja : E



Paridade entre Call e Put

- b Considerando uma situação 2 em que o investidor adquire uma opção de compra, $c(A, T, E)$, e investe $VP(E)$ reais num título sem risco, com taxa de juro R_f , e maturidade T , o valor deste portfolio no vencimento seria de:

$$\text{Se } A^* > E \quad \gg \quad (A^* - E) + E : A^*$$

$$\text{Se } A^* < E \quad \gg \quad (0) + E : E$$

Como as duas situações fornecem retornos idênticos, seus valores tem que ser iguais :

$A + p = c + VP(E)$, donde, se extrai a fórmula que correlaciona o prêmio da opção de compra (européia ou americana) com o da opção de venda (européia) :

$$p = c + VP(E) - A$$



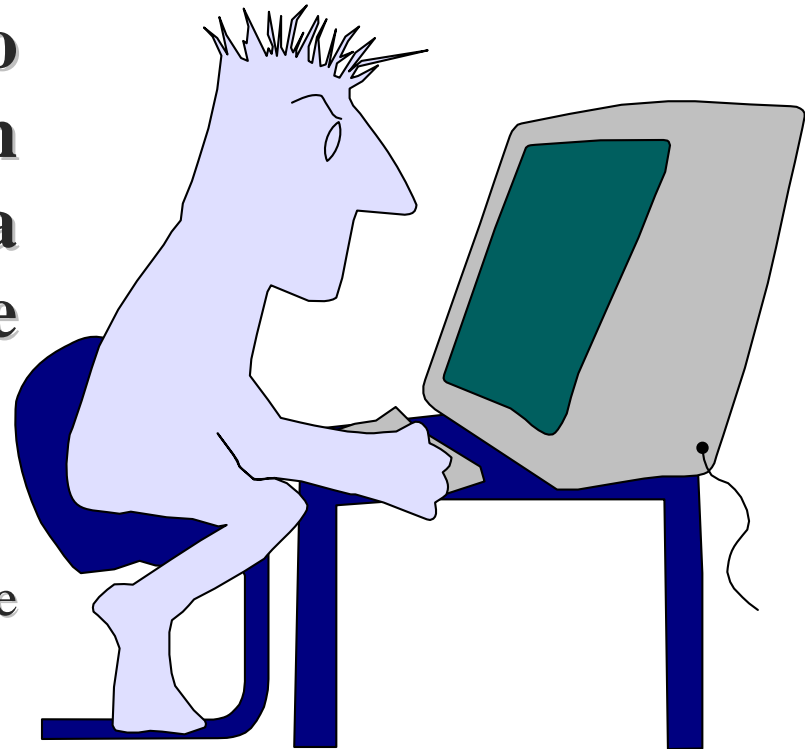
Exercício 3

- b Utilizando-se da paridade entre a call e a put, calcule o prêmio da opção de venda das séries citadas no exercício 1.
- b Calcule a diferença entre os prêmios calculados no exercício 1 (modelo simplificado que desconsidera a volatilidade) e exercício 2 (modelo Black & Scholes). Disserte sobre os resultados comparando-os com os do item acima.

Estratégias com Derivativos

- b **Melhoram a relação retorno/risco e reduzem custos de transação na administração de carteiras**

Carteiras Virtuais e Fundos de Investimento com Derivativos





Exemplo - Melhorando o Perfil de Risco

Valor do ativo à vista : 100,00
Valor da opção de compra : 5,00
Preço de exercício : 120,00
Alavancagem 10 X

Carteira A

* 950 ativos a 100,00
* 1000 opções a 5,00

Valor : 100 000

Carteira B

1000 ativos a 100,00

Valor : 100 000



Resultados

ATIVO	A	B
+30 %	+ 43,5 %	+ 30 %
+20 %	+ 29 %	+20 %
- 20 %	- 24 %	- 20 %
-30 %	- 33,5 %	- 30 %



Exercício 4

- b Usando a planilha para cálculo dos prêmios pelo modelo Black & Scholes monte duas tabelas idênticas ao do exemplo anterior, mas considere as seguintes percentagens do fundo de investimento aplicadas em derivativos :

Tabela 1 : 10%

Tabela 2 : 15%

- b Utilize os dados do Exercício 2.
- b Compare os resultados e conclua.
- b Refaça as duas tabelas acima utilizando a série com preço de exercício de 100,00. Compare e conclua.



O Delta - Δ

b Este indicador estabelece uma relação entre a variação em reais do preço do ativo-objeto e a variação em reais do prêmio de determinada série de opções de compra.

Por exemplo, uma variação de 1,00 real no preço do ativo objeto, de 70,00 para 71,00 reais, causa uma variação no prêmio de determinada série de 4,50 para 5,1, ou seja, de 0,60. Diremos, neste caso, que esta série de opção tem um delta de 0,6.

$$\Delta = \frac{\text{variação em reais do prêmio da opção}}{1 \text{ real de variação do preço do ativo-objeto}}$$



As opções e as operações de hedge

O número de contratos a futuro transacionados com o objetivo de hedgear o valor de ativos não está sujeito a alterações durante o período do hedge. Qualificaremos esta situação de hedge estático.

Já os contratos sobre opções de compra, transacionados para efeito de hedge, sofrem frequentes alterações, que são função das alterações de preço do ativo sendo hedgeado. Qualificaremos esta situação de hedge dinâmico.

Já sabemos que a relação existente entre o prêmio de uma opção e o preço do ativo-objeto é quantificada através do indicador delta. Portanto, o delta será quem determinará o número de contratos a ser transacionado para efeito de hedge.



A razão do Delta e o Hedge Dinâmico

O indicador Delta(Δ) também resulta do modelo Black & Scholes. O Δ é igual a $N(d1)$, conforme definido no modelo Black & Scholes. Portanto, se pretendo hedgear uma carteira composta por 1000 ativos ao preço de 500,00 cada um, e para isto pretendo utilizar uma série de opções cujo Δ seja de 0,65, quantas opções teria de vender ?

Precisamos calcular a posição em opções pela razão do delta.

Posição em opções objetivando o hedge = quantidade de ativo a ser hedgeado / Δ .

Posição (P) = $1000 / 0,65 = 1538 \dots 1540$.



Simulando o Hedge

b Sendo assim, temos uma carteira composta por 1000 ativos ao preço de 500,00, no valor de R\$ 500 000,00 e 1540 posições vendidas em opções ao preço de 25,00. Qual o valor desta carteira se o preço do ativo objeto recuar para 499,00.

b **Valor dos 1000 ativos objeto = $1000 \times 499 = 499\ 000,00$**

Ganho na posição vendida = $1540 \times (25 - 24,35) = 1000,00$

Total = R\$ 500 000,00.

No entanto, ao preço de 499,00 digamos que o delta tenha se alterado para 0,62. A nova posição exigida para hedge seria de $1000 / 0,62 = 1613$, o que obriga a um ajuste de $1613 - 1540 = 73$, venda de mais 73 posições.



Outras utilidades do Δ

b Portfolio Replication (Carteira Virtual)

Imitação de carteiras reais utilizando-se de posições em opções.

Exemplo : Quantas posições numa opção com delta de 0,55 e prêmio de 4,00 temos de assumir para imitarmos uma carteira composta por 30000 ativos ao preço de 80,00.

O que acontecerá com esta posição se o preço à vista alcançar 70,00 e 90,00 reais. O delta será o mesmo a esses preços ?
Como gerir uma carteira virtual ?

Quais as vantagens da carteira virtual sobre a real ?



Saldo do delta

- b As estratégias que vamos ver a seguir compoem posições assumidas em diversas séries, que podem tanto envolver opções de compra, como opções de venda, posições compradas e posições vendidas. Neste universo de combinações é importante medirmos o grau de nossa exposição ao risco, ou seja para cada real de variação do ativo-objeto qual será a variação em reais do conjunto de posições assumidas na estratégia.
- b O saldo do delta mede esta exposição, ao somar os deltas das posições compradas e subtraí-los dos deltas das posições vendidas, obtendo assim o que se chama de saldo do delta.