

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia de Produção

Trabalho de Formatura

Melhoria de Processos em Sistemas de Informação

Autor: Alexandre Bin Wan Song
Orientador: Prof. Mauro de Mesquita Spínola

1996

HF 1996
5058 m

*Our fearful trip is done,
the ship has weather'd every wreck,
the prize we sought is won.*

Walt Whitman

Agradecimentos

Ao Professor Mauro Spínola, pela valiosa orientação dada ao longo do trabalho.

Aos colegas da Treasury Risk Management, pelo companheirismo e pelos conhecimentos adquiridos no trabalho.

Aos companheiros do Ave Goró e aos amigos adquiridos durante os anos, sem os quais os cinco anos da Poli teriam sido insuportáveis.

À minha família.

It's a dog eat dog world.

Anonymous

Basicamente, a vida é um lixo.

C.G.T.

1. INTRODUÇÃO E A EMPRESA.....	2
1.1. INTRUDUÇÃO.....	2
1.2. O BANCO.....	4
1.3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	5
1.3.1. <i>Organograma Geral</i>	6
1.4. O ESTÁGIO	7
2. O MERCADO FINANCEIRO.....	8
2.1. TÍTULOS DA DÍVIDA EXTERNA (BRADY BONDS)	8
2.2. MERCADO DE CÂMBIO	10
2.3. MERCADO DE JUROS.....	11
2.4. PRODUTOS DERIVATIVOS	11
2.4.1. <i>Introdução</i>	11
2.4.2. <i>Forwards</i>	14
2.4.3. <i>Futuros</i>	15
2.4.4. <i>Swap's</i>	16
2.4.5. <i>Opções</i>	18
2.4.5.1. Conceito	18
2.4.5.2. Precificação de Opções	21
2.4.5.2.1. Preço Spot do Ativo Objeto (S)	21
2.4.5.2.2. Preço do Exercício da Opção (X).....	22
2.4.5.2.3. Taxa de juros sem risco (Rf)	23
2.4.5.2.4. Prazo de Vencimento (T)	23
2.4.5.2.5. Dividendos.....	24
2.4.5.2.6. Volatilidade do Ativo Objeto (σ).....	25
2.4.5.2.6.1. Definição	25
2.4.5.2.6.2. Histórica	25
2.4.5.2.6.3. Implícita.....	25
2.4.5.2.7. Modelo de Black & Scholes.....	26
2.4.5.3. Opções bi-indexadas	27
2.4.5.4. Riscos Gregos.....	28
2.4.5.4.1. Delta (Δ).....	29
2.4.5.4.2. Gamma (Γ).....	30
2.4.5.4.3. Theta (Θ).....	30
2.4.5.4.4. Vega (Λ).....	31
2.4.5.4.5. Rho.....	31
3. CONCEITOS DE QUALIDADE E DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	32
3.1. QUALIDADE.....	32
3.1.1. <i>O que é qualidade?</i>	32
3.1.2. <i>Controle de níveis de defeitos</i>	32
3.1.3. <i>TQM</i>	33
3.1.4. <i>Controle das expectativas do cliente</i>	33
3.1.5. <i>ISO9000</i>	34
3.1.6. <i>CMM - Capability Maturity Model</i>	35
3.1.6.1. Nível 1 - Inicial	35
3.1.6.2. Nível 2 - Repetição.....	35
3.1.6.3. Nível 3 - Definição.....	36
3.1.6.4. Nível 4 - Gerenciamento	36
3.1.6.5. Nível 5 - Otimização	37
3.1.6.6. Conclusão.....	38
3.2. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.....	39
3.2.1. <i>Importância dos computadores em Sistemas de Informação</i>	39

3.2.2. <i>A Importância da Qualidade da Informação</i>	40
3.2.3. <i>Problemas de Qualidade de produto de Software</i>	41
3.2.4. <i>Problemas de Qualidade em Processos</i>	41
3.2.5. <i>Medindo e Avaliando Qualidade de Sistemas de Informação</i>	42
4. IMPORTÂNCIA DO CONTROLE DO RISCO	44
4.1. O QUE É RISCO?.....	44
4.2. IMPORTÂNCIA DE UM SISTEMA EFICIENTE DE CONTROLE DE RISCO	44
4.2.1. <i>Importância</i>	44
4.3. CLASSIFICAÇÃO DO RISCO.....	45
4.3.1. <i>Risco de mercado</i>	45
4.3.1.1. Risco forward.....	45
4.3.1.2. Riscos de Opções	46
4.3.2. <i>Risco de Crédito</i>	46
4.3.3. <i>Risco de Liquidez</i>	46
4.3.4. <i>Risco Operacional</i>	47
4.3.5. <i>Risco de Sistemas</i>	48
4.3.6. <i>Risco Contabilidade</i>	48
4.3.7. <i>Risco Legal</i>	48
4.3.8. <i>Risco do Sistema de Registro Eletrônico</i>	49
4.3.9. <i>Risco de Catástrofe</i>	49
4.4. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE RISCO	49
4.4.1. <i>Controles de Risco</i>	49
4.4.2. <i>Medição de Risco de Mercado</i>	50
4.4.2.1. Limites de Income at Risk (I@R) (conhecido também como Value at Risk (V@R)).....	51
4.4.2.2. Limites de Perdas ("Stop Loss")	51
4.4.2.3. Limites de Notional.....	51
4.4.2.4. Limites de Gregos de Opções.....	51
4.4.2.5. Limites de Gap.....	52
5. SITUAÇÃO ATUAL	53
5.1. DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS	53
5.1.1. <i>Fluxograma dos Processos Envolvidos</i>	53
5.1.2. <i>Sistemas de Risco de Opções</i>	55
5.1.2.1. Planilhas de Controle	55
5.1.2.1.1. Movimentações.....	55
5.1.2.1.2. Preços M.M. - Recebimento, Cadastramento e Consistência.....	56
5.1.2.1.3. Cálculo de Resultados e Consistência com trader.....	60
5.1.2.2. Boston Derivatives.....	62
5.1.2.3. Monitorar limites de posição, riscos e resultados.....	65
5.1.2.3.1. Limites de Posição	65
5.1.2.3.2. Limites de Riscos.....	65
5.1.2.3.3. Limites de Resultados.....	65
5.1.2.4. Relatório Agregado de Resultado, Risco, Posição e Limites	66
5.2. ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL	68
5.2.1. <i>Tempo</i>	69
5.2.2. <i>Consistência e Exatidão</i>	72
5.2.3. <i>Pertinência</i>	72
5.2.4. <i>Saídas</i>	73
6. SOLUÇÕES IMPLEMENTADAS	74
6.1. DESCRIÇÃO DAS SOLUÇÕES IMPLEMENTADAS	74
6.1.1. <i>Plano de Ação</i>	74
6.1.2. <i>Ferramentas Disponíveis</i>	74
6.1.2.1. Teknekron Information Bus (TIB).....	74
6.1.2.2. Utilização do Tiblink.....	75

6.1.2.3. Planilhas de Controle	75
6.1.2.3.1. Movimentações	75
6.1.2.3.2. Preços M.M. - Recebimento, Cadastramento e Consistência	77
6.1.2.3.3. Cálculo de Resultados e Consistência com trader	78
6.1.2.4. Boston Derivatives	78
6.1.2.5. Relatório Agregado de Resultado, Risco, Posição e Limites	79
6.1.2.6. Upgrade de hardware	79
6.2. MEDIÇÃO DE DESEMPENHO	79
7. CONCLUSÃO	82
8. BIBLIOGRAFIA	84

Capítulo 1
Introdução e a Empresa

1. INTRODUÇÃO E A EMPRESA

1.1. INTRODUÇÃO

Um banco moderno se diferencia dos outros pela capacidade de gerenciar e assumir riscos de maneira a maximizar seus lucros com a maior segurança possível. Com o aumento de liquidez dos instrumentos derivativos o mercado financeiro introduz ferramentas muito poderosas não somente para alavancagem de posições mas também para o gerenciamento de risco.

Em todas as operações que a tesouraria efetua existem diversos riscos, que dependem do produto transacionado. Para quantificar os riscos são estabelecidos Uma série de limites de exposição de capital, de posicionamento e de perdas, assim como riscos mais complexos no caso do mercado de derivativos.

No banco existe uma área cujas responsabilidades são quantificar os riscos de todas as posições da tesouraria e controlar limites, utilizando sistemas que calculam os parâmetros necessários. Estes calculos são realizados diariamente sobre as posições de fechamento do dia, levando-se em conta todas as operações realizadas no dia.

Os produtos com o qual o banco opera são:

- Operações baseadas em Dólar (export notes, câmbio, swap's, entre outros);
- Operações Pré-fixadas;
- Brady Bonds (títulos da dívida externa);
- Futuros (DI, dólar, Bradies);
- Opções (Dólar, Ações, Índice e Bradies);
- Ações (incluindo ADR's no exterior);
- Títulos da Dívida Interna (NTN, BBC, LTN, LTF, entre outros).

Para cada um destes mercados existe um sistema específico para gerenciar e controlar os riscos, programados em Clipper ou em planilhas Excel. Diariamente são realizados um número grande de operações e negócios, cada uma com características próprias. Todas as informações devem chegar á área para que haja consistência na base de dados. Na

fronteira entre as áreas existe um grande problema, que é o fluxo de informações. Na maioria dos casos constata-se uma quantidade muito grande de redigitação, fato que permite a ocorrência de inconsistência de dados. Isto causa uma perda de tempo muito grande principalmente depois do fechamento do mercado, quando o processo de fechamento dos riscos do dia são detonados.

No caso específico das opções aonde são calculados fatores mais complexos de risco os processos são precários no que diz respeito não somente ao fluxo de informações, mas também nas ferramentas de informações utilizadas.

Nota-se que todo o trabalho da área consiste em receber informações, tratar estas informações e devolver o resultado deste tratamento. A qualidade deste sistema de informações é portanto de extrema importância, dada a complexidade e a importância das informações resultantes para o banco.

Este trabalho é dividido da seguinte maneira:

- Capítulo 1 - Introdução e a Empresa
- Capítulo 2 - O Mercado Financeiro: apresenta conceitos que são necessários para a compreensão do trabalho, sua importância e os detalhes envolvidos.
- Capítulo 3 - Conceitos de Qualidade e de Sistemas de Informação: apresenta conceitos que serão utilizados na análise dos processos atuais.
- Capítulo 4 - Importância do Controle do Risco: introduz conceitos básicos de controle de risco e descreve os sistemas atuais de risco.
- Capítulo 5 - Situação Atual: apresenta detalhadamente os procedimentos adotados e faz uma análise da situação atual. Apresenta também uma medição de desempenho.
- Capítulo 6 - Soluções Aplicadas: apresenta as soluções encontradas para os problemas levantados e uma posterior medição de desempenho.
- Capítulo 7 - Conclusão
- Bibliografia

Os principais problemas levantados são causados pela grande quantidade de papel e redigitação no fluxo de informações, além da necessidade de sistemas mais confiáveis para facilitar o processo. As soluções envolvem a combinação de:

- viabilidade da captura eletrônica de dados;

- aprimoramento dos processos e sistemas envolvidos;

Muitos conceitos da engenharia de produção podem ser aplicados na avaliação dos problemas e na sua solução. Em se tratando de sistemas de informação que envolvem não somente produtos de software mas também processos com intervenções humanas os conceitos de Qualidade e de Sistemas de Informação são facilmente aplicáveis.

1.2. O BANCO

O Banco de Boston foi fundado em 1784, oito anos após a independência dos Estados Unidos, com o nome de "Bank of Massachusetts". Seus fundadores lançaram as bases do banco comercial americano, tendo como modelo o Banco da Inglaterra.

Os EUA eram apenas uma jovem e promissora nação quando o Banco de Massachusetts, situado na cidade de Boston, então um porto marítimo com 14 mil habitantes, desempenhou por certo tempo o papel de "casa da moeda" americana. Como o país não possuía ainda uma moeda oficial, o Banco de Massachusetts emitia suas próprias notas, lastreadas em dólares de prata mexicanos, guinéus ingleses, pistolas espanholas e luíses de ouro franceses. O dólar de Massachusetts tinha o seu valor de face integralmente garantido pelo Banco.

Acompanhando as atividades dos comerciantes de Boston que se expandiam rumo ao Extremo Oriente e à América do Sul, o banco começou a ganhar experiência e projeção internacionais. No início do século XIX o banco já financiava viagens de navios mercantes, construção de ferrovias e o nascente parque industrial americano.

Em 1903, o Massachusetts adquiriu o The First National Bank of Boston e passou a adotar este nome. O nome definitivo, Bank of Boston, só surgiu em 1980. Ao longo de todo o século XX, o Banco de Boston expandiu-se rapidamente, inaugurando agências em diversas partes do mundo. Em 1947 foi aberta a primeira agência no Brasil, no Rio de Janeiro, então capital federal. Em 1948 instalou-se também em São Paulo, onde hoje se encontra a sua Administração Central.

Atualmente, o Bank of Boston é o terceiro maior banco norte-americano em rede internacional de agências, com mais de 100 delas instaladas em 23 países, além das mais de 300 que operam nos E.U.A. O banco ingressou no mercado brasileiro em 1947, inicialmente na então capital federal, o Rio de Janeiro. No ano seguinte abriu a sua filial paulista.

O banco é composto por um banco comercial, uma companhia de leasing, uma distribuidora e um banco múltiplo, além de várias outras empresas não-financeiras no país e no exterior.

O banco atua com uma linha completa de produtos financeiros para atender as necessidades de diversos segmentos considerados estratégicos pelas políticas internas. Cada segmento possui características próprias e requer recursos, tecnologias, produtos e modelos de relacionamentos diferenciados, sendo divididos basicamente em:

- ⇒ Large Corporate: mercado de grandes empresas com faturamento acima de US\$ 100 milhões;
- ⇒ Corporate: empresas com faturamento entre US\$ 20 a 100 milhões;
- ⇒ Middle Market: empresas com faturamento de US\$ 5 a 20 milhões;
- ⇒ Private Banking: pessoas físicas com patrimônio superior a US\$ 200 mil;
- ⇒ Personal Banking: pessoas físicas com rendimento mensal superior a US\$ 2 mil.

1.3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

1.3.1. Organograma Geral

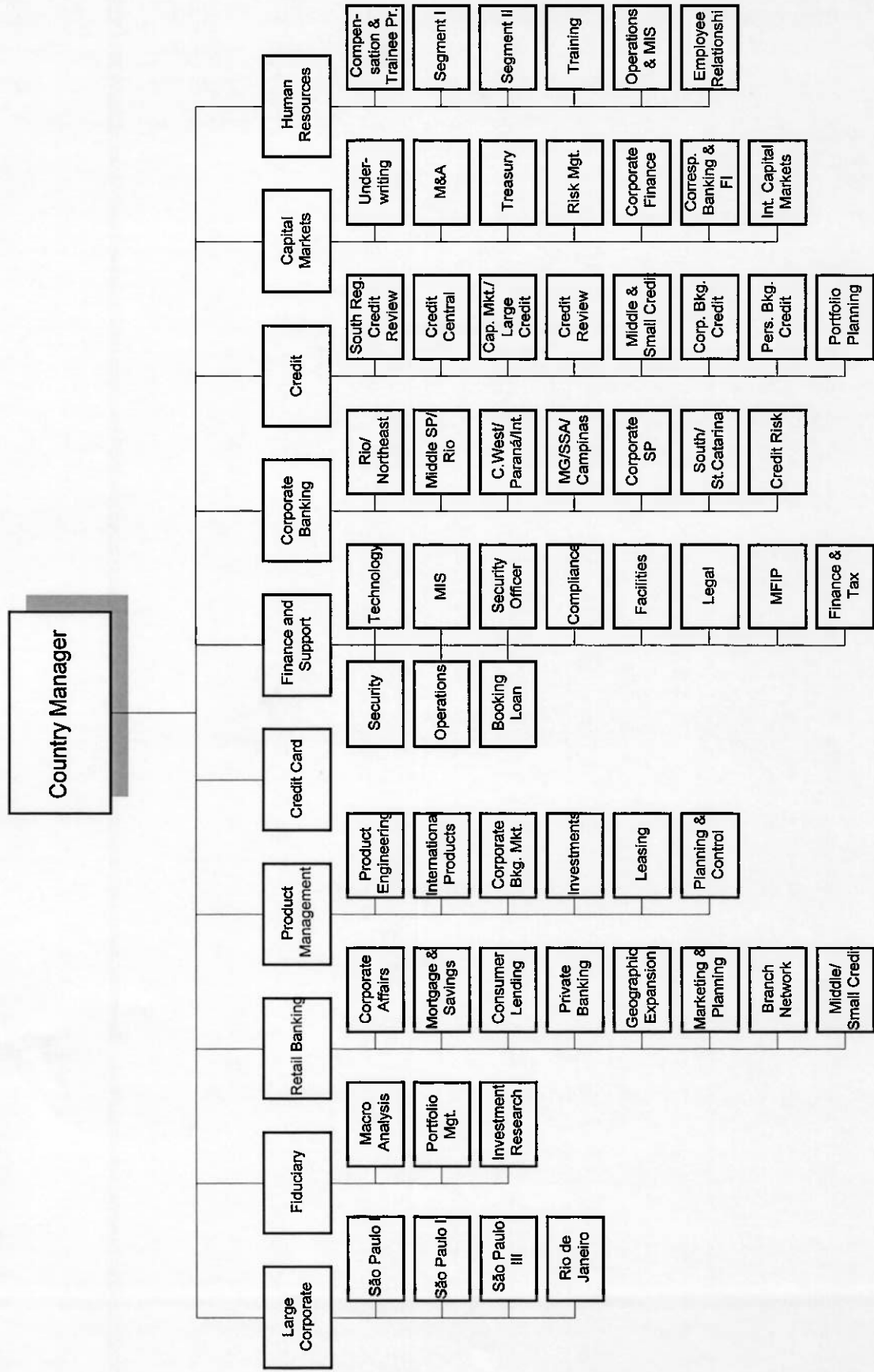


Figura 1-1: Organograma do Banco

Elaborado pelo autor

1.4. O ESTÁGIO

O estágio teve início em Março de 1996, na Divisão Capital Markets na área de Treasury Risk Management. Conforme será explicado posteriormente, esta área é responsável pela apuração do risco das operações da tesouraria do banco, sendo uma área independente do operacional e reportando este risco à casa matriz.

Capítulo 2
O Mercado Financeiro

2. O MERCADO FINANCEIRO

2.1. TÍTULOS DA DÍVIDA EXTERNA (BRADY BONDS)

De (KRELLING, 1995) temos que os chamados Brady Bonds surgiram com a securitização de US\$ 47 bilhões da dívida externa brasileira em abril de 1994 em seis títulos com características diversas, alongando o vencimento da dívida e diminuindo o seu custo. Estes títulos substituíram parte da dívida soberana pública, cujo principal aumentou na crise do petróleo de 1973. Com a crise de 1979-1980 as taxas de juros internacionais subiram drasticamente:

	1977	1980
US Prime Rate	7.75% a.a.	21.5% a.a.
LIBOR	7.63% a.a.	16.44% a.a.

Figura 2-1: Comparativo de Taxas de Juros Internacionais

Elaborado pelo autor

Estes fatores causaram o aumento da dívida, sobretudo com o acúmulo de juros não pagos:

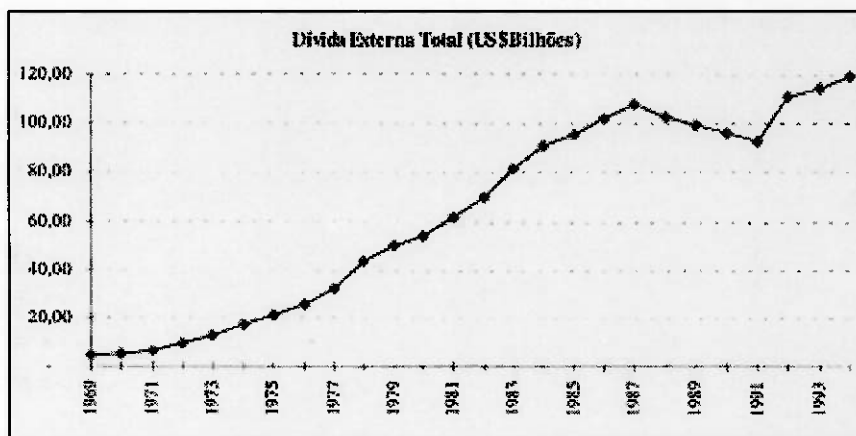


Figura 2-2: Evolução da Dívida Externa do Brasil

Transcrito de KRELLING, 1995

Tudo isto ainda encareceu o acesso de empresas nacionais ao mercado internacional de financiamento, pois o risco Brasil era muito alto.

Dadas as mudanças estruturais que ocorreram no mercado financeiro mundial, a partir da década de 80, cada vez mais os processos de securitização de dívidas estiveram presentes nas operações bancárias. O mercado criava mecanismos para controlar os riscos de crédito. Com a securitização as dívidas passaram a ser vistas como títulos que poderiam ser negociadas no mercado, difundindo-se os empréstimos por meio de debêntures, eurobonds, yankee papers, commercial papers, entre outros.

O Plano Brady foi concebido pelo secretário do Tesouro Americano Nicolas Brady, propondo a desvalorização da dívida externa, aceitando perdas por parte dos credores e fazendo um nítido desconto para reduzir efetivamente o endividamento externo. O Brasil devia um total de US\$ 150 bilhões em junho de 1994, sendo que o Plano Brady renegociou US\$ 52.9 bilhões com o setor privado, sendo:

	US\$ bi
Credores Privados Internacionais	35.0
Bancos brasileiros no exterior	6.9
Dinheiro novo emprestado ao país	4.0
Juros atrasados entre 91 e 94	7.0

Figura 2-3 - Composição dos Termos do Plano Brady
Adaptado de KRELLING, 1995

Deste montante, US\$ 3 bi estão paralisados pelo desacordo com a Família Dart (credor privado independente). Foram emitidos US\$ 42 bi em 7 títulos com diferentes características de pagamento de juros e amortização, além da securitização dos US\$ 7 bi

Título	Valor (US\$ bi)	%
Par Bonds (PAR)	10.63	25%
Discount Bonds (DISC)	7.38	17%
Debt Conversion Bonds (DCB)	8.54	20%
New Money Bonds (NMB)	1.80	4%
Capitalization Bonds (C-bond)	7.22	17%
FLIRBS	1.64	4%
Elegible Interest Bonds (EI)	5.60	13%
Total	42.81	100%

Figura 2-4 - Composição dos Títulos Emitidos no Plano Brady
Adaptado de KRELLING, 1995

Estes títulos são negociados no mercado internacional de balcão, sendo registrados no sistema de liquidação Euroclear e CEDEL. Os títulos são um termômetro da percepção internacional do risco Brasil, medido principalmente pelo seu duration e o seu spread-over-treasuries (pontos base de juros acima dos pagos pelos títulos da dívida interna americana os US Treasury Bonds).

2.2. MERCADO DE CÂMBIO

No mercado brasileiro comprar ou vender moeda estrangeira é permitida apenas a empresas exportadoras e importadoras e a instituições financeiras habilitadas pelo Banco Central, que controla e regulamenta a atividade. Por meio de resoluções o Banco Central permite às instituições financeiras e empresas de turismo de comprar e vender moedas sob limitações de saldos controlados pelo BC. LOPES, 1994.

Dentre as moedas estrangeiras deve-se destacar o dólar americano, pois além de ser o meio mais utilizado todas as operações intermediadas pelo BC são liquidadas em dólar. Assim, em uma transação internacional com moedas que não o dólar são liquidadas no BC de acordo com a taxa da outra moeda frente ao dólar.

Pode-se caracterizar o fluxo de dólares em duas taxas de câmbio: o comercial e o flutuante. Basicamente, o dólar comercial é o parâmetro para as operações oficiais de compra e venda de moeda no comércio exterior. As operações financeiras, que incluem

transações com ouro no mercado internacional e movimentações de contas corrente de não-residentes, todos estes são liquidadas pela taxa de câmbio flutuante. Existem várias exceções a estes princípios básicos, como por exemplo a internação de moeda via Anexo IV da Resolução 1289, ou transações utilizando a Resolução 63, sendo estas liquidadas pelo câmbio comercial.

O Banco Central regulamenta rigidamente as posições cambiais das instituições financeiras, com limites máximos de posição vendida em câmbio. Ficar vendido é uma estratégia de arbitragem de juros, aproveitando da alta dos juros nacionais. Ao vender moeda ou alugar linha a instituição capta reais para aplicar no mercado interno.

Ligado intimamente com este produto são os futuros e as opções de dólar, cujos conceitos serão desenvolvidos adiante.

2.3. MERCADO DE JUROS

Uma das principais funções do mercado é a captação e o repasse de recursos, operacionalizada através de emissão e transação de títulos privados e públicos. Estes títulos podem ter as suas taxas de juro pré-fixadas ou pós-fixadas, que serão discutidos em seguida. O mercado de taxas de juro é regida pela lei da oferta e de demanda. Porém o Banco Central é o maior participante deste mercado e acaba adequando as taxas de juros de acordo com a política monetária através de artifícios como leilões de compra e venda de títulos públicos.

Este mercado também é ativo-base de produtos derivativos. Os produtos são sobre o CDI (Certificado de Depósito Interbancário), que é a taxa de juros pelos quais os bancos emprestam dinheiro entre si.

2.4. PRODUTOS DERIVATIVOS

2.4.1. Introdução

Além dos ativos vistos anteriormente existem uma classe de instrumentos financeiros chamados de derivativos. Um derivativo é um instrumento cujo valor depende (ou deriva)

do valor de um ativo base. Com base nesta definição podemos discriminar os derivativos mais utilizados atualmente: forwards, futuros, swaps e opções.

Os produtos derivativos, embora conceitualmente complexos, são essenciais na atual conjuntura mundial de incerteza com altas volatilidades. Hoje em dia o risco dos ativos financeiros afetam não somente os resultados anuais mas podem determinar a sobrevivência de uma empresa. Grandes desvalorizações cambiais assim como movimentos inesperados nas taxas de juro e em preços de ativos representam riscos que não podem ser ignorados pelas empresas. Não mais é suficiente que a empresa possua as melhores tecnologias de produção ou bons sistemas de gestão. A volatilidade de preços pode derrubar as melhores das empresas. (SCHWARTZ e SMITH, 1990)

Existe um consenso geral que o ambiente financeiro está muito mais volátil do que no passado, principalmente em relação aos anos 70. Este fato pode ser presenciado nos seguintes gráficos:

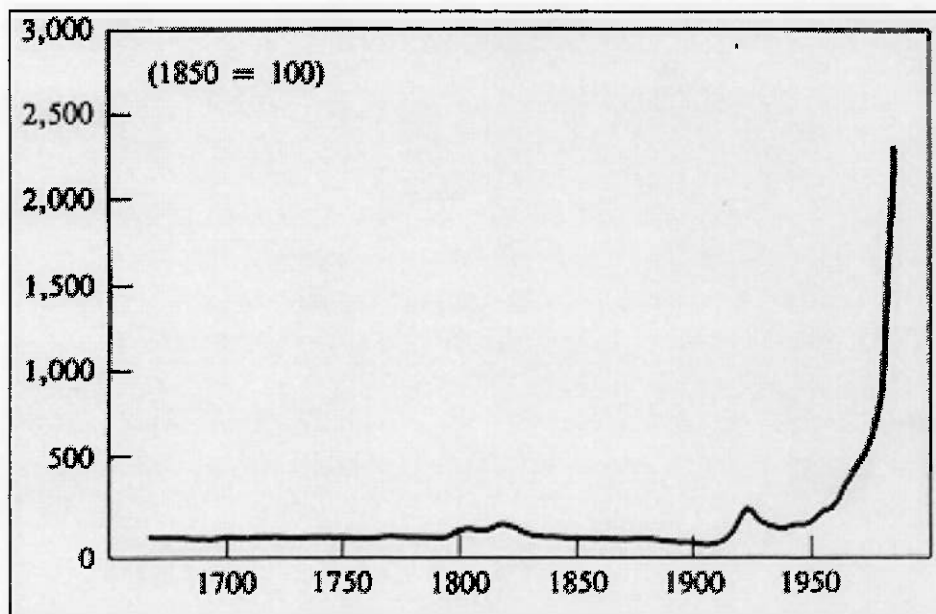


Figura 2-4: Índice de Preços ao Consumidor da Inglaterra no Tempo
Transcrito de SCHWARTZ e SMITH, 1990]

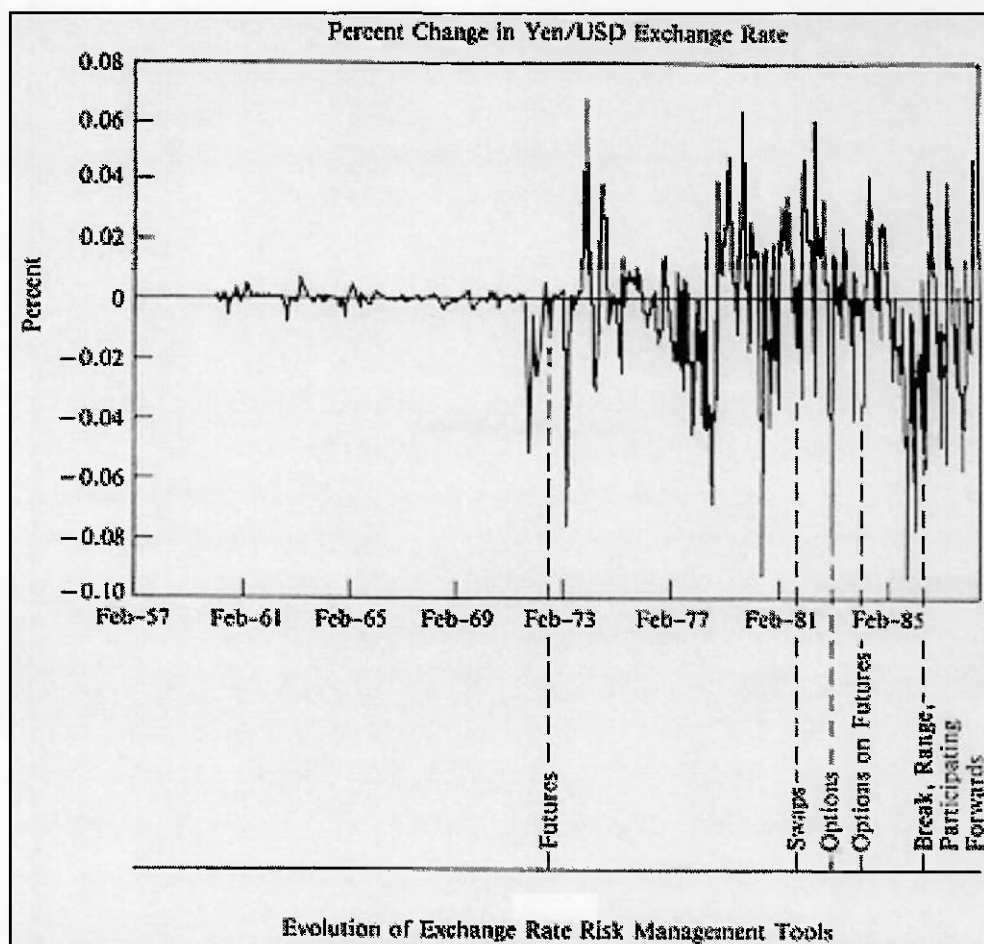


Figura 2-5: Variações Percentuais na Taxa ¥/US\$ no Tempo
 Transcrito de SCHWARTZ e SMITH, 1990

Os mercados financeiros responderam a este novo cenário, com o desenvolvimento ao longo dos últimos 15 anos de toda uma gama de produtos e estratégias que podem ser utilizados para gerenciar as exposições das empresas aos riscos financeiros. Com estes artifícios as empresas podem tanto transferir os riscos a um terceiro que esteja disposto a correr este risco, assim como combinar estes instrumentos com produtos de captação financeira de maneira a escolher os riscos que se quer tomar.

Os produtos derivativos básicos podem ser divididos em quatro: forwards, futuros, swaps e opções. São negociados em dois mercados: em bolsas de valores ou em balcão.

Os derivativos negociados em bolsa possuem as seguintes características:

- Padronização de prazos, tamanho de contratos, características dos ativos.
- Margens de garantia
- Ajustes diários (no caso de futuros)
- Contratos negociados em pregão público
- Preços formados pelo mercado

No Brasil os derivativos são negociados em três bolsas principais:

- Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&F)
- Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA)
- Bolsa de Valores do Rio de Janeiro (BVRJ)

Os derivativos de balcão ou OTC ("over the counter") são aqueles negociados diretamente entre as partes, sendo suas características definidas de acordo com as necessidades das partes. Nota-se com isso grandes possibilidades de flexibilidade dos produtos negociados.

2.4.2. Forwards

O comprador de um contrato de forward (chamado também de termo) é obrigado a comprar um determinado ativo em uma data especificada a um determinado preço de quem lhe vendeu o contrato. No vencimento, caso o preço de mercado do ativo seja maior do que o especificado pelo contrato o detentor lucra com a operação, ganhando a diferença entre o preço de mercado e o do contrato.

No caso do preço de mercado ser menor do que o do contrato, o comprado perde pois é obrigado a comprar a um preço superior ao de mercado.

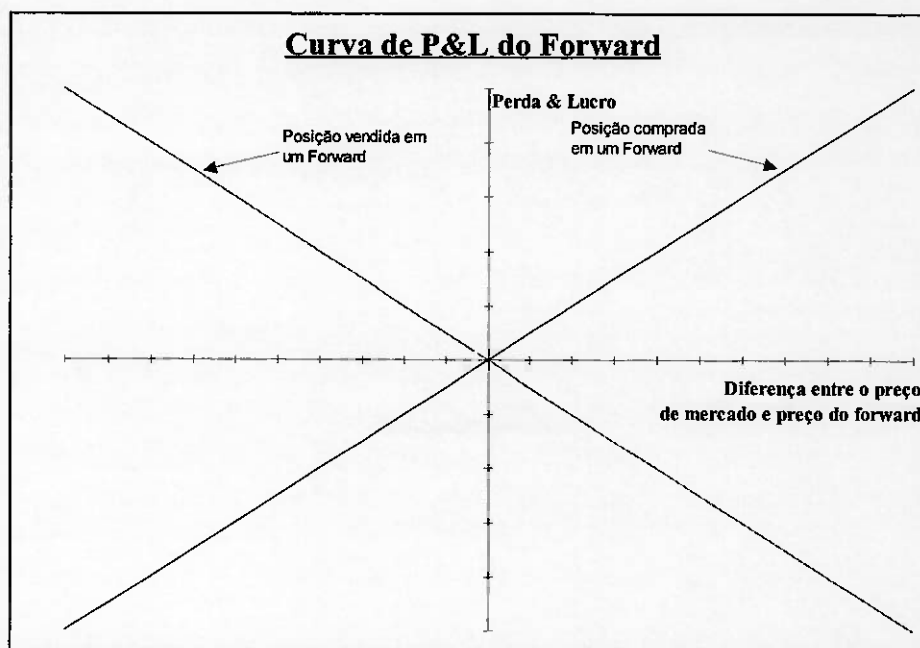


Figura 2-6: Curva de P&L de um Forward
Elaborado pelo autor

Nota-se que o resultado global da operação é nulo, pois tudo o que o detentor de uma posição perde é ganha pelo detentor da posição oposta.

No mercado brasileiro este produto é concentrado principalmente em torno do dólar comercial forward de 30 dias, de taxas de juros e de títulos públicos.

2.4.3. Futuros

Um contrato futuro tem sua forma básica igual ao de um forward, isto é, um contrato futuro também obriga seu detentor a comprar um ativo determinado a um preço determinado no vencimento do contrato. O gráfico de P&L é portanto a mesma. A diferença está na maneira de liquidação da operação. No caso do forward, a liquidação é feita na data de vencimento entre as partes. Com isto existe o risco de crédito, ou seja, a possibilidade de uma parte não honrar o acordo.

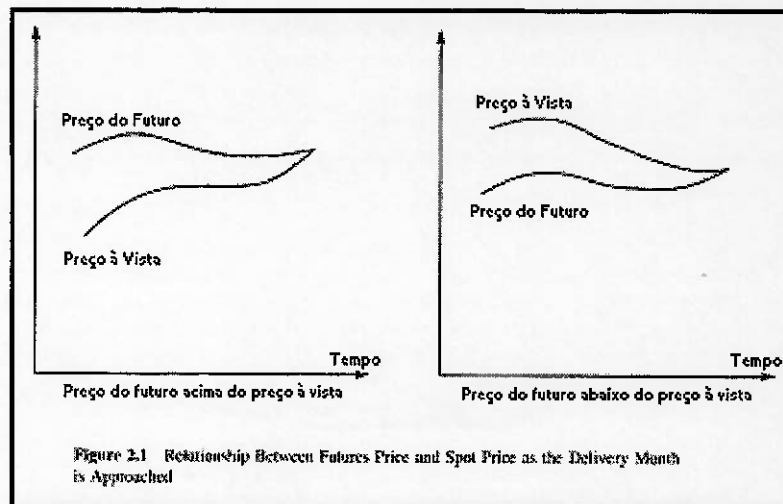


Figura 2-7: Convergência do Preço do Futuro ao Preço à Vista no Tempo
Transcrito de HULL, 1993

Nos contratos futuros este risco é praticamente eliminada em função do chamado ajuste diário. O ajuste é uma cotação que é divulgada diariamente pela bolsa de mercadorias que refleta a média ponderada dos negócios realizados em uma faixa de tempo do dia. Exemplificando, no contrato futuro de Dólar da Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&F) de o ajuste é calculado pela média dos negócios realizados nos últimos trinta minutos de pregão.

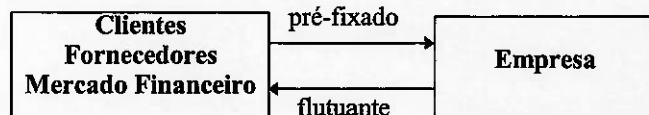
Ao invés de liquidar a operação no vencimento os contratos são marcados a mercado diariamente pelo ajuste diário, ou seja, as os preços especificados pelos contratos são mudados para o ajuste e a diferença é paga pela parte correspondente.

2.4.4. Swap's

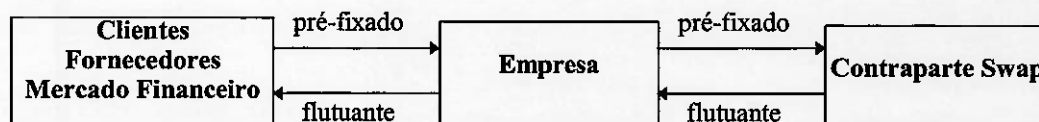
O mercado de swap's é relativamente novo, sendo sua introdução pública oficial dada na operação entre o Banco Mundial e a IBM em agosto de 1981. Um swap nada mais é do que uma troca de fluxos de caixa entre duas contrapartes sobre um período de tempo baseados sobre um determinado volume, chamado também de volume notional. Os swap's são realizados via mercado de balcão, sendo normalmente registrados em instituições de clearing como o CETIP, ou nos casos de swaps internacionais no ISDA (International Swap Dealers Association). (KOLB, 1994)

O Swap é um instrumento de extrema utilidade no gerenciamento do risco financeiro, sendo um dos principais instrumentos de hedge pois não envolve fluxos financeiros iniciais. Os volumes negociados de swap no mercado financeiro têm aumentado de maneira surpreendente.

Uma empresa geralmente possui fluxos de caixa diferenciados de acordo com suas atividades, como por exemplo uma empresa que assume uma dívida em uma compra de matéria-prima a prazo com taxa de juros vinculadas a algum indexador. Caso tenha efetuado alguma operação de securitização de recebíveis com taxas pré-fixadas a empresa estará correndo um risco de taxa de mercado, pois caso o indexador varie mais do que a taxa pré-fixada a empresa terá um prejuízo financeiro. Estará com um ativo em pré e um passivo flutuante. Para evitar isto a empresa poderia efetuar um swap no volume e no prazo em questão, eliminando este risco. Esquematicamente:



Com uma operação de swap a empresa poderá eliminar o fluxo flutuante de indexador, gerando um ativo em taxa flutuante e um passivo em pré:



Com esta operação os passivos estarão na mesma taxa que os ativos, protegendo a empresa contra situações adversas do mercado. Este processo pode ser utilizado para uma infinidade de tipos de fluxo de caixa, sendo os mais comuns aqueles atrelados à taxa de moeda americana contra CDI ou pré-fixado. No vencimento da operação é calculado o accrual do valor notional nos dois indexadores. A diferença entre os indexadores é liquidada financeiramente entre as contrapartes.

A dificuldade para a empresa é de encontrar uma contraparte que esteja disposto a assumir o risco ou que tenha um fluxo de caixa inverso. Para propiciar liquidez a estas

operações as instituições financeiras, que tem um contato maior com outras instituições com outros fluxos, geralmente servem de intermediários, assumindo o risco e gerenciando-o com outros instrumentos.

2.4.5. Opções

2.4.5.1. Conceito

As negociações com contratos semelhantes às atuais opções remontam aos Fenícios e Romanos. Da mesma forma, há evidências de ocorrência deste tipo de contratos em um episódio ocorrido na Holanda em 1636, que ficou conhecido como "Caso das Opções sobre Tulipas". Na época, existia um amplo mercado de opções, entre comerciantes e produtores de Tulipas, sobre entrega futura da mercadoria. Infelizmente, a "quebra" do mercado de opções de Tulipas conferiu às opções uma péssima reputação em toda Europa, onde por muito tempo se evitou o uso destes mecanismos. A crise ocorreu devido à falta de regulamentação apropriada, já que não haviam endossos ou qualquer outra forma de garantias, o que permitiu que houvesse o não cumprimento dos contratos, gerando a crise. Na América, opções sobre ações existiam há 200 anos quando a primeira Bolsa de negociação foi formada. (HULL, 1993)

As opções foram negociados em bolsa pela primeira vez em 1973. Antes disso elas eram negociadas informalmente entre as contrapartes, não existindo bolsas organizadas com contratos padronizados. Atualmente quantidades imensas de opções dão negociados tanto nas bolsas como no mercado sintético de balcão.

As opções podem ser de compra (também chamado de call) ou de venda (ou put). Estas por sua vez podem ser americanas ou européias. O comprador de uma call tem o direito de adquirir uma determinada quantidade do ativo base a um preço específico (chamado de strike) em uma data específica (no caso de call européia) ou em qualquer data antes do vencimento (call americana). O comprador de uma put por sua vez tem o direito de vender uma determinada quantidade do ativo base. Para adquirir estes direitos os compradores de opções pagam um prêmio.

O mercado costuma classificar as opções de acordo com a proximidade entre o seu preço de exercício e cotação do ativo objeto. Assim, tem-se:

- In-the-Money
- At-the-Money
- Out-of-the-Money

A classificação de uma opção em qualquer uma destas categorias acima descritas depende do valor do ativo objeto. (GARCIA, 1995)

As opções At-the-Money não geram fluxo de caixa entre as partes se a opção fosse exercida neste momento. Isto é, o preço de exercício da opção tem o mesmo valor do preço à vista do ativo.

As opções In-the-Money geram fluxo de caixa positivo para a parte que tem a opção se a opção fosse exercida neste momento. Isto é, para opções de compra (call) é quando o preço de exercício da opção é inferior ao do preço à vista do ativo e para opções de venda (put) é quando o preço de exercício da opção é superior ao do preço à vista do ativo .

As opções Out-of-the-Money geram fluxo de caixa negativo para a parte que tem a opção se a opção fosse exercida neste momento. Isto é, para opções de compra (call) é quando o preço de exercício da opção é superior ao do preço à vista do ativo e para opções de venda (put) é quando o preço de exercício da opção é inferior ao do preço à vista do ativo.

Durante o período de duração de um contrato, as opções podem mudar a sua classificação, à medida que o preço à vista do ativo varia. Assim, considerando o preço à vista da ação em um determinado momento como R\$ 44.00, as séries da tabela acima podem obter a seguinte classificação:

Série	Strike	Classificação
OTC46	48.00	Out-of-the-Money
OTC42	44.00	At-the-Money
OTC38	40.00	In-the-Money
OTC18	36.00	In-the-Money

Figura 2-8: Comparativo de Strike de Opções

Elaborado pelo autor

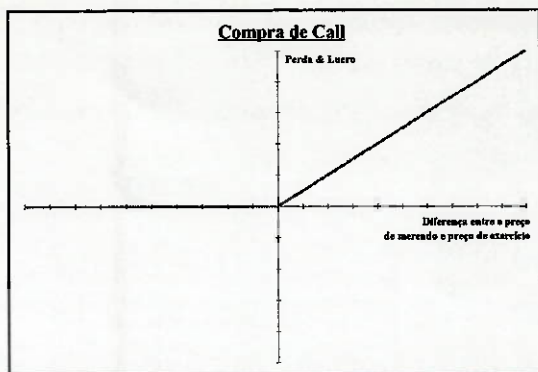


Figura 2-9: P&L de Compra de Call
Elaborado pelo autor

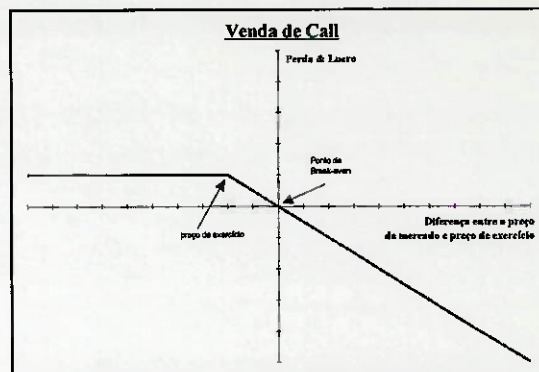


Figura 2-10: P&L de Venda de Call
Elaborado pelo autor

Nas figuras 2-8 e 2-9 temos a representação das duas pontas em uma call. Nota-se que à medida que o preço do ativo ultrapassa o preço de exercício a ponta compradora ganha o diferencial às custas do vendedor, pois ele exercerá a opção comprando o ativo a um preço inferior ao de mercado. O ponto de break-even é aquele aonde o ganho da ponta compradora cobre os custos pagos de prêmio.

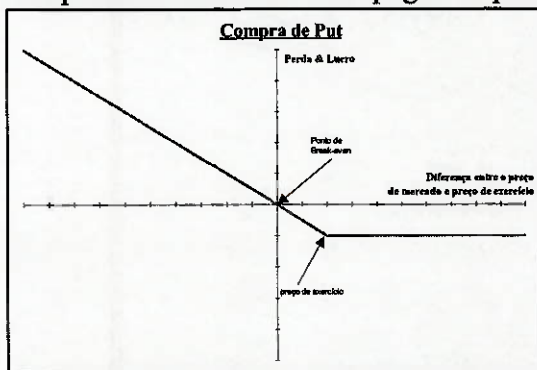


Figura 2-11: P&L de Compra de Put
Elaborado pelo autor

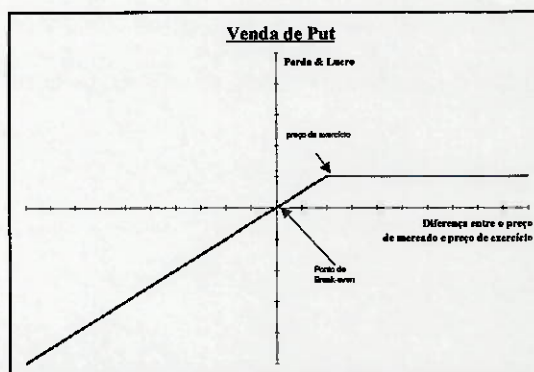


Figura 2-12: P&L de Venda de Put
Elaborado pelo autor

Em 2-g e 2-h temos a representação das duas pontas em uma put. Neste caso a ponta compradora ganha à medida em que o preço do ativo cai, pois poderá vendê-lo a um preço superior ao de mercado. Nos dois casos enquanto a opção não é exercida a ponta vendedora lucra com o prêmio pago pelo comprador.

2.4.5.2. Precificação de Opções

Baseado em (GARCIA, 1995) e (HULL, 1993) obtemos a metodologia para a precificação de opções. Para facilitar a compreensão da precificação, a seguir apresentaremos a notação utilizada:

- Preço Spot do Ativo Objeto - S
- Preço de Exercício - X
- Prazo de Vencimento - T
- Taxa de juros sem risco - R_f
- Volatilidade - σ
- Dividendos - D
- Prêmio de uma call europeia para compra de um ativo - c
- Prêmio de uma call americana para compra de um ativo - C
- Prêmio de uma put europeia para compra de um ativo - p
- Prêmio de uma put americana para compra de um ativo - P

O cálculo do valor do prêmio de uma opção depende de 6 fatores, sendo eles:

- Preço Spot do Ativo Objeto
- Preço de Exercício
- Taxa de juros sem risco
- Prazo de Vencimento
- Dividendos
- Volatilidade

2.4.5.2.1. Preço Spot do Ativo Objeto (S)

Para as opções de compra, quanto maior for o preço deste objeto, maior será o seu valor. Isto porque se o preço do ativo objeto subir, maior será a probabilidade da opção ser exercida pelo titular, e maior será a probabilidade do lançador incorrer numa perda. Como efeito, este procurará elevar o prêmio da opção de forma a evitar esta perda.

Para as opções de venda, quanto maior o preço do ativo objeto, menor será o seu prêmio. Isto porque se o preço do ativo cair, maior será a probabilidade da ação ser exercida pelo seu titular e maior será a probabilidade do lançador incorrer numa perda. Como efeito, este procurará elevar o prêmio como forma de evitá-la.

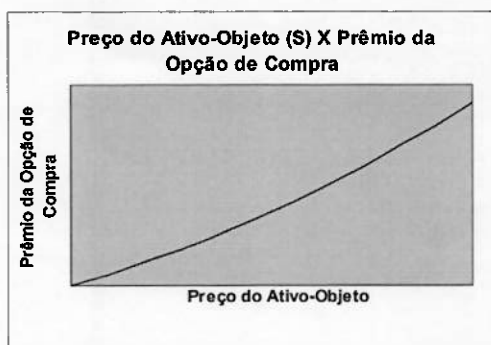


Figura 2-13: Preço Ativo-Objeto X Prêmio de Call
Transcrito de GARCIA, 1995

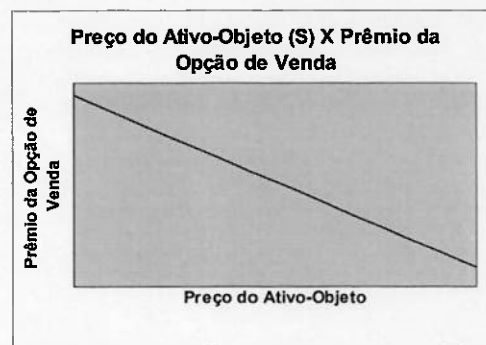


Figura 2-14: Preço Ativo-Objeto X Prêmio de Put
Transcrito de GARCIA, 1995

2.4.5.2.2. Preço do Exercício da Opção (X)

Para opções de compra, a relação com o preço de exercício é inversa; ou seja, quanto maior o preço de exercício, menor será o prêmio da opção de compra, e vice-versa. Essa relação se deve ao fato de que preços de exercícios maiores refletem direitos menores outorgados pela opção. De fato, o direito de comprar o ativo objeto por um preço X , digamos, será maior que o direito de comprá-lo por um preço maior que X , pois há um valor intrínseco maior no primeiro caso.

Nas opções de venda a relação é direta. Quanto maior for o preço de exercício, maior será o valor da opção de venda, e vice-versa. Neste caso, o direito de vender será tanto maior quanto maior for o preço da venda; ou seja, o preço de exercício.

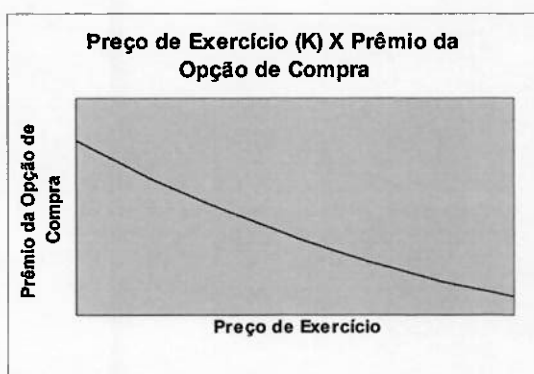


Figura 2-15: Preço de Exercício X Prêmio de Call
Transcrito de GARCIA, 1995]

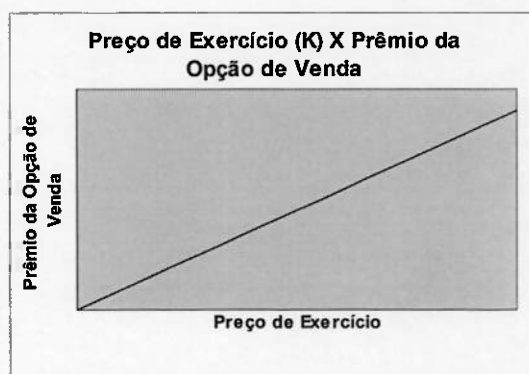


Figura 2-16: Preço de Exercício X Prêmio de Put
Transcrito de GARCIA, 1995]

2.4.5.2.3. Taxa de juros sem risco (R_f)

Para que seja feita uma análise sobre o efeito de taxa de juros, analisar-se-ão os dados levados todos os preços para uma mesma data, atualizados pela taxa de juros. Há duas maneiras de alocar os dados para a mesma data: trazer o preço de exercício a valor presente ou levar o preço do ativo objeto a valor futuro.

Optando por trazer o preço do exercício a valor presente, pode-se dizer que quanto maior a taxa de juros, menor será o valor presente do preço de exercício. Desta forma, como preço de exercício tem relação inversa com o valor das opções de compra e direta no caso de opções de venda, a conclusão é que, para opções de compra, quanto maior a taxa de juros, maior será o valor da opção de compra e menor o da opção de venda, e vice-versa.

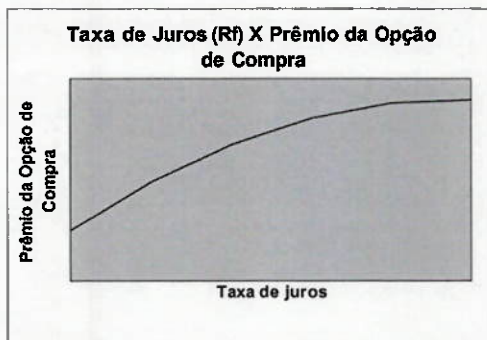


Figura 2-17: Taxa de Juros X Prêmio de Call
Transcrito de GARCIA, 1995]

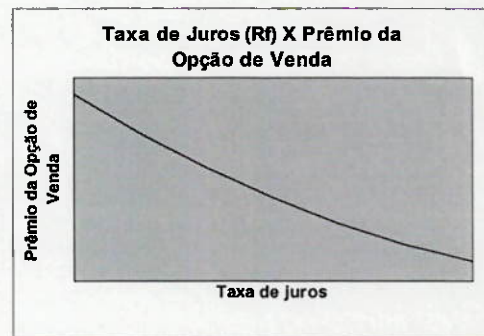


Figura 2-18: Taxa de Juros X Prêmio de Put
Transcrito de GARCIA, 1995]

2.4.5.2.4. Prazo de Vencimento (T)

Tanto as opções call quanto put do tipo americanas e as opções call do tipo europeias aumentam o seu valor com o aumento do tempo até o vencimento da opção.

Opções europeias put não necessariamente aumentam o seu valor com o aumento do tempo até o vencimento da opção.

Os gráficos abaixo demonstrados são relativos à opções call tanto americanas quanto europeias e put do tipo americanas.

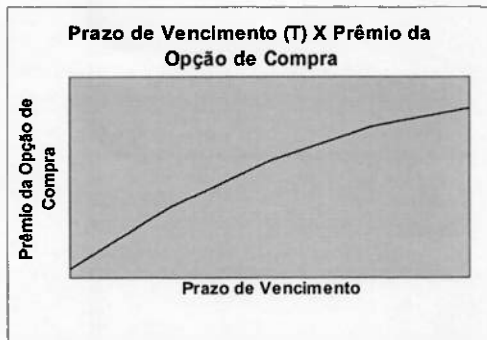


Figura 2-19: Prazo de Vencimento X Prêmio de Call
Transcrito de GARCIA, 1995]

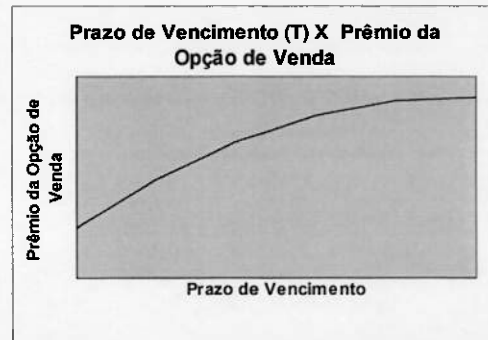


Figura 2-20: Prazo de Vencimento X Prêmio de Put
Transcrito de GARCIA, 1995]

2.4.5.2.5. Dividendos

Os dividendos têm efeito de reduzir o preço do ativo objeto na data dos seus pagamentos. Isto é ruim para as opções de compra e bom para as opções de venda.

Os valores das opções de compra estão negativamente relacionadas com o tamanho dos dividendos antecipados e o valor das opções de venda estão positivamente relacionados com o tamanho dos dividendos antecipados.

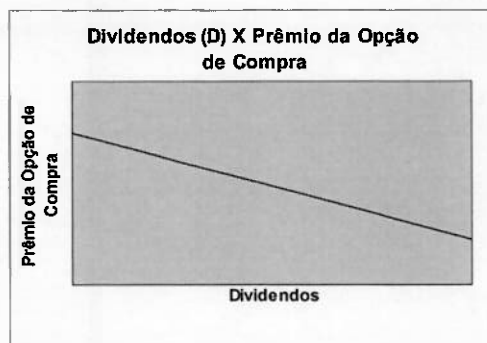


Figura 2-21: Dividendos X Prêmio de Call
Transcrito de GARCIA, 1995]

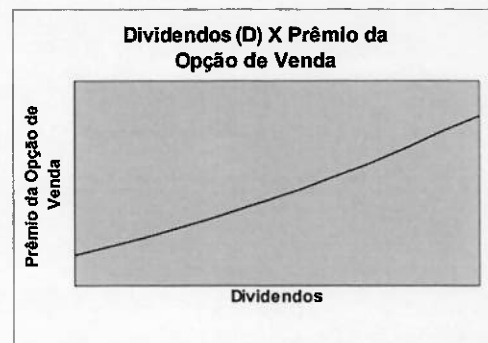


Figura 2-22: Dividendos X Prêmio de Put
Transcrito de GARCIA, 1995]

2.4.5.2.6. Volatilidade do Ativo Objeto (σ)

2.4.5.2.6.1. Definição

A volatilidade é uma das principais variáveis utilizadas na precificação de opções, além de ser uma medida de extrema importância na avaliação da situação de um determinado mercado. Basicamente a volatilidade é uma medida de incerteza no preço do ativo objeto no futuro. Existem dois tipos de volatilidade que são utilizados no mercado:

2.4.5.2.6.2. Histórica

A volatilidade histórica é calculada com base em uma série histórica de preços. É calculada como sendo o desvio padrão do logaritmo natural da razão dos preços do ativo objeto em um período de tempo. O período a ser utilizado como base para os cálculos é muito importante, sendo que em mercados mais voláteis como o brasileiro são utilizados períodos mais curtos (geralmente de um mês) para que grandes movimentos anteriores a este período não interfiram de maneira a distorcer a medida. No mercado americano por exemplo costuma-se utilizar períodos de 100 dias úteis.

2.4.5.2.6.3. Implícita

A volatilidade implícita é aquela que o mercado está utilizando para compor o preço de uma opção. É calculada por métodos iterativos de cálculo, geralmente utilizando a fórmula de Black & Scholes. Basicamente entra-se com o preço atual com que o mercado está trabalhando, além das características da opção e por meio iterativo acha-se a volatilidade implícita.

O preço da opção está diretamente ligado à expectativa do mercado para a volatilidade futura. Assim, se o mercado espera uma volatilidade mais alta para o período que resta até o vencimento da opção, o prêmio da opção subirá. Em contrapartida, se o mercado espera uma queda na volatilidade o prêmio também sofrerá uma queda de valor. Isto ocorre pois a volatilidade é uma medida de risco, e desta forma, quanto maior a volatilidade, isto é, o risco da opção, maior será o seu valor no mercado.

Influência das Variáveis no Preço das Opções

Fatores determinantes	Efeito em opções de:		
	Compra	Venda Européia	Venda Americana
Preço do ativo-objeto	+	-	-
Dividendos e bonificações futuras	-	+	+
Preço de exercício da opção	-	+	+
Taxa de juro de um ativo sem risco	+	-	-
Volatilidade do ativo-objeto	+	+	+
Prazo de vencimento da opção	+	?	+

Tabela 2-1: Influência das Variáveis no Preço das Opções

Adaptado de HULL, 1993

2.4.5.2.7. Modelo de Black & Scholes

O modelo mais utilizado para calcular o preço das opções foi desenvolvido em 1973 por Fisher Black e Myron Scholes, da Universidade de Chicago e do M.I.T., respectivamente, conhecido como modelo Black-Scholes.

De Hull, 1993, as fórmulas de precificação para opções de compra e venda do tipo européias para ativos objeto sem pagamento de dividendos são:

$$c = S * N(d1) - X * e^{-Rf * T} * N(d2)$$

$$p = X * e^{-Rf * T} * N(-d2) - S * N(-d1)$$

sendo

$$d1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + \left(Rf + \frac{\sigma^2}{2}\right) * T}{\sigma * \sqrt{T}}$$

$$d2 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + \left(Rf - \frac{\sigma^2}{2}\right) * T}{\sigma * \sqrt{T}} = d1 - \sigma * \sqrt{T}$$

onde

- Preço Spot do Ativo Objeto - S
- Preço de Exercício - X
- Prazo de Vencimento - T
- Taxa de juros sem risco - Rf
- Volatilidade - σ

- Prêmio de uma call européia para compra de um ativo - c
- Prêmio de uma put européia para compra de um ativo - p

A função $N(x)$ é a função probabilidade de uma variável com distribuição normal padrão. Ou seja, é a probabilidade de uma variável com distribuição normal padrão ser menor que x .

A fórmula de Black-Scholes foi elaborada levando em consideração as seguintes hipóteses:

1. R_f deve ser constante no prazo da opção;
2. Não há pagamento de dividendos durante a vida da opção;
3. Não há custos nem taxas nas transações;
4. A volatilidade é constante;
5. Investidores podem emprestar e captar à mesma taxa de juros sem risco;
6. Não há oportunidade de arbitragem;
7. A negociação de títulos ou do ativo objeto é contínua.
8. Os retornos dos preços do ativo-base seguem uma distribuição log-normal, isto é, o logaritmo natural destes retornos segue uma distribuição normal.

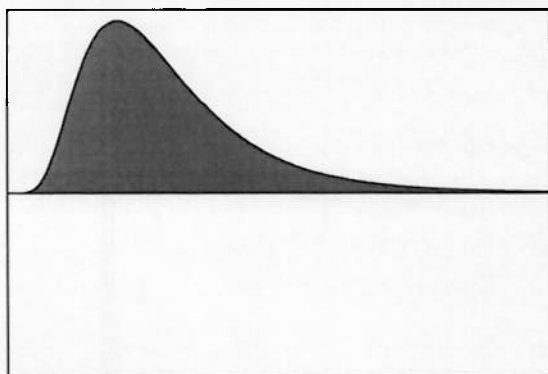


Figura 2-23: Distribuição Log-Normal
Elaborado pelo Autor

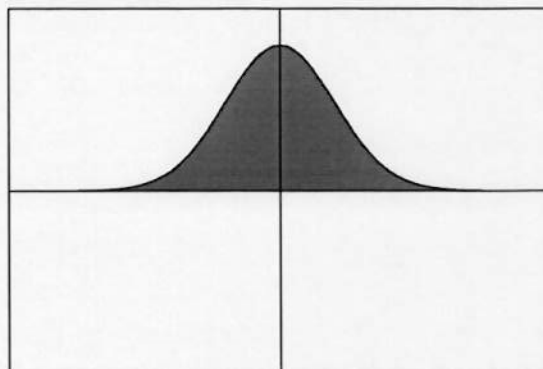


Figura 2-24: Distribuição Normal
Elaborado pelo Autor

2.4.5.3. Opções bi-indexadas

São basicamente swap's aonde o cliente se dispõe a pagar um prêmio para não correr o risco do downside, ou seja, é a compra de uma opção de se exercer ou não um swap. Geralmente são efetuadas opções bi-indexadas de US\$ X CDI, com o cliente assumindo a ponta ativa em US\$. Exemplificando:

Sobre um valor notional de US\$ 10.000.000 o cliente paga um prêmio de R\$ 1.000 e adquire o direito de assumir a seguinte posição de swap:

	Ativo	Passivo
Cliente	US\$+13% a.a.	98% CDI
Banco	98% CDI	US\$+13% a.a.

Figura 2-25: Exemplo de Posição de Opção Bi-Indexada
Elaborado pelo autor

No vencimento o cliente exercerá o swap caso a variação cambial mais 13% for superior a 98% da variação do CDI no período, ganhando a diferença entre as duas vezes o valor do notional. Caso a ponta CDI varie mais o cliente não exercerá a opção, tendo gasto apenas o valor do prêmio. Consiste portanto em um swap aonde o cliente deseja restringir a sua perda máxima.

2.4.5.4. Riscos Gregos

Os chamados riscos gregos são os resultados de uma análise de sensibilidade da fórmula de Black & Scholes de avaliação de opções, apresentando em forma matemática a maneira como os preços das opções de compra e de venda do tipo européia reagem às modificações nos preços do ativo-objeto, tempo, volatilidade e taxa de juro. Estes resultados são submetidos à metodologia de monitoramento dos riscos das posições de opções, além de servirem como poderosos instrumentos de análise.

2.4.5.4.1. Delta (Δ)

O Delta de uma opção mede a sensibilidade do prêmio com relação ao preço do ativo objeto, quando todas as outras variáveis se mantêm constantes, ou seja, é a derivada parcial do preço da opção com relação ao preço do ativo objeto.

Numericamente, temos:

$$\Delta = \frac{\Delta c}{\Delta s}, \text{ onde}$$

Δs - Pequena mudança no preço do ativo

Δc - Mudança correspondente no preço da opção de compra.

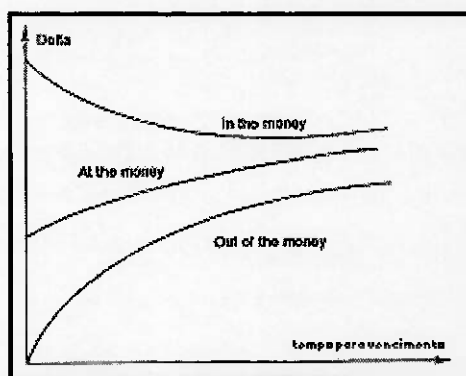


Figura 2-26: Delta X tempo para vencimento
Transcrito de HULL, 1993

Para um investidor estar hedgeado do risco do preço do ativo objeto é necessário que o Delta da carteira seja zero. Desta forma, a variação do preço do ativo é anulada pela variação do preço da opção para pequenos movimentos.

A posição com o Delta igual a zero é chamada Delta Neutra. É importante notar que a posição Delta Neutra de uma carteira pode mudar independente da vontade do administrador do mesmo, pois esta condição depende de vários fatores.

2.4.5.4.2. Gamma (Γ)

O Gamma de uma carteira mede a sensibilidade do Delta a variações no preço do ativo objeto, quando todas as outras variáveis se mantêm constantes, ou seja, é a derivada do Delta em relação ao preço do ativo objeto.

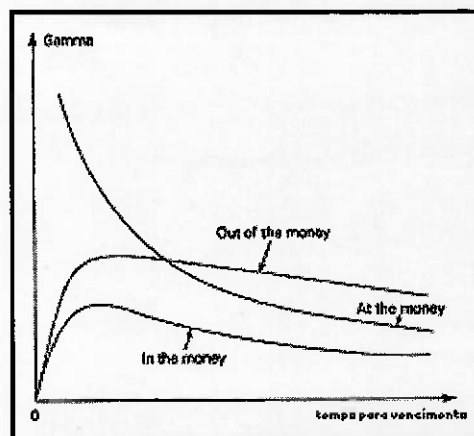


Figura 2-27: Gamma X tempo para vencimento
Transcrito de HULL, 1993

O risco de montagem de carteiras Delta neutras é medido pelo Gamma, pois este dará uma idéia de quanto a carteira deverá ser balanceado para manter sua neutralidade a cada grande alteração no preço do ativo objeto.

Gammas altos significam que o Delta da opção varia muito mesmo para pequenas oscilações do preço do ativo objeto, levando a carteira Delta neutra a ser constantemente reajustada, o que pode dificultar sua manutenção e gera custos transacionais elevados.

Gammas baixos significam que o valor da opção oscila pouco com oscilações do preço do ativo objeto e, portanto, deve-se ter maior facilidade na manutenção da carteira neutra.

2.4.5.4.3. Theta (Θ)

Theta de uma carteira é a mudança do valor da carteira em relação ao tempo, quando todas as outras variáveis se mantêm constantes.

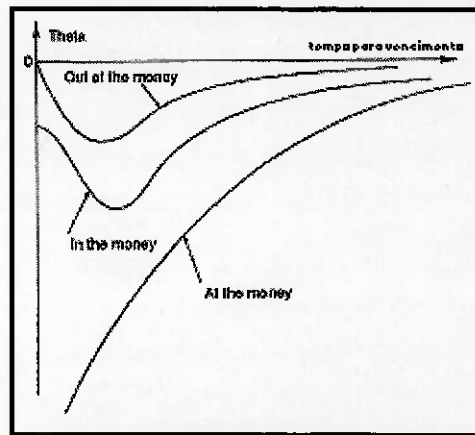


Figura 2-28: Theta X tempo para vencimento
Transcrito de HULL, 1993

2.4.5.4.4. Vega (Λ)

O Vega de uma carteira de opções é a mudança do valor da carteira com relação à mudança na volatilidade do ativo objeto, quando todas as outras variáveis se mantêm constantes.

Se o valor do Vega é alto em termos absolutos, o valor da carteira é muito sensível a pequenas variações na volatilidade. Se o Vega for pequeno em termos absolutos, a volatilidade tem pouco impacto no valor da carteira.

2.4.5.4.5. Rho

O Rho de uma carteira de opções mede a sensibilidade do valor da carteira em relação às taxas de juros, quando todas as outras variáveis se mantêm constantes, ou seja, qual a mudança do valor da carteira com relação às mudanças nas taxas de juros.

Capítulo 3
Conceitos de Qualidade e Sistemas de
Informação

3. CONCEITOS DE QUALIDADE E DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

3.1. QUALIDADE

3.1.1. O que é qualidade?

Segundo conceitos de [1], a palavra qualidade em si é motivo de confusão no cotidiano pois é utilizada para definir excelência, determinada de alguma maneira pela percepção pessoal de um indivíduo ou de um grupo de pessoas. A palavra tem um sentido subjetivo que é difícil de descrever embora a maioria das pessoas acreditam saber o que é. Poucos porém a entendem e reconhecem.

A ISO8402 definiu a qualidade como a “totalidade das características de um produto ou serviço aos quais cabem a capacidade de satisfazer necessidades especificadas ou implícitas”. Não existem medidas absolutas de qualidade. Na indústria e em outros campos a qualidade tem adquirido um significado específico e objetivo, que é o de estabelecer as características de um produto ou serviço de maneira que se atenda às necessidades dos clientes a um custo aceitável. Este é o conceito com o qual o presente trabalho estará enfatizando.

O conceito de controle de qualidade começou com o setor manufatureiro no período após a 2ª Guerra. É frequentemente associada ao Japão, de onde veio a percepção que para se atingir a satisfação do cliente com seus produtos deve-se tomar ações em duas frentes:

- externamente, de maneira a controlar as expectativas do cliente do produto e
- internamente, controlando as conseqüências das variações no trabalho humano e mecânico de maneira a minimizar o número de produtos defeituosos.

3.1.2. Controle de níveis de defeitos

Todas as ações humanas estão sujeitas a variações e erros, e não se pode esperar o contrário [1]. A confecção de produtos sem defeitos é portanto de extrema dificuldade. A indústria manufatureira aprendeu a controlar e administrar o nível de defeitos de maneira que o produto ainda satisfaça as necessidades dos clientes, esteja em conformidade com

as especificações a um custo aceitável. Os limites de tolerância tendem a se estreitar com o tempo, com os avanços em conhecimento e experiência do processo produtivo, implicando assim a melhoria da qualidade de acordo com as especificações.

O procedimento utilizado para checar a conformidade com uma especificação é o chamado CEP, ou Control Estatístico do Processo, com três componentes básicos:

- estabelecimento de limites aceitáveis de defeitos para assegurar a qualidade;
- inspeção por amostragem de lotes do produto;
- decisão de aceitar ou não o lote de acordo com os limites estabelecidos.

Nota-se que mesmo inspecionando 100% dos produtos não se assegura a qualidade total do produto, pois podem também ocorrer erros no processo de inspeção, além do custo inviabilizar o método. O CEP permite que com um tamanho ótimo de lote pode se determinar a probabilidade de que um lote seja aceito ou rejeitado a um limite dado. Estes procedimentos podem ser aplicados diretamente na amostragem e inspeção de bancos de dados.

3.1.3. TQM

A idéia geral da TQM (Total Quality Management) consiste em focar todas as atividades da organização no cumprimento das expectativas dos clientes, buscando fazer “tudo certo a primeira vez toda vez” com forte ênfase em melhoria contínua. Evita-se assim os erros e o desperdício de recursos, com a conseqüente redução de custos. Assim, ao mesmo tempo em que as expectativas do cliente são satisfeitas ocorrem também melhorias na competitividade e a lucratividade da organização. O TQM é um método de gerenciamento centrado no cliente, não sendo uma idéia nova, sendo baseado nas idéias de Deming, Crosby, Juran, Ishikawa e Shigeo Shing.

3.1.4. Controle das expectativas do cliente

É imprescindível que o produto tenha uma especificação, descrevendo o que o cliente poderá esperar que receba [2]. Isto implica na existência de testes que possam determinar se o produto está conforme a especificação. Somente após passar nestes testes é que se pode certificar o produto, sendo assim que este certificado é a ponta de um acúmulo de

experiência e conhecimento que requer o desenvolvimento de procedimentos padrão para os testes. Assim, pode-se dizer que o certificado é o final de procedimentos de controle de qualidade, e não o início.

Tentativas de comparar produtos de sistemas de informação através de características típicas de qualidade como exatidão, pontualidade, acessabilidade, custo, e outros e de utilizar estas variáveis para medir um índice global de qualidade não é significativo, pois devido às características de produtos de informação a percepção de qualidade é individual e não pode ser generalizada. Depende inteiramente das necessidades de cada cliente individual.

3.1.5. ISO9000

De (KEHOE e JARVIS, 1996) as normas ISO foram desenvolvidas com o intuito de criar um conjunto de padrões para o gerenciamento e o controle de qualidade. Estas normas podem ser aplicadas tanto em indústrias manufatureiras como de serviços, formando a base de um processo de auditorias executadas por auditores independentes. A publicidade exagerada sobre a adoção das normas ISO9000 provavelmente contribuíram para a confusão do que é qualidade. O cumprimento das normas não garante produtos de qualidade. A série de normas ISO9000 são um guia em alguns aspectos da qualidade em uma organização, identificando as características de um sistema de qualidade, com instruções para a organização e responsabilidades do gerenciamento, o controle dos processos entre outros. As normas definem somente as características necessárias para os sistemas de gerenciamento, cabendo à organização o desenvolvimento de suas próprias políticas e procedimentos detalhados. A conformidade pura às normas não assegura a satisfação do cliente com os produtos da empresa. As normas estão sendo aplicados também a serviços, com a ISO9004-2 focada especificamente aos serviços.

A ISO9000-3 apresenta um guia para a aplicação da ISO9001 para a especificação, desenvolvimento, instalação e manutenção de software. A teoria que lastrea a norma diz que uma organização bem gerenciada com processos bem definidos são mais propensas a produzir produtos que consistentemente atendem às necessidades do cliente. O conceito principal é que o desenvolvimento e a manutenção de software é um processo variado mas integrado que é composto por fases, procedimentos e atividades distintas. Este

processo requer um direcionamento de maneira a otimizar o equilíbrio entre os prazos, custos, funcionalidade, e confiabilidade.

Nas mesmas linhas de pensamento a teoria apresenta o CMM, no caso específico de qualidade de software.

3.1.6. CMM - Capability Maturity Model

Baseado em [4] e em (ANACLETO, GRAHI e HUGO, 1996), temos que a maturidade de um processo de software é o nível a que o processo é definido, gerenciado, medido, controlado e aproveitado. A maturidade implica em crescimentos potenciais em capacidade, produtividade e qualidade.

O CMM foi desenvolvido para auxiliar empresas nas decisões envolvendo estratégias de melhoramento de processos através da identificação do grau de maturidade corrente dos processos e dos itens mais críticos para a qualidade de software.

O melhoramento de processos é baseado na evolução em etapas pequenas e não com inovações revolucionárias. O CMM determina um roteiro para organizar estas etapas em cinco níveis de maturidade sendo que cada um provê embasamentos sucessivos, definindo assim uma escala para medir a maturidade dos processos da empresa.

3.1.6.1. Nível 1 - Inicial

O processo de software é caótico, com poucos processos definidos. A organização é sujeita a planejamento ineficaz e o sucesso depende inteiramente da existência de um líder excepcional além de uma equipe extremamente eficiente. Assim, a previsão de desempenho é fundamentada apenas em capacidades individuais, e não da organização. A seleção, contratação, e o desenvolvimento de uma força de trabalho competente é importante para todos os níveis de maturidade mas foge ao escopo do CMM.

3.1.6.2. Nível 2 - Repetição

A medida que os projetos e os sistemas crescem em tamanho assim como em complexidade a foca-se menos aspectos técnicos e mais aspectos organizacionais e gerenciais. Neste nível são estabelecidas políticas de planejamento e gerenciamento para

projetos e processos, baseando-se em experiências anteriores com características semelhantes. Com a documentação destes procedimentos cria-se a base para processos consistentes para posterior institucionalização em toda a organização. O desempenho do projeto poderá então com este nível ser previsto tendo em vista os sucessos anteriores.

3.1.6.3. Nível 3 - Definição

No nível de definição todos os processos padrão da organização voltadas para o desenvolvimento e a manutenção de software são documentados e integrados em um conjunto coerente. A diferença para o nível anterior é a integração de todos os processos em fluxos coerentes. Neste nível quaisquer incoerências entre processos devem ser identificados no planejamentos dos mesmos, e não no funcionamento do processo.

3.1.6.4. Nível 4 - Gerenciamento

A maioria das organizações atuais se situam em níveis anteriores a este. Existem pouquíssimos exemplos de organizações ou projetos de software que estão nos níveis 4 e 5. Assim muitas das características destes níveis são definidos por analogia a outras indústrias e baseadas em conceitos de controle estatístico de processo e as idéias de Juran para os objetivos de gerenciamento de processos. Juran quebra este gerenciamento em três processos básicos de gerenciamento. O objetivo do planejamento da qualidade é prover as forças operacionais com o necessário para produzir produtos que atendam às necessidades dos clientes.

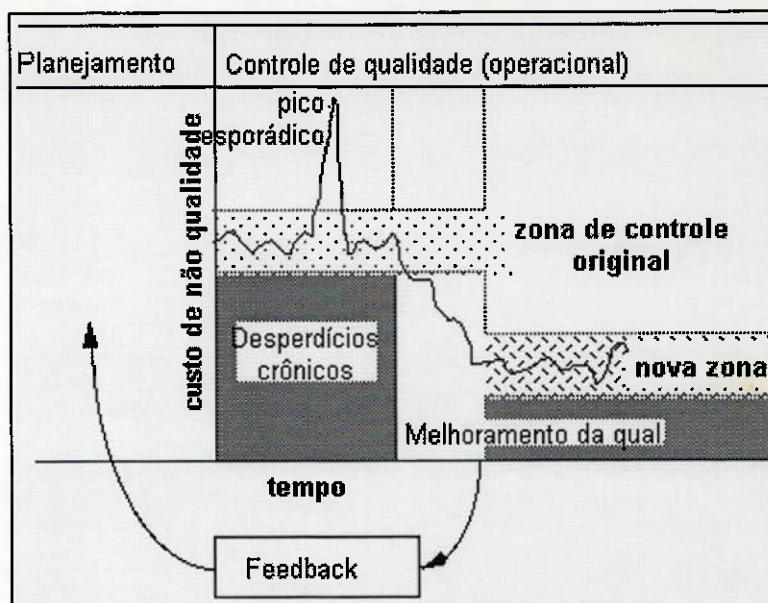


Figura 3-1: Diagrama de Juran - Planejamento, Controle e Melhoramento da Qualidade
Transcrito de [4]

Com o diagrama Planejamento - Controle - Melhoramento de Juran pode-se notar a presença de desperdícios crônicos e inevitáveis que oferecem oportunidades para o melhoramento, devendo ser aproveitadas para o desenvolvimento da qualidade. Nota-se também picos esporádicos nos processos que representam atividades de "apagar incêndios".

A primeira medida a ser tomada é o controle dos processos, que é a responsabilidade do nível 4. Neste nível a organização estabelece para a qualidade objetivos quantitativos tanto para produtos de software como para processos. A qualidade e a produtividade são medidos para todos os processos. A capacidade dos processos são altamente previsíveis, sendo garantidas assim a sua alta qualidade. Os processos são gerenciados de maneira a operar estavelmente dentro de uma zona de controle de qualidade.

3.1.6.5. Nível 5 - Otimização

No último nível a organização inteira é focada no melhoramento contínuo dos processos, procurando identificar fraquezas e fortificar o processo de uma maneira pró-ativa, com o objetivo de evitar a ocorrência de defeitos. Os processos são modificados de maneira a

melhorar a não só a qualidade como também move a zona de controle de qualidade. Um novo patamar é estabelecido de maneira a diminuir os desperdícios crônicos.

3.1.6.6. Conclusão

No caso de projetos a maturidade dos mesmos pode ajudar a prever a possibilidade de atingir seus objetivos.

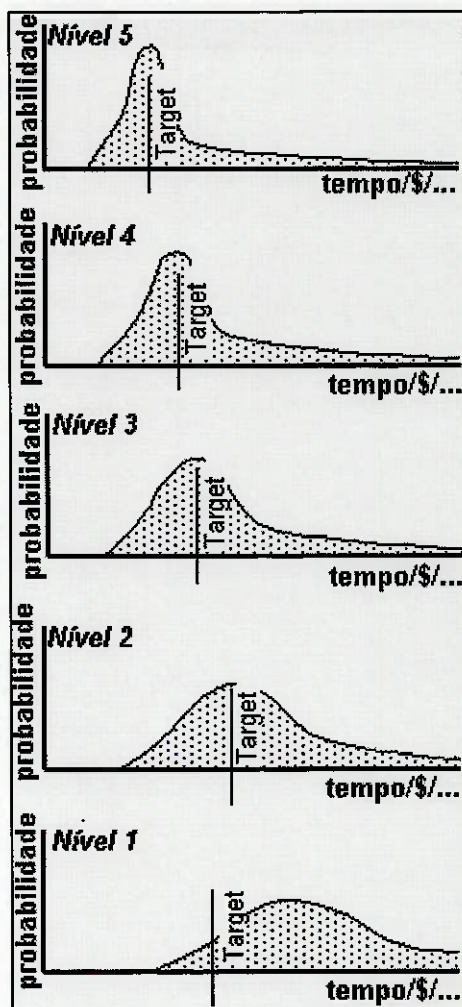


Figura 3-2: Capacidade de Processo Indicado por Nível de Maturidade
Transcrito de [4]

Com este gráfico pode-se notar que à medida que a maturidade aumenta:

- a variabilidade dos resultados em torno dos projetados diminui;
- os resultados projetados melhoram

Com estes níveis pode-se perceber que o CMM é um modelo que descreve atributos que caracterizam uma organização em um nível de maturidade. O CMM possui um nível de abstração que não lhe impõe restrições excessivas no que diz respeito à maneira que os processos de software são implementados por uma organização. Ele simplesmente descreve os atributos essenciais que os processos devem possuir. Interpretações razoáveis devem ser praticadas não importando o contexto da aplicação do CMM, sendo que o modelo não oferece um método de melhoramento, mas sim descreve a organização em cada nível de maturidade.

3.2. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Um sistema de informação é basicamente um sistema que engloba três fatores:

- Métodos, procedimentos e tarefas;
- Pessoas capacitadas e motivadas
- Ferramentas (produtos de software)

A interação destes três fatores, alimentadas de dados e informações geram um produto que é a informação. Nos moldes da qualidade, este produto (a informação) deve atender às necessidades dos seus clientes, sejam eles externos ou internos. Deve ser gerada em um tempo razoável com tolerâncias de erros aceitáveis.

3.2.1. Importância dos computadores em Sistemas de Informação

De [2] e [3], os computadores foram uma adição de suma importância em sistemas gerenciais de informação. Possuem uma grande capacidade de armazenar, resgatar e processar dados em informações utilizáveis e transmitir estas informações através de relatórios e gráficos para todos os funcionários que a necessitam de maneira rápida, confiável e precisa.

Os computadores não são sempre utilizados de maneira apropriada, sendo que erros no processamento podem incorrer em conseqüências drásticas, pois os erros também serão processados em velocidades altíssimas, com pequenos erros extrapolados, ocasionando decisões prejudiciais. Existe um ditado que expressa isto: "Errar é humano - mas para

embaralhar mesmo as coisas requer um computador.” Deve-se lembrar, porém, que os sistemas não funcionam por si só, não erram sozinhos. O fator humano de erro, que usa de maneira inapropriada esta tecnologia, é o que causam os problemas.

Um sistema de informação completo e bem projetado exige pessoas seguindo procedimentos completos e corretos para projetar, desenvolver e operar estes sistemas, além de utilizar suas saídas apropriadamente.

3.2.2. A Importância da Qualidade da Informação

A informação é um recurso muito importante para uma organização, tendo um valor implícito [3]. Os sistemas de informação fornecem detalhes que ajudam os tomadores de decisão a compreender a situação atual, ajudando-os a identificar problemas a reduzir as incertezas nas ações e decisões a serem tomadas. Quanto maior a qualidade da informação maior é o seu valor, sendo este valor relativo ao contexto em que as decisões são tomadas.

Deve-se diferenciar o conceito de informação e de dados. A informação é o conhecimento que se adquire através dos dados. A coleta e a manutenção de dados empresariais geralmente são um processo caro, sendo que representam um custo. Os dados puros não possuem valor até que são transformados em informação que impactam diretamente na tomada de decisões. Assim, o conceito de qualidade da informação pode variar. Deve ser pertinente à decisão em mãos, fornecido no tempo necessário para a decisão, estar com os dados atualizados e com um nível de confiabilidade e precisão suficiente para o tipo de decisão que está sendo tomado.

A informação deve reduzir a incerteza pertinente à decisão ou à ação a ser tomada. A capacidade de redução de incertezas pode ser considerado um fator de qualidade. Um fator que pode vir a prejudicar as informações é o excesso de detalhe, que podem confundir o tomador de decisão, com possível aumento da incerteza. Deve-se estudar nível de detalhe e de agregação de informação necessários. Por exemplo, para a alta administração os relatórios devem ser suas informações agregados e resumidos para decisões estratégicas e corporativas. Pelo outro lado em áreas operacionais como a

contabilidade a informação deve ser altamente detalhada para facilitar as decisões do cotidiano.

O gerenciamento da qualidade está sendo aplicada no setor de informação pelos seus intermediários, visando prover bons serviços aos seus clientes externos e internos.

3.2.3. Problemas de Qualidade de produto de Software

- **Nível de Base de Dados [3]:** O fator mais óbvio de qualidade para serviços de informação é o conteúdo da base de dados. Genericamente, podem ser de diversos tipos, desde erros tipográficos, de inconsistências, de indexamento entre outros. Quando existem, por exemplo, erros de soletragem em campos de procura a busca de dados será afetada de maneira significativa. Dados relevantes podem ser desconsiderados, tornando a identificação de suas origens muito difícil. Erros no texto ou nos dados numéricos em si são especialmente sérios nas áreas de informação financeira, legal ou médica quando decisões importantes são feitas com base na informação. A falta de um ponto decimal ou a inserção de um dígito extra podem ser cruciais. O uso de técnicas de CEP pode ajudar a reduzir estes erros.
- **Nível de Sistema:** O sistema utilizado pode trazer diversos fatores de erro ocasionados por exemplo pelos diferentes ambientes encontrados, e dentro deles os diferentes sistemas cada uma com suas características. A saída de dados pode não ser adequada às necessidades do cliente. O sistema pode não ter sido projetado de maneira a atender as necessidades do usuário, ocasionando em complicações tanto operacionais como conceituais.

3.2.4. Problemas de Qualidade em Processos

O processo em sistemas de informação envolve o fluxo de dados e informações entre as diversas fronteiras que existem entre ele e o ambiente externo. Envolve a interação do trabalho humano com o produto de software. Enfim depende de uma série de fatores externos ao produto, mas que são indispensáveis para a obtenção de resultados. Os problemas podem ser dos mais diversos tipos:

- Problemas de métodos, procedimentos e tarefas: os processos devem agregar procedimentos coerentes, padronizados e com poucas aberturas para a ocorrência de erros. Deve aproveitar ao máximo as ferramentas disponíveis, de maneira a minimizar o retrabalho e as incoerências. Deve possibilitar o mínimo de trabalho manual.
- Problemas humanos: componente principal do sistema de informação, o trabalho humano deve ser capacitado e motivado, de maneira a executar o processo de maneira a minimizar falhas humanas. A motivação do trabalho humano é variável da quantidade de trabalho manual suscetível a erros.

Pode-se concluir que o processo todo de se assegurar a qualidade de produtos depende da existência de especificações adequadas para o serviço ou produto, resultando em um produto confiável e eficaz. O primeiro problema é que a indústria da informação têm experiência limitada no que diz respeito à elaboração de especificações e no desenvolvimento de testes para medir a conformidade. A existência de um produto perfeito não garante a qualidade do sistema de informações, pois este envolve ainda os processos internos a ele, que dependem do trabalho humano e da consistência de dados e informações.

3.2.5. Medindo e Avaliando Qualidade de Sistemas de Informação

Os critérios utilizados para a avaliação de qualidade de sistemas de informação podem ser agrupados em dois grupos:

- fatores que podem ser medidos diretamente
- fatores que só podem ser medidos indiretamente

Estes critérios podem ser aplicados nos sistemas de informação, tanto nos produtos de software como nos processos intrínsecos ao sistema. PRESSMAN, 1996 oferece uma série de métricas e fatores de qualidade a serem utilizadas na medição de produtos de software:

- **Consistência:** mede se o produto atende às necessidades do usuário
- **Confiabilidade:** mede se o sistema realiza suas obrigações constantemente
- **Eficiência:** mede se o sistema utiliza da melhor maneira os recursos alocados a ele
- **Integridade:** mede a segurança e a integridade do sistema

- Performance: mede o desempenho do sistema em relação a tempos e velocidade
- Saídas (output): avalia as saídas do sistema, se estes são apenas visuais ou se podem ser ligadas a outros sistemas.

No que diz respeito a variáveis mais pertinentes aos processos temos:

- Precisão: representa a acurácia dos cálculos; no âmbito do sistema de informação mede o grau de precisão e confiabilidade das informações
- Tempo: é um fator com aplicação bastante ampla, podendo ser medida baseando-se em tempos padrões. É uma variável de fácil medição direta e geralmente reflete o desempenho de outras medidas.
- Pertinência: é um fator que pode ser utilizado para avaliar a necessidade de cada atividade, medindo a sua relevância e importância.

Estes fatores servirão como base posteriormente para se realizar uma avaliação das mudanças implementadas no sistema de informações de risco de opções.

Capítulo 4
Conceitos de Risco

4. IMPORTÂNCIA DO CONTROLE DO RISCO

4.1. O QUE É RISCO?

A definição genérica de risco é “Perigo mais possível do que provável”¹. Assim, o risco está associado a perigo decorrente de uma probabilidade de ocorrência. (ALEXANDER, 1996) complementa a definição dizendo que “correr risco é uma consequência direta da exposição ao comportamento de determinados agentes, normalmente externos, que podem (mas não necessariamente devem) interferir negativamente nos objetivos de quem decidiu correr risco.”

Segundo Martin Taylor, diretor do Barclay's Bank, o “risco não é criado nem destruído, mas meramente espalhado em todas as direções” de BALARIN, 1996.

Existem muitos riscos que não os inerentes aos produtos derivativos. Quando um banco faz um empréstimo, corre um grande risco de crédito. Se o emprestador ficar inadimplente, em alguns casos pode perder todo o principal. Mas os contratos de derivativos são diferentes, com o conceito de alavancagem.

O tamanho de um contrato, ou o seu valor “nominal”, é simplesmente um ponto de referência para calcular quando realmente é devido. Por exemplo, um “swap” de taxa de juros pode ter um valor nominal de R\$40 milhões, mas o custo de substituí-lo se uma parte se tornar inadimplente reflete apenas o movimento da taxa de juros desde que o contrato tenha sido redigido. Muitas vezes isso é uma pequena fração do seu valor nominal.

4.2. IMPORTÂNCIA DE UM SISTEMA EFICIENTE DE CONTROLE DE RISCO

4.2.1. Importância

Existe atualmente uma chamada “angústia dos derivativos” [5], um sentimento de que cedo ou tarde uma transação que envolva algum derivativo dê errado, provocando

¹ Definição do Novo Dicionário da Língua Portuguesa de Aurélio Buarque de Holanda Ferreira

grandes perdas. As preocupações com possíveis ameaças dos derivativos aos bancos foram alimentadas por desastres recentes em empresas de grande porte como o Kashima Oil do Japão e Metallgesellschaft da Alemanha; por uma confusa batalha legal entre a Procter & Gamble e o Bankers Trust, um banco americano acusado de vender swaps com taxas de juros nulas; pelas imensas perdas em transações futuras no Nikkei e com títulos do governo japonês que derrubaram o Barings da Inglaterra. Com frequência, os principais acusados não foram os derivativos mas sim controles internos frouxos ou cálculos incorretos do risco inerente nas operações.

4.3. CLASSIFICAÇÃO DO RISCO

4.3.1. Risco de mercado

A norma OCCBC277, 1994 define uma série de conceitos e recomendações para bancos que operam com produtos derivativos. Temos então que o risco de mercado é a exposição a mudanças adversas no valor de mercado de um instrumento ou carteira, ligado diretamente ao tamanho e complexidade das posições tomadas. Deve-se levar em consideração também o tempo que o banco levaria para zerar uma posição, que em mercados líquidos pode ser assumido como um dia útil. No caso de mercados com menor liquidez utiliza-se o conceito de "holding period", que nada mais é do que o número de dias que se levaria para zerar uma posição, calculada dividindo-se a posição pelo volume diário negociado do instrumento.

No mercado de derivativos o risco de mercado pode ser dividido em duas categorias: riscos forward e riscos de opções.

4.3.1.1. Risco forward

É basicamente o risco de perdas devido a flutuações em fatores de mercado. Pode ser subdividido em:

- Taxas de juro;
- Taxas de câmbio;
- Preços de ativos;
- Preços de commodities.

4.3.1.2. Riscos de Opções

Consiste basicamente na sensibilidade dos preços das opções frente a flutuações nos preços do ativo base e a mudanças em variáveis de mercado, calculados pelos números gregos, descritos anteriormente.

4.3.2. Risco de Crédito

É o risco de perda devido à incapacidade da contraparte em pagar as suas obrigações. O conceito de exposição de crédito relativo a atividades com derivativos é o mesmo do risco de crédito relativo às atividades bancárias tradicionais.

O risco de crédito da contraparte pode ser gerenciado eficazmente através de uma apropriada medição da exposição, monitoramento constante e avaliação oportuna do crédito.

4.3.3. Risco de Liquidez

É o risco do banco não encontrar funding necessário ou “zerar” a transação a um preço razoável. Todas as instituições envolvidas em atividades com derivativos possuem dois tipos de riscos de liquidez: risco de liquidez de mercado e funding ou risco de liquidez no fluxo de caixa.

Risco de liquidez de mercado é o risco que o banco tem de não conseguir sair de uma posição quando necessário, em quantidades suficientes, ou a um preço razoável. Esta incapacidade pode ser decorrente de um tamanho inadequado em relação ao mercado, incapacidade do banco em acessar o mercado ou um evento catastrófico ocorrido neste.

Risco de liquidez de mercado também pode ocorrer quando o banco tem dificuldade em acessar um ou mais mercados devido a problemas de reputação ou de crédito de sua parte.

Risco de funding/fluxo de caixa é a incapacidade do banco em encontrar funding necessário a um preço razoável, necessidade esta causada por problemas no seu fluxo de caixa para cumprir compromisso de um contrato. Estas demandas diárias de funding podem ser gerenciadas como uma parte da função de gerenciamento de caixa do banco.

Carteiras de derivativos não controladas adequadamente pelo gerenciamento de risco podem criar grandes ou imprevisíveis demandas de fluxo de caixa.

Sendo os mercados derivativos sensíveis a crédito, bancos com uma condição financeira deteriorada podem perder acesso ao mercado apenas quando é necessário fechar as posições de risco. Bancos nesta situação devem desenvolver e implementar planos para manter suas atividades em uma prudente e eficiente maneira.

4.3.4. Risco Operacional

É o risco de perda decorrente do resultado de sistemas e controles inadequados, erros humanos ou falha gerencial. Os bancos estão expostos a risco operacional em todas as suas atividades. Atividades com derivativos, contudo, estão mais expostas a risco operacional por causa da sua complexidade e evolução contínua.

Sistemas adequados e suficiente capacidade operacional são necessários para suportar atividades de derivativos. Da mesma forma, equipes treinadas e especializadas são necessárias para a operação eficiente destes sistemas. Controles internos seguros têm que ser instituídos a fim de proteger a instituição contra perdas. Bancos não podem participar em atividades envolvendo derivativos se os seus sistemas, operações ou controles internos não são suficientes para apoiar o gerenciamento de riscos. A função de operações se refere ao sistema de suporte de produto e dos processos diretamente ligados (controle, liquidação, verificação de documentação).

O nível de risco operacional associado às atividades com derivativos pode ser relacionado com os volumes e a complexidades das operações. Mesmo em casos de volumes pequenos de natureza menos complexas são necessários controles operacionais incluindo políticas e procedimentos devidamente documentados. As perdas operacionais podem ser causados por erros humanos, fraude ou deficiências de sistemas, fatos que evidenciam a necessidade de controles para as áreas de processamento e suporte, isto é, o operacional.

A função primária do operador de mesa ou administrador de fundos é de transacionar e administrar riscos de mercado. Pelo outro lado a função da áreas operacionais é processar

e reconciliar operações, arquivar contratos e manter o controle das posições. Estas áreas devem monitorar todas as operações para a prevenção contra operações não-autorizadas.

Pode-se classificar as áreas de tesouraria em três:

- **Front Office:** concentra as atividades de trading, assunção de riscos e vendas.
- **Middle Office:** concentra as atividades de reconciliação de operações, monitoração das posições e receitas, além de outras atividades, principalmente relacionados a risco. É uma área que existe somente em alguns bancos, criada com o propósito de se obter cálculos em tempos menores, com monitoração diária de perdas e ganhos assim como riscos de posição.
- **Back Office:** concentra as atividades de processamento de operações, A solidez desta área garante a integridade das informações financeiras e minimiza os riscos legais, operacionais e evita problemas no vencimento.

4.3.5. Risco de Sistemas

É o risco de ocorrer falha nos sistemas ocasionando dificuldades em controlar as transações ou impossibilidade de processamento, pessoas não autorizadas acessarem os sistemas ou ter a capacidade do sistema excedida.

4.3.6. Risco Contabilidade

É o risco de avaliação imprecisa no cálculo de perdas e lucros, da posição do operador divergir da posição contábil ou de ocorrer erros nas demonstrações financeiras devido a práticas contábeis inadequadas.

4.3.7. Risco Legal

É o risco de não cumprimento da norma da OCC BC277, ou dos contratos não serem registrados no órgão regulamentador (CETIP ou BM&F no caso de empresas financeiras). A BC277 se trata de uma norma com recomendações de gerenciamento de risco para Derivativos.

4.3.8. Risco do Sistema de Registro Eletrônico

É o risco de perdas advindas de extravio de contratos ou de erros/deficiência na entrada dos dados do contrato no sistema.

4.3.9. Risco de Catástrofe

É o risco de ocorrer catástrofe/desastre.

4.4. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE RISCO

4.4.1. Controles de Risco

Cabe às instituições envolvidos em atividades com derivativos o estabelecimento de processos eficientes para o controle do risco de mercado. Alguns fatores são de suma importância para o estabelecimento de controles eficientes:

- Supervisão constante e apropriada pelo alto escalão;
- Documentação atualizada das políticas e dos procedimentos de controle;
- Processo eficiente para a determinação de limites de risco;
- Processos de medição de risco precisos e validados;
- Monitoramento, reporting e processos de aprovação de exceções eficientes e tempo

Segundo a referência (OCCBC277, 1994), três sistemas são necessários para controlar e gerenciar a exposição a variações de mercado.

Primeiramente deve-se ter um sistema de precificação para que preços confiáveis que refletem o mercado sejam utilizados para a negociação com instrumentos derivativos.

Sistemas de valorização são utilizados para condensar informações diárias em preços e taxas para a marcação a mercado. O conceito de marcar a mercado é muito importante. Como na maioria dos instrumentos derivativos a perda ou o lucro da operação somente são conhecidos na data de vencimento, criou-se o conceito de marcação a mercado para determinar o valor da posição antes do vencimento. Para isso são analisados fatores atuais de mercado, sendo calculado diariamente um preço de mercado que reflete a situação no momento. Em se comparando este preço com o preço inicial da operação diariamente

têm-se um ganho ou uma perda fictícias, que refletem a realização do resultado naquele dia. Com isso pode-se monitorar o resultado antes do vencimento.

É de suma importância que este processo de marcação a mercado seja efetuado por uma área independente daquela que assumiu o risco.

Finalmente deve-se ter um sistema eficiente de medição de risco, tomando como base as posições assumidas diariamente e estimando as possíveis perdas futuras baseando-se em dados históricos de mercado.

4.4.2. Medição de Risco de Mercado

Existem inúmeras maneiras de medição de risco de mercado, sendo que o grau de sofisticação deve ser ponderado com os riscos assumidos e as limitações impostas pelo conhecimento da natureza e significado de certos resultados pelo nível de decisão. Metodologias mais simples são utilizadas quando são assumidos estratégias e estruturas de limites conservadores. Métodos que são fundamentadas em modelos matemáticos sofisticados para replicação de comportamento de preços são utilizados em casos de grandes posições em derivativos complexos. Com estes métodos geralmente é introduzido um novo risco, o da integridade das suposições necessárias na modelagem.

No Banco são diversos os procedimentos e sistemas de controle e medição de risco, baseadas em conceitos fortemente fundamentados e condizentes com a postura conservadora do banco. Uma série de limites são utilizados para o controle de exposição a risco. A utilização de diversas estruturas diferentes de limites advém do fato de que nenhuma delas é suficiente isoladamente. O conjunto de limites é necessário visto que eles são complementares.

Diariamente o risco apurado é consolidado em um relatório que além de ser apresentado no comitê de caixa é enviado também para a matriz, contendo diversos limites e sua respectiva utilização:

Para as Opções de Balcão, este risco engloba 3 diferentes casos:

- Perdas decorrentes do efeito do movimento dos preços das posições abertas;
- Perdas decorrentes do efeito do movimento dos preços de posições desconhecidas (negócios onde o banco reconhece a operação, mas a contraparte não, ou vice-versa);
- Perdas decorrentes do efeito do movimento dos preços de posições desconhecidas (causadas por trading não autorizado).

4.4.2.1. Limites de Income at Risk (I@R) (conhecido também como Value at Risk (V@R))

Este é o principal limite que restringe a perda potencial percentual sobre uma determinada posição assumida. Utilizando-se conceitos de modelagem estatística calcula-se com um determinado grau de confiança a perda possível utilizando dados históricos de movimentação de preços.

4.4.2.2. Limites de Perdas ("Stop Loss")

O Stop Loss é um limite que requer a uma ação a ser tomada caso ele seja superado. Na marcação diária a mercado determina-se a perda ou ganho da posição caso ela fosse zerada naquele dia. Caso a perda supere o limite de stop loss deve-se seguir uma política previamente determinada de avaliação da posição para a aprovação de uma exceção ou então a zeragem da posição no mercado, realizando a perda.

Este limite é controlado para as posições de trading, que são aqueles assumidas por prazos curtos, estando sujeitos a uma maior volatilidade.

4.4.2.3. Limites de Notional

Os limites de notional ou de volume reduzem a exposição a riscos de mercado através da limitação dos valores notional dos contratos derivativos. São eficientes no controle da utilização de capacidade operacional, além de restringir os riscos de liquidez.

4.4.2.4. Limites de Gregos de Opções

Quando se opera com opções é imprescindível a adoção de limites de gregos, sobretudo do Theta e do Vega. O Rho é menos utilizado, visto que as flutuações das taxas de juro

internacionais são muito pequenas, tendência seguida pelas taxas de juro internas. Geralmente as posições assumidas de opções são hedgeadas, com Delta neutro e com controle de Gamma. Assim, os riscos Delta e Gamma estarão presentes no I@R dos ativos base que servem como hedge da posição.

Existe no banco um sistema extremamente sofisticado matematicamente desenvolvido internamente para a precificação e o cálculo dos riscos de opções. Uma das características deste sistema é a simulação de curvas de riscos gregos através da utilização de steps de volatilidade, tornando assim possível o cálculo do Theta e Vega críticos. Estes valores são convertidos em valor financeiro pelo tamanho da posição, estando sujeitos a limites de exposição e estes riscos.

4.4.2.5. Limites de Gap

Os limites de Gap são utilizados para reduzir a exposição a riscos de mercado através da restrição do volume de operações que vencem em um determinado período de tempo. Estes limites são expressados em termos de volume por período de tempo (podendo este variar de acordo com as necessidades).

Capítulo 5

Situação Atual e Medição de Desempenho

5. SITUAÇÃO ATUAL

5.1. DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS

A cada operação o trader preenche o trade sheet com os dados da operação, e ao final do dia o passa para o Ponta de Mesa (pessoa do Front Office da Área de Operações Treasury que fica alocada na própria mesa).

O Ponta de Mesa, de posse dos dados, irá digitar os dados das operações no sistema de crédito AR, verificando se a contraparte possui linha de crédito suficiente para cobrir a operação, e irá entrar com os dados no sistema de Operações Treasury, que irá enviar os dados automaticamente para o Middle Office (Área de Operações Treasury) e através de boletos (físicos) para a Treasury Risk Management.

Além dos dados específicos das operações, são necessários outros dados, sendo eles:

- CDI - Cotação fornecida pela Mesa Interbancário.
- Dólar Comercial e Flutuante - Cotações fornecidas pela Mesa de Câmbio.
- Preço das opções que compõe a carteira - Fornecidas pela Mesa de Derivativos e recalculadas na área (ambas calculadas através do sistema Boston derivatives e Planilhas específicas).
- Volatilidades utilizadas na precificação de cada opção (Bid / Offer) - Fornecidas pela Mesa de Derivativos.
- Cotação dos Ativos - Dados do Market Sheet.

Graficamente, temos:

5.1.1. Fluxograma dos Processos Envolvidos

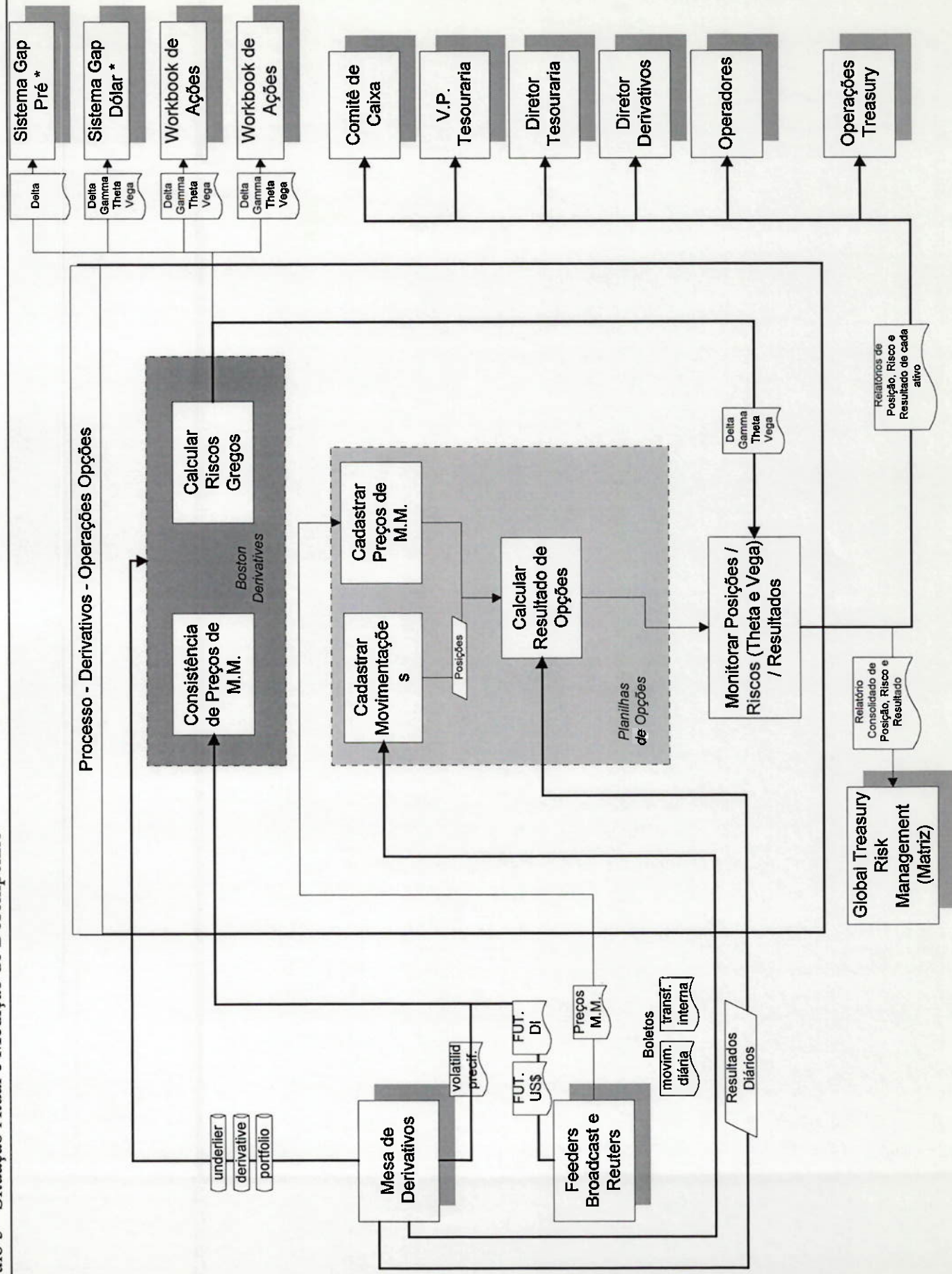


Figura 5-1
Elaborado pelo autor

5.1.2. Sistemas de Risco de Opções

5.1.2.1. Planilhas de Controle

Para efetuar o controle do delta neutro e dos limites de stop loss são utilizadas planilhas estruturadas feitas em Excel 4.0 da Microsoft. Nestas planilhas são guardadas uma série de informações, sendo:

- Séries de opções negociadas e suas características
- Preços diários de marcação a mercado
- Movimentações diárias e seus preços médios
- Deltas das opções e de seus instrumentos de hedge

Existem atualmente cinco planilhas relativas aos tipos de instrumento:

- Ações
- Futuro de IBVSP
- US\$ Comercial
- US\$ Flutuante
- Brady Bonds

Cada uma destas planilhas suporta 60 carteiras mensais, incluindo as opções e os seus instrumentos de hedge (papéis ou futuros). Uma série de macros facilita um pouco a movimentação dentro deste workbook de aproximadamente 5Mb de tamanho.

5.1.2.1.1. Movimentações

Diariamente todas as movimentações de opções de seus ativos base devem ser recebidos da mesa e cadastrados nas planilhas apropriadas. Estes movimentos são recebidos através dos chamados boletos, que podem ser de transferência interna ou então de mercado. A transferência interna é utilizada pois a mesa de derivativos não pode comprar ou vender determinados instrumentos que utiliza para hedgear o seu delta, sendo esta incumbência pertencente a outras mesas.

Boleto de Transferência Interna			
Mesa	Derivativos	Data 00/01/00	
Produto	<u>OTC-34</u>	Vencimento	19/08/96
	<input checked="" type="checkbox"/> Compra	Fechamento	<u>3.60</u>
	<input type="checkbox"/> Venda	Fechamento Justo	<u>3.50</u>
Quantidade	<u>108,000</u>	_____	
Preço Médio	<u>3.4547</u>	Trader	
Contraparte			
Mesa	Ações		
	<input type="checkbox"/> Compra		
	<input checked="" type="checkbox"/> Venda	_____	
		Trader	

Figura 5-2: Exemplo de Boleto
Adaptado de modelo do banco

Nestes boletos constam todas os dados pertinentes às operações, sendo estas conduzidas em bolsas de valores através de corretoras, com clientes empresariais ou então por meio de transferências internas. Estes boletos são utilizados por diversas áreas do banco, tanto na contabilidade, na controladoria, na custódia/liquidação e na Treasury Risk Management.

Os boletos chegam na área através do middle-office, que somente os trazem após bater os dados com as corretoras e digitá-los no seu sistema. Isto gera uma nova fronteira para o fluxo de informação que origina do trader, acarretando em atrasos significativos.

Os dados dos boletos são então digitados nas planilhas de controle manualmente, tomando-se o cuidado de incluir estas movimentações nos dias e produtos corretos.

5.1.2.1.2. Preços M.M. - Recebimento, Cadastramento e Consistência

Diariamente após o fechamento de cada mercado os traders coletam e calculam os preços que serão utilizados na marcação a mercado. Estes preços são passados para a área por meio de um relatório impresso.

Os horários de fechamento são:

Mercado	Fechamento
BOVESPA	17:30
BM&F	17:30
Mercado de Bradies N.Y.	18:30
Mercado de Bradies Londres	13:00

Figura 5-3: Horários de Fechamento de Mercado
Elaborado pelo autor

Os preços de fechamento dos ativos base (ações e futuros cotadas em bolsa, títulos cotados por spreads de market-makers) são coletados eletronicamente através dos Sistemas Reuters e Broadcast.

As opções da carteira são marcadas a mercado diariamente, isto é, para cada opção em aberto da nossa carteira é calculado o seu valor de mercado a fim de compararmos com o valor pago/recebido na negociação. Para que seja possível a precificação destas opções, o ponto mais importante é determinarmos as volatilidades que serão utilizadas.

Os critérios utilizados para a determinação da volatilidade são os seguintes:

- 1 - Procurar no mercado uma opção igual a que foi negociada (com o mesmo preço de exercício e prazo), utilizando a volatilidade desta para o cálculo do valor de mercado.
- 2 - No caso de não haver no mercado uma opção igual a que foi negociada, considerar a volatilidade implícita da opção mais longa "at-the-money" com o prazo mais próximo da opção a ser precificada para o cálculo de valor de mercado.
- 3 - No caso de não ser satisfeita nenhuma das condições acima, considerar a volatilidade histórica que compreenda o período mais próximo ao das opções da carteira.

Uma vez determinada a volatilidade a ser utilizada, a opção é precificada, sendo este considerado o seu valor de mercado.

Para as opções de balcão vendidas para clientes os preços de marcação de mercado são calculados utilizando-se uma curva de volatilidades centrada nas volatilidades implícitas das opções at-the-money contra as distâncias das datas de vencimento listadas em bolsa. Estes preços são calculados utilizando o modelo apropriado para cada tipo de ativo, sendo:

Instrumento Underlier	Modelo Utilizado
US\$ Comercial	Black & Scholes
US\$ Flutuante	Black & Scholes
Futuro de IBVSP	Black & Scholes
Ações da IBVSP	Black & Scholes
Bradies floaters	Binomial
Bradies fixos	Binomial

Figura 5-4: Modelos de Precificação utilizados

Elaborado pelo autor

De acordo com os PU's de ajuste de DI plota-se uma curva de CDI's que são utilizados como a taxa de juro na data de vencimento. No caso das opções de dólar plota-se uma curva de dólares futuros utilizando os ajustes dos futuros cotados na BM&F para as datas de vencimento.

Com estes dados são calculados os spread's dos preços de mercado das opções, conforme exemplificado em seguida:

Name	Strike	Bid	Offer	Pos.	Futura	Bid	Offer
C14JL1100C	1100	1,1441	11,5561	V	1010,62	4,0%	6,0%
C11JL1100C	1100	1,2401	11,2401	V	1011,15	4,0%	6,0%
C01AG1140C	1140	1,1146	6,4414	V	1014,00	10,0%	12,4%
C14OT1010C	1010	0,0000	0,9000	V	1016,27	4,0%	6,0%
DOLNV04	1020	0,0010	0,0240	C	1016,40	0,6%	0,1%
DOLNV12	1024	0,0046	0,0184	C	1016,40	1,6%	1,0%
DOLNV08	1040	0,0002	0,0006	C	1016,40	2,6%	2,1%
DOLNV01	1060	0,0000	0,0001	C	1016,40	6,0%	6,2%
C01NV1020C	1020	0,0441	0,1124	V	1016,40	1,0%	1,4%
C01NV1044C	1044	0,0000	0,0001	V	1016,40	2,1%	4,0%
C01NV1060C	1060	0,0000	0,0000	V	1016,40	4,6%	6,0%
C11OT1060C	1060	0,0000	0,0000	V	1016,43	4,1%	4,2%
C11OT1062C	1062	0,0000	0,0000	V	1016,43	4,0%	4,4%
C21OT1021C	1021	0,0000	0,0004	V	1016,61	0,6%	0,1%
C21OT1060C	1060	0,0000	0,0000	V	1016,61	4,0%	4,2%
C11NV1022C	1022	0,1112	0,5111	V	1020,66	1,0%	1,4%
C11NV1010C	1010	0,0000	0,9061	V	1020,66	4,0%	6,0%
C21DE1010C	1010	0,0116	0,1146	V	1021,11	4,0%	4,4%
C16DE1060C	1060	0,0414	0,4214	V	1021,26	2,0%	4,4%
B16DE1060C	1060	0,0414	0,4214	V	1021,26	2,0%	4,4%
B16DE1060,6C	1060	0,0414	0,4214	V	1021,26	2,0%	4,4%
C12DE1044C	1044	0,4161	1,0404	V	1021,45	1,4%	1,0%
C12DE1040C	1040	0,2224	0,6400	V	1021,45	1,0%	1,4%
C01DE1040C	1040	0,0441	0,1643	C	1022,14	1,0%	1,4%
DOLDE14	1021	1,1110	1,1141	C	1022,14	0,4%	0,1%
DOLDE02	1060	0,0604	0,1442	C	1022,14	2,4%	4,0%
C01DE1046C	1046	0,0662	0,1461	V	1022,14	1,0%	1,2%
DOLDE06	1040	0,1121	0,1121	V	1022,14	1,1%	1,4%
C01DE1060C	1060	0,0004	0,1016	V	1022,14	2,0%	4,0%
C10FE1110C	1110	0,4010	1,5510	V	1040,12	6,0%	1,0%
DOLJA06	1040	0,8462	1,1016	C	1040,20	1,1%	1,4%
C11NV1021C	1040	1,1118	1,6116	C	1040,20	0,6%	0,1%
DOLJA16	1040	1,1118	1,6116	C	1040,20	0,6%	0,1%
DOLJA14	1044	0,6111	1,0121	C	1040,20	1,2%	1,6%
DOLJA14	1064	0,4612	0,6201	C	1040,20	2,6%	4,0%
DOLJA01	1100	0,4114	0,6061	C	1040,20	6,0%	6,4%
C01JA1040C	1040	0,6444	0,1660	V	1040,20	1,0%	1,2%
C01JA1044C	1044	0,2414	1,1264	V	1040,20	1,0%	1,6%
DOLJA02	1060	0,2012	0,2116	C	1040,20	2,1%	4,0%
C14JA1142C	1142	0,0044	0,0460	V	1041,10	6,4%	1,0%
C11FE1062C	1062	1,0211	1,1661	V	1041,11	1,1%	1,2%
C21MR1060C	1060	1,1614	1,6166	V	1041,26	1,1%	1,6%
DOLAB02	1044	4,4122	6,1141	C	1041,60	1,1%	1,4%
DOLAB11	1060	1,0641	1,1061	V	1041,60	1,1%	1,6%
DOLMR02	1040	4,1116	4,4111	C	1042,14	1,0%	1,1%
C16JA1044C	1044	0,1624	0,6140	V	1042,43	1,4%	1,0%
F01JA1064C	1064	0,2421	1,1011	V	1044,00	4,0%	6,0%
F14FE1060C	1060	6,1125	10,1141	V	1044,44	6,0%	6,0%
DOLFE04	1044	1,1161	2,1624	C	1046,10	0,1%	1,0%
C02FE1010C	1010	0,0116	0,6411	V	1046,10	2,0%	4,0%
C02FE1100C	1100	0,0000	0,0901	V	1046,10	1,0%	4,0%
C02FE1110C	1110	0,0461	0,1146	V	1046,10	4,0%	6,0%
C01AB1061C	1061	0,6461	1,2611	V	1061,01	1,0%	2,0%
C20MA1016C	1016	2,4441	4,1461	V	1061,10	2,0%	4,0%
C01JN1010C	1010	6,1461	10,4116	V	1061,40	4,0%	6,0%
C20AB1061C	1061	2,6121	4,1641	V	1064,11	2,0%	2,4%
DOLMA01	1100	1,1211	1,6141	V	1064,40	4,0%	4,4%
F16MA1111C	1111	1,1624	12,1144	V	1064,41	6,0%	1,0%
FUTAB		1041,60	1041,60	C			
FUTAB20		1064,11	1064,11	C			
FUTDE		1022,14	1022,14	C			
FUTDE12		1021,45	1021,45	C			
FUTDEF21		1021,11	1021,11	C			
FUTFE		1046,10	1046,10	C			
FUTFE11		1041,11	1041,11	C			
FUTFEF14		1021,45	1021,45	C			
FUTJA		1040,20	1040,20	C			
FUTJL14		1010,62	1010,62	C			
FUTJL11		1011,15	1011,15	C			

Figura 5-5: Informações das Opções e Futuros de Dólar

Adaptado de modelo utilizado

A consistência de preços deve ser feita diariamente para evitar erros na marcação a mercado. Os preços são conferidos utilizando o Boston Derivatives, sendo necessário digitar o spread de volatilidades para cada série de opções e batendo este preço com o recebido na tabela 5-3. Este processo dispense um tempo considerável pois as volatilidades variam seguindo a curva previamente mencionada. Além disto as saídas do Boston Derivatives são apenas em tela ou por impressão, não podendo exportar os dados para planilha:

Code	Strike price	Bid fair price	Offer fair price
FLUMAR	0,00	1.090,09	1.090,09
FLUMAI	0,00	1.117,35	1.117,35
FLU19MAI	1.112,00	0,70	2,01
FLU27MAI	1.112,00	0,75	2,12

Figura 5-6: Tela do Boston Derivatives - Consistência de Preços
Tela do sistema Boston Derivatives

No caso das opções listadas em bolsa estes possuem preços listados nos sistemas Broadcast, porém no caso das opções out-of-the-money a liquidez pode ser tão pequena de maneira que os poucos negócios não reflitam a volatilidade e conseqüentemente o preço real, acarretando em valores de mercado distorcidos. Assim são utilizados os mesmos procedimentos das opções de balcão.

Este fluxo de informações é altamente suscetível a erros, tendo em vista o grande número de preços que devem ser digitados manualmente. Deve-se ressaltar que nas planilhas de controle não existe a possibilidade de se alterar a ordem das carteiras, obrigando o usuário a associar manualmente os preços das opções às carteiras corretas.

5.1.2.1.3. Cálculo de Resultados e Consistência com trader

O resultado das opções é calculado separadamente para cada uma das carteiras. Conforme dito anteriormente, as opções estão sempre hedgeadas. Desta forma, o resultado total calculado para a carteira de opções de ações é a soma dos resultados totais das opções e das ações, assim como o resultado total da carteira de opções de dólar é a soma do resultado total das opções com o de dólar futuro.

Os resultados, conforme veremos a seguir, são divididos em duas categorias: Os resultados realizados, compostos pelo resultado de posicionamento e o de Day-Trade, e o resultado a realizar. A soma destes dois resultados é o resultado global do banco.

Sendo:

Q_c a quantidade de contratos comprada;

Q_v a quantidade de contratos vendida;

C o preço de compra;

V o preço de venda;

N o número de ativos por contrato (tamanho do contrato);

E_i o estoque inicial;

E_f o estoque final;

V_m o valor de mercado da opção;

V_i o valor inicial do estoque;

V_f o valor final do estoque.

Tanto o valor inicial quanto o final do estoque são calculados com base no preço médio das operações ajustados pelo custo de carregamento de oportunidade (CDI no caso de opções de dólares e de ações, e Libor no caso de opções de Brady's).

Resultado Realizado

• Resultado de Day-Trade

Este ocorre quando há uma compra e uma venda da mesma opção no mesmo dia a preços diferentes. Consideremos então $Q_c=Q_v=Q$

O cálculo é feito da seguinte maneira:

$$\text{Resultado} = Q \times (V - C) \times N$$

- **Resultado de Posicionamento**

Este resultado pode ocorrer em 2 casos:

1. Quando o banco tem uma posição vendida em um ativo e há uma compra (no “net” entre as compras e as vendas do dia);
2. Quando o banco tem uma posição comprada e há uma venda.

O cálculo é feito da seguinte maneira para cada um dos casos, respectivamente:

$$\text{Resultado1} = (Q_v - Q_c) \times (C - V_i) \times N$$

$$\text{Resultado2} = (Q_v - Q_c) \times (V - V_i) \times N$$

- **Resultado Total Realizado**

O resultado total realizado é a soma do resultado de Day-Trade e o resultado de posicionamento.

Este resultado é acumulado diariamente durante o mês, da seguinte forma: O resultado acumulado do dia D0 é o resultado do dia D-1 valorizado 1 dia pelo custo de carregamento de oportunidade mais o resultado do dia D0.

- **Resultado a Realizar**

O resultado a realizar demonstra o quanto o banco estaria ganhando ou perdendo diariamente se tivesse que “realizar” a sua posição, isto é, no caso de ter uma posição comprada, vender esta posição no mercado, ou no caso de ter uma posição vendida, comprar o mesmo valor da posição no mercado. O conceito utilizado neste mecanismo é o “Marked to Market”, apresentado anteriormente.

O cálculo é feito da seguinte maneira:

$$\text{Resultado} = E_f \times (V_m - V_f) \times N$$

- **Resultado Global**

O resultado global diário é calculado como sendo a soma entre o resultado realizado acumulado e o resultado a realizar do dia.

O resultado mensal é o resultado global do último dia do referido mês.

Obs. É importante salientar que cada um destes resultados, conforme dito anteriormente, é relativo à carteira de opções, isto é, à opção mais o instrumento que a está hedgeando.

As opções bi-indexadas não são marcadas a mercado, sendo que o seu eventual resultado é calculado manualmente no vencimento da opção e seu valor é inserido nesta data.

5.1.2.2. Boston Derivatives

O Boston Derivatives é um sistema desenvolvido internamente em C++ para Windows direcionado para a negociação e o controle do risco de operações com opções e futuros que possui uma gama bastante ampla de aplicações, sendo as principais:

- precificação de opções
- cálculo de riscos gregos de carteiras utilizando diversos métodos (Black-Scholes, Binomial, Whaley, e outros)
- simulação de cenários críticos de volatilidade para riscos
- montagem de diversos gráficos envolvendo os riscos e os resultados potenciais

O sistema consiste basicamente em carteiras seguindo a seguinte hierarquia:

- Underlier: cadastro dos ativos-base e suas características
- Derivative: cadastro dos derivados do ativo-base e suas características
- Portfolio: cadastro das posições e resultantes dos cálculos de riscos

No banco trabalha-se com o conceito de Delta Neutro na Mesa de Derivativos, isto é, sem risco do ativo objeto. O Delta da carteira é obtido pela soma algébrica dos deltas dos ativos que o compõe ponderado pelas suas quantidades. Algebricamente, temos:

$$\Delta \text{ carteira} = \Delta \text{ opção} \times Q \text{ opção} + \Delta \text{ Ativo} \times Q \text{ Ativo}$$

Desta forma, para se obter carteiras Delta Neutros é necessário comprar uma quantidade Q1 do primeiro ativo e vender uma quantidade Q2 do outro ativo, ou vice-versa, de forma que

$$\Delta \text{ opção} \times Q \text{ opção} + \Delta \text{ Ativo} \times Q \text{ Ativo} = 0$$

Portfolio Calculator - Telebrás				
Date	28/10/1996		Total	x - Fair Price
Spot price	80,0	Fair Price	950.506,80	-
Fwd. Price	80,0000	Mkt Price	1.042,1k	91.593,20
Volatility	20,0	Pos. Carried	839.424,97	-111.081,84
		Position	839.424,97	-111.081,84
	Future	Spot		
Delta	-	19.048,9824	0,042	<input type="button" value="Hedge"/>
Gamma	-	13.561,4530	0,030	<input type="button" value="Eval"/>
Theta	-	-6.888,3571	-0,015	
Vega	-	23.420,4141	0,051	
Rho	-	773,6508	0,002	

Figura 5-7: Tela do Boston Derivatives - Cálculo de Delta
Tela do sistema Boston Derivatives

Este risco do ativo objeto está sendo eliminado ou transferido desta Mesa através dos seguintes procedimentos:

1. A Mesa de Derivativos utiliza o próprio mercado de opções para criar uma carteira Delta Neutro, isto é, a carteira de opções tem Delta igual a zero.
2. A Mesa de Derivativos utiliza o mercado de mercados futuros em Bolsa para criar uma carteira Delta Neutro, isto é, o Delta relativo às opções é igual ao Delta do ativo negociado em mercado futuro, de forma que o Delta global da mesa seja zero.
3. A Mesa de Derivativos utiliza a mesa do ativo objeto para criar operações sintéticas de termo ou swaps para criar uma carteira Delta Neutro.

O cálculo dos riscos gamma, theta e vega são feitos por construção de três curvas para cada um utilizando a:

- volatilidade implícita
- volatilidade implícita menos o step de volatilidade
- volatilidade implícita mais o step de volatilidade

Com este cálculo são obtidos os valores críticos para cada risco, sendo repetido para cada carteira:

Risk Simulation - Portfolio of Telebrás							
28/10/1996 + 1 -> 29/10/1996		Minimum		Expected		Maximum	
Und.	78,08	80,07	82,11	Step		1,0	
Vol.	10,0	20,0	30,0			10,0 %	
Div. Yld Type	None						
Underlier	Fair Value	Market Value	Position Value				
80,00	950.506,8028	1.130,100k	839.424,9664				
Delta	Market P/L	Potential P/L	Arbitrage P/L				
19,0k	290.675,0336	111.081,8364	-179.593,1972				
Total	Underlier	Volatility	Delta	Critical	Maximum	Delta+GR	Max Risk
<input type="checkbox"/> min Del	78,08	10,00	-34,1k	(+)			-51,0k
<input type="checkbox"/> max Del	82,11	30,00	79,0k	(+)			62,2k
<input type="checkbox"/> Gamma	78,08	10,00	-34,1k	2.376,29	2.352,38	-36,5k	-36,5k
<input checked="" type="checkbox"/> Theta	82,11	30,00	79,0k	-16,2k	-\$15,8k		-\$15,8k
<input checked="" type="checkbox"/> Vega	82,11	20,00	49,6k	30,8k	\$301,0k		\$301,0k
<input type="checkbox"/> M Profit	82,11	30,00	79,0k	1.350,3k			\$498,2k
<input checked="" type="checkbox"/> M Loss	82,08	10,00	996,96	765,0k			-\$72,5k

Figura 5-8: Tela do Boston Derivatives - Simulação de Gregos

Tela do sistema Boston Derivatives

Como o delta das opções representam a posição equivalente no ativo base estes valores são utilizados nos controles dos outros produtos, sendo estes o gap dólar, o sistema de ações e o de bradies. O gap dólar requer ainda que se quebre o delta da carteira em valores separadas por períodos de vencimento para avaliar o impacto estrutural deste produto na carteira de dólar. Estes valores são obtidos utilizando da aplicação de filtros nss carteiras do Boston Derivatives de acordo com as datas de vencimento nos períodos que o gap necessita. Cada valor é preenchido manualmente em uma máscara que contém todos os riscos gregos separados por vencimento.

As saídas do Boston Derivatives no que diz respeito a delta e gamma são dadas em quantidade de contratos, sendo que os clientes internos demandam este dado em valor financeiro em dólares. Deve-se calcular este valor manualmente para preenchê-lo abaixo do número dos contratos.

5.1.2.3. Monitorar limites de posição, riscos e resultados

Limites a serem controlados:

5.1.2.3.1. Limites de Posição

Notional - Este limite controla o volume que pode ser negociado de cada tipo de opção.

Não há limites Notional estabelecidos para as opções. Como o banco trabalha sempre com carteiras Delta neutros, conforme visto anteriormente, o que vai limitar o volume de operações será a liquidez no mercado dos instrumentos disponíveis para fazer o hedge das opções, sendo que estes instrumentos podem ser ativos à vista, futuros e Swaps.

A função da área, neste caso, é assegurar que os carteiras de opções estejam devidamente hedgeados.

5.1.2.3.2. Limites de Riscos

Os limites de risco existentes para as opções são o Theta e o Vega. Estes, conforme dito anteriormente, são calculados pelo Boston Derivatives. Da mesma forma que os resultados, estes são calculados para a carteira da opção como um todo, isto é, as posições das opções mais a posição do instrumento de hedge.

5.1.2.3.3. Limites de Resultados

Stop Loss - Este limite controla a perda máxima a que o banco pode estar exposto para cada produto. Quando a posição da carteira Delta Neutra alcançar o Stop Loss a Mesa de Derivativos não terá mais permissão para abrir novas posições. Contudo, ela deve continuar com seus procedimentos de hedge. Portanto, a Mesa de Derivativos deverá continuar negociando com à vista e Futuros.

Negociar com opções somente será permitido para “zerar” e/ou fazer hedge de uma posição de opções em aberto.

5.1.2.4. Relatório Agregado de Resultado, Risco, Posição e Limites

As posições e resultados são enviados ao Comitê de Caixa diariamente, a fim de que este analise e decida qual o posicionamento que o banco deve tomar. Diariamente é elaborado um relatório resumido gerencial que contém dados gerenciais de todas as posições, riscos e resultados dos diversos produtos negociados, juntamente com seus limites de exposição.

Capítulo 5 - Situação Atual e Medição de Desempenho

TREASURY LIMITS (US\$ 000)			DATE: 55/55/5555		Opening			
MARKETS	RISKS			STOP LOSS		NOTIONAL	W/ GAMMA	W/O GAMMA
	LIMIT	V@R	DE@R	LIMIT	P/L	LIMIT	POSITION	POSITION
EQUITY	5.555	556	556	5.555	(556)	-	55.556	55.556
. INDEX						55.555	(5.556)	(5.556)
. STOCKS						55.555	55.556	55.556
. OPTIONS						N/A	5.556	5.556
DEBT BOND	5.555	556	556	5.555	(555)	Face Value	55.555	55.555
-DISCZ					(556)	55.555	5	5
- C BOND/ FUT CBOND					(55)	555.555	5	5
- TREASURY BILLS					(56)		5	5
-DCB					(5)	55.555	55.555	55.555
AGGREGATE LIMIT (A+B)	5.555	5.556	5.556	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
PARALLEL PREMIUM	5.555	555	555	5.555	55	555.555	(555.555)	(555.555)
FINANCIAL FUTURES	5.555	555	555	5.555	556	*	555.555	
. INTEREST RATE		555	555		556		555.555	
. FX RATE								
RS FIXED RATE	5.555	(555)	(555)		56	-	-	
GOVERN. SECURITIES					(55)			
TOTAL FIXED RATE	-	555	555	-	555	-	5.555.555	
TOTAL F. R. W/ MATURIED					555			
TOTAL(LONG MATURITIES)					555			
GOVERN. SECURITIES	5.555		5	555	5	555.555	5	
FOREX H. CURRENCY	555		5	555	5	N/A	5	
OPTION ON EQUITY/INDEX				555	556	TEL5	5.556	
THETA	555	56	56			INDEX	(556)	
VEGA	555	556	556			ELE5	5	
OPTION RS X USD				5.555	56			
THETA	5.555	56	56					
VEGA	5.555	556	556			GAMMA	5.556	
OPTION DEBT BOND				555	(6)			
THETA	555	5	5					
VEGA	555	5	5			GAMMA	5	
CURRENCY RISK	5.555	555	555	5.555	(56)	555.555	55.556	55.556
TRADING FX FUTURES					55	***	555.555	555.555
TOTAL TRADING	55.555	5.556	5.556	5.555	56			
RS FIXED RATE **								
TR INDEXED RATE GAP	5.555	5	5			Total trading utilization		555,56%
US\$ INDEXED GAP	5.555	5.555	5.555			Total utilization		555,56%
TOTAL	55.555	5.556	5.556		56			

* The Notional Trading Limits are distributed by periods and controlled in specific sheet.
 ** Aggregate with Trading Risk.
 *** Limit to be approved by ALCO Committee

Figura 5-9: Modelo de Relatório Agregado de Risco, Resultado e Posição
 Adaptado de modelo utilizado no banco

5.2. ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL

Uma análise inicial baseando-se nos conceitos de qualidade apresenta falhas bastante evidenciadas no que diz respeito aos processos adotados. A necessidade básica é atingir um nível de processo aonde as informações finais sejam confiáveis no que diz respeito à sua exatidão e que sejam produzidas em um tempo razoável.

Na utilização das diretrizes da ISO9000 e do CMM pode-se constatar que o trabalho não se propões a oferecer métodos para o desenvolvimento de software, mas sim utiliza os conceitos destas metodologias para estudar critérios para a sistemática da qualidade da informação. Nota-se imediatamente o foco do trabalho nos processos, principalmente no que diz respeito aos clientes.

O objetivo do sistema de informação é oferecer aos seus clientes internos produtos de informação, ou seja, relatórios contendo informações pertinentes aos riscos assumidos pelo banco ao tomar determinadas posições diariamente. Estas informações são produto do processamento de diversos dados provenientes das mesas operações, sendo utilizados primariamente para auxiliar na tomada de decisões quanto à estratégia do dia seguinte e também como medidas para controle pelas comissões de risco internas e da matriz. Portanto o foco maior está na qualidade da informação e no tempo dispendido para atingir a mesma.

Utilizando estes conceitos serão assim definidos processos que atendam às necessidades do sistema de informações, procurando adequá-los às entradas de dados, melhorando os processos internos ao sistema e facilitando a utilização de suas saídas.

Nota-se nos processos a grande dificuldade de se evitar ou até de minimizar os erros, sendo altamente suscetíveis a variações no trabalho humano. A metodologia envolvida na aplicação da norma ISO9000 não é recomendável devido à instabilidade dos processos e metodologias e à precariedade das ferramentas. Embora de difícil aplicação, o CEP com verificação 100% é utilizado diariamente no controle de resultados, pois são consistidos de maneira a assegurar a exatidão destes dados. Para isto tempos muito grandes podem ser consumidos na procura de erros no caso da inconsistência.

Situando os processos de manutenção de software com base no CMM pode-se dizer que o grau de maturidade é do Nível 1, com processos caóticos e resultados de difícil previsão, sendo fundamentados unicamente em capacidades individuais. A documentação de processos existe para efeito de auditoria interna, mas não são documentos de sucessos anteriores que devem ser aproveitados, mas sim simples descrições dos processos caóticos e improdutivos que são utilizados. Existe assim uma faixa bastante grande de desperdícios crônicos quando se efetua uma avaliação da qualidade dos processos.

Efetuada uma análise mais detalhada dos processos envolvidos no sistema de informações utilizando os critérios pertinentes da avaliação da qualidade temos:

5.2.1. Tempo

Nota-se de imediato que o tempo é o fator crítico e de maior importância quando se tenta melhorar os processos da área. Existe um grande limitante de tempo que é o do processo somente poder se iniciar após o fechamento de cada mercado, pois só então é que as operações do dia podem ser totalizados e marcados a mercado com base nas cotações de fechamento.

Para se analisar os tempos envolvidos no processos foram levantados dois tipos de valores:

- os que independem da acuidade das informações e de erros humanos
- os que variam com a acuidade das informações e influenciados por erros

Assim, na primeira categoria temos:

Atividade	Tempo
Sistemas de Planilhas	
Inclusão de 1 movimento	10 s.
Inclusão de 1 preço	15 s.
Entrada em planilha	5 min
Cálculo geral da planilha	2.5 min
Impressão, salvamento e saída de planilha	2 min.
Sistema Boston Derivatives	
Cálculo manual de 1 valor financeiro	5 s.
Verificação de 1 preço M.M.	15 s.
Simulação de cálculo de gregos	1 a 2 min. (*)
Aplicação de filtros em carteiras (cada vencimento)	15 a 30 s. (*)

Figura 5-10: Tempos Padrão
Elaborado pelo autor

(*) estes valores dependem do número de carteiras diferentes, sendo que estas faixas representam os valores mínimos e máximos encontrados.

Já os valores relativos a processos na segunda categoria variam muito pois estão sujeitos diversas possibilidades de erro, sejam nas informações ou nos trabalhos de digitação e conferência. São processos que envolvem uma série de sub-processos. Assumindo inicialmente uma situação livre de erros temos:

Considerando o mês de setembro o banco tinha posições em opções de 5 diferentes ativos-base, acarretando na utilização de 5 planilhas separadas. Neste mesmo mês temos as seguintes carteiras:

Ativo Base	No. de Carteiras
US\$ Comercial	105
Telebrás	12
US\$ Flutuante	6
Futuro IBVSP	8
C-Bond	3
Total	134

Figura 5-11: Número de Carteiras de Opções
Elaborado pelo autor

Utilizando os valores padrão para estes dados temos:

	Atividade	Iterações	tempo padrão (s.)	tempo efetivo (s.)	tempo efetivo (min.)
1	Entrada em planilha	10	300	3,000	50
2	Inclusão de movimentos	20	10	200	3
3	Inclusão de preços M.M.	134	15	2,010	34
4	Consistência de preços M.M.	134	15	2,010	34
5	Cálculo de planilha	5	150	750	13
6	Impressão, salvamento e saída de planilha	5	120	600	10
Sub Total				8,570	143
7	Simulação de Gregos	5	120	600	10
8	Cálculo de deltas filtrados por vencimento	15	25	375	6
9	Cálculo de valores financeiros	40	5	200	3
10	Preenchimento de Folha de gregos	1	180	180	3
Sub Total				1,355	23
Total				9,925	165

Figura 5-12: Tempos Medidos
Elaborado pelo autor

Estes valores assumem a ausência de erros humanos nos processos. Inconsistências nos resultados e nos riscos acarretam em um tempo para localizar o erro, aumentando o tempo total.

Os valores assumem ainda que todas as informações necessárias chegam ao mesmo tempo. Na realidade isto não acontece. Conforme a tabela 5-3 os mercados fecham em horários diferentes e após o fechamento ainda existe um período de conferência das

operações por parte dos pontas de mesa com as contrapartes. Assim as informações chegam aos poucos, sujeitos a atrasos e nem sempre seguindo uma seqüência consistente.

5.2.2. Consistência e Exatidão

A consistência das informações é feita em duas etapas: na confirmação pela área dos preços de marcação a mercado e posteriormente na confirmação com o trader do resultado diário e nos riscos obtidos no dia após todo o processo. Muitas vezes estes valores não batem, sendo que vários problemas podem ter ocorrido:

1. falta de informação de movimento
2. erro na digitação de quantidade ou preço de movimento
3. erro no digitação de preço
4. erro na filtragem de vencimentos
5. erro no cálculo de valor financeiro
6. erro no cálculo de resultado de bi-indexada

Tendo em vista a grande quantidade de valores que são digitados manualmente a incidência de erros é grande. Assim, toda vez que se constata que o resultado ou o risco está errado deve-se conferir todos os lançamentos um a um até que se encontre o erro, acarretando em um desperdício muito extenso de tempo. Estes erros ocorrem frequentemente, causando o processo a dispendir muito tempo.

5.2.3. Pertinência

Nota-se que as informações relativas a delta de portfólios quebrados por vencimento constam não somente nos relatórios de riscos gregos mas também fazem parte dos relatórios de resultados e posição. Esta é uma informação que traz grandes transtornos para ser inserida no sistema de planilhas pois ela chega com atraso em relação às movimentações e preços de marcação a mercado. Com isso torna-se necessário entrar duas vezes em cada planilha, uma vez que devido a restrições de memória não é possível abrir mais de um por vez. Conforme já destacado anteriormente a inclusão de informações nos sistemas de planilhas e seu processamento consomem um tempo extenso por planilha. É basicamente uma informação repetida que demanda um tempo

considerável para sua inserção nos dois relatórios, sendo que sua presença no relatório de resultados e posições não é pertinente.

5.2.4. Saídas

No que diz respeito às saídas pode-se separar os problemas em dois aspectos:

- saídas de resultados para o relatório agregado de controle de risco, resultado e posição (Treasury Limits)
- saídas do Boston Derivatives

As saídas de resultado são digitadas manualmente no Treasury Limits, sendo suscetível a erros de digitação. O maior problema é o Boston Derivatives, pois suas saídas são somente em tela por motivos de software, devendo ser copiadas manualmente ou digitadas.

Capítulo 6
Soluções Implementadas e Medição de
Desempenho

6. SOLUÇÕES IMPLEMENTADAS

6.1. DESCRIÇÃO DAS SOLUÇÕES IMPLEMENTADAS

6.1.1. Plano de Ação

A abordagem será focada na eliminação da digitação e na captura de informações utilizando métodos eletrônicos em vez do papel. Nota-se que exceto os arquivos do Boston derivativos todos os outros fluxos são feitos via papel para serem digitados, ocasionando em um potencial muito grande de erros e também de arquivamento de papel. Além disto serão atacados também os problemas de pertinência de informações e de saídas de sistema. Serão propostos também métodos para melhor utilização da rede interna, esta que foi instalada apenas no início do ano e cujas capacidades são sub-utilizadas.

6.1.2. Ferramentas Disponíveis

6.1.2.1. Teknekron Information Bus (TIB)

O Teknekron Information Bus é um software de distribuição de dados. É um software altamente confiável, utilizado para gerenciar informações em ambientes distribuídos de múltiplas aplicações em rede. É utilizado para divulgar dados do mercado através de serviços de agências de informações como o Broadcast da Agência Estado, do Reuters e do Telerate, entre outros (conhecidos também como sistemas feeders). A grande utilidade do sistema, porém, é a capacidade de disseminar dados internos na rede, sendo assim uma via de informações que pode ser utilizada por várias aplicações. O TIB é o centro do Teknekron Digital Information System, sendo que esta infra-estrutura está se tornando rapidamente um padrão de distribuição de dados.

Os dados podem ser publicados e assinados através do TIB, sendo que vários nós da rede podem assinar um mesmo dado. Como a empresa trabalha com um ambiente de plataforma mista, ou seja, emprega tanto PC's rodando em redes Novell como workstations RISC em ambiente UNIX, utiliza-se o protocolo TCP/IP para garantir a interconectividade. Desta maneira tem-se a interligação entre os vários sistemas do banco efetuada de maneira confiável e eficiente.

6.1.2.2. Utilização do Tiblink

Atualmente o tiblinc é utilizado somente para capturar dados dos sistemas de feeders para marcação a mercado, e ainda assim de maneira precária, com consulta em tela na estação Sun e digitação manual nos sistemas de controle. A capacidade de se publicar e assinar dados que não de mercado não é utilizada. Isto oferece um enorme potencial de melhoramento, à medida que todos os dados que estejam disponíveis eletronicamente para os traders podem ser publicados e posteriormente assinados pela área, eliminando os fluxos via papel. Assim, identificam-se as possibilidades de assinatura de:

- movimentações do dia (ativo, quantidade e preço)
- preços de marcação de mercado (dados de mercado assim como os calculados pela mesa)
- resultados e riscos calculados pelos traders para consistência
- volatilidades de marcação de mercado para consistência

Para viabilizar esta captura eletrônica e utilizá-la de forma racional devem ser resolvidos uma série de problemas.

6.1.2.3. Planilhas de Controle

6.1.2.3.1. Movimentações

Deve-se inicialmente padronizar um nome para cada dado de maneira que sejam facilmente identificados não só na assinatura mas também na publicação. Assim, temos:

Opções de Dólar de Balcão

	Tipo	Dia de Vencimento	Mês de Vencimento	Strike	(C)all ou (P)ut
Comercial	C	21	OT	1020	C
Flutuante	F	21	OT	1020	P

Figura 6-1

Elaborado pelo autor

Opções de Dólar BM&F

	Tipo	Mês de Vencimento Broadcast	Série
Dólar	DOL	F	06

Figura 6-2

Elaborado pelo autor

Futuros de Dólar Balcão

	Tipo	Mês de Vencimento	Dia de Vencimento	(C)omercial ou (F)lutuante
Comercial	FUT	MA	21	C
Flutuante	FUT	MA	21	F

Figura 6-3

Elaborado pelo autor

Futuros de Dólar BM&F

	Tipo	Mês de Vencimento	(C)omercial ou (F)lutuante
Comercial	FUT	MA	C
Flutuante	FUT	MA	F

Figura 6-4

Elaborado pelo autor

Opções e Ações da IBVSP

	Tipo	Série
Opção	OTC	57
Ação	TEL4	

Figura 6-5

Elaborado pelo autor

Opções e Futuros de IBVSP na BM&F

	Tipo	Mês de Vencimento Broadcast	Série
Futuro	INDF	V	6
Opção sobre Futuro	IND	V	57

Figura 6-6

Elaborado pelo autor

Opções e Ativos de Bradies

	Tipo	Dia de Vencimento	Mês de Vencimento	Strike	(C)all ou (P)ut
Opções	CB	21	OT	1020	C
Papel	CBOND				

Figura 6-7

Elaborado pelo autor

O sistema de feeders Broadcast possui uma série de padronizações no que diz respeito à nomenclatura de ativos. Estes são utilizados no caso de preços de mercado que são assinados deste sistema.

Além da padronização dos nomes o tblink permite que se utilize de campos (fields) para cada nome, sendo utilizados para dar nomenclatura para diferentes características dos instrumentos.

Com a criação de uma planilha que recebe os dados das movimentações possibilita-se o recebimento das movimentações do dia por meio eletrônico, sendo os seus valores copiados da planilha que as assina para as planilhas de controle, garantindo assim a exatidão dos dados e evitando-se o fluxo de papel. Possibilita também o recebimento bastante adiantado destas informações uma vez que provém diretamente dos traders. Embora os dados não estejam confirmados pelos pontas de mesa a incidência de discrepâncias é mínima. Mesmo assim os dados recebidos diariamente através do trader são checados com os dos pontas de mesa.

6.1.2.3.2. Preços M.M. - Recebimento, Cadastramento e Consistência

No caso dos preços de marcação a mercado a simples publicação deles por parte da mesa resolve apenas o problema do fluxo por papel. Não resolve no entanto o problema que é procurar o preço correto do ativo e digitá-lo no local certo da planilha. Para isto utilizou-se da padronização dos nomes tanto nas movimentações e nos preços de M.M. como também nos nomes utilizados nas planilhas de controle. Para assegurar a integridade dos dados foram elaborados várias planilhas: uma que assina os dados e outras que contém valores numéricos dos dados, sem as referências de assinatura. Através de comandos de

procura de tabelas no Excel foi possibilitada a captura de cada preço no local correto através do nome padronizado, sendo necessário apenas transportar as referências e copiar valores diariamente, de maneira a não perder os dados do dia, levando 3 segundos para cada planilha. Com isto elimina-se por completo o trabalho de digitação dos preços, gerando-se assim um ganho de tempo e de exatidão dos dados, eliminando a possibilidade de erro de digitação.

Outro problema era o trabalho repetitivo na consistência de preços de mercado utilizando o Boston Derivatives. Após um estudo constatou-se que estas opções poderiam ser precificadas no próprio excel, utilizando-se da possibilidade de criação de funções. Foi desenvolvido então as funções de cálculo de Black & Scholes para planilha, assim como o cálculo de curvas de taxas de juros utilizando os fechamentos dos DI futuros e as curvas de dólar, utilizando os dólar futuros. Todas estas informações são assinados do Broadcast. Os spreads de volatilidades são capturados do trader para a planilha de consistência. esta planilha automatiza completamente a consistência de todos os preços, evitando o trabalho de digitar volatilidades no Boston Derivatives e procurar a opção e o preço para conferência.

6.1.2.3.3. Cálculo de Resultados e Consistência com trader

Aproveitando o tblink os resultados diários de cada carteira são publicados pelo trader e assinados pela mesma planilha que recebe os preços, facilitando o fluxo desta informação.

6.1.2.4. Boston Derivatives

O maior problema do Boston Derivatives era a dificuldade de se obter saídas de melhor acesso para análise e filtragem. Foi então encomendado para os programadores do sistema a possibilidade de se exportar os resultados para planilhas. Com isto foi desenvolvida uma planilha máscara que recebe estes dados e as trata de maneira a efetuar a filtragem automática dos diversos prazos de vencimento necessários para os deltas. Esta filtragem torna-se possível à medida que se tem um delta, uma quantidade e uma data de vencimento para cada ítem da carteira. Além disto foi encomendado também a exportação dos dados das simulações com diferentes volatilidades também para planilhas.

Com estes avanços são eliminados os trabalhos de filtragem no Boston Derivatives, o cálculo dos valores financeiros e o preenchimento manual do relatório de riscos gregos.

O fluxo da informação dos riscos gregos para os outros sistemas de risco também foi aprimorado, sendo a solução encontrada a criação automática de uma planilha com as informações necessárias, permitindo efetuar o link com as planilhas dos outros produtos. Com isso evita-se a redigitação destes dados, evitando o retrabalho e minimizando o risco da ocorrência de erros de digitação.

6.1.2.5. Relatório Agregado de Resultado, Risco, Posição e Limites

A interface entre as diversas planilhas de controle, o relatório de riscos gregos e o relatório de Treasury Limits passou a ser automática através da criação de links entre as diversas planilhas, evitando-se assim o trabalho de redigitação e a possibilidade de erros.

6.1.2.6. Upgrade de hardware

Como as planilhas são de complexidade e tamanho elevados notou-se que muito tempo era dispendido nas atividades de abertura, cálculo e fechamento delas. O computador utilizado anteriormente era baseado em um processador 486 SX 33Mhz, sendo substituído por um 486 DX 66Mhz com coprocessador matemático, melhorando significativamente o seu desempenho.

6.2. MEDIÇÃO DE DESEMPENHO

Comparando-se os tempos padrão dos procedimentos antigos com as novas sem considerar os ganhos de desempenho devido a hardware temos:

	Atividade	Iterações	tempo padrão (s.)	tempo efetivo (s.)	tempo efetivo (min.)
1	Entrada em planilha	5	300	1,500	25
2	Inclusão de movimentos	20	4	80	1
3	Inclusão de preços M.M.	5	3	15	0
4	Consistência de preços M.M.	5	15	75	1
5	Cálculo de planilha	5	150	750	13
6	Impressão, salvamento e saída de planilha	5	120	600	10
				Sub Total	50
7	Simulação de Gregos	5	120	600	10
8	Cálculo de deltas filtrados por vencimento	5	10	50	1
9	Cálculo de valores financeiros	-	-	-	-
10	Preenchimento de Folha de gregos	-	-	-	-
				Sub Total	11
				Total	61

Figura 6-8: Tempos Medidos após Melhorias

Elaborado pelo autor

Nota-se de imediato a redução dos tempos necessários nas atividades repetitivas, utilizando apenas 37% do tempo total antigo. É de suma importância ressaltar que estes tempos refletem quase que perfeitamente a realidade, uma vez que a incidência de inconsistências ocasionadas por erros humanos é praticamente nula. Isto se tornou possível basicamente na automatização de diversas atividades repetitivas e manuais.

Considerando as vantagens oferecidas pelo upgrade de hardware temos ainda uma pequena melhoria:

	Atividade	Iterações	tempo padrão (s.)	tempo efetivo (s.)	tempo efetivo (min.)
1	Entrada em planilha	5	180	900	15
2	Inclusão de movimentos	20	4	80	1
3	Inclusão de preços M.M.	5	3	15	0
4	Consistência de preços M.M.	5	60	300	5
5	Cálculo de planilha	5	120	600	10
6	Impressão, salvamento e saída de planilha	5	90	450	8
Sub Total				2,345	39
7	Simulação de Gregos	5	120	600	10
8	Cálculo de deltas filtrados por vencimento	5	10	50	1
9	Cálculo de valores financeiros	-	-	-	-
10	Preenchimento de Folha de gregos	-	-	-	-
Sub Total				650	11
Total				2,995	50

Figura 6-9: Tempos Medidos com Upgrade de Hardware
Elaborado pelo autor

Nota-se que o tempo total de 50 minutos representa 30.3% do tempo padrão antigo.

Capítulo 7
Conclusão

7. CONCLUSÃO

O mercado financeiro adquiriu grande complexidade nas últimas décadas com o aumento da volatilidade, a criação de novos produtos e a conseqüente expansão explosiva do volume destes instrumentos. Para um banco múltiplo gerenciar posições em carteiras destes instrumentos são necessárias informações pertinentes aos riscos envolvidos. Para isto é necessário um sistema de informações eficiente, com o objetivo de capturar dados de diversas fontes, e processá-las, resultando em informações que permitam mensurar os riscos de cada posição.

Qualquer sistema de informação é formado por dois fatores principais: o produto de software e o processo envolvido na utilização deste produto. Em se considerando que o trabalho se propôs a melhorar a qualidade do sistema de informação os dois fatores foram analisados e soluções foram propostas e aplicadas nos dois âmbitos, resultando em melhorias significativas no fator crítico, que é o tempo necessário para obter informações precisas e consistentes.

A função básica da área de Treasury Risk Management é diariamente coletar diversos dados e informações pertinentes a movimentações, indexadores, taxas e preços, consistí-los, processá-los resultando em informações que fornecem os riscos de mercado aos quais o banco está sujeito. O produto da área é a informação. Esta informação deve ser o mais confiável possível, ao mesmo tempo em que é processado em um tempo razoável.

No caso das opções identificou-se nitidamente problemas, baseando-se nos conceitos de qualidade ditadas tanto pelas normas ISO9000 como pelo CMM, com base na qualidade da informação para o cliente final, que no caso é interno. Baseando-se em uma série de critérios estabelecidos de qualidade de sistemas de informação foram constatados diversos problemas nas fronteiras do sistema, notadamente nos fluxos de informação. O retrabalho através da redigitação, aliada à grande quantidade de dados a serem entrados nos sistemas tornou o processo sujeito a falhas humanas. O trabalho manual era muito pesado, consumindo muito tempo. Este tempo era aumentado ainda pelos erros de entrada, o que causava dispêndio de tempo para a localização da falha. O processo em si era caótico e altamente repetitivo.

Munido de ferramentas para captura eletrônica de dados e de desenvolvimento de planilhas estes problemas foram todos solucionados, com grandes ganhos de tempo e de precisão. O processo foi automatizado de maneira a evitar a redigitação e a repetição de tarefas. Com isto ganhou-se muito não só em tempo mas principalmente na exatidão dos resultados, com conseqüente ganho de tempo utilizado para localização de erros.

Os conceitos que lastreiam o trabalho são provenientes das teorias da qualidade e de sistemas de informação, ramos acadêmicos fortemente ligados à Engenharia de Produção. Estes conceitos permitiram a identificação dos problemas, direcionando o trabalho de maneira a atingir resultados que atendem às necessidades do sistema.

8. BIBLIOGRAFIA

- ALEXANDER, Carol. **The handbook of risk management and analysis**. Chichester, John Wiley & Sons, 1996.
- ANACLETO, Ana Lúcia, GRAHI, Everaldo Artur, HUGO, Marcel. **Resultados de mensuração do processo de software baseado no modelo CMM/SEI**. Workshop de Qualidade de Software, X SBES, São Carlos, 1996.
- BALARIN, RAQUEL. **Bancos tentam reduzir risco**. Gazeta Mercantil, São Paulo, 5 agosto, 1996. p. A-1 e B-9.
- GARCIA, Paula B.. **Conceituação básica de opções e implantação do produto opções de balcão no BKB Brazil**. São Paulo, 1995.
- HULL, John C.. **Options, futures and other derivative securities**. Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1993.
- KEHOE, Raymond and JARVIS, Alka. **ISO900-3 A tool for software product and process improvement**. New York, Springer-Verlag, 1996
- KOLB, Robert W.. **Futures, options and swaps**. Miami, Kolb, 1994.
- KRELLING, Christian T.. **A reestruturação da dívida externa brasileira nos moldes do plano Brady**. São Paulo, 1995. Monografia da FEA, USP.
- LEMGRUBER, Eduardo Facó. **Avaliação de contratos de opções**. São Paulo, BM&F, 1992.
- LOPES, Rodrigo Pereira. **Utilização de derivativos para gerenciamento de carteira de renda fixa**. São Paulo, 1994. 119p. Monografia. (Trabalho de Formatura) Departamento de engenharia de Produção, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

PRESSMAN, Roger S.. **Software engineering - a practitioner's approach**. Singapore, McGraw-Hill, 1992.

SCHWARTZ, Robert J., SMITH, Clifford W.. **The handbook of currency and interest rate risk management**. New York, The New York Institute of Finance, 1990.

OCCBC277 Risk Management of Financial Derivatives. OCC Comptroller's Handbook. Washington, 1994.

[1] **Managing the Quality of Information Products**. [online] Disponível na internet via WWW. URL: <http://www2.echo.lu/impact/imo/imopapers/9505.html>. Arquivo capturado em 20 maio, 1996.

[2] **Quality Assurance of Information Products and Services**. [online] Disponível na internet via WWW. URL: <http://www2.echo.lu/qa/em/qa1.html>. Arquivo capturado em 30 abril, 1996.

[3] **The Quality of Electronic Information Products and Services**. [online] Disponível na internet via WWW. URL: <http://guagua.echo.lu/impact/imp/9504.html>. Arquivo capturado em 6 de março, 1996.

[4] **The Capability Maturity Model**. [online] Disponível na internet via WWW. URL: http://www.rbse.jsc.nasa.gov/cmm/tr25/*.*. Arquivo capturado em 20 outubro, 1996.

[5] **Angústia dos derivativos: arma contra risco causa apreensão**. Gazeta Mercantil, São Paulo, 29 maio, 1996. p. A-1 e B-3.

ESTRATÉGIAS COM OPÇÕES

UTILIZANDO UMA OPÇÃO E UM ATIVO

Call

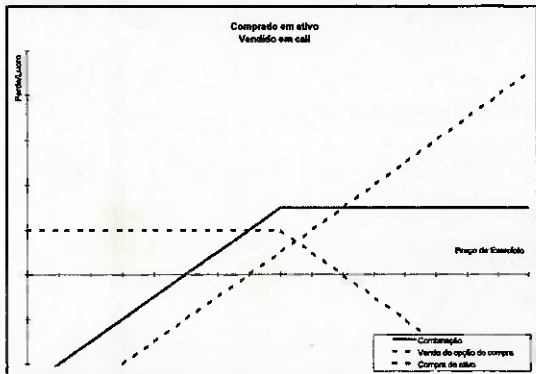


Figura 8-1

Elaborado pelo autor

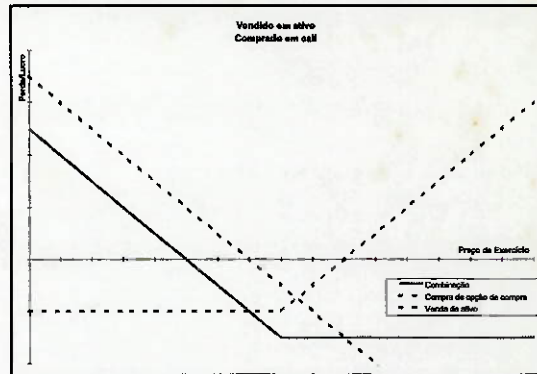


Figura 8-2

Elaborado pelo autor

Put

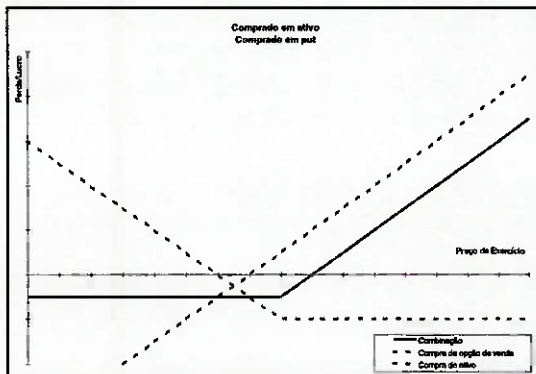


Figura 8-3

Elaborado pelo autor

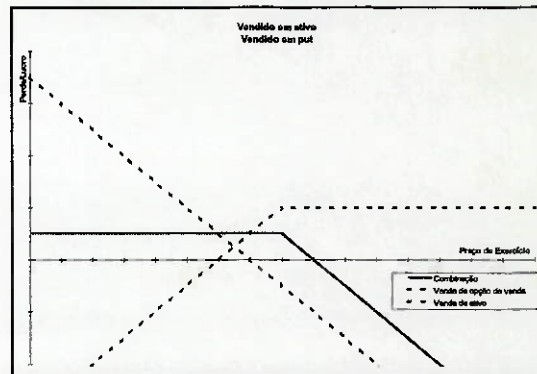


Figura 8-4

Elaborado pelo autor

SPREADS

Bull Spread

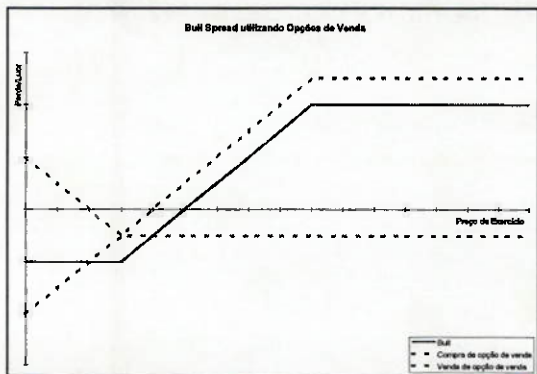


Figura 8-5

Elaborado pelo autor

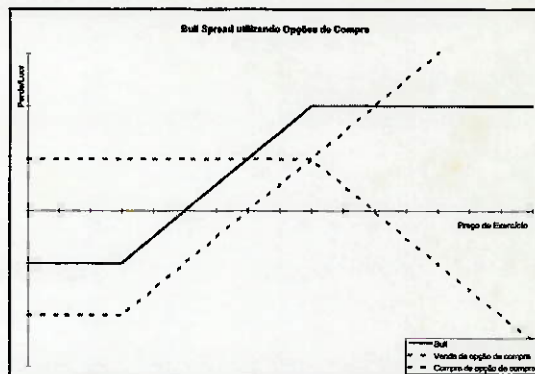


Figura 8-6

Elaborado pelo autor

Bear Spread

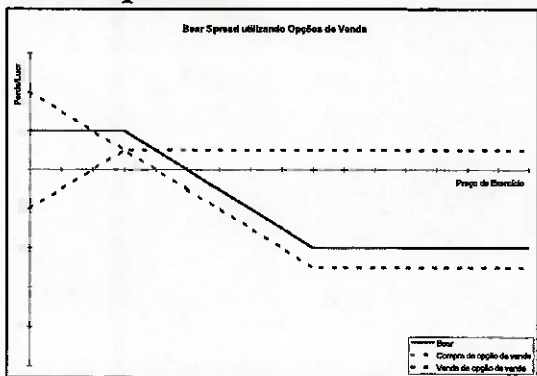


Figura 8-7

Elaborado pelo autor

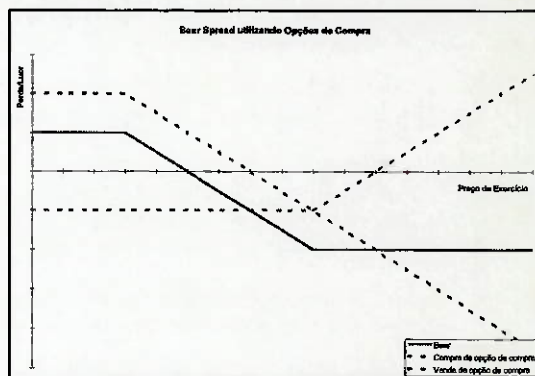


Figura 8-8

Elaborado pelo autor

Butterfly Spread

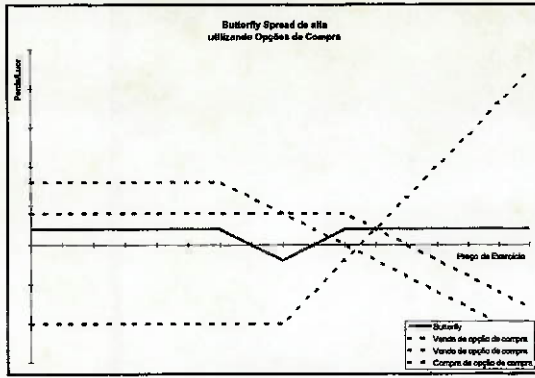


Figura 8-9

Elaborado pelo autor

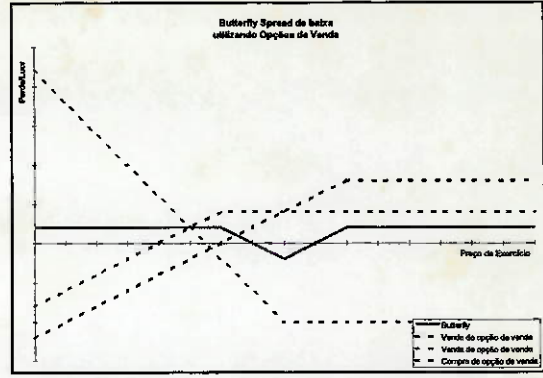


Figura 8-10

Elaborado pelo autor

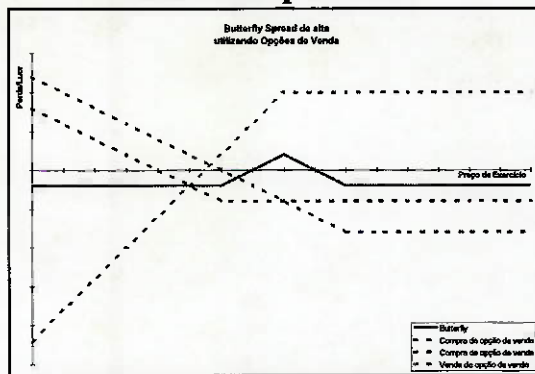


Figura 8-11

Elaborado pelo autor

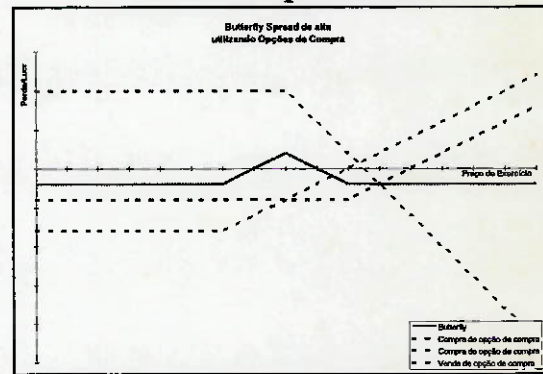


Figura 8-12

Elaborado pelo autor

Condor Spread

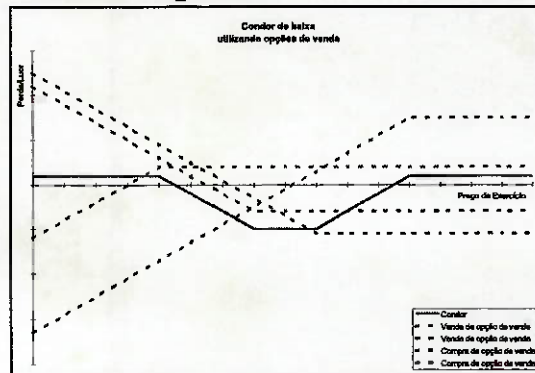


Figura 8-13

Elaborado pelo autor

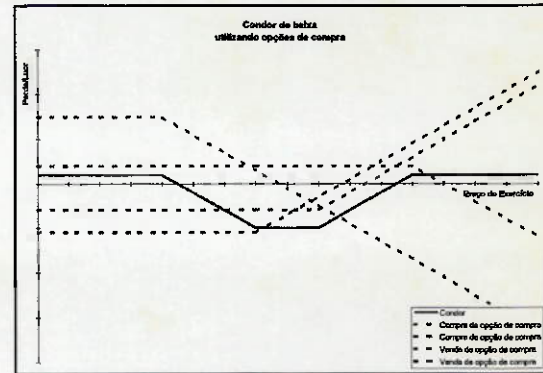


Figura 8-14

Elaborado pelo autor

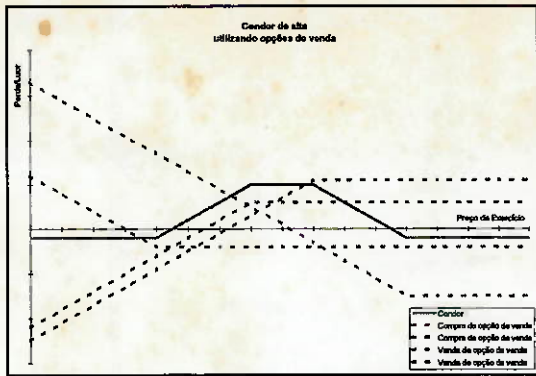


Figura 8-15

Elaborado pelo autor

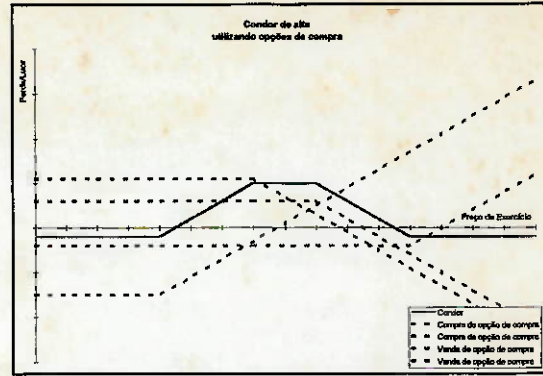


Figura 8-16

Elaborado pelo autor

COMBINAÇÕES

Straddle

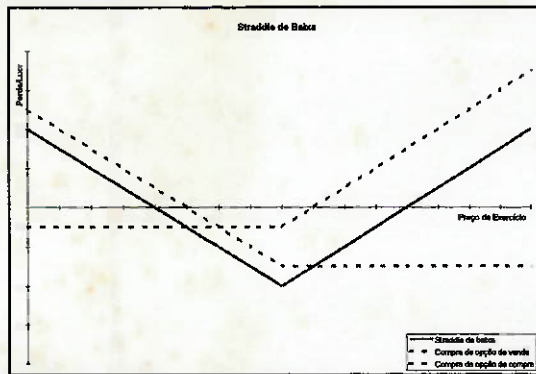


Figura 8-17

Elaborado pelo autor

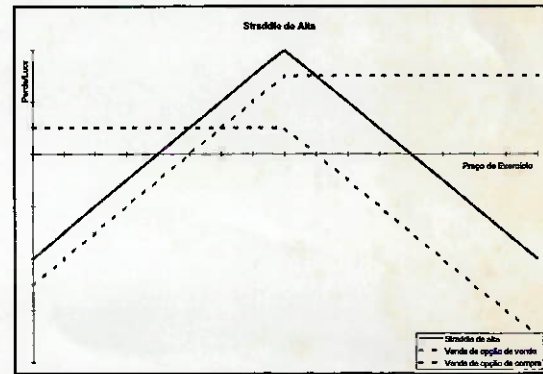


Figura 8-18

Elaborado pelo autor

Strangle

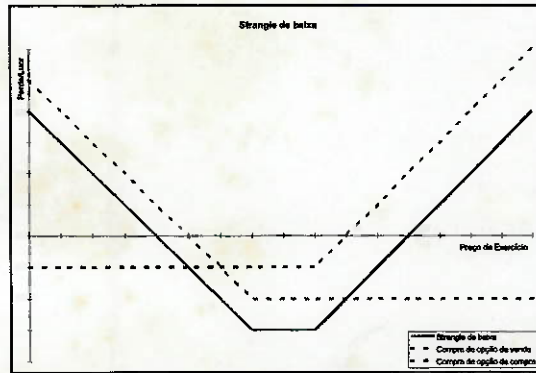


Figura 8-19

Elaborado pelo autor

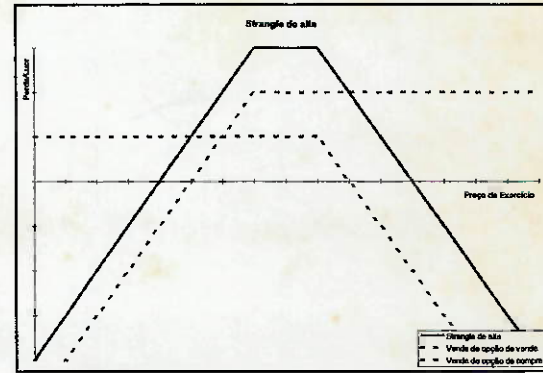


Figura 8-20

Elaborado pelo autor