

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**TRABALHO DE FORMATURA**

*Aplicação da metodologia DMAIC para a  
melhoria de processos administrativos em  
tesouraria de banco de pequeno porte,  
dentro de uma abordagem Seis-Sigma de  
melhoria da Qualidade*

**Rafael Kyi Harada**

**Orientador: Prof. Dr. Márcio Abraham**

**2002**

TF2002  
H212a

*À tia Alice, a  
grande professora  
da família.*

## AGRADECIMENTOS

*Aos meus pais, por mais esta etapa vencida.*

*Ao professor Márcio Abraham, por ter aceitado e me apoiado neste desafio.*

*À Paula, pelos fins de semana perdidos e por ter me agüentado em dias difíceis.*

*Ao David Tang, que fez "cair a ficha" da idéia deste trabalho.*

*Aos demais colegas do Banco ABB, pelo incentivo e apoio no levantamento de informações.*

*Aos meus amigos da Poli, pelos descontraídos happy hours e pelo apoio que me deram.*

*Ao vento, por algumas velejadas renovadoras.*

## RESUMO

O presente trabalho de formatura visa aproveitar a experiência adquirida em oito meses de estágio na área de Controle de Riscos e mais dez meses como Analista Financeiro na mesa de operações do Banco ABB S.A., para elaborar um estudo embasado cientificamente que proporcione a melhoria contínua com ganhos quantificáveis nos processos administrativos de rotina diária, que envolvem tanto a linha de frente (mesa de operações, no caso também reconhecida como *Front Office*), quanto as áreas de Controle de Risco e Retaguarda (*Middle* e *Back Office*, respectivamente). Para tanto será empregada a metodologia DMAIC (*Define, Measure, Analyse, Improve and Control*) dentro de uma abordagem Seis-Sigma de estratégia da Qualidade. Espera-se que a análise a ser realizada identifique oportunidades de ganhos significativos no curto prazo, e que estes possam se traduzir em melhora sensível na competitividade da empresa.

# ÍNDICE GERAL

<b><u>INTRODUÇÃO</u></b>	<b>1</b>
Considerações iniciais .....	2
Estrutura do trabalho .....	3
<b><u>CONTEXTUALIZAÇÃO</u></b>	<b>4</b>
Apresentação e estrutura da empresa .....	5
Apresentação do processo escolhido .....	9
<b><u>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: SEIS-SIGMA</u></b>	<b>14</b>
Seis-Sigma como estratégia da qualidade.....	15
Métrica Seis-Sigma.....	21
DMAIC .....	24
Estrutura de pessoal do Seis-Sigma .....	26
A ABB e o Seis-Sigma .....	28
<b><u>APLICAÇÃO DA METODOLOGIA</u></b>	<b>30</b>
Define .....	31
Measure .....	38
Analyse .....	52
Improve .....	63
Control .....	68
<b><u>CONCLUSÕES</u></b>	<b>70</b>
<b><u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u></b>	<b>73</b>
<b><u>ANEXOS</u></b>	<b>79</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1 - Estrutura do Banco ABB S.A. ....</b>	<b>8</b>
<b>Figura 2 - Organograma do Banco ABB S.A. ....</b>	<b>9</b>
<b>Figura 3 - Estrutura de relacionamentos com o mercado .....</b>	<b>11</b>
<b>Figura 4 - Limites de especificação em relação à especificação nominal .</b>	<b>16</b>
<b>Figura 5 - Limites de especificação com a média deslocada .....</b>	<b>16</b>
<b>Figura 6 - Avaliação tradicional de custos .....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 7 - Visão Seis-Sigma do investimento em qualidade .....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 8 - Os pilares do Seis-Sigma .....</b>	<b>20</b>
<b>Figura 9 - Correspondência entre o Método DMAIC e o Ciclo PDCA.....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 10 - Diagrama SIPOC .....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 11 - Fluxograma do processo .....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 12 - Gráfico de Gantt.....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 13 - Diagrama de Pareto .....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 14 - Gráfico de controle - Conferência das boletas feitas com o mercado .....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 15 -Histograma - Conferência das boletas feitas com o mercado ..</b>	<b>46</b>
<b>Figura 16 - Gráfico de controle - Conferência das boletas sintéticas .....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 17 - Histograma- Conferência das boletas sintéticas .....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 18 - Gráfico de controle - Alimentação do TK com preços de ajuste da BM&amp;F .....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 19 - Histograma - Alimentação do TK com preços de ajuste da BM&amp;F .....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 20 - Gráfico de controle - Conferência do resultado com corretora e bolsa .....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 21 - Histograma- Conferência do resultado com corretora e bolsa</b>	<b>50</b>

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1 - Experiências bem sucedidas de aplicação do Seis-Sigma .....</b>	<b>17</b>
<b>Tabela 2 - Métricas Seis-Sigma .....</b>	<b>22</b>
<b>Tabela 3 - Conversão Escala Sigma - DPMO .....</b>	<b>23</b>
<b>Tabela 4 - Matriz de avaliação de projetos .....</b>	<b>32</b>
<b>Tabela 5 - Etapas sujeitas a variações na quantidade de boletas.....</b>	<b>39</b>
<b>Tabela 6 - Valores de homem-hora para os participantes do processo ....</b>	<b>40</b>
<b>Tabela 7 - Tempos e custos do processo.....</b>	<b>41</b>
<b>Tabela 8 - Escala Min X UM.....</b>	<b>43</b>
<b>Tabela 9 - Resumo estatístico dos dados coletados.....</b>	<b>51</b>
<b>Tabela 10 - Custos reais estimados (valores em UM) .....</b>	<b>52</b>
<b>Tabela 11 - Análise VoC e Pareto.....</b>	<b>53</b>
<b>Tabela 12 - Conferência 1: Matriz 1 do QFD .....</b>	<b>54</b>
<b>Tabela 13 - Conferência 1: Matriz 2 do QFD .....</b>	<b>55</b>
<b>Tabela 14 - Conferência 1: Matriz 3 do QFD .....</b>	<b>55</b>
<b>Tabela 15 - Conferência 2: Matriz 1 do QFD .....</b>	<b>56</b>
<b>Tabela 16 - Conferência 2: Matriz 2 do QFD .....</b>	<b>57</b>
<b>Tabela 17 - Conferência 2: Matriz 3 do QFD .....</b>	<b>57</b>
<b>Tabela 18 - Conferência 3: Matriz 1 do QFD .....</b>	<b>58</b>
<b>Tabela 19 - Conferência 3: Matriz 2 do QFD .....</b>	<b>59</b>
<b>Tabela 20 - Conferência 3: Matriz 3 do QFD .....</b>	<b>59</b>
<b>Tabela 21 - Problemas prioritários e suas causas fundamentais .....</b>	<b>60</b>
<b>Tabela 22 - FMEA - Problema prioritário A .....</b>	<b>61</b>
<b>Tabela 23 - FMEA - Problema prioritário B .....</b>	<b>62</b>
<b>Tabela 24 - FMEA - Problema prioritário C .....</b>	<b>62</b>
<b>Tabela 25 - FMEA - Problema prioritário D .....</b>	<b>63</b>



*“Aplicação da metodologia DMAIC para a melhoria de processos administrativos em tesouraria de banco de pequeno porte, dentro de uma abordagem Seis-Sigma de melhoria da Qualidade.”*

***Introdução***

# ***INTRODUÇÃO***



## **Considerações iniciais**

O presente trabalho de formatura foi desenvolvido com base na experiência acumulada em um ano e oito meses como colaborador do Banco ABB S.A.. Este período pode ser dividido em duas etapas: a primeira se deu na forma de estágio, na área de Controle de Riscos, e a segunda como Analista Financeiro, na mesa de operações.

Em ambas as etapas, as atividades de rotina estavam intimamente ligadas à avaliação diária de resultados e confecção de relatórios para fins diversos. Dessa maneira, o conhecimento detalhado dos processos internos envolvidos na apuração dos resultados financeiros, tanto quanto o conhecimento da estrutura dos bancos de dados utilizados, mostrou-se essencial.

Tendo em vista que o Banco ABB S.A. foi criado muito recentemente, seria razoável esperar que seus processos não estejam plenamente desenvolvidos, de maneira que uma análise estruturada poderia revelar muitas oportunidades de melhoria.

Assim, este trabalho visa analisar um dos processos principais do banco, que atravessa diversas áreas e revela muitas interfaces e sub-processos passíveis de falha. Para tanto, será utilizada a metodologia **DMAIC** (*Define, Measure, Analyse, Improve and Control*), dentro de uma abordagem **Seis-Sigma** de melhoria da Qualidade.

Como veremos mais adiante, o Seis-Sigma prima por ser uma estratégia agressiva na busca da qualidade, incentivando muito a inovação. Desta maneira espera-se que a análise realizada neste trabalho revele, a curto prazo, a possibilidade de ganhos significativos na eficiência dos processos do Banco ABB S.A..



## Estrutura do trabalho

Para alcançar os objetivos delineados anteriormente, o presente trabalho de formatura está organizado em cinco partes principais: Introdução, Contextualização, Revisão bibliográfica, Aplicação da metodologia, Conclusões.

Na Introdução, são definidos o escopo do problema e a ferramenta a ser utilizada em sua análise. Na Contextualização, é feita uma apresentação da empresa na qual será feito o estudo e de alguns de seus processos e peculiaridades, apresentando algumas variáveis que influem no processo a ser estudado. Na Revisão bibliográfica é apresentado o Seis-Sigma como abordagem da qualidade e os seus objetivos, métodos e ferramentas. Na Aplicação da metodologia tais métodos e ferramentas são implementados na análise do processo escolhido. E finalmente, as Conclusões trazem uma análise dos resultados obtidos com a aplicação da metodologia utilizada.

Completam o trabalho as Referências bibliográficas e os Anexos que serviram de suporte para a elaboração do trabalho.



*“Aplicação da metodologia DMAIC para a melhoria de processos administrativos em tesouraria de banco de pequeno porte, dentro de uma abordagem Seis-Sigma de melhoria da Qualidade.”*

**Contextualização**

# **CONTEXTUALIZAÇÃO**



## Apresentação e estrutura da empresa

O **Banco ABB S.A.** é, no Brasil, a evolução da tesouraria da **ABB Ltda.** (ex Asea Brown Boveri), empresa multinacional de grande porte, de origem suíça-sueca, que atua na indústria de base e de bens de produção. A ABB Ltda. é reconhecida mundialmente não só por seus produtos, mas também por sua capacidade de renovar sua própria estrutura e inovar em seus meios de gerenciamento.

Resultado da fusão em 1988 da Asea com a Brown Boveri Company, no nosso país a ABB Ltda. se destaca nas áreas de robótica (para linhas de montagem), transmissão de energia, equipamentos para prospecção e extração de petróleo e gás, medidores e controladores eletrônicos e serviços de manutenção fabril. No Brasil especialmente, foi notória a sua participação na construção das grandes usinas hidroelétricas, como a de Itaipú.

Entretanto, a exemplo da General Eletric, nos anos 90 a ABB Ltda. iniciou atividades em ramos financeiros diversos, como tesouraria, seguros e finanças estruturadas, no intuito de apoiar a sua estratégia de forte expansão vigente na época, e obter soluções financeiras mais baratas para as suas diversas áreas de atuação. E, assim como a GE Capital (braço financeiro da General Eletric), o ramo financeiro da ABB provou, através dos anos, ser altamente rentável.

No Brasil, o seu braço financeiro atua em três diferentes áreas: tesouraria, finanças estruturadas e avaliação de projetos (*project finance*).

No contexto da **Globalização**, a tesouraria do Brasil recebeu atenção especial da matriz, pois planeja-se que em médio prazo nela estarão concentradas as movimentações financeiras das filiais de toda a América Latina. Assim, aliada a resultados operacionais favoráveis, a tesouraria brasileira recebeu investimentos e expandiu-se.



O crescente número de transações realizadas e a constatação de que a criação de uma nova entidade, de cunho bancário, traria economia em termos tributários e propiciaria a abertura de novas oportunidades de negócios levaram a ABB Ltda. a solicitar em 2000 uma licença junto ao Banco Central do Brasil, para operar como banco múltiplo. No final do mesmo ano a licença foi concedida, e assim nasceu o Banco ABB S.A..

O Banco ABB S.A. tem como principal atribuição servir às demais áreas da ABB Ltda., gerenciando o seu caixa e oferecendo produtos financeiros como financiamentos, investimentos e *hedge*<sup>1</sup>. Via de regra, os serviços oferecidos pelo banco para as áreas tem custo menor do que os ofertados pelo resto do mercado.

É importante observar que cada segmento da ABB Ltda. dispõe de um pequeno departamento financeiro, que sozinhos não geram montantes significativos para obter produtos financeiros no mercado a preços razoáveis. Assim, a centralização das finanças da empresa surge como solução para se economizar em custos financeiros.

Os serviços prestados às demais áreas da ABB Ltda. são realizados pela mesa de clientes, conhecida internamente como ***Customer Desk***, que é também responsável pelo relacionamento da ABB Ltda. com os demais bancos.

Além disso, o Banco ABB S.A. dispõe de uma mesa de operações independente, chamada ***Trading Desk***, autorizada a operar nos mercados de câmbio e de taxas de juros na **Bolsa de Mercadorias e Futuros de São Paulo (BM&F)**, para tentar se aproveitar das tendências dos mercados e gerar divisas para o banco. É importante notar que o caixa das áreas da ABB

---

<sup>1</sup> *Hedge* é um investimento que visa proteger um ativo ou passivo de movimentos no preço de seu indexador. Por exemplo: um passivo futuro em dólar pode ser “hedgeado” com uma



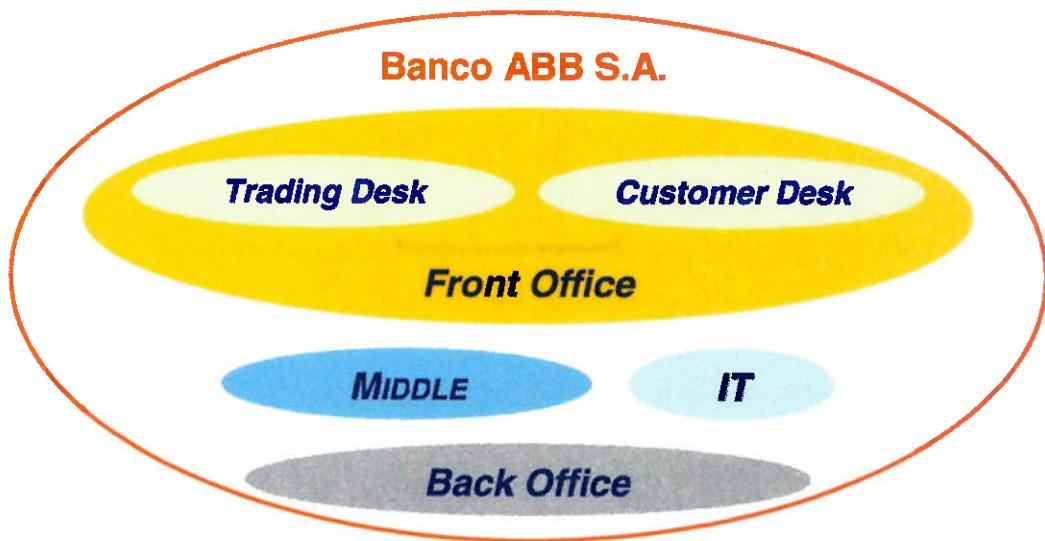
Ltda. nunca é colocado em risco pelo banco, sendo somente aplicado em títulos de baixíssimo risco.

A *Customer Desk*, quando necessita de deseja algum produto para repassar para alguma área consulta tanto a *Trading Desk* como os outros bancos da praça, podendo fechar negócio com quem oferecer preços melhores. Desse modo verifica-se que há uma clara separação de objetivos entre as duas mesas, que compõem a linha de frente (ou *Front Office*) do Banco ABB S.A..

Para fazer o controle e dar suporte ao *Front Office* existem mais três setores bem definidos dentro do banco. São eles: o controle de risco (*Middle Office*), responsável pelo monitoramento dos riscos aos quais o banco pode estar sujeito, como o risco de crédito, de mercado e o operacional, além de ser responsável pelos resultados gerenciais diários; a retaguarda (*Back Office*), que agrupa as responsabilidades fiscais, contábeis e operacionais e o setor de tecnologia (*Information Technology – IT*), responsável pela manutenção dos bancos de dados, softwares e hardware. A estrutura do Banco ABB S.A. pode ser então resumida na Figura 1, na próxima página.

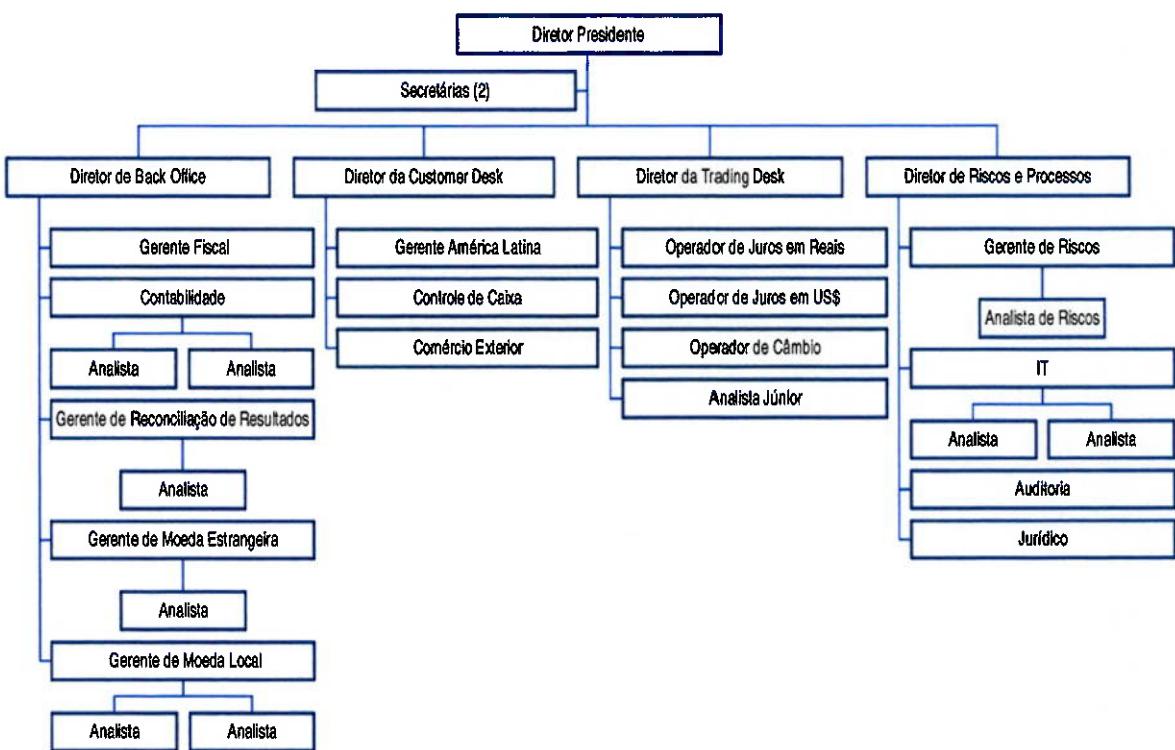
---

compra de dólar futuro (posição ativa). Assim, se o dólar subir o aumento do passivo será compensado por um ganho no ativo.



**Figura 1 - Estrutura do Banco ABB S.A.**  
Elaborada pelo autor

Divididas nos setores apresentados, trabalham no Banco ABB S. A. trinta e duas pessoas, o que gera uma estrutura enxuta, com quatro níveis hierárquicos. A divisão dos cargos é mostrada em forma de organograma na Figura 2.



**Figura 2 - Organograma do Banco ABB S.A.**

**Elaborada pelo autor**

Uma vez apresentada a estrutura organizacional e o contexto no qual está inserido o banco ABB S.A., podemos passar para a identificação dos processos que serão alvo deste trabalho.

## Apresentação do processo escolhido

O processo escolhido para estudo é aquele que envolve desde o fechamento de uma operação realizada na BM&F pelo *Front Office* em determinado dia (**D0**) até a apuração de seu resultado pelo *Middle Office* no dia seguinte (**D+1**), passando por todos os trâmites administrativos e contábeis realizados pelo *Back Office* em ambos os dias.



Cada tipo de operação realizada pelo *Front Office* inicia um processo específico dentro do banco, mas as operações realizadas no mercado de futuros da BM&F apresentam um processo completo frente aos demais e, por ocorrerem em maior volume, podem ser consideradas como as mais representativas entre todos os tipos de operações. Por estes motivos, a análise será focada neste tipo de operação.

Dentre uma vasta gama de mercados e instrumentos oferecidos pela BM&F, o Banco ABB S.A. opera apenas nos **mercados futuros** de dólar e taxas de juros, em reais e em dólares. Os instrumentos utilizados para essas operações são o Dólar Futuro, o DI e o FRC, respectivamente. Por não serem relevantes no escopo deste trabalho, os métodos de negociação e peculiaridades destes instrumentos não serão detalhados aqui, mas encontram-se em anexo cópias de seus contratos, que explicam minuciosamente cada um deles.

Os mercados futuros negociados na BM&F têm como característica principal a padronização do valor dos contratos e seus vencimentos. Também é relevante a segurança de crédito de suas transações, já que a bolsa garante suas liquidações. Por oferecer essas facilidades e vantagens, a BM&F cobra dos participantes do mercado um título, semelhante ao de um clube qualquer. Como para alguns participantes do mercado, como bancos pequenos e fundos de investimento esse título é um investimento muito grande, os mesmos recorrem às corretoras de valores, que intermediam a negociação com a bolsa. O Banco ABB S.A. não possui tal título, fazendo suas operações com o intermédio de corretoras. Mesmo quem possui o título da BM&F acaba se relacionando com as corretoras, pois elas assumem o papel de centro secundário de negociação e troca de informações, oferecendo mais liquidez (oportunidades de negócio) ao mercado. Tal relacionamento está esquematizado na Figura 3. O Banco ABB S.A. opera atualmente com dez corretoras, mas o contato entre o banco e a BM&F para efeito de contabilização de posições e resultados é centralizado em uma só corretora.

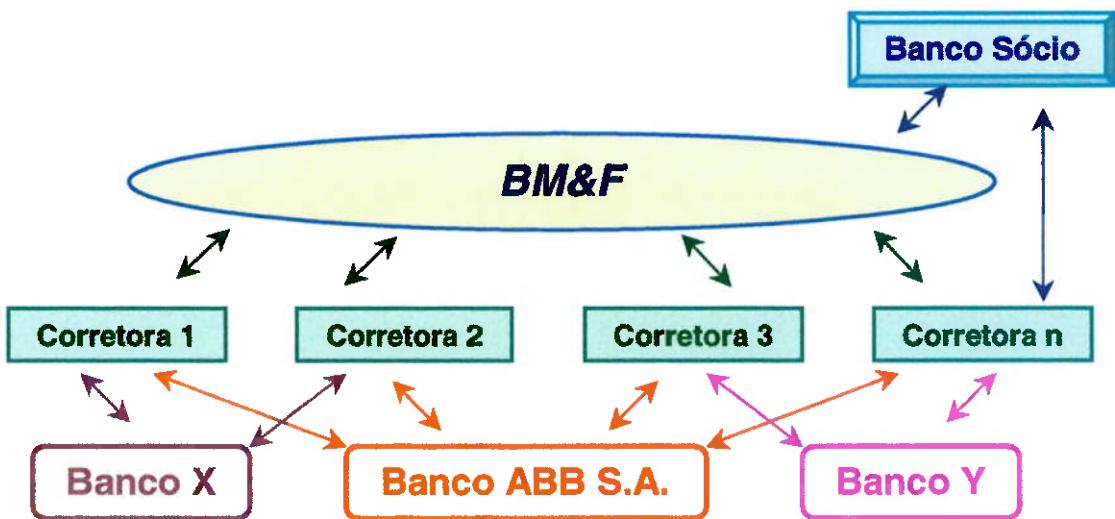


Figura 3 – Estrutura de relacionamentos com o mercado

Elaborada pelo autor

Podendo ser parte de alguma operação financeira estruturada, ou simplesmente uma aposta em alguma expectativa, estes contratos futuros representam compromissos em mercados diferentes, sujeitos a riscos específicos, mas o processamento de resultados e posições destes instrumentos é muito semelhante, o que permite a generalização no estudo.

As características importantes para tal processamento são o vencimento, a quantidade de contratos, a contraparte, o operador e o preço negociado. Como veremos a seguir, estas informações são inseridas em uma **boleta** eletrônica pelo operador que fechou o negócio. A alocação das operações por operador é feita por meio de livros (**books**), que formam as carteiras de cada operador, seja da *Customer Desk* ou da *Trading Desk*. As eventuais transações entre as duas mesas de operações do banco são chamadas de **sintéticos**, que se caracterizam por representar obrigações internas ao banco, sem passar pelas corretoras.



A única exceção nestes processos ocorre no FRC, que é um contrato de *Forward Rate Agreement*<sup>2</sup> da taxa de juros em dólar (cupom cambial) e por isso sua contabilização é feita na forma de dois contratos de DDI (também presente nos anexos), que são gerados pelo próprio sistema do Banco ABB S.A. durante o processamento das posições.

O processamento de posições é feito pela quantidade de contratos de cada vencimento de cada instrumento, enquanto o de resultados é feito comparando-se o preço negociado e os respectivos preços de abertura e fechamento, chamados **preços de ajuste**, divulgados todos os dias pela BM&F. Por exemplo, se a bolsa calcular que o valor de determinado vencimento de um contrato na abertura das negociações é R\$2,00 e no fechamento é R\$3,00, o ganho financeiro deste dia, por contrato deste tipo em carteira, é R\$1,00. Entretanto, se durante o dia houve grande volatilidade nos preços e o banco comprou este mesmo ativo por R\$4,00, seu resultado no dia é um prejuízo de R\$1,00. O modo como estes processamentos ocorrem no Banco ABB S.A. é o foco deste trabalho, e o seu detalhamento ocorrerá mais adiante.

Como veremos a seguir, todo o processo é sustentado pelo sistema de informações do banco, chamado *Treasury Kit (TK)*, que foi desenvolvido pela ABB dos Estados Unidos e expandido pela equipe de *IT* local, de modo a se encaixar nas necessidades do mercado brasileiro. Trata-se de um grande banco de dados em formato SQL (*Structured Query Language*), que permite flexibilidade nas interfaces e é de fácil acesso via Microsoft Excel. O *TK* é alimentado diariamente com as novas posições assumidas nos diversos mercados e com os preços de ajuste, calculando então o resultado do dia.

De início, o processo aparenta ser simples e sem muita abertura para falhas, mas veremos mais adiante que a necessidade de contínuas

---

<sup>2</sup> *Forward Rate Agreement*, ou *FRA*, é um contrato que determina uma taxa de juros a ser paga ou recebida por uma obrigação que se iniciará numa data futura.



conferências e certificações gera barreiras e nuances que merecem análise mais detalhada.

A otimização deste processo levaria a um aumento de produtividade e agilidade do banco, na medida em que mais tempo poderia ser alocado em desenvolvimento (das pessoas, produtos, etc.).



*“Aplicação da metodologia DMAIC para a melhoria de processos administrativos em tesouraria de banco de pequeno porte, dentro de uma abordagem Seis-Sigma de melhoria da Qualidade.”*

Revisão bibliográfica: Seis-Sigma

# **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: SEIS-SIGMA**

*“(Seis-Sigma – a Estratégia da Inovação) é a mais importante iniciativa tomada pela GE... é parte do código genético de nossas futuras lideranças.”*

*Jack Welch*



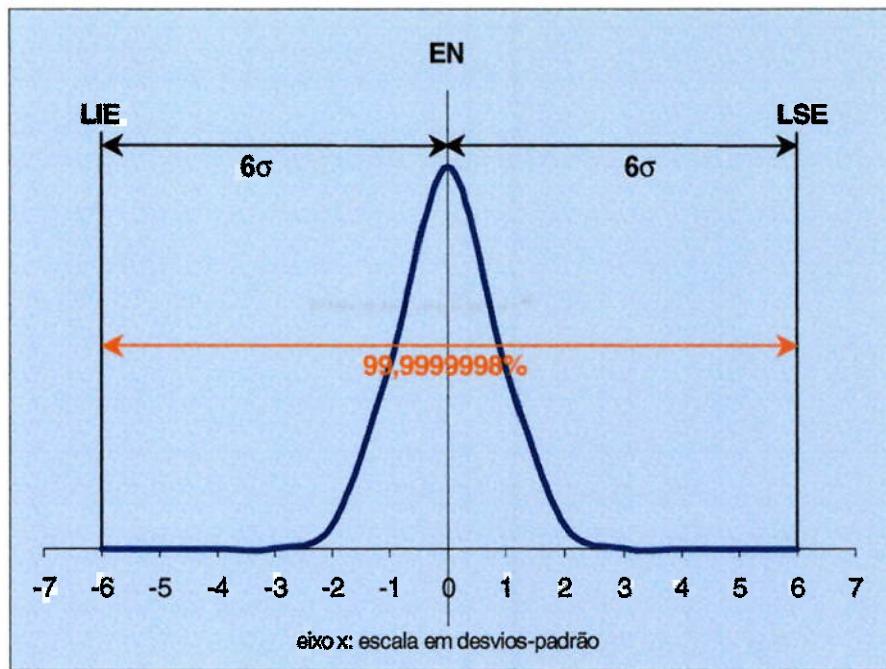


## Seis-Sigma como estratégia da qualidade

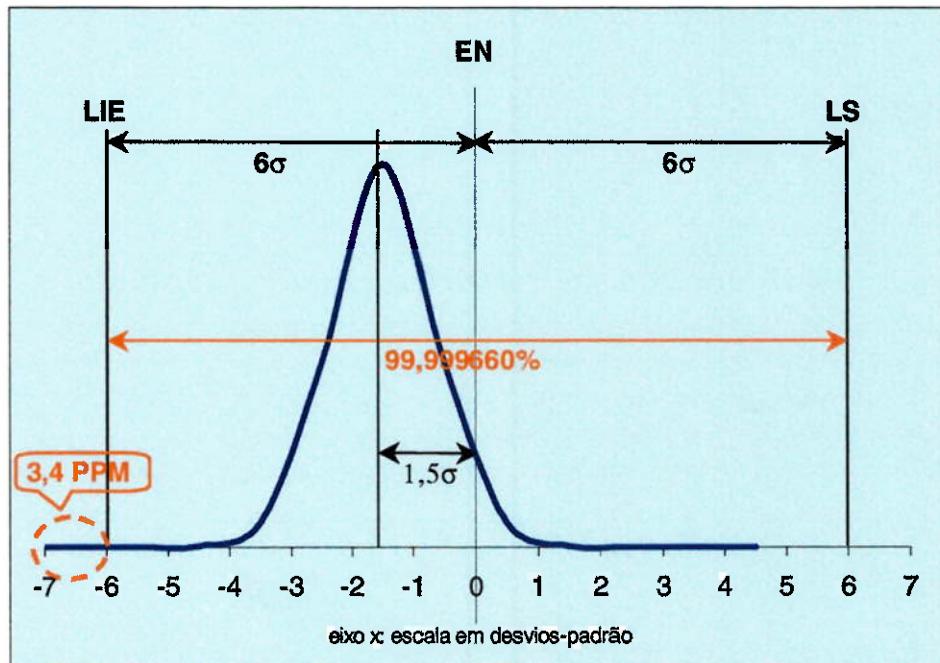
O Seis-Sigma foi desenvolvido inicialmente na década de 80 pela Motorola, como instrumento para aumentar a produtividade e a qualidade de seus produtos, ameaçados por concorrentes estrangeiros mais eficientes. O Seis-Sigma não só garantiu a sobrevivência da empresa naquela época mas também influiu para que hoje ela seja reconhecida por sua qualidade e lucratividade. O sucesso da experiência na Motorola rendeu ao seu CEO (*Chief Executive Officer*) Bob Galvin o Prêmio Nacional de Qualidade Malcolm Baldrige de 1988, ano em que a abordagem tornou-se conhecida mundialmente.

O Seis-Sigma em si não é um meio de se melhorar a qualidade, mas sim um objetivo estatístico a ser alcançado. Este objetivo prevê, assumindo normalidade, 99,999660% de conformidade em produtos ou processos, de modo a se obter uma taxa de falhas de 3,4 partes por milhão (3,4 PPM). Um exemplo de que este é um resultado possível se encontra na segurança da aviação comercial, onde a taxa de falhas é menor do que 1 PPM [KUMPERA 99].

Um processo considerado Seis-Sigma apresenta comportamento normal com limites superiores e inferiores de especificação (**LSE** e **LIE**) distando seis desvios padrões ( $\sigma$ ) de seu valor de especificação nominal (**EN**), de forma que 99,999998% das ocorrências estão entre os limites aceitáveis (2 falhas por bilhão de oportunidades). Mas devido a constantes mudanças em variáveis como operações de *set-up*, trocas de materiais e ferramentas, aceita-se empiricamente que a média das observações tenha uma descentralização máxima (para qualquer lado) de 1,5 desvios-padrão a partir da especificação nominal, o que leva a 99,999660% de conformidade (3,4 PPM de falha). As Figuras 4 e 5 a seguir esquematizam a curva de observações de um processo Seis-Sigma.



**Figura 4 – Limites de especificação em relação à especificação nominal**  
Elaborada pelo autor



**Figura 5 – Limites de especificação com a média deslocada**  
Elaborada pelo autor



Em termos de índices do CEP (Controle Estatístico de Processo), o Seis-Sigma apresentaria  $Cp = 2$  e  $Cpk$  de no máximo 1,5, assumindo normalidade no processo:

$$Cp = \frac{LSE - LSI}{6\sigma}$$

$$Cpk = \min\left(\frac{LSE - \mu}{3\sigma}, \frac{\mu - LSI}{3\sigma}\right)$$

$$Cp = \frac{6\sigma - (-6\sigma)}{6\sigma} = 2$$

$$Cpk = \min\left(\frac{6\sigma - (-1,5\sigma)}{3\sigma}, \frac{(-1,5\sigma) - (-6\sigma)}{3\sigma}\right) = 1,5$$

Almejar taxas impressionantes como estas requer fortes investimentos em treinamento e estrutura, mas as experiências bem-sucedidas mostram que o retorno financeiro que pode ser obtido é mais do que compensador:

<b>Empresa</b>	<b>Período</b>	<b>Investimento</b>	<b>Retorno</b>
<b>Motorola</b>	Final da década de 80 e início da década de 90	Não divulgado	USD\$2,2 bilhões
<b>Allied Signal</b>	1994-1998	Não divulgado	USD\$1,2 bilhões
<b>GE</b>	1996	USD\$200 milhões	USD\$180 milhões
<b>GE</b>	1997	USD\$250 milhões	USD\$300 milhões
<b>GE</b>	1998	USD\$500 milhões	USD\$750 milhões
<b>GE</b>	1999	USD\$550 milhões	USD\$1,5 bilhões
<b>Brasmotor</b>	1999	Não divulgado	R\$20 milhões
<b>Kodak Brasil</b>	A partir de 1998	USD\$15 mil por especialista	USD\$200 mil por especialista/ano
<b>Ambev</b>	A partir de 1999	R\$40 mil por especialista	R\$225 mil por especialista/ano

**Tabela 1 – Experiências bem sucedidas de aplicação do Seis-Sigma**

Fonte: [WERKEMA 02], [FERREIRA 99], [CAMPOS 00]



Pela experiência da GE nota-se que no início o resultado não foi significativo, mas com o aprimoramento das técnicas e especialistas os resultados começaram a surgir, até atingir níveis tão elevados que a GE converteu tamanha eficiência em diferencial de *marketing*.

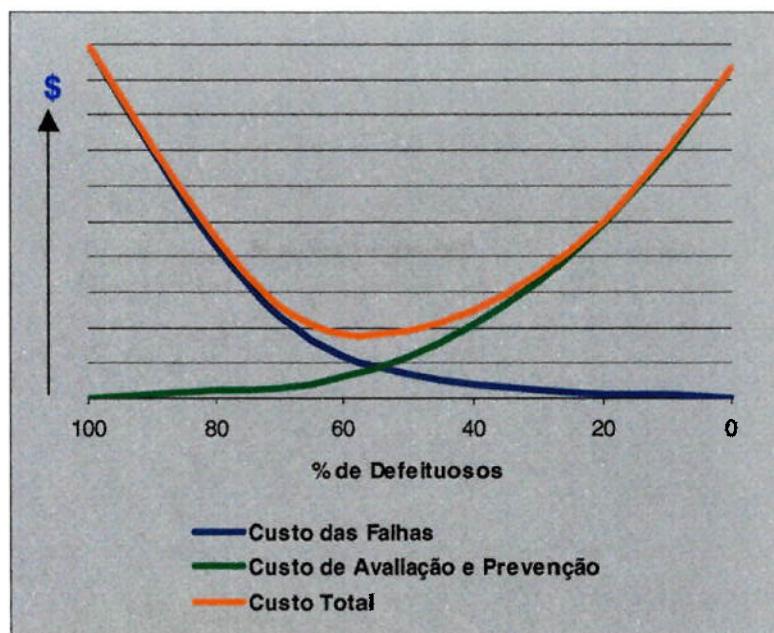
No Brasil, diversas empresas, multinacionais ou não, já seguem a estratégia Seis-Sigma. Kodak, Ford, Fiat, Delphi, Multibrás, Ambev e Brasmotor são apenas alguns exemplos destas empresas.

Para alcançar ganhos e melhorias significativas em um curto espaço de tempo, o Seis-Sigma busca a melhoria contínua da confiabilidade do produto e seus processos, e a redução também contínua dos custos da má qualidade (internos, como refugo, sucata e retrabalho, ou externos como devolução e pós-venda).

Neste ponto, o Seis-Sigma introduziu uma nova visão frente a tradicional avaliação de custos da qualidade exposta por J. M. Juran [JURAN 91], a qual poderia levar à conclusão de que existe uma proporção ótima de produtos defeituosos (Figura 6). No Seis-Sigma há uma clara separação entre custo e investimento para melhoria da qualidade. O investimento acontece uma vez, podendo se dar em forma de treinamentos, atualizações de sistema, etc, de maneira que a melhoria alcançada seja cumulativa, em outras palavras, age-se pró-ativamente de forma a prevenir que a falha ocorra.

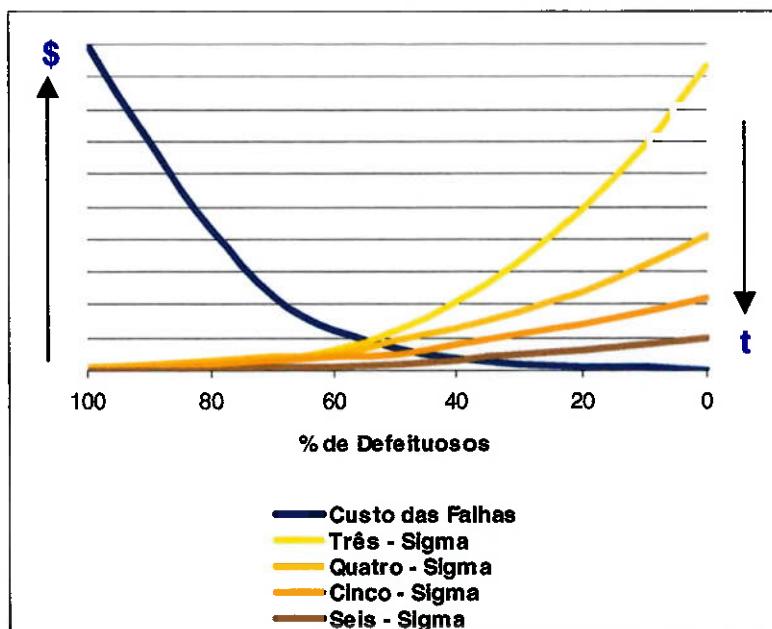
Assim, implementando-se melhorias sobre melhorias, reduz-se os custos e ao mesmo tempo avança-se gradativamente na escala Sigma (apresentada mais adiante) do processo (Figura 7).

Entretanto, observa-se que na medida em que se atingem níveis melhores de qualidade, os investimentos marginais para se continuar aprimorando aumentam, enquanto os resultados marginais de melhoria diminuem. Isso permite os grandes saltos na qualidade de um processo no curto prazo, quando da implantação do Seis-Sigma.



**Figura 6 – Avaliação tradicional de custos**

Adaptado de [JURAN 91]

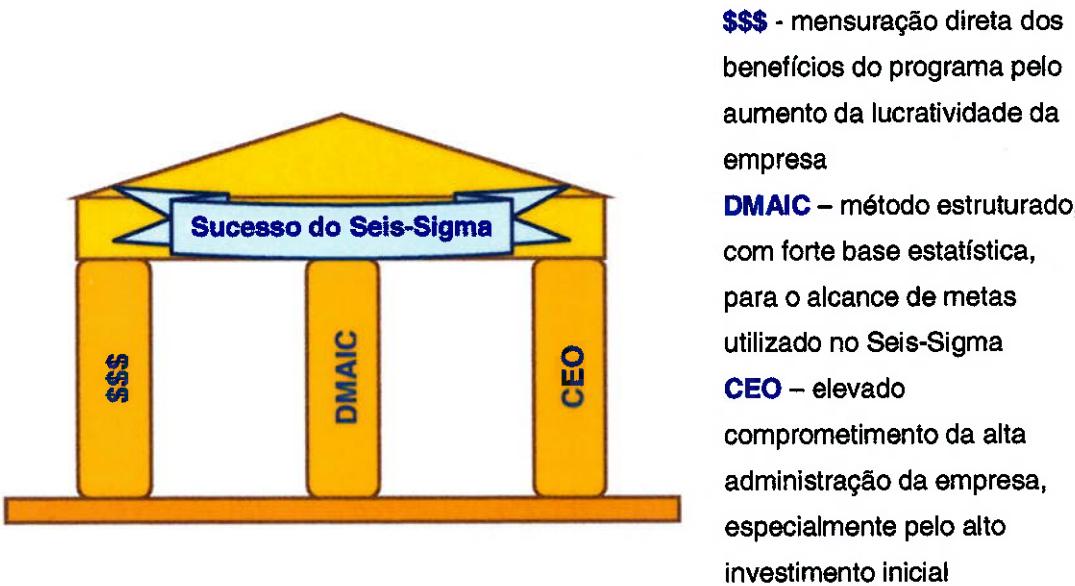


**Figura 7 – Visão Seis-Sigma do investimento em qualidade**

Adaptado de [RAMOS 00]



Além disso, é incentivada a inovação e são utilizados fortemente a estatística e os instrumentos já conhecidos da qualidade, como gráficos de controle, FMEA, fluxogramas, diagrama de Pareto, etc.. Mas os seus grandes diferenciais estão na maneira como os problemas são abordados (DMAIC), nos seus especialistas (que veremos adiante) e no forte comprometimento do alto escalão, de modo a tornar o Seis-Sigma parte da cultura da empresa. Assim, na Figura 8 podemos identificar os três pilares que sustentam o Seis-Sigma.



**Figura 8 – Os pilares do Seis-Sigma**

Adaptado de [WERKEMA 02]

É importante deixar claro que um projeto Seis-Sigma não precisa conseguir atingir o nível de 99,99966% de perfeição de uma vez, sendo que a aplicação contínua de suas práticas, resultando em melhorias significativas no desempenho dos processos e satisfação dos clientes é o mais importante. Atingir o Seis-Sigma será consequência [PANDE 01].



## **Métrica Seis-Sigma**

Para compreender as métricas adotadas pelo Seis-Sigma, é preciso primeiramente definir alguns conceitos nos quais tais métricas são baseadas:

**Unidade do Produto:** objeto do processo, bem ou serviço a ser entregue ao cliente do processo.

**Defeito:** não conformidade do produto, falha da unidade do produto em atender as especificações do cliente.

**Defeituoso:** unidade do produto que apresenta um ou mais defeitos.

**Oportunidades para Defeitos:** cada especificação a ser cumprida apresenta uma oportunidade para defeito.

Uma vez que o Seis-Sigma visa a redução de defeitos, foram estabelecidas algumas métricas que são utilizadas para a definição de metas a serem alcançadas e para quantificar os resultados obtidos. Essas métricas podem ser divididas conforme sua referência (Tabela 2).



**Métricas baseadas em unidades de produtos defeituosos:**

Nome	Nome em Inglês	Sigla
<b>Proporção de defeituosos</b>	<i>Proportion Defective</i>	(p)
<b>Rendimento final</b>	<i>Final Yield</i>	(Y <sub>final</sub> )

**Métricas baseadas em defeitos:**

Nome	Nome em Inglês	Sigla
<b>Defeitos por Unidade</b>	<i>Defects per Unit</i>	DPU
<b>Defeitos por Oportunidade</b>	<i>Defects per Opportunity</i>	DPO
<b>Defeitos por Milhão de Oportunidades</b>	<i>Defects per Million Opportunities</i>	DPMO
<b>Escala Sigma</b>	<i>Sigma Measure</i>	№

**Tabela 2 – Métricas Seis-Sigma**

Elaborada pelo autor

A Escala Sigma é uma conversão da quantidade de defeitos por milhão de oportunidades em quantidades de desvios-padrão, de maneira a possibilitar a avaliação direta de um processo em quantidades de sigmas. Estima-se que as empresas com nível de qualidade entre três e quatro sigmas gastem entre 15 e 30% de seu faturamento solucionando problemas (custos da má qualidade), enquanto uma empresa operando em Seis-Sigma consome menos do que 10% [KUMPERA 99]. Uma tabela de conversão para a Escala Sigma é apresentada a seguir na Tabela 3.



$\sigma$	DPMO com distribuição centralizada	DPMO com distribuição descentralizada (1,5 sigma)
0.0	1,000,000.00	1,000,000.00
0.1	920,344.21	974,042.58
0.2	841,480.63	947,764.88
0.3	764,177.29	920,860.53
0.4	689,156.61	893,050.39
0.5	617,075.07	864,094.80
0.6	548,506.13	833,804.27
0.7	483,927.16	802,048.06
0.8	423,710.67	768,760.50
0.9	368,120.18	733,944.46
1.0	317,310.52	697,672.15
1.1	271,332.20	660,082.92
1.2	230,139.46	621,378.38
1.3	193,601.10	581,814.88
1.4	161,513.42	541,693.78
1.5	133,614.46	501,349.97
1.6	109,598.58	461,139.78
1.7	89,130.86	421,427.51
1.8	71,860.53	382,572.13
1.9	57,432.99	344,915.28
2.0	45,500.12	308,770.21
2.1	35,728.71	274,412.21
2.2	27,806.80	242,071.41
2.3	21,448.16	211,927.71
2.4	16,395.06	184,108.21
2.5	12,419.36	158,686.95
2.6	9,322.44	135,686.77
2.7	6,934.05	115,083.09
2.8	5,110.38	96,809.10
2.9	3,731.76	80,762.13
3.0	2,699.93	66,810.63
3.1	1,935.34	54,801.40
3.2	1,374.40	44,566.73
3.3	966.97	35,931.06
3.4	673.96	28,716.97
3.5	465.35	22,750.35
3.6	318.29	17,864.53
3.7	215.66	13,903.50
3.8	144.74	10,724.14
3.9	96.23	8,197.56
4.0	63.37	6,209.70
4.1	41.34	4,661.23
4.2	26.71	3,467.03
4.3	17.09	2,555.19
4.4	10.83	1,865.88
4.5	6.80	1,349.97
4.6	4.23	967.67
4.7	2.60	687.20
4.8	1.59	483.48
4.9	0.96	336.98
5.0	0.57	232.67
5.1	0.34	159.15
5.2	0.20	107.83
5.3	0.12	72.37
5.4	0.07	48.12
5.5	0.04	31.69
5.6	0.02	20.67
5.7	0.01	13.35
5.8	0.01	8.55
5.9	0.00	5.42
6.0	0.00	3.40

**Tabela 3 – Conversão Escala Sigma – DPMO**  
Elaborada pelo autor



## DMAIC

A abordagem DMAIC (*Define, Measure, Analyse, Improve e Control*), assim como muitas outras existentes, basela-se no ciclo PDCA de W. Edwards Deming (*Plan, Do, Check , Act*) para estabelecer diretrizes de um plano de melhoria da qualidade, seja de um processo ou de um produto (projeto ou reprojeto). Entretanto sua ênfase dada à parte de planejamento se destaca fortemente, como esquematizado na Figura 9.



**Figura 9 – Correspondência entre o Método DMAIC e o Ciclo PDCA**

Extraído de [WERKEMA 02]

Na aplicação do DMAIC são utilizadas diversas ferramentas da qualidade e de gestão de projetos, mas não há regra que determina qual ferramenta deve ser utilizada em qual etapa. As especificidades do projeto e as possibilidades de cada ferramenta devem ser levadas em conta na sua escolha, sendo que uma ferramenta pode ser usada em mais de uma etapa.



*“Aplicação da metodologia DMAIC para a melhoria de processos administrativos em tesouraria de banco de pequeno porte, dentro de uma abordagem Seis-Sigma de melhoria da Qualidade.”*

## Revisão bibliográfica: Seis-Sigma

As ferramentas mais usuais são [PANDE 01]:

- Controle Estatístico de Processo e Gráficos de Controle
- Provas de Significância Estatística (Qui-quadrado, Análise de Variância, etc.)
- Análises de Correlações e Regressões
- Planejamento de Experimentos (DOE – *Design of Experiments*)
- Análise dos Modos e Efeitos de Falha (FMEA – *Failure Mode and Effects Analysis*)
- Dispositivos à Prova de Falhas (poka-yoke)
- Desdobramento da Função Qualidade (QFD – *Quality Function Deployment*)

Cada etapa do DMAIC apresenta objetivos bem claros a serem cumpridos, que podem ser resumidos da seguinte maneira [WERKEMA 02]:

### **Define** (definir)

Validar a importância do projeto, definindo qual o processo em estudo, seus fatores críticos de sucesso, produto, clientes, defeitos e oportunidades para defeito. Escolher a equipe de trabalho mais adequada para o projeto, “escutar” a Voz do Cliente (VoC – *Voice of the Customer*).

### **Measure** (medir)

Estudar a qualidade dos dados existentes, se necessário coletar mais dados. Analisar o impacto das várias partes do problema e identificar os problemas prioritários, estabelecer metas para os problemas prioritários.



### **Analyse** (analisar)

Analizar os processos que geram os problemas prioritários, identificar suas causas potenciais. Determinar suas causas fundamentais e quantificar a sua importância.

### **Improve** (melhorar)

Gerar idéias para soluções potenciais para as causas fundamentais do problema prioritário, avaliar seus riscos, fazer teste piloto. Comparar resultado do teste piloto com as metas definidas. Planejar e implementar as soluções selecionadas em larga escala.

### **Control** (controlar)

Avaliar o alcance da meta em larga escala, padronizar as alterações feitas no processo, criar um sistema de monitoramento de performance e de correção de anomalias; summarizar o trabalho e fazer recomendações.

## **Estrutura de pessoal do Seis-Sigma**

Para implementar o DMAIC e garantir sua abrangência, o Seis-Sigma apresenta uma estrutura particular de especialistas, cujas denominações seguem a ordem hierárquica adotada nas artes marciais em geral (por cores de faixas). Estes especialistas são os agentes da transformação (implementação das melhorias) e grande parte do investimento necessário ao Seis-Sigma é devido ao seu treinamento. Surgem também como personagens alguns representantes da alta gerência, responsáveis por garantir o comprometimento da empresa com os objetivos Seis-Sigma. A apresentação da estrutura de pessoal e suas atribuições é feita a seguir [WERKEMA 02, FERREIRA 99].



## **Sponsor**

Normalmente do mais alto escalão da empresa, deve compreender e traçar as diretrizes do Seis-Sigma.

## **Sponsor Facilitador e Champion**

Membros da diretoria ou gerência, assistem ao *Sponsor* e auxiliam seus subalternos na eliminação de entraves corporativos (por exemplo a transmissão de informações). São também responsáveis por difundir a cultura do Seis-Sigma.

## **Master Black Belt**

Tendo o nível mais alto de conhecimento técnico estatístico e organizacional, o *Master Black Belt* age como consultor aos líderes de projeto.

## **Black Belt**

Líder de projeto, normalmente é um funcionário com grande conhecimento da área na qual o projeto será implementado. A dedicação ao Seis-Sigma consome 100% de seu tempo na empresa.

## **Green Belt**

Profissional do nível operacional da empresa, porém treinado nos fundamentos do Seis-Sigma.

Principalmente nos níveis inferiores, a iniciativa, a habilidade de relacionamento e a capacidade de trabalho em equipe são qualidades imprescindíveis para o desenvolvimento dos trabalhos.

Analizando sua estrutura, sua filosofia e seu objetivo estatístico (por alguns tido como um “nirvana”), o Seis-Sigma pode se assemelhar a uma arte marcial ou uma religião, mas é preciso deixar claro que o seu grande fator



motivador é o financeiro: os *Master Black Belts* e os *Black Belts* têm normalmente seus bônus de final de ano e outras compensações financeiras atreladas às melhorias resultantes de seus projetos.

## **A ABB e o Seis-Sigma**

A ABB foi, no contexto mundial, uma das primeiras empresas a aplicar a abordagem Seis-Sigma para a melhoria da qualidade de suas linhas de produção. Entre os anos de 1989 e 1991 os ganho médio anual proveniente das melhorias foi de USD\$898 milhões.

Dentro da estratégia mundial da empresa, a ABB Ltda. busca a plenitude Seis-Sigma elaborando projetos de melhoria em diversas áreas de sua atuação, tanto em áreas administrativas quanto produtivas, envolvendo por exemplo, metas relacionadas ao desenvolvimento de projetos de engenharia, vendas, redução de tempo e defeitos de linhas, fornecedores e manutenção.

Para a condução dos diversos projetos de melhoria, a ABB Ltda. dispõe no Brasil de 20 funcionários especializados em Seis-Sigma, considerados *Black Belts*. Estes profissionais receberam treinamentos especiais sobre a filosofia Seis-Sigma, sendo que alguns realizaram estágios no exterior.

Somente na planta especializada em transmissão de energia localizada em Guarulhos (estado de São Paulo) mais de 400 funcionários já receberam algum tipo de treinamento sobre Seis-Sigma em dois anos de programa. Calcula-se que nesse período os ganhos provenientes da melhoria da qualidade tenham ultrapassado os USD\$ 3 milhões. Para 2002 está previsto o treinamento de mais 400 pessoas. Devido ao seu resultado positivo, a unidade de Guarulhos é considerada *benchmark* em aplicação de Seis-Sigma para as demais unidades da ABB Ltda..



O Banco ABB S.A., por ser recente, de estrutura enxuta e apresentar procedimentos de natureza diferente daqueles das linhas de produção, não tem projetos Seis-Sigma em andamento, mas eles constam em seu planejamento de longo prazo. Essa combinação de fatos gerou um ambiente propício para a realização deste trabalho, de maneira que o mesmo promoverá um primeiro contato das pessoas envolvidas no processo estudado com a metodologia DMAIC.



*“Aplicação da metodologia DMAIC para a melhoria de processos administrativos em tesouraria de banco de pequeno porte, dentro de uma abordagem Sels-Sigma de melhoria da Qualidade.”*

**Aplicação da metodologia**



## **APLICAÇÃO DA METODOLOGIA**



A quarta parte deste trabalho apresenta a aplicação da metodologia DMAIC no processo escolhido anteriormente. Neste ponto é importante lembrar que este é um trabalho acadêmico que foi desenvolvido em uma empresa (o banco) que não apresenta uma cultura estruturada relativa à qualidade. Assim, alguns itens e formalidades da metodologia, como a escolha da equipe de especialistas (que ainda não existem), são se aplicam.

## Define

**Nome do Projeto: Reduzir em pelo menos 20% o custo do processamento das operações realizadas junto à BM&F.**

O processo a ser estudado traz boa parte da rotina diária de um banco de investimentos. Resumidamente ele pode ser descrito assim: fechamento de operações no mercado de futuros da BM&F, por intermédio de corretora, validação das posições junto à bolsa e aferição de resultados.

A seleção do processo a ser estudado foi feita subjetivamente, conforme apresentado no inicio do trabalho. Porém é consensual dentro do banco que se trata de um de seus processos principais, em termos de tempo, custo e oportunidade de falhas. Este consenso é comprovado na matriz de avaliação de projetos a seguir.



Legenda:

O objetivo é:

- 5 fortemente atendido
- 3 moderadamente atendido
- 1 fracamente atendido
- 0 não é atendido

		Objetivos Estratégicos			Caracterização do projeto	<i>Impacto estratégico</i>	Ocorrência média do processo (por mês)
		Redução dos prazos administrativos		Redução dos índices de falha			
Número do Objetivo	Peso do Objetivo (5 a 10)	1	2	3			
		8	9	7			
Projetos Potenciais							
Reducir em 20% o tempo de processamento dos futuros de BM&F		5	5	5		120	21
Reducir em 25% o tempo de processamento do resultado mensal		5	5	3		106	1
Reducir em 20% o tempo de desenvolvimento de software		3	3	3		72	3

**Tabela 4 – Matriz de avaliação de projetos**

**Elaborada pelo autor**

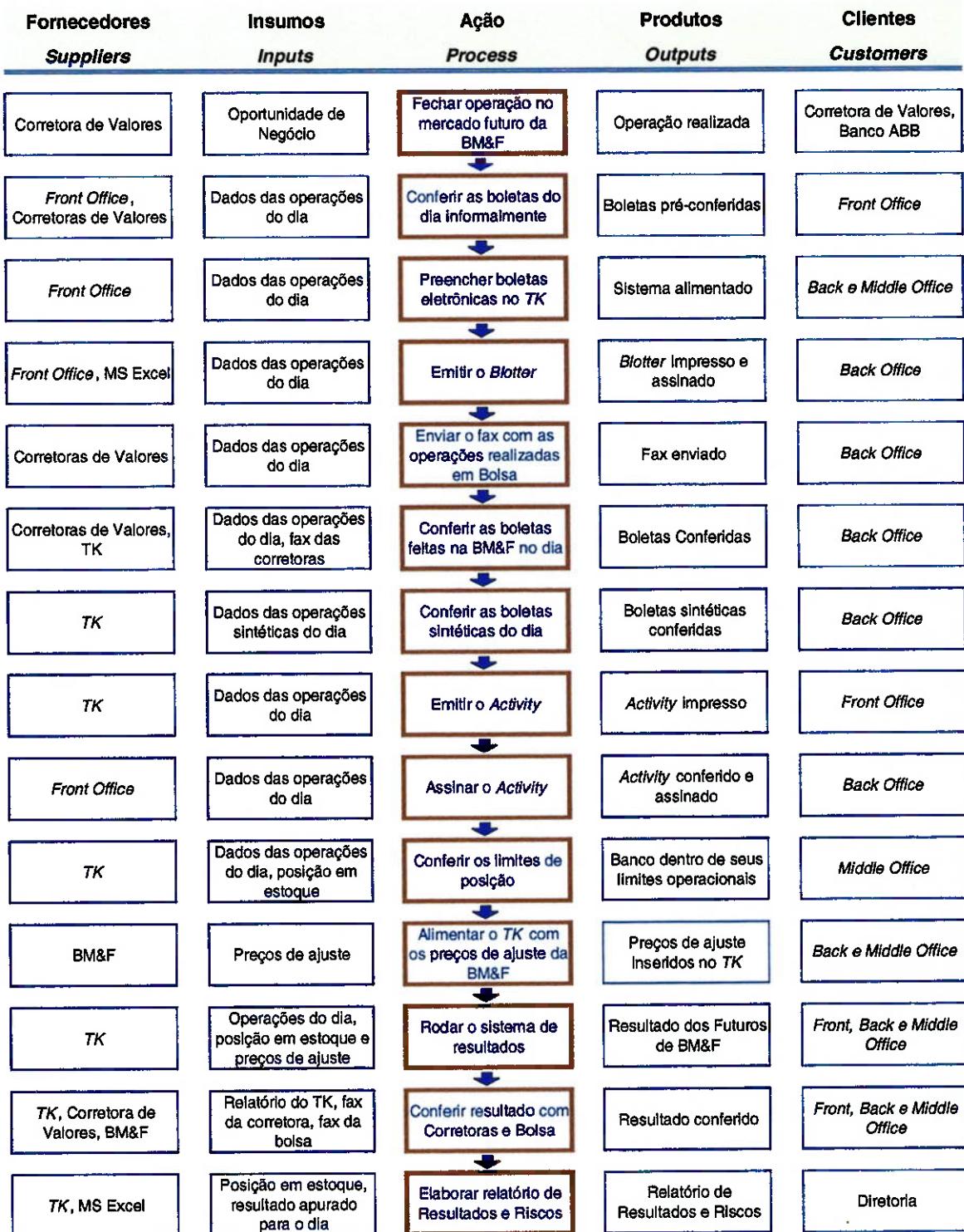
Os demais projetos apresentados têm considerável importância para a empresa, mas o fato de o processamento dos futuros ser uma atividade diária lhe dá maior importância estratégica.

Para proporcionar uma melhor visualização do processo, será empregado um diagrama SIPOC, que traz os fornecedores (*Suppliers*), os insumos (*Inputs*), a ação (*Process*), os produtos (*Outputs*) e os clientes (*Customers*) de cada etapa do processo. Nota-se que os clientes deste processo são praticamente todos internos ao Banco ABB S.A..



*“Aplicação da metodologia DMAIC para a melhoria de processos administrativos em tesouraria de banco de pequeno porte, dentro de uma abordagem Seis-Sigma de melhoria da Qualidade.”*

## Aplicação da metodologia



**Figura 10 – Diagrama SIPOC**

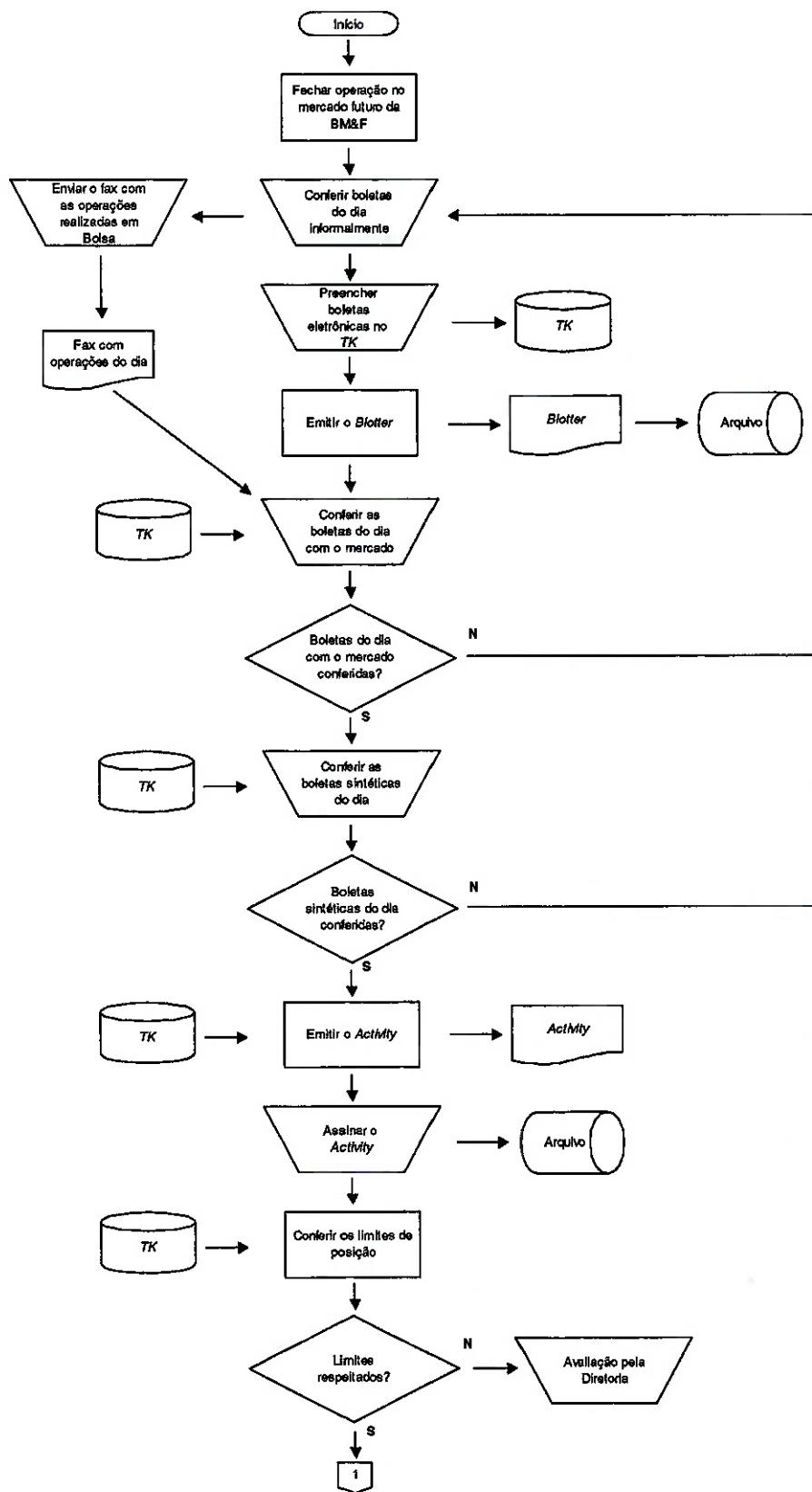
**Elaborada pelo autor**

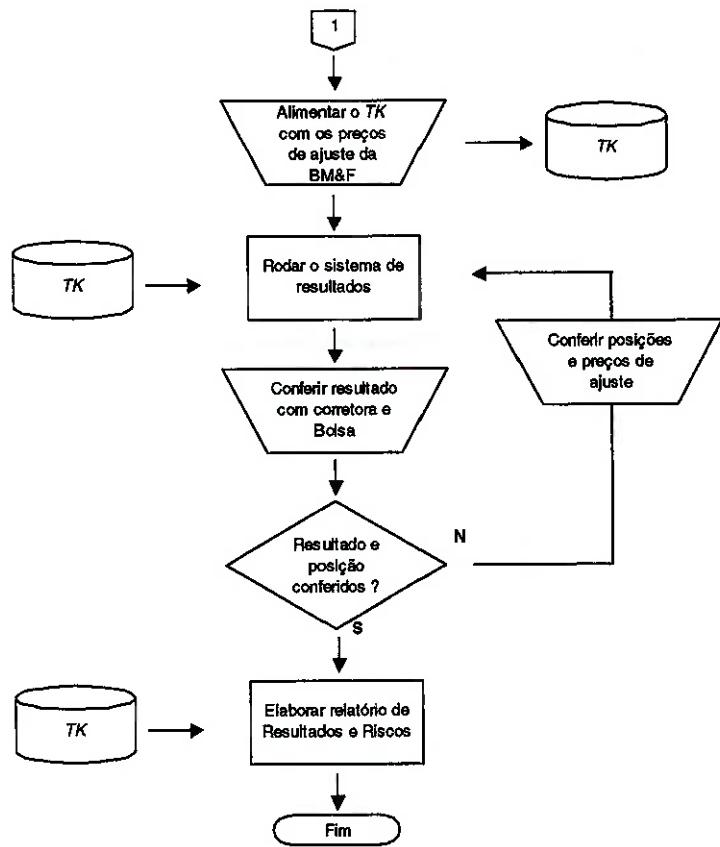


O *Blotter* e o *Activity*, citados no SIPOC são documentos internos que apresentam o mesmo conteúdo: todas as operações realizadas em determinado dia pelo operador que os assinam. Mas o primeiro é elaborado em Microsoft Excel pelo próprio *Front Office*, enquanto o *Activity* é um relatório extraído do *TK* (depois que as operações do dia estiverem boletadas) pelo *Back Office*. Identifica-se aqui facilmente uma sobreposição de função entre os dois documentos, assunto que será retomado mais adiante.

Analizando o SIPOC, observa-se a existência de diversas etapas de conferência e emissão de relatórios. Algumas delas são essenciais, principalmente por se estar lidando com valores financeiros (conferir as boletas do dia é um exemplo), mas algumas outras são necessárias para atender requisitos de auditoria e exigências do Banco Central (como a checagem dos limites de risco das posições).

O fluxograma apresentado na Figura 11 explicita o funcionamento do processo e suas possíveis recursos.



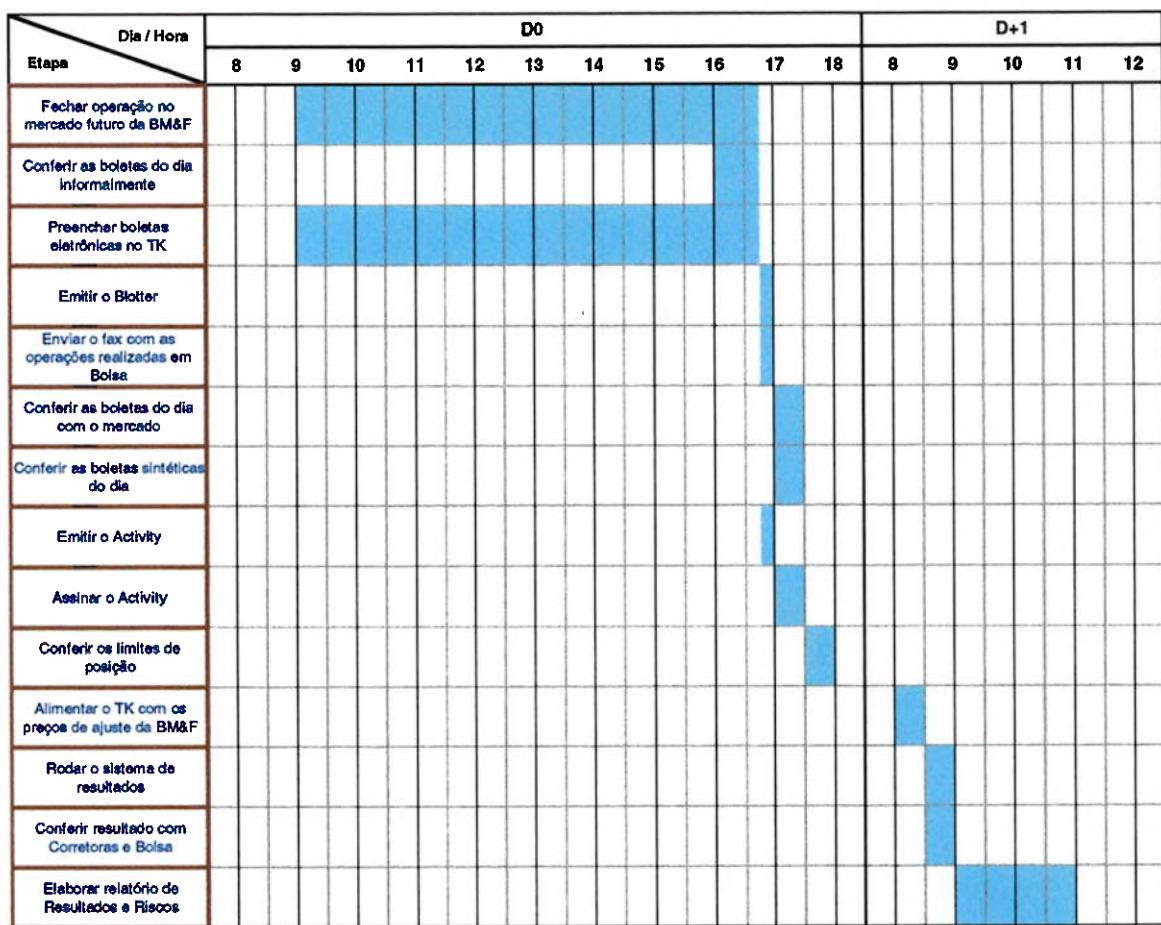


**Figura 11 – Fluxograma do processo**

**Elaborada pelo autor**

O desrespeito aos limites de posição é raro, pois é responsabilidade de cada operador manter-se dentro de suas possibilidades. Na ocorrência do fato, as circunstâncias são analisadas e as soluções normalmente utilizadas são o aumento extraordinário do limite ou a transferência de parte da posição para o Diretor responsável pela mesa. Se for constatada a má fé do operador, o mesmo sofrerá outras sanções.

Os prazos considerados aceitáveis para o cumprimento de cada etapa são apresentados no gráfico de Gantt a seguir (Figura 12). Estes prazos podem ser considerados **Limites Superiores de Especificação (LSE)** para cada etapa. Em se tratando de medidas de duração das etapas (quanto mais rápido, melhor), os **Limites Inferiores de Especificação (LIE)** não se aplicam ao caso.



**Figura 12 – Gráfico de Gantt**

Elaborada pelo autor

Os profissionais envolvidos neste processo podem ser identificados como: operadores do *Front Office*, corretoras, analistas de *Back Office* e analista de Risco. Cada um destes personagens tem tarefas bem definidas durante o processo, mas será visto adiante que o relacionamento entre eles é fundamental para o processo.

Em consulta a estes profissionais (VoC), foram identificadas algumas etapas com maior ocorrência de falhas, apresentadas a seguir com os problemas mais comumente observados:



**Conferência das boletas feitas na BM&F no dia:** processo manual, realizado por um analista de *Back Office*, onde ocorrem atrasos devido a problemas no recebimento dos faxes das corretoras e falhas na conferência informal (erro de boletagem), além de ser muito lento devido ao método utilizado (conferência visual).

**Conferência das boletas sintéticas do dia:** processo manual, realizado por um analista de *Back Office*, muito lento devido ao método utilizado (conferência visual) e sujeito a erros de boletagem.

**Alimentação do sistema com os preços de ajuste da BM&F:** processo manual, realizado pelo analista de risco, onde ocorrem muitos erros na alimentação dos preços no *TK* (principalmente falhas de digitação).

**Conferência do resultado com a corretora e a Bolsa:** processo manual, realizado por um analista de *Back Office*, está sujeita a atrasos no recebimento dos faxes e falhas no processamento do sistema de posições e resultados.

Ao ocorrerem, estas falhas levam ao atraso geral do processo e algumas vezes ao retrabalho de uma etapa anterior inteira, como se pode observar no fluxograma do processo (Figura 11).

## Measure

Nesta parte da análise serão introduzidos os dados relativos aos custos e tempos de cada etapa do processo, além de avaliadas as ocorrências de falhas.

Tendo em vista que algumas etapas do processo estudado dependem do número de operações (boletas) fechadas no dia, serão utilizados como quantidades de referência 60 boletas com o mercado e 10 boletas sintéticas,



que são uma aproximação da média diária observada no ano de 2001. Os dados detalhados são considerados sigilosos e por isso não serão apresentados.

As etapas cuja duração varia de acordo com a quantidade de boletas estão dispostas na Tabela 5, juntamente com os tempos considerados padrão para cada ação e seus desdobramentos para as quantidades de referência. Estes tempos-padrões foram definidos a partir de cronometragens em condições de trabalho consideradas normais e podem ser considerados Especificações Nominais (EN) de cada etapa.

<b>Etapa</b>	<b>Tempo-padrão</b>	<b>Tempo com a quantidade de referência</b>
<b>Fechar operação no mercado futuro da BM&amp;F</b>	<b>2s</b>	<b>120s</b>
<b>Conferir as boletas do dia informalmente</b>	<b>5s</b>	<b>300s</b>
<b>Preencher boletas eletrônicas no TK</b>	<b>10s</b>	<b>600s</b>
<b>Conferir as boletas do dia com o mercado</b>	<b>30s</b>	<b>1800s</b>
<b>Conferir as boletas sintéticas do dia</b>	<b>40s</b>	<b>400s</b>

**Tabela 5 – Etapas sujeitas a variações na quantidade de boletas**  
**Elaborada pelo autor**

Para o cálculo dos custos das etapas foi calculado o valor do homem-hora para cada um dos cargos envolvidos, porém devido ao fim acadêmico deste trabalho os dados serão alterados, mas sem que haja a perda de significância. Assim chega-se aos seguintes valores de homem-hora para os profissionais participantes do processo (Tabela 6):



Cargo	Homem-hora em unidades monetárias (UM)
Operador	60
Corretor	Não se aplica
Analista de <i>Back Office</i>	30
Analista de Risco	40

**Tabela 6 – Valores de homem-hora para os participantes do processo**  
**Elaborada pelo autor**

O valor de homem-hora dos corretores não será necessário durante a análise do processo, devido ao fato destes não serem funcionários do Banco ABB S.A..

Agregando-se os dados das tabelas anteriores com as ações de cada etapa às informações do gráfico de Gantt e às Especificações Nominais de tempo para as etapas que independem do número de boletas, chega-se a um resumo mostrado na Tabela 7.



<b>Banco ABB S.A.</b>								
<b>Corretora</b>	<b>Front Office</b>	<b>Middle Office</b>	<b>Back Office</b>	<b>Ação</b>	<b>Agente(s)</b>	<b>Tempo (min.)</b>	<b>Custo da Ação (UM)</b>	<b>Folga (Gantt) (min.)</b>
	☀	☀		Fechar operação no mercado futuro da BM&F	Operadores	2	2.00	463
	☀	☀		Conferir as boletas do dia informalmente	Operadores e Corretores	5	5.00	40
		☀		Preencher boletas eletrônicas no TK	Operadores	10	10.00	455
	☀			Emitir o Blotter	Operadores	3	3.00	12
	☀			Enviar o fax com as operações realizadas em Bolsa	Corretores	-	-	-
		☀		Conferir as boletas do dia com o mercado	Analista de Back Office 1	30	15.00	0
		☀		Conferir as boletas sintéticas do dia	Analista de Back Office 2	7	3.50	23
		☀		Emitir o Activity	Analista de Back Office 1	5	2.50	25
	☀			Assinar o Activity	Operadores	4	4.00	26
		☀		Conferir os limites de posição	Analista de Riscos	5	3.33	25
		☀		Alimentar o TK com os preços de ajuste da BM&F	Analista de Riscos	10	6.67	20
		☀		Rodar o sistema de resultados	Analista de Back Office 1	5	2.50	25
		☀		Conferir resultado com corretora e Bolsa	Analista de Back Office 1	3	1.50	27
	☀			Elaborar relatório de Resultados e Riscos	Analista de Riscos	120	80.00	0

**Tabela 7 – Tempos e custos do processo**

**Elaborada pelo autor**

Analisando a Tabela 7, prontamente observa-se que a etapa mais dispendiosa é a última, realizada pelo *Middle Office*. Além de ser uma atividade final, que depende de todas as anteriores, esta etapa de elaboração de relatórios e análise de resultados e riscos tem uma grande importância estratégica para a empresa (uma vez que nela são geradas algumas das informações mais relevantes para o gerenciamento do banco e que são também reportadas diariamente para a matriz na Suíça). Por ser composta basicamente de análise e avaliação de parâmetros relativos às posições e



resultados da empresa, seu estudo mais detalhado foi considerado fora do foco deste trabalho.

Assim, o **custo total do processo** que será alvo do estudo e que se tentará reduzir é de **59,00UM**. Para que o objetivo do presente projeto seja cumprido, este custo deverá cair pelo menos a **47,20UM**.

Para se avaliar o potencial de melhoria das etapas do processo, foi criada uma escala, multiplicando-se o tempo (min.) pelo custo da etapa (UM), que permite englobar as diferenças de valores de homem-hora na análise de redução de custos. As etapas, classificadas por esta escala e ordenadas em ordem decrescente, estão na Tabela 8 (foram retiradas a etapa que envolve apenas os corretores e a etapa final, pelos motivos apresentados anteriormente).

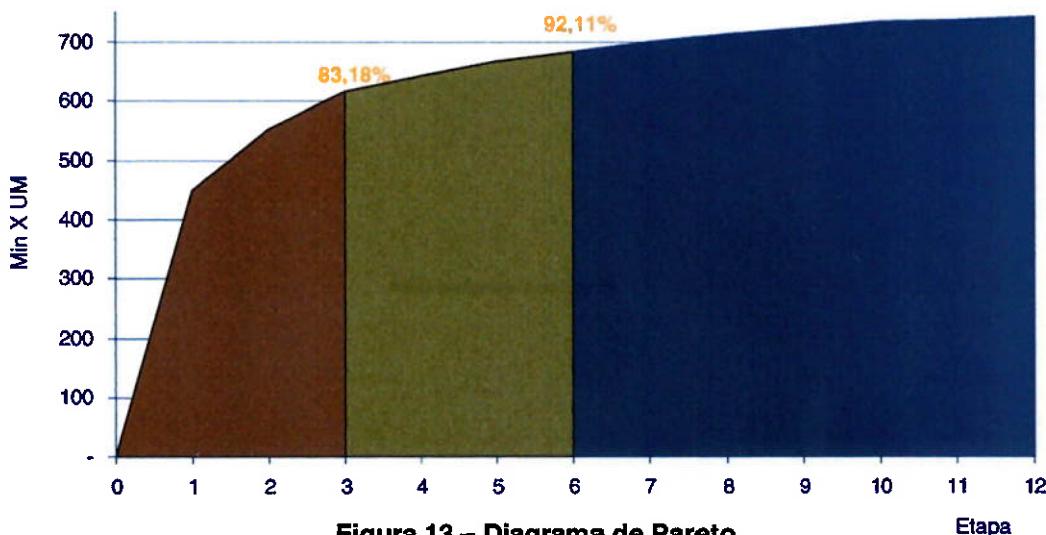


	<b>Etapa</b>	<b>Min X UM</b>	<b>Acumulado</b>	<b>% do Total</b>
1	Conferir as boletas do dia com o mercado	450.00	450.00	60.70%
2	Preencher boletas eletrônicas no TK	100.00	550.00	74.19%
3	Alimentar o TK com os preços de ajuste da BM&F	66.67	616.67	83.18%
4	Conferir as boletas do dia informalmente	25.00	641.67	86.56%
5	Conferir as boletas sintéticas do dia	24.50	666.17	89.86%
6	Conferir os limites de posição	16.67	682.83	92.11%
7	Assinar o Activity	16.00	698.83	94.27%
8	Emitir o Activity	12.50	711.33	95.95%
9	Rodar o sistema de resultados	12.50	723.83	97.64%
10	Emitir o Blotter	9.00	732.83	98.85%
11	Conferir resultado com corretora e Bolsa	4.50	737.33	99.46%
12	Fechar operação no mercado futuro da BM&F	4.00	741.33	100.00%

**Tabela 8 – Escala Min X UM**

**Elaborada pelo autor**

Os dados da Tabela 8 podem ser então utilizados para a elaboração de um diagrama de Pareto (Figura 13, pela ordem da Tabela 8), onde se verifica que algumas das etapas levantadas pelo *Voice of the Customer* apresentam bom potencial para melhorias. Porém também se depreende do diagrama que o preenchimento das boletas eletrônicas no *TK* é uma etapa importante a ser analisada.



**Figura 13 – Diagrama de Pareto**

Elaborada pelo autor

Para se avaliar a performance das etapas identificadas no VoC, serão utilizados os gráficos de controle tradicionais ao Controle Estatístico de Processos, com as peculiaridades de não existirem Limites Inferiores de Especificação e de cada atraso frente ao respectivo Limite Superior de Especificação ser considerado como falha no processo daquele dia.

Para tanto, foi coletada uma amostra de dados com o horário do cumprimento de cada etapa durante cinqüenta dias. Este tamanho de amostra mostrou-se adequado devido às relações de parâmetros como médias, medianas, assimetria e curtose obtidas, além de ser representativa frente ao fato de o resultado do banco ser apurado por períodos de aproximadamente duzentos e cinqüenta dias. Apesar disso, as análises estatísticas para estimação do tamanho das amostras para cada uma das distribuições estudadas são apresentadas nos anexos, juntamente com os dados coletados.

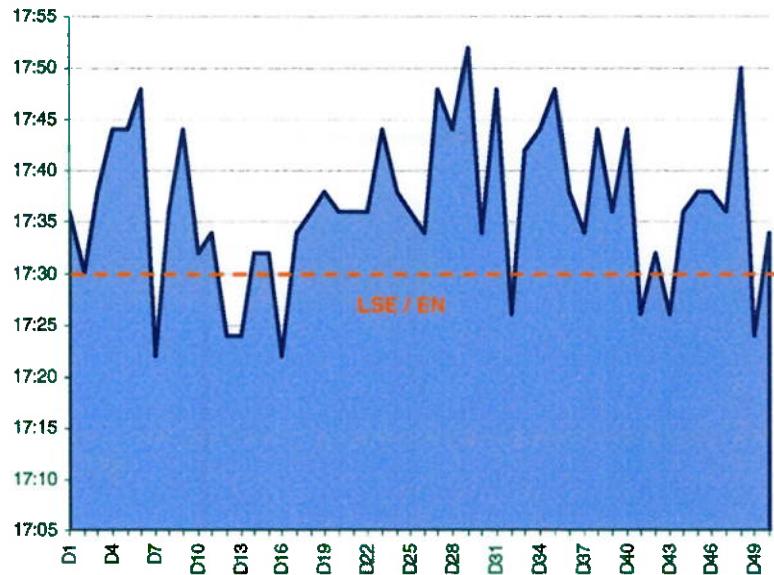
Para a elaboração de histogramas e avaliação das distribuições de ocorrências, foi utilizado o programa *Best Fit 4.5*, versão de experiência (disponível em [www.palisade.com](http://www.palisade.com)). Para a definição dos intervalos dos



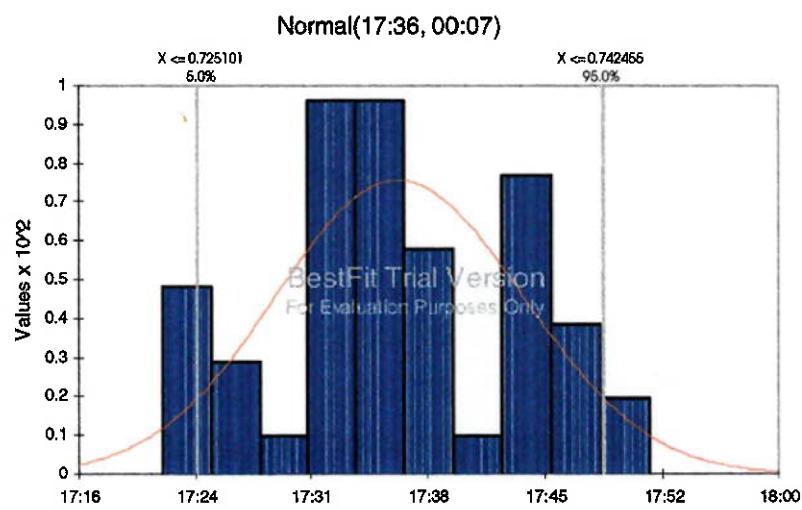
histogramas, esse programa tem como prioridade o nivelamento da quantidade de ocorrências por intervalo, o que resulta em intervalos uniformes, mas divididos em centésimos de segundo. Para indicar as prováveis distribuições para os dados inseridos, o programa os avalia segundo o teste do Qui-quadrado e apresenta diversas distribuições que podem ser utilizadas para analisá-los, juntamente com seus parâmetros descritivos.

Todas as distribuições observadas puderam ser enquadradas satisfatoriamente como distribuições normais na análise feita pelo programa, o que se confirma pela proximidade entre médias e medianas e pelos valores de assimetrias (menores do que 1) e curtose (próximas de 3).

Na conferência das boletas feitas no dia com o mercado, observa-se que a ausência de folga entre a Especificação Nominal e o Limite Superior de Especificação enquadra qualquer atraso como falha no processo, sendo que foram observadas quarenta e duas ocorrências de falhas. Considerando-se cada dia como oportunidade de falha, obtém-se o número espantoso de 840.000 DPMO, o que leva a um nível de 0,58 Sigmas. A Figura 14 traz o gráfico de controle do processo e a Figura 15 o respectivo histograma.



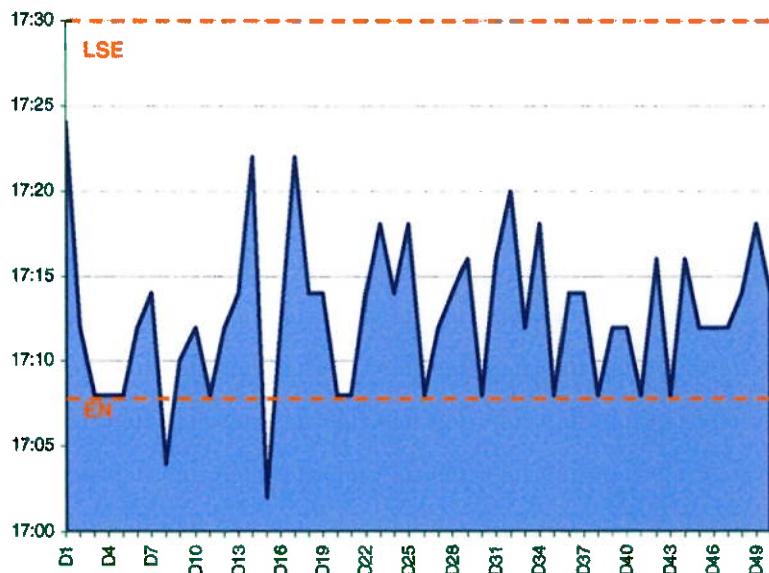
**Figura 14 – Gráfico de controle - Conferência das boletas feitas com o mercado**  
**Elaborada pelo autor**



**Figura 15 –Histograma - Conferência das boletas feitas com o mercado**  
**Elaborada pelo autor**

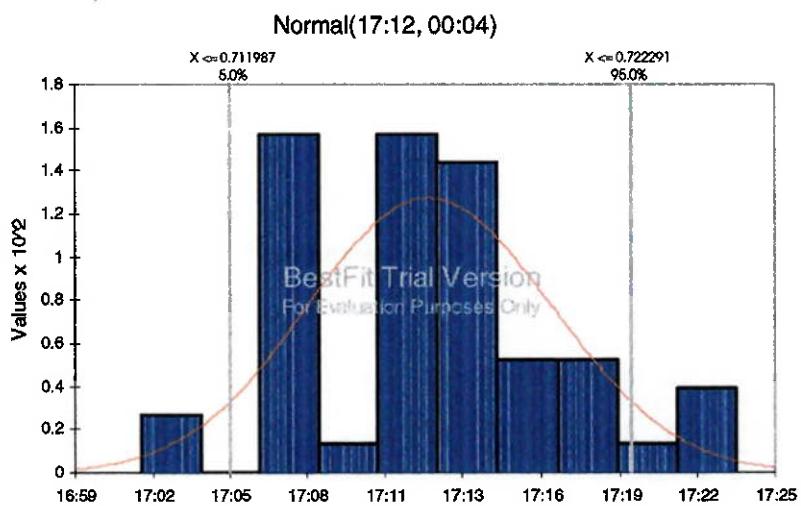


Na conferência de boletas sintéticas (Figuras 16 e 17), também se observa grande quantidade de atrasos, mas a folga inerente ao processo faz com que eles não superem os Limites Superiores de Especificação, e portanto não são considerados falhas. Este fato inviabiliza a avaliação de DPMO e consequentemente o enquadramento na escala Sigma. Entretanto a freqüência de descumprimento da Especificação Nominal levanta a suspeita de que há algo de errado com o processo.



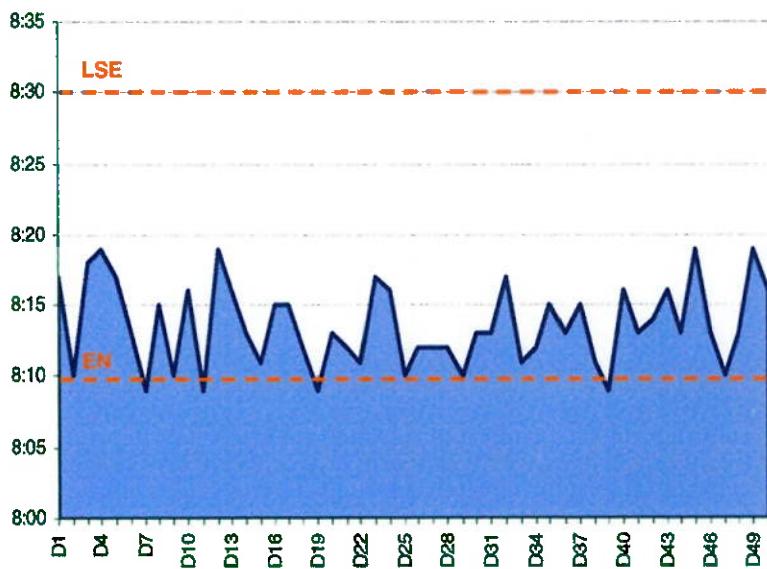
**Figura 16 – Gráfico de controle - Conferência das boletas sintéticas**

**Elaborada pelo autor**

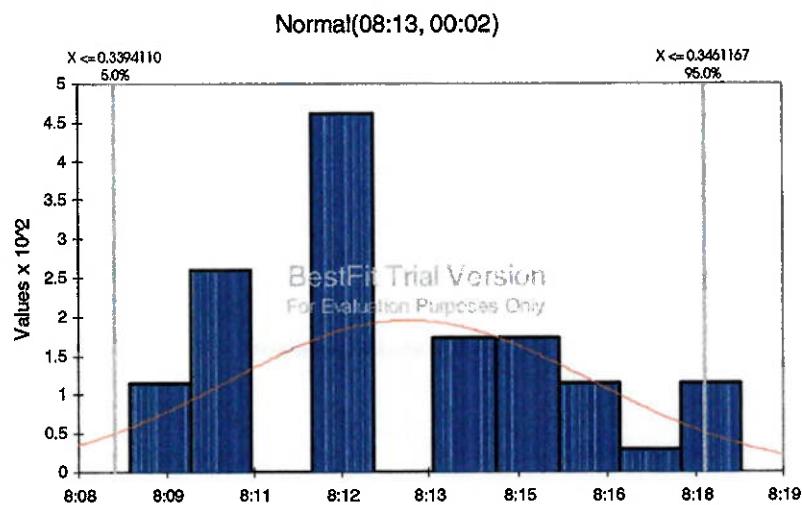


**Figura 17 – Histograma- Conferência das boletas sintéticas**  
Elaborada pelo autor

O mesmo ocorre na alimentação do TK como os preços de ajuste da BM&F. Apesar de ser totalmente manual e estar sujeita a muitos atrasos frente à Especificação Nominal (82%), seu cumprimento dentro do prazo não é comprometido. Assim, novamente a escala Sigma não poderá ser utilizada.

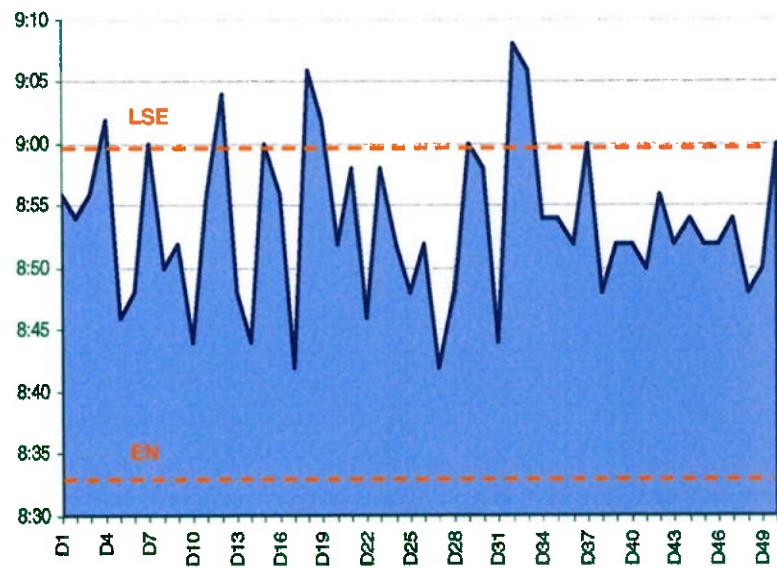


**Figura 18 – Gráfico de controle - Alimentação do TK com preços de ajuste da BM&F**  
Elaborada pelo autor

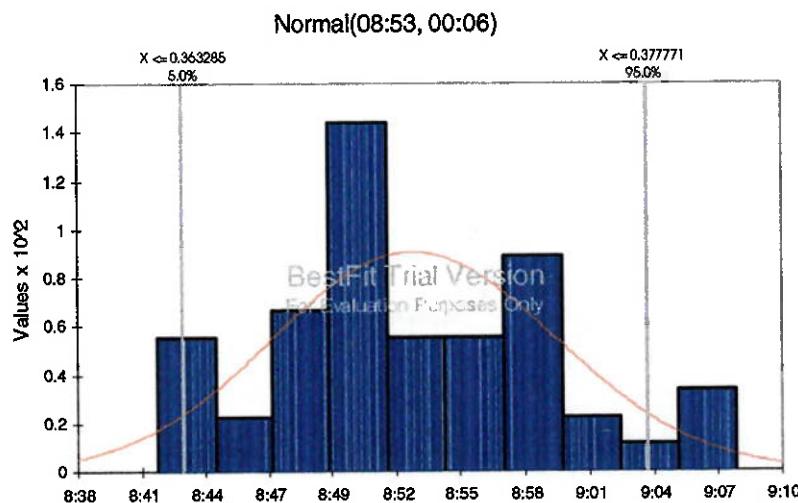


**Figura 19 – Histograma - Alimentação do TK com preços de ajuste da BM&F**  
Elaborada pelo autor

Já a conferência do resultado com a corretora e a bolsa extrapola em 100% a Especificação Nominal e cerca de 22% das ocorrências apresentam falhas frente ao Limite Superior de Especificação. Assim, calcula-se para o processo 220.000 DPMO e 2,27 Sigmas.



**Figura 20 – Gráfico de controle - Conferência do resultado com corretora e bolsa**  
Elaborada pelo autor



**Figura 21 – Histograma- Conferência do resultado com corretora e bolsa**  
Elaborada pelo autor

A existência de dois processos que não apresentam falhas dentro do conceito utilizado nesta análise pode levar a uma conclusão precipitada sobre a sua eficiência, porém um simples levantamento de descumprimentos da Especificação Nominal derruba esta conclusão. Caso seja feita análise da falha em relação à Especificação, os números obtidos para os processos de conferência das boletas sintéticas e da alimentação dos preços de ajuste seriam 960.000 DPMO (0,15 Sigmas) e 820.000 DPMO (0,64 Sigmas), respectivamente.

Um resumo das informações estatísticas obtidas com as amostras é exposto na Tabela 9.



Parâmetro	Conferir as boletas do dia com o mercado	Conferir as boletas sintéticas do dia	Alimentar o TK com os preços de ajuste da BM&F	Conferir resultado com correitora e Bolsa
Tamanho da amostra	50	50	50	50
Mínimo	17:22	17:02	8:09	8:42
Máximo	17:52	17:24	8:19	9:08
Média	17:36	17:12	8:13	8:53
Moda	17:36	17:08	8:13	8:52
Mediana	17:36	17:12	8:13	8:52
Desvio Padrão	0:07	0:04	0:02	0:06
Assimetria	-0.0716	0.2495	0.2239	0.2501
Curtose	2.4356	3.1498	2.077	2.5363
Especificação Nominal	17:30	17:07	8:10	8:33
Quantidade acima da EN	42	48	41	50
Limite Superior de Especificação	17:30	17:30	8:30	9:00
Quantidade acima do LSE	42	0	0	11
DPMO	840,000	0	0	220,000
Escala Sigma	0,58	-	-	2.27

**Tabela 9 – Resumo estatístico dos dados coletados**

**Elaborada pelo autor**

Os **custos de falhas** destas etapas são muito difíceis de serem avaliados, uma vez que dependendo de onde ocorrerem, elas podem ser variáveis com o número de boletas, ter causa externa ao processo ou exigirem o retrabalho de etapas inteiras em tempos muito fora das Especificações Nominais, de maneira a extrapolar em muito os 59,00UM calculados com os tempos-padrões. Os custos reais dos processos em estudo, entretanto, podem ser estimados pelos tempos médios observados, conforme a tabela a seguir.



	Especificação Nominal	Custo Nominal	Média da amostra	Custo Real	Adicional
Conferir as boletas do dia com o mercado	0:30	15	0:36	18.00	3.00
Conferir as boletas sintéticas do dia	0:07	4.5	0:12	7.71	3.21
Alimentar o TK com os preços de ajuste da BM&F	0:10	6.67	0:13	8.67	2.00
Conferir resultado com corretora e Bolsa	0:03	1.5	0:23	11.50	10.00
Total		27.67		45.89	18.22

**Tabela 10 – Custos reais estimados (valores em UM)**

**Elaborada pelo autor**

Os custos utilizados como referência para este estudo continuarão sendo aqueles calculados com as Especificações Nominais. Entretanto o custo real será utilizado mais adiante como parâmetro de controle dos processos.

## **Analyse**

Nesta etapa do DMAIC será realizado o estudo mais detalhado das informações levantadas até o momento.

Fazendo um cruzamento de dados entre as informações levantadas no diagrama de Pareto e nos gráficos de controle, pode-se visualizar a relação entre as falhas e o potencial de melhoria das etapas citadas no VoC (Tabela 11).



	Potencial de melhoria	Ocorrência de falhas	Não cumprimento da EN
Conferir as boletas do dia com o mercado	Muito Alto	80%	80%
Conferir as boletas sintéticas do dia	Médio	0%	80%
Alimentar o TK com os preços de ajuste da BM&F	Alto	0%	60%
Conferir resultado com corretora e Bolsa	Baixo	12%	100%

**Tabela 11 – Análise VoC e Pareto**

**Elaborada pelo autor**

Analizando-se a Tabela 11 fica claro que a conferência das boletas do dia com o mercado se destaca por apresentar alto potencial de melhoria e grande ocorrência de falhas. Já a conferência das boletas sintéticas e a alimentação dos preços de ajuste apesar de não apresentarem falhas, mostram bom potencial para melhorias e grande descumprimento das Especificações Nominais, o que justifica um estudo para sua melhoria. Enquanto isso, a conferência do resultado com a corretora e bolsa traz uma situação preocupante, pois o descumprimento das especificações nominais é total, ocorrem falhas e ainda seu potencial de melhoria é baixo.

Entretanto, observando-se o contexto das etapas apontadas pelo VoC, nota-se que apesar das peculiaridades operacionais, três delas são atividades de conferência, as quais teriam uma tendência natural a apresentar falhas. Isso porque o bom andamento de uma atividade de conferência depende diretamente das etapas antecessoras. Assim, é bem provável que o VoC apresente no caso um resultado enviesado, ocultando outras etapas críticas.

Para promover a melhor compreensão dos processos de conferência, eles serão resumidos em um descritivo e analisados a seguir através das tabelas do QFD (Desdobramento da Função Qualidade).



### **Conferência 1: boletas feitas no dia com o mercado**

Nesta etapa o analista de *Back Office* recebe os faxes das corretoras com as operações do dia e compara manualmente (literalmente na régua) com um relatório emitido pelo *TK*. As informações relevantes a serem conferidas são: a corretora em que houve a operação, o mercado em que ela ocorreu, o seu vencimento, a quantidade de contratos negociados e o preço.

Legenda:



Relação forte



Relação moderada

Como	Operador confere com os corretores via telefone	Operador insere as boletas no <i>TK</i>	Corretoras enviam fax com as operações do dia	<i>Back Office</i> recebe faxes das corretoras	<i>Back Office</i> imprime relatório com boletas do dia com o mercado
Todas as boletas conferidas informalmente					
Todas as boletas inseridas no <i>TK</i>					
Faxes de todas as corretoras recebidos					
Relatório do <i>TK</i> impresso					

**Tabela 12 – Conferência 1: Matriz 1 do QFD**

Elaborada pelo autor



*“Aplicação da metodologia DMAIC para a melhoria de processos administrativos em tesouraria de banco de pequeno porte, dentro de uma abordagem Sels-Sigma de melhoria da Qualidade.”*

## *Aplicação da metodologia*

Como	Corretor tem relação das operações realizadas no dia em mãos	Operador tem relação das operações realizadas no dia em mãos	Operador tem acesso ao TK	Corretor tem acesso a fax	Back Office tem acesso a fax	Back Office tem acesso ao TK	Back Office tem acesso à impressora
O que	Operador confere com os corretores via telefone	Operador insere as boletas no TK	Corretores enviam fax com as operações do dia	Back Office recebe faxes das corretores	Back Office imprime relatório com boletas do dia com o mercado		
	○	○					
		○	○				
	○			○			
					○		
						○	○

**Tabela 13 – Conferência 1: Matriz 2 do QFD**

**Elaborada pelo autor**

Como	Computador Funcionando	Planilha em computador ou manuscrita	Rede de computadores funcionando	Sistema TK funcionando	Fax e linha telefônica da corretora funcionando	Fax e linha telefônica do banco funcionando	Impressora funcionando	Papel no fax	Papel na impressora
O que	Corretor tem relação das operações realizadas no dia em mãos	Operador tem relação das operações realizadas no dia em mãos	Operador tem acesso ao TK	Corretor tem acesso a fax	Back Office tem acesso a fax	Back Office tem acesso ao TK	Back Office tem acesso à impressora		
	○	○	○				○		○
	○	○	○				○		○
	○		○	○					
					○				
						○		○	
	○		○	○					
	○		○	○			○		○

**Tabela 14 – Conferência 1: Matriz 3 do QFD**

**Elaborada pelo autor**



## **Conferência 2: boletas sintéticas feitas no dia**

Nesta etapa é feita a conferência das boletas sintéticas, ou seja, aquelas realizadas entre as mesas do Banco ABB S.A., ou entre operadores de uma mesma mesa. Trata-se de mais um processo manual, que consiste no cruzamento de dados de relatórios emitidos pelo *TK*. As informações relevantes a serem conferidas são: o mercado em que a operação ocorreu, o seu vencimento, a quantidade de contratos negociados e o preço.

Como	O que	Operador 1 confere com o operador 2	Operadores inserem as boletas no <i>TK</i>	<i>Back Office</i> imprime relatório com boletas sintéticas do dia
Todas as boletas conferidas informalmente				
Todas as boletas inseridas no <i>TK</i>				
Relatório do <i>TK</i> impresso				

●		
	●	
	●	●

**Tabela 15 – Conferência 2: Matriz 1 do QFD**

**Elaborada pelo autor**



*“Aplicação da metodologia DMAIC para a melhoria de processos administrativos em tesouraria de banco de pequeno porte, dentro de uma abordagem Seis-Sigma de melhoria da Qualidade.”*

## *Aplicação da metodologia*

Como O que	Operador 1 tem relação das operações realizadas no dia em mãos	Operador 2 tem relação das operações realizadas no dia em mãos	Operador 1 tem acesso ao TK	Operador 2 tem acesso ao TK	Back Office tem acesso ao TK	Back Office tem acesso à impressora
Operador 1 confere com o operador 2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Operadores inserem as boletas no TK	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
Back Office imprime relatório com boletas sintéticas do dia					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Tabela 16 – Conferência 2: Matriz 2 do QFD**

**Elaborada pelo autor**

Como O que	Computador Funcionando	Planilha em computador ou manuscrita	Rede de computadores funcionando	Sistema TK funcionando	Impressora funcionando	Papel na impressora
Operador 1 tem relação das operações realizadas no dia em mãos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Operador 2 tem relação das operações realizadas no dia em mãos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Operador 1 tem acesso ao TK	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
Operador 2 tem acesso ao TK	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
Back Office tem acesso ao TK	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
Back Office tem acesso à impressora	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Tabela 17 – Conferência 2: Matriz 3 do QFD**

**Elaborada pelo autor**



### **Conferência 3: Resultado do dia anterior com corretora e bolsa**

O *Back Office* nesta etapa recebe um fax da corretora que centraliza o relacionamento do Banco ABB S.A. com a BM&F e confere os resultados auferidos pela bolsa com um relatório do *TK* que traz o resultado calculado localmente com base nos preços de ajuste inseridos no sistema pelo *Middle Office*. É imprescindível para efeitos contábeis e de auditoria que os resultados sejam iguais.

Observa-se aqui uma dependência direta entre duas etapas levantadas no *Voc*.

Como	<i>Middle Office</i> isere os preços de ajuste no <i>TK</i>	<i>Back Office</i> roda o sistema de resultados	Corretora envia fax com relatório da bolsa	<i>Back Office</i> recebe fax da corretora	<i>Back Office</i> imprime relatório com resultado calculado pelo <i>TK</i>
Preços de ajustes inseridos					
Sistema rodado					
Fax da corretora recebido					
Relatório do <i>TK</i> impresso					

**Tabela 18 – Conferência 3: Matriz 1 do QFD**

**Elaborada pelo autor**



Como	Analista de risco tem acesso à Internet (site da BM&F)	Analista de risco tem acesso à impressora	Analista de risco tem relação dos preços de ajuste em mãos	Analista de risco tem acesso ao TK	Back Office tem acesso ao TK	Corretor tem acesso a fax	Back Office tem acesso a fax	Back Office tem acesso à impressora
O que								
Middle Office isere os preços de ajuste no TK	○	○	○	○				
Back Office roda o sistema de resultados			○	○	○			
Corretora envia fax com relatório da bolsa						○		
Back Office recebe fax da corretora							○	
Back Office imprime relatório com resultado calculado pelo TK				○				○

**Tabela 19 – Conferência 3: Matriz 2 do QFD**

**Elaborada pelo autor**

Como	Computador Funcionando	Rede de computadores funcionando	Internet funcionando	Site da BM&F no ar	Sistema TK funcionando	Fax e linha telefônica da corretora funcionando	Fax e linha telefônica do banco funcionando	Impressora funcionando	Papel no fax	Papel na impressora
O que										
Analista de risco tem acesso à internet (site da BM&F)	○	○	○	○					○	
Analista de risco tem acesso à impressora	○	○	○	○				○		○
Analista de risco tem relação dos preços de ajuste em mãos	○	○	○	○						
Analista de risco tem acesso ao TK	○	○			○					
Back Office tem acesso ao TK					○					
Corretor tem acesso a fax						○				
Back Office tem acesso a fax							○		○	
Back Office tem acesso à impressora	○	○						○		○

**Tabela 20 – Conferência 3: Matriz 3 do QFD**

**Elaborada pelo autor**



As matrizes 4 do QFD, relativas ao planejamento da produção de cada conferência não serão apresentadas, pois elas podem ser resumidas na obrigatoriedade da presença dos recursos e de sistemas de contingência para eventuais problemas. Tais sistemas de contingência existem e já provaram ser eficazes.

Após estas análises, foram identificados alguns problemas prioritários, seja por seu potencial de melhoria, quantidade de falhas e descumprimentos de especificações ou pelas relações entre as diversas etapas. Estes problemas prioritários, os motivos para esta classificação e suas causas fundamentais identificadas estão na Tabela 21:

Problemas prioritários		Motivos	Causas fundamentais
<b>A</b>	<b>Conferir as boletas do dia com o mercado</b>	<i>VoC</i> , alta ocorrência de falhas, alto potencial de melhoria	processo manual, grande dependência de fatores externos ao banco
<b>B</b>	<b>Conferir as boletas sintéticas do dia</b>	<i>VoC</i> , bom potencial de melhoria, alto descumprimento da EN	processo manual
<b>C</b>	<b>Preencher boletas eletrônicas no TK</b>	alto potencial de melhoria, influência direta sobre as conferências de boletas ( <i>VoC</i> )	processo manual
<b>D</b>	<b>Alimentar o TK com os preços de ajuste da BM&amp;F</b>	<i>VoC</i> , alto potencial de melhoria, alto descumprimento da EN, influência direta sobre a conferência do resultado com a bolsa ( <i>VoC</i> )	processo manual, grande dependência de fatores externos ao banco

**Tabela 21 – Problemas prioritários e suas causas fundamentais**

**Elaborada pelo autor**

Desta maneira, foram selecionados como problemas prioritários duas atividades de conferência semelhantes, uma etapa operacional que afeta



diretamente estas duas conferências e uma outra etapa operacional que influí diretamente sobre a outra atividade de conferência citada no VoC.

Dada a constatação pelo QFD da dependência direta entre a inserção das boletas no sistema e a conferência das boletas com o mercado e sintéticas, optou-se por considerar a primeira como sendo problema prioritário, em detrimento da conferência dos resultados com a bolsa, que apresentou pequeno potencial de melhoria e mostrou-se muito dependente de uma outra etapa já sob análise (alimentação dos preços de ajuste).

Para detalhar estes problemas prioritários e suas causas fundamentais, será utilizada a análise de modo e efeito de falhas (FMEA), como se segue nas próximas tabelas, identificadas pelas letras da primeira coluna da Tabela 21. O FMEA, como instrumento de análise de processos, deve apontar as direções que as melhorias a serem implantadas devem tomar.

Modo de Falha	Efeitos	Severidade	Causas Potenciais	Ocorrência	RPN	Ações Recomendadas	Nova Ocorrência	Novo RPN
Falta de boleta no TK	erro na conferência, atraso no processo	10	esquecimento	4	40	criar poka-yoke	0	0
			falha na conferência informal	2	20	revisar método de conferência	1	10
Erro em boleta no TK	erro na conferência, atraso no processo	10	erro de digitação	7	70	revisar leiaute da boleta	5	50
						criar poka-yoke	0	0
Atraso no envio do fax da corretora	atraso no processo	10	diversas	9	90	negociar horário de envio	0	0
						exigir maior atenção	4	40
Erro em boleta no fax da corretora	erro na conferência, atraso no processo	10	erro de digitação	7	70	revisar método de conferência	2	20
						revisar método de conferência	2	20
Falha de infra-estrutura	atraso no processo	10	problema no fax	1	10	nenhuma	1	10
			problema no computador	1	10	nenhuma	1	10
			problema no TK	1	10	nenhuma	1	10
			problema de rede	1	10	nenhuma	1	10
			problema na impressora	1	10	nenhuma	1	10

**Tabela 22 – FMEA - Problema prioritário A**

**Elaborada pelo autor**



Modo de Falha	Efeitos	Severidade	Causas Potenciais	Ocorrência	RPN	Ações Recomendadas	Nova Ocorrência	Novo RPN
Falta de boleta no TK	erro na conferência, atraso no processo	10	esquecimento	4	40	criar poka-yoke	4	40
			falha na conferência informal	2	20	revisar método de conferência	1	10
						criar poka-yoke	0	0
Erro em boleta no TK	erro na conferência, atraso no processo	10	erro de digitação	7	70	revisar leiaute da boleta	5	50
			falha na conferência informal	4	40	revisar método de conferência	2	20
						criar poka-yoke	0	0
Falha de infra-estrutura	atraso no processo	10	problema no fax	1	10	nenhuma	1	10
			problema no computador	1	10	nenhuma	1	10
			problema no TK	1	10	nenhuma	1	10
			problema de rede	1	10	nenhuma	1	10
			problema na impressora	1	10	nenhuma	1	10

**Tabela 23 – FMEA - Problema prioritário B**  
**Elaborada pelo autor**

Modo de Falha	Efeitos	Severidade	Causas Potenciais	Ocorrência	RPN	Ações Recomendadas	Nova Ocorrência	Novo RPN
Erro de preenchimento	erro na conferência, atraso do processo	10	erro de digitação	6	60	revisar leiaute da boleta	4	40
			falha na conferência informal	4	40	revisar método de conferência	2	20
Falha de infra-estrutura	atraso no processo	10	problema no computador	1	10	nenhuma	1	10
			problema no TK	1	10	nenhuma	1	10
			problema de rede	1	10	nenhuma	1	10

**Tabela 24 – FMEA - Problema prioritário C**  
**Elaborada pelo autor**



Modo de Falha	Efeitos	Severidade	Causas Potenciais	Ocorrência	RPN	Ações Recomendadas	Nova Ocorrência	Novo RPN
Preço de ajuste errado no sistema	erro no resultado, atraso do processo	10	erro de digitação	9	90	automatização	0	0
Falha de Infra-estrutura	atraso no processo	10	problema no site da bolsa	1	10	nenhuma	1	10
			problema no computador	1	10	nenhuma	1	10
			problema no TK	1	10	nenhuma	1	10
			problema de rede	1	10	nenhuma	1	10
			problema na impressora	1	10	nenhuma	1	10

**Tabela 25 – FMEA - Problema prioritário D**

**Elaborada pelo autor**

## **Improve**

Uma vez que o processo foi detalhadamente estudado e foram identificados seus problemas prioritários e suas respectivas causas fundamentais, esta etapa do DMAIC apresenta o estudo sobre as soluções potenciais para estes problemas, conforme o indicado pelo FMEA.

Algumas das soluções apresentadas a seguir já estão em processo real de implementação, em alguns casos com influência direta do autor. Entretanto, nenhum estudo estruturado foi feito antes da implementação e tampouco foi realizada uma análise dos resultados obtidos.

Levando em consideração a filosofia Seis-Sigma, foram buscadas soluções inovadoras, que trouxessem os maiores ganhos de produtividade e cortes nos custos de mão de obra.

Desta forma, para o problema prioritário dos atrasos na etapa de conferência das boletas do dia feitas com o mercado a solução potencial sugerida é a automatização do processo de conferência em si. Para tanto, seria necessário o envio das informações das corretoras por um meio



eletrônico, que pudesse ser comparado diretamente com as informações do *TK* em um ambiente de banco de dados ou planilha eletrônica, de maneira a identificar prontamente as eventuais boletas com diferença e qual o campo da boleta com erro. Dessa forma seria criado um *poka-yoke* eletrônico, que reduziria drasticamente o tempo gasto na atividade de conferência. Um improvável erro duplo (operador e corretora boletarem erros idênticos) seria identificado na conferência de resultados e posição com a bolsa na manhã seguinte.

Paralelamente, seria realizado um trabalho junto às corretoras com o intuito de normalizar o horário de envio das informações do dia (seja por fax ou eletronicamente) e reduzir a probabilidade de erros nas informações enviadas. Nota-se da experiência real que o atraso e erros nas informações enviadas atualmente tem ocorrência concentrada em corretoras específicas, pelas quais se começaria o trabalho. A condição do Banco ABB S.A. como cliente das corretoras lhe proporciona uma grande vantagem em uma eventual negociação.

Com a implementação total destas soluções espera-se que o tempo tido como Especificação Nominal caia para 10 minutos (tempo para agrupar as informações das diversas corretoras e rodar o sistema de conferência), o que levaria a uma **economia de 10,00UM no custo do processo**. Além desta economia, estima-se que o processo evolua dos **0,52 Sigmas para algo em torno de 3 Sigmas** (66.810 DPMO), com a grande maioria das falhas devido a motivos de infra-estrutura e outras razões externas.

A negociação com as corretoras sobre o horário do envio dos faxes já foi iniciada e existe um projeto piloto com uma corretora para o envio das informações do dia em forma de planilha de Microsoft Excel, que é consolidada com as informações do *TK* em um sistema criado no mesmo programa. Este sistema tem capacidade para consolidar as informações de todas as corretoras.



Para o problema prioritário da conferência das boletas sintéticas feitas no dia a solução potencial encontrada também é a automatização, que ao mesmo tempo funcionaria como poka-yoke.

As boletas sintéticas se caracterizam por serem feitas entre as mesas ou operadores de uma mesa do banco, de maneira que ela é simétrica (mercado, quantidade e preços são iguais, apenas fica cruzada a compra com a venda e a parte com a contraparte). Assim, é possível localizar dentro do TK os pares de boletas que representam uma operação sintética. A conferência feita desta maneira também está sujeita ao erro duplo, apesar deste ser pouco provável. No caso dele ocorrer, sua identificação só acontecerá na consolidação do resultado contábil, que faz parte de um outro processo do banco.

O mesmo sistema que faz a consolidação das operações das corretoras tem um módulo para a checagem das operações sintéticas que já foi reconhecido pelo responsável por processos do Banco ABB S.A. e já faz parte da rotina diária. Desta maneira, a Especificação Nominal do processo foi reduzida para quatro minutos, o que frente ao processo manual anterior representa **economia de 1,50UM**. Os ganhos em termos de escala Sigma não são calculáveis, já que o processo não apresentava falhas dentro do conceito adotado, mas a variabilidade do processo e a quantidade de descumprimentos da nova Especificação Nominal visivelmente diminuíram, trazendo o custo real para bem próximo do custo nominal.

Apesar dos ganhos expressivos obtidos nas atividades de conferência em si, ambas continuam sensíveis às falhas de preenchimento nas boletas da TK. Para atacar esta que foi considerada também como problema prioritário, que tem como causa fundamental a distração do operador, as soluções encontradas foram: a revisão do leiaute das boletas, de maneira a torná-las mais simples e de fácil visualização, e a revisão das conferências informais,



seja com a corretora ou com o operador com quem se fez uma operação sintética.

Para a revisão do leiaute das boletas se recomendaria a consulta a um especialista em comunicação visual, enquanto que para se aumentar a eficácia das conferências informais (que tem natureza basicamente verbal), se pediria maior atenção dos operadores para a atividade.

Os ganhos esperados para a operação de boletagem em si são nulos, mas a expectativa sobre a melhoria da qualidade das boletas é grande, o que tem conseqüências imediatas sobre a ocorrência de falhas nas etapas de conferência formal.

Quanto ao problema prioritário da alimentação dos preços de ajuste no TK, a causa fundamental identificada está no fato desta ser uma atividade manual, onde cerca de cem preços diferentes são digitados no sistema.

A solução apontada pelo FMEA, e que pode ser considerada quase natural, é a automatização da atividade. Para isso, o pré-requisito mais básico que é a existência das informações em formato digital já foi cumprido pela bolsa, que disponibiliza diariamente logo após o fechamento dos pregões os preços de ajuste para aquele dia na forma de arquivo de texto. Tal arquivo pode ser baixado diariamente sem custo adicional nenhum e através de uma interface adequada suas informações podem ser diretamente enviadas ao TK. Um exemplo do relatório retirado do website da bolsa e utilizado até então para a alimentação manual dos preços está nos anexos.

Esta solução já está em fase final de implementação e o programa piloto indica que o tempo gasto no processo deve cair para algo em torno de quatro minutos e, mais importante, as falhas relativas a erros nos preços são praticamente inexistentes. Assim, só pela redução da Especificação Nominal da etapa, se obtém uma economia de 4,00UM. Neste caso novamente a



escala Sigma não se aplica, mas espera-se que a variabilidade do processo sofra uma drástica redução.

Assim, só pelo estudo detalhado dos problemas prioritários, se pretende obter uma economia de 15,50UM (26%), o que ultrapassa a meta estipulada, **atingindo-se um custo nominal de 43,50UM**. Entretanto, se estendermos a análise a outros pontos como os relatórios que se sobrepõem (citados anteriormente) e aos ganhos pela redução de falhas nas etapas posteriores àquelas que sofreram automatização (redução dos custos reais), estes ganhos podem ser maximizados.

Portanto, retornando à questão do *Blotter* e do *Activity*, a solução que maximiza o ganho de custos, entretanto muito discutida internamente, é a extinção dos dois documentos. Ambos são relatórios que contêm as operações realizadas em determinado dia e que devem ter a rubrica do operador responsável, de maneira a validá-lo como documento. Caso a assinatura eletrônica necessária para acessar o módulo do *TK* que cria as boletas fosse validada como assinatura pessoal, o operador ao inserir a boleta automaticamente assume responsabilidade sobre ela. Assim, uma simples listagem das operações do dia de cada operador retirada do sistema seria um documento com o mesmo valor do *Blotter* ou do *Activity*. Tal listagem, por não necessitar de assinatura, poderia ser emitida somente quando fosse necessário, e não diariamente para fim de arquivo.

Os entraves para a implementação desta solução estão principalmente em questões de segurança da informação e auditoria, e na criação de algumas restrições para inserção e alteração de boletas (atualmente um operador pode alterar e fazer boletas para um *book* de outro operador). O potencial de redução, em termos de custos nominais, desta proposta é de **9,50UM**.



## Control

Tendo visto que a meta estipulada foi não só alcançada, mas ultrapassada, surge a necessidade de se garantir a manutenção dos ganhos obtidos até o momento. Nesta etapa do DMAIC serão propostas sugestões que visam facilitar o controle das etapas do processo.

Dada a implementação destas melhorias, a primeira atitude sugerida é a revisão dos prazos de todos os processos, de maneira a se atualizar e otimizar o gráfico de Gantt, criando-se novos padrões para cada etapa. Esta otimização deverá buscar também o estreitamento dos Limites Superiores de Especificação, no intuito de se possibilitar a análise de todos os processos pela escala Sigma.

Em um primeiro momento, uma atenção especial deverá ser dada aos processos que sofreram automatização, ou receberam dispositivos poka-yoke, para que seja confirmada a sua eficácia. À medida que estes mecanismos forem se mostrando confiáveis, seu controle poderá ser afrouxado.

Uma vez definidos os novos parâmetros do processo, será necessário implantar uma cultura de Qualidade entre os funcionários do banco, para que os próprios indivíduos envolvidos no processo tenham consciência dos custos de falhas e colaborem com o seu controle. Este controle poderá ser feito por amostragem, calculando-se a evolução dos custos reais do processo. Além disso, pode ser criado um relatório de anomalias para se manter um histórico das falhas, com suas respectivas causas. O levantamento destas informações permitirá o acompanhamento das melhorias já propostas e fornecerá subsídios para um estudo futuro de melhoria da qualidade.

Existe atualmente no Banco ABB S.A. uma comissão de funcionários das diversas áreas que se reúne periodicamente para a discussão dos processos do banco. Esta comissão discute os problemas encontrados no dia-



a-dia, mas não se verifica a existência de projetos estruturados nem de uma cultura da Qualidade difundida.

Estas reuniões seriam uma boa oportunidade para se criar uma metodologia de controle dos processos e disseminar uma preocupação maior com a Qualidade. Em uma etapa posterior, a criação de metas de Qualidade atreladas de algum modo à remuneração dos envolvidos seria uma proposta que traria grande incentivo à melhoria. Existem exemplos bem sucedidos de bancos que definem metas de melhoria para suas áreas operacionais ligadas a incentivos financeiros.



*“Aplicação da metodologia DMAIC para a melhoria de processos administrativos em tesouraria de banco de pequeno porte, dentro de uma abordagem Seis-Sigma de melhoria da Qualidade.”*

**Conclusões**

# **CONCLUSÕES**



A aplicação da metodologia DMAIC (Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar), dentro de uma perspectiva Seis-Sigma da Qualidade, em um processo administrativo provou-se ser muito válida, uma vez que permitiu uma análise detalhada e que a meta estipulada foi atingida com sucesso.

As experiências de trabalho acumuladas em duas das áreas envolvidas no processo estudado foram essenciais para o planejamento deste estudo, pois proporcionaram pontos de vista diferentes para os mesmos problemas. Na área de controles de Riscos, na posição de principal cliente do processo, foi sentido o problema causado pelos atrasos e despertada a curiosidade pelos motivos destes atrasos. Na área de *Front Office*, está sendo vivida a perspectiva dos iniciadores do processo, mas com o melhor entendimento das consequências de suas ações.

As particularidades do processo escolhido para a análise, como o controle e definição da falha em função do fator tempo e a existência de muitas etapas de conferência, que além de serem etapas operacionais em si dependiam diretamente de etapas anteriores, foram obstáculos encontrados quando da definição e estruturação do problema, mas que foram contornados devido à grande flexibilidade da metodologia DMAIC quanto aos seus instrumentos de análise.

Ao mesmo tempo em que se provou flexível em relação a seus instrumentos, o DMAIC mostrou-se robusto enquanto metodologia, de maneira que sua estrutura segue uma ordem lógica de resolução de problemas com poucas brechas para argumentação contrária. A grande ênfase dada à fase de planejamento e o forte embasamento estatístico corroboram fortemente com esta constatação. A simplificação ou inexistência de algumas etapas que seriam de grande importância em um projeto Seis-Sigma real, como a seleção de equipes de especialistas, pouco afetaram o resultado do estudo feito neste trabalho de formatura, que teve como objetivo buscar respaldo acadêmico para a análise de problemas reais.



Quanto ao processo estudado, a grande quantidade de atividades manuais repetitivas apontou desde o início para soluções que envolvessem a automatização de etapas. Como este é um estudo inicial para a melhoria da Qualidade, adotando uma abordagem agressiva como a do Seis-Sigma, a expectativa inicial era de que, como descrito na Figura 7, os resultados obtidos fossem expressivos e com custo relativamente baixo. É de se esperar que para os prováveis próximos projetos de melhoria os ganhos obtidos sejam menores, enquanto que os investimentos necessários aumentam.

O desenvolvimento de uma cultura da Qualidade seguindo a filosofia Seis-Sigma dentro do Banco ABB S.A., focada na conscientização pela melhoria dos processos, deve garantir que os próximos projetos de melhoria não sejam prováveis, mas sim concretos e estruturados.



*“Aplicação da metodologia DMAIC para a melhoria de processos administrativos em tesouraria de banco de pequeno porte, dentro de uma abordagem Seis-Sigma de melhoria da Qualidade.”*

## **Referências Bibliográficas**

# **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**



**BOUER, Gregório. Notas de Aula: PRO – 178 Planejamento e Organização da Qualidade.** Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 2º semestre de 2000.

**CAMPOS, M. S.** Seis Sigma: sonho ou realidade em atingir o defeito zero.

**Revista Banas Qualidade**, São Paulo, nº 96, maio 2000.

Disponível em:

[http://www.banasqualidade.com.br/buscamateria.asp?PUBL\\_CODIGO=BQ&EDI\\_C\\_ANO=09&EDIC\\_NUMERO=096&MATE\\_CODIGO=0065&CONT\\_CODIGO=1](http://www.banasqualidade.com.br/buscamateria.asp?PUBL_CODIGO=BQ&EDI_C_ANO=09&EDIC_NUMERO=096&MATE_CODIGO=0065&CONT_CODIGO=1)  
Acesso em 8 abr. 2002.

**Contratos financeiros. Bolsa de Mercadorias e Futuros BM&F.**

Disponível em:

<http://www.bmf.com.br/pages/Contratos1/IndexContratos1.asp>

Acesso em 28 abr. 2002.

**DIRETRIZES para apresentação de Teses e Dissertações. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.** 1986.

**FERREIRA, Nelson Russo. Estudo do Seis Sigma: a qualidade como estratégia de negócio.** 1999. Trabalho de Formatura – Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo.

**FORTUNA, Eduardo. Mercado financeiro: produtos e serviços.** 12ª ed., Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999. ISBN 85-730-3216-2.



**FORWARD Rate Agreement – FRA.** **Investopedia.com.**

Disponível em:

<http://www.investopedia.com/terms/f/fra.asp>

Acesso em 11 abr. 2002.

**HAYES, B.J.** Six Sigma critical succes factors. **I Six Sigma LLC.**

Disponível em:

<http://www.isixsigma.com/library/content/c020415a.asp>

Acesso em 14 abr. 2002.

**HEDGE.** **Investopedia.com.**

Disponível em:

<http://www.investopedia.com/terms/h/hedge.asp>

Acesso em 11 abr. 2002.

**JURAN, J.M., GRYNA, F.M.** **Controle da qualidade, volume I: conceitos, políticas e filosofia da qualidade.** 1<sup>a</sup> ed., São Paulo: Makron Books do Brasil, 1991. ISBN 00-746-0795-2.

**JURAN, J.M.** Quality control in service industries. **Juran Institute.**

Disponível em:

<http://www.juran.com/research/articles/SP7316.html>

Acesso em 14 abr. 2002.

**KUMPERA, V.** Estratégia gerencial Seis Sigma. **Revista Banas Qualidade**, São Paulo, nº 89, out. 1999.

Disponível em:

[http://www.banasqualidade.com.br/buscamateria.asp?PUBL\\_CODIGO=BQ&EDI\\_C\\_ANO=08&EDIC\\_NUMERO=089&MATE\\_CODIGO=0544&CONT\\_CODIGO=1](http://www.banasqualidade.com.br/buscamateria.asp?PUBL_CODIGO=BQ&EDI_C_ANO=08&EDIC_NUMERO=089&MATE_CODIGO=0544&CONT_CODIGO=1)

Acesso em 8 abr. 2002.



*“Aplicação da metodologia DMAIC para a melhoria de processos administrativos em tesouraria de banco de pequeno porte, dentro de uma abordagem Seis-Sigma de melhoria da Qualidade.”*

## **Referências Bibliográficas**

**LINKING quality to finances. i Six Sigma LLC.**

Disponível em:

<http://www.isixsigma.com/library/content/c000716.asp>

Acesso em 14 abr. 2002.

**MARASH, S. Seis Sigma: filosofia ou prática? Revista Banas Qualidade**, São Paulo, nº 96, maio 2000.

Disponível em:

[http://www.banasqualidade.com.br/buscamateria.asp?PUBL\\_CODIGO=BQ&EDI\\_C\\_ANO=09&EDIC\\_NUMERO=096&MATE\\_CODIGO=0067&CONT\\_CODIGO=1](http://www.banasqualidade.com.br/buscamateria.asp?PUBL_CODIGO=BQ&EDI_C_ANO=09&EDIC_NUMERO=096&MATE_CODIGO=0067&CONT_CODIGO=1)

Acesso em 8 abr. 2002.

**NBR 6023: Informação e documentação – Referências – Elaboração.** Rio de Janeiro: **ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas**. ago.2000.

**NBR 10520: Informação e documentação – Apresentação de citações em documentos.** Rio de Janeiro: **ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas**. jul. 2001.

**NBR 14724: Informação e documentação – Trabalhos Acadêmicos – Apresentação.** Rio de Janeiro: **ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas**. jul. 2001.

**PANDE, P.S., NEUMAN, R.P., CAVANAGH, R.R. Estratégia Seis Sigma: como a GE, a Motorola e outras grandes empresas estão aguçando seu desempenho.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001 (tradução de *The Six Sigma way*). ISBN 5-730-3283-9.



PYZDEK, T. A revolução do Seis Sigma. **Revista Banas Qualidade**, São Paulo, nº 96, maio 2000.

Disponível em:

[http://www.banasqualidade.com.br/buscamateria.asp?PUBL\\_CODIGO=BQ&EDI\\_C\\_ANO=09&EDIC\\_NUMERO=096&MATE\\_CODIGO=0066&CONT\\_CODIGO=1](http://www.banasqualidade.com.br/buscamateria.asp?PUBL_CODIGO=BQ&EDI_C_ANO=09&EDIC_NUMERO=096&MATE_CODIGO=0066&CONT_CODIGO=1)  
Acesso em 8 abr. 2002.

RAMOS, Alberto W. **Seis Sigma, estratégia para melhoria da qualidade e produtividade**. 2000. Mini-curso: Seis Sigma, uma visão gerencial, 20º Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGET) – Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo.

SEIS Sigma à brasileira. **Revista Banas Qualidade**, São Paulo, nº 118, mar. 2002.

Disponível em:

[http://www.banasqualidade.com.br/buscamateria.asp?PUBL\\_CODIGO=BQ&EDI\\_C\\_ANO=11&EDIC\\_NUMERO=118&MATE\\_CODIGO=0909&CONT\\_CODIGO=1](http://www.banasqualidade.com.br/buscamateria.asp?PUBL_CODIGO=BQ&EDI_C_ANO=11&EDIC_NUMERO=118&MATE_CODIGO=0909&CONT_CODIGO=1)  
Acesso em 12 abr. 2002.

SEIS Sigma e a organização que aprende. **Siqueira Campos Associados**.

Disponível em:

<http://www.siqueiracampos.com/artiftdo.htm>  
Acesso em 10 abr. 2002.

WERKEMA, Maria Cristina C. **Criando a cultura Seis Sigma**. Rio de Janeiro: Qualitimark, 2002 (Série Seis Sigma v.1). ISBN 85-730-3333-9.



*"Aplicação da metodologia DMAIC para a melhoria de processos administrativos em tesouraria de banco de pequeno porte, dentro de uma abordagem Sels-Sigma de melhoria da Qualidade."*

### Referências Bibliográficas

WHAT is Six Sigma? The roadmap to customer impact. **General Eletric.**

Disponível em:

<http://www.ge.com/sixsigma/>

Acesso em 10 abr. 2002.

WHO we are. **Six Sigma Academy.**

Disponível em:

<http://www.6-sigma.com/weare/index.htm>

Acesso em 10 abr. 2002.



*“Aplicação da metodologia DMAIC para a melhoria de processos administrativos em tesouraria de banco de pequeno porte, dentro de uma abordagem Seis-Sigma de melhoria da Qualidade.”*

---



## **ANEXOS**

## **Anexo 1**

**Contratos futuros da Bolsa de Mercadoria e  
Futuros negociados pelo Banco ABB S.A.**

## ■ Contratos BM&F

### Especificações do Contrato Futuro de Taxa de Câmbio de Reais por Dólar Comercial

#### 1. Objeto de negociação

A taxa de câmbio de reais por dólar dos Estados Unidos, para entrega pronta, contratada nos termos da Resolução 1690/90, do Conselho Monetário Nacional-CMN.

#### 2. Cotação

Reais por US\$1.000,00, com até três casas decimais.

#### 3. Variação mínima de apreço

R\$0,001 por US\$1.000,00.

#### 4. Oscilação máxima diária

5% sobre o valor do vencimento negociado, calculados sobre o preço de ajuste do pregão anterior.

Os dois primeiros vencimentos abertos à negociação não estão sujeitos a limites de oscilação. A Bolsa poderá, a qualquer momento, alterar os limites de oscilação, bem como sua aplicação aos diversos vencimentos, inclusive para aqueles que habitualmente não têm limites.

#### 5. Unidade de negociação

US\$50.000,00 para os vencimentos até outubro/97, inclusive, e US\$100.000,00 para os vencimentos posteriores.

#### 6. Meses de vencimento

Todos os meses.

#### 7. Número de vencimentos em abertos

No máximo 24 meses, conforme autorização da BM&F.

#### 8. Último dia de negociação

Último dia útil (dia de pregão) do mês anterior ao mês de vencimento do contrato.

#### 9. Data de vencimento

Primeiro dia útil (dia de pregão) do mês de vencimento do contrato.

#### 10. Day trade

São admitidas operações de compra e venda para liquidação diária (*day trade*), desde que realizadas no mesmo pregão, pelo mesmo cliente (ou operador especial), intermediadas pela mesma corretora de mercadorias e registradas pelo mesmo membro de compensação. Os resultados auferidos nessas operações são movimentados financeiramente no dia útil seguinte ao de sua realização.

#### 11. Ajuste diário

As posições em aberto ao final de cada pregão serão ajustadas com base no preço de ajuste do dia, estabelecido conforme regras da Bolsa, com movimentação financeira em D+1. Para os dois primeiros vencimentos, o preço de ajuste será estabelecido pela média ponderada dos negócios realizados nos últimos 15 minutos do pregão ou por um preço arbitrado pela BM&F; para os demais, o preço de ajuste será estabelecido no *call de fechamento*.

O ajuste diário será calculado de acordo com as seguintes fórmulas:

a) ajuste das operações realizadas no dia

$$AD = (PA^t - PO) \times M \times n$$

b) ajuste das posições em aberto no dia anterior

$$AD = (PA^t - PA^{t-1}) \times M \times n$$

onde:

AD = valor do ajuste diário;

PA<sup>t</sup> = preço de ajuste do dia;

PO = preço da operação;

M = multiplicador do contrato, estabelecido em 50 para os vencimentos até outubro/97, inclusive, e em 100 para os vencimentos posteriores;

n = número de contratos;

PA<sup>t-1</sup> = preço de ajuste do dia anterior.

O valor do ajuste diário, se positivo, será creditado ao comprador e debitado ao vendedor. Caso o valor seja negativo, será debitado ao comprador e creditado ao vendedor.

#### 12. Condições de liquidação no vencimento

Na data de vencimento, as posições em aberto serão liquidadas financeiramente pela Bolsa, mediante o registro de operação de natureza inversa (compra ou venda) à da posição, na mesma quantidade de contratos, pelo valor de liquidação, de acordo com a seguinte fórmula:

VL = (TC x 1.000) x M onde:

VL = valor de liquidação por contrato;

TC = taxa de câmbio de reais por dólar dos Estados Unidos, para entrega pronta, contratada nos termos da Resolução 1690/90, do CMN, definida como a taxa média de venda apurada pelo Banco Central do Brasil-Bacen, segundo critérios por ele definidos, e divulgada através do Sisbacen, transação PTAX800, opção "5-L" (cotação de fechamento), e que será utilizada com até quatro casas decimais. A taxa de câmbio será aquela verificada no último dia do mês imediatamente anterior ao mês de vencimento do contrato, independentemente de, nesse dia, haver ou não pregão na BM&F;

M = conforme definido no item 11.

Os resultados financeiros da liquidação serão movimentados no mesmo dia, ou seja, na data de vencimento.

**• Condições especiais**

Se, por qualquer motivo, o Bacen não divulgar a taxa de câmbio correspondente ao último dia do mês imediatamente anterior ao mês de vencimento deste contrato, a BM&F poderá, a seu critério:

- prorrogar a liquidação do contrato até a divulgação oficial; ou
- utilizar como valor de liquidação o preço de ajuste do último dia de negociação ou um valor por ela arbitrado, caso entenda não ser representativo o referido preço.

Em ambos os casos, a BM&F poderá corrigir o valor de liquidação por um custo de oportunidade, por ela arbitrado, desde a data de vencimento até o dia de sua efetiva liquidação financeira.

Ainda, se o Bacen suspender a divulgação diária da taxa de câmbio objeto deste contrato ou em caso de força maior, que comprometa o livre funcionamento do mercado físico, a BM&F encerrará a negociação deste contrato, liquidando as posições em aberto com base no preço de ajuste do último pregão ou por um valor por ela arbitrado, a seu critério.

A BM&F poderá ainda, em qualquer caso, arbitrar um preço para liquidação deste contrato se, a seu critério, julgar não serem representativos tanto a cotação divulgada pelo Bacen quanto o último preço de ajuste disponível.

**13. Hedgers**

Instituições autorizadas pelo Bacen a operar no mercado de câmbio comercial e outras pessoas jurídicas, cuja atividade básica esteja relacionada com as transações, regulamentadas pelo Bacen, nesse mercado.

**14. Margem de garantia**

Valor fixo por contrato, devida em D+1, com redução de 20% para *hedgers*. A margem de garantia é alterável a qualquer momento, a critério da Bolsa.

**15. Ativos aceitos como margem**

Dinheiro, ouro e, a critério da Bolsa, títulos públicos e privados, cartas de fiança, apólices de seguro, ações e cotas de fundos fechados de investimento em ações.

**16. Custos operacionais**

**• Taxa operacional básica**

Operação normal: 0,12%; *day trade*: 0,06%.

A taxa operacional básica por contrato, sujeita a valor mínimo estabelecido pela Bolsa, incide sobre a seguinte base de cálculo:

BC = (PA<sup>t-1</sup> x M) onde:

BC = base de cálculo;

PA<sup>t-1</sup> = preço de ajuste do dia anterior, referente ao primeiro vencimento em aberto;

M = conforme definido no item 11.

**• Taxas da Bolsa (emolumentos e fundos)**

1,47% e 0,9% da taxa operacional básica para operações normais e *day trade*, respectivamente, para os vencimentos até outubro/97, inclusive; para os vencimentos posteriores, 1,2% e 0,75%, respectivamente. Para as operações realizadas exclusivamente nos dois últimos dias de negociação e para a liquidação do contrato no vencimento, as taxas da Bolsa serão calculadas com base na corretagem mínima.

Os custos operacionais são devidos no dia útil seguinte ao de realização da operação no pregão. Os sócios efetivos pagarão no máximo 75% da taxa operacional básica e 75% dos demais custos operacionais (taxas da Bolsa).

Os investidores institucionais pagarão 75% das taxas Bolsa.

**17. Normas complementares**

Fazem parte integrante deste contrato a legislação em vigor e as normas e os procedimentos da BM&F, definidos em seus Estatutos Sociais, Regulamento de Operações e ofícios circulares, bem como no Protocolo de Intenções firmado entre as bolsas de valores, de mercadorias e de mercados de liquidação futura, de 25.5.88, observadas, adicionalmente, as regras específicas do Banco Central do Brasil.

**ULTIMA ATUALIZAÇÃO: OFÍCIO CIRCULAR 082/97-SG, DE 2.7.97**

► [Retomar](#)

## ■ Ofício Circular

12 de fevereiro de 1999  
047/99-SG

### OFÍCIO CIRCULAR

Corretoras de Mercadorias, Membros de Compensação, Operadores Especiais e Permissionárias  
Correspondentes Membros da BM&F, BMRS, BMP, BMSC, BML, BMM, BMMS, BMB, BMPA e  
Brasbolsa

**Ref.: Alteração do Tamanho dos Contratos Futuros de Dólar Comercial e Cupom Cambial e de Opções sobre Disponível e sobre Futuro de Dólar comercial.**

Prezados Senhores

Em face da recente mudança da política cambial, alterou-se substancialmente a volatilidade da taxa de câmbio. Esse fato, dentre outros, causou diminuição nos volumes negociados com os contratos referenciados nessa taxa, o que fez a BM&F a considerar a possibilidade de reduzir seu tamanho para US\$50.000,00.

Antes de deliberar sobre essa decisão, a BM&F ouviu vários participantes do mercado e levou o assunto a apreciação da Câmara de Ativos Financeiros, que sugeriu a alteração, com base nas seguintes razões, dentre outras:

- 1) Mesmo reduzindo-se à metade a unidade de negociação e considerando-se que o que realmente se transaciona e a volatilidade aplicada ao *notional*, o novo lote de negociação, ainda assim, será maior que o lote anterior, haja vista a pequena volatilidade existente antes da mudança na política cambial;
- 2) A redução do tamanho dos contratos possibilitará mais giro e, em consequência, maior liquidez, um *call* de fechamento mais competitivo e melhor preço de ajuste;
- 3) A redução para US\$50.000,00, aliada ao crescimento da demanda por *hedge* cambial, cria condições para a entrada de novos participantes no mercado, principalmente empresas.

Isso posto, comunicamos que o Conselho de Administração da Bolsa decidiu que, a partir do pregão de 01/03/99, inclusive, os contratos em referência terão suas unidades de negociação alteradas para US\$50.000,00, para os vencimentos de abril/99 e posteriores. Dessa forma, o multiplicador dos referidos contratos passará a ser 50, já que a forma de cotação será mantida, ou seja, R\$/US\$1000,00.

As posições em aberto após o pregão de 26/02/99, para os vencimentos de abril/99 e posteriores, serão ajustadas, em 01/03/99, pela multiplicação do número de contratos por 2 (dois).

Em função dessa alteração, os valores de margem para os contratos futuros, a partir do pregão de 01/03/99, para atendimento em 02/03/99, passarão a ser os seguintes:

Contrato	Normal		Posições Opostas	
	Comum	Hedger	Comum	Hedger
	(valores em R\$1,00)			
Todos os vencimentos	18.750,00	15.000,00	9.375,00	7.500,00

Os valores das margens de garantia dos demais contratos futuros permanecem inalterados.

Atenciosamente,

Dorival Rodrigues Alves  
Superintendente Geral

## ■ Ofício Circular

17 de março de 1999  
059/99-SG

### OFÍCIO CIRCULAR

Corretoras de Mercadorias, Membros de Compensação, Operadores Especiais e Permissionárias  
Correspondentes Membros da BM&F, BMRS, BMP, BMSC, BML, BMM, BMMS, Brasbolsa, BMB e  
BMPA.

Ref.: Alteração da Taxa Operacional Básica e das Taxas da Bolsa.

Prezados Senhores

Desde o início de suas operações, a BM&F vem sistematicamente promovendo a redução dos custos de operação de seus contratos, em face não só do gradativo aumento de volumes transacionados, como também de um processo continuado de diminuição da volatilidade verificada no passado recente.

A título de exemplo, verifique-se a redução dos emolumentos dos principais contratos futuros desde seu lançamento até a presente data: para o contrato de dólar, de 6,32 para 1,2%; para o de DI de um dia, de 6,32 para 0,9%; e para o de Ibovespa, de 6,32 para 2,93%.

Houve queda substancial também dos percentuais de corretagem associada ao aumento no percentual de rebate da mesma. Como a corretagem é base para cálculo do emolumento, a redução deste foi ainda mais acentuada em termos de custo final.

Colaborou ainda para a queda nos custos de transação, a redução ou extinção da taxa de registro dos principais contratos.

Esse processo, que resultou na diminuição substancial da receita do sistema de intermediação e liquidação – Bolsa, corretoras e membros de compensação –, foi, durante algum tempo, parcialmente compensado pelo acréscimo no volume negociado.

Entretanto, desde 1997, diante das crises internacionais que têm afetado o País, nota-se aumento significativo e continuado da volatilidade, o que, dentre outros motivos, tem provocado a retração do volume transacionado.

De fato, vários clientes têm manifestado posição favorável à elevação da remuneração do sistema, por unidade negociada, para permitir a continuidade da prestação do serviço de intermediação e liquidação de forma eficaz.

Por essas razões, a BM&F decidiu alterar, a partir do pregão de 22 de março de 1999, inclusive, os percentuais de taxa operacional básica, emolumentos e taxa de registro dos contratos futuros de DI1, dólar comercial e cupom cambial, como se segue:

Contratos Futuros	DI1	Dólar	Cupom Cambial
Taxa operacional básica (1)			
– normal	3,00%*	0,20%	4,00%
– day trade	1,50%*	0,10%	2,00%
Emolumentos (2)	1,00%	1,50%	1,50%
Taxa de registro para contrato	R\$0,06	R\$0,12	R\$0,12

\* Percentuais inalterados.

(1) Percentuais aplicáveis sobre a base de cálculo definida nas especificações contratuais.

(2) Percentuais aplicáveis sobre o valor da taxa operacional básica.

Buscando a valorização da atividade dos membros de compensação, a BM&F decidiu igualmente repassar aos mesmos metade da receita obtida com as taxas de registro. Tal repasse será realizado de maneira análoga ao Fundo dos Intermediários Financeiros-FIF, já existente, ou seja: 50% da taxa de registro será creditada ao membro de compensação responsável pela operação, valor que poderá ser recebido junto à BM&F após 18 meses.

Esclarecimentos adicionais poderão ser obtidos junto às superintendências Técnica (Marco Aurélio,

Verdi, Sergio, Vânia e Álvaro), de Liquidação e Custódia (Edemir, Nestor e Regiane), Jurídico (João Lauro) e Escritório Rio (Tatá, Galvão, Carmen e Gonzaga).

Atenciosamente,

Dorival Rodrigues Alves  
Superintendente Geral

## ■ Informes

### **Limites de Oscilação de Preços - Contratos Futuros Cambiais**

---

Comunicamos que, a partir do pregão de 28/03/2002, será de 7,5% o limite de oscilação diária de preços para os Contratos Futuro e Futuro Fracionário de Taxa de Câmbio de Reais por Dólar Comercial, e Futuro de Cupom Cambial, para todos os vencimentos. Para o primeiro vencimento em aberto, o limite de oscilação será suspenso nos três últimos dias de negociação.

Salientamos que a BM&F poderá alterar ou revogar o limite de oscilação de preços de qualquer vencimento e de qualquer contrato, mesmo no decurso do pregão, mediante comunicação ao mercado com 30 minutos de antecedência.

Esclarecimentos adicionais poderão ser obtidos com as Diretorias Técnica e de Planejamento (Marco Aurélio, Álvaro, Sérgio e Vânia), de Operações e Desenvolvimento de Mercado (Branco, Edson e Marcos) e da Câmara de Derivativos (Nestor, Verdi e Radislau) ou com o Escritório Rio (Galvão).

---

**OFÍCIO CIRCULAR 039/2002-DG, DE 25/3/2002**

## OPERAÇÕES ESTRUTURADAS – ESTRATÉGIA DE FORWARD POINTS COMO CONTRATO FUTURO DE DÓLAR COMERCIAL

Acompanhando a evolução dos negócios no mercado de câmbio, a BM&F estará autorizando, a partir de 28/03/2002, a estratégia operacional de *forward points*.

A estratégia de *forward points* consiste na negociação do vencimento-base do contrato futuro de dólar comercial, por meio de um valor a ser acrescido ou diminuído da cotação a vista do dia, representada pela PTAX (taxa média de câmbio de venda de reais por dólar dos Estados Unidos, para liquidação em dois dias, cotação de fechamento, divulgada pelo Banco Central do Brasil, via Sisbacen transação PTAX 800, opção "5"), referente à data de negociação. Com isso, todas as operações de *forward points* serão transformadas, ao final do pregão, em negócios no contrato futuro de dólar comercial – na mesma quantidade e na mesma natureza de operação – para o vencimento-base, estando sujeitos a ajuste diário no mesmo dia.

O vencimento-base será o primeiro vencimento em aberto do contrato futuro de dólar comercial, até o antepenúltimo dia útil anterior a seu vencimento. A partir de então, o vencimento-base será o segundo vencimento em aberto, mantendo-se nessa condição até o antepenúltimo dia útil anterior à data de vencimento, quando se repetirá o processo.

A cotação da operação estruturada de *forward points* será feita de modo idêntico ao do dólar futuro, ou seja, em reais por US\$1.000,00. Assim, o preço do contrato futuro de dólar será apurado com base na PTAX multiplicada por 1.000, somando-se o resultado à cotação negociada.

Por exemplo, considere-se uma operação de compra de *forward points*, sendo a quantidade igual a  $n$  contratos e o preço igual a  $f$  pontos. Essa negociação gerará, ao final do dia, a compra de  $n$  contratos no mercado futuro de dólar comercial, pelo preço gerado pela cotação divulgada pelo BACEN (PTAX<sub>t</sub>), descrita acima, multiplicada por mil e somada à cotação negociada ( $f$ ). O preço do contrato futuro ( $F_t$ ), vencimento-base, será dado por:

$$F_t = (\text{PTAX}_t \times 1.000) + f$$

Note-se que a estratégia de *forward points* não se constitui em um contrato futuro específico. Trata-se de forma alternativa de negociação do contrato futuro de dólar comercial. Entretanto, para facilitar, a negociação será feita de maneira análoga à de um contrato futuro, obedecendo às seguintes especificações:

Código de negociação	FRP
Cotação	Reais/US\$1.000,00, com até duas casas decimais
Variação mínima de apreçoação	R\$0,10 por US\$1.000,00
Quantidade	Número de contratos. Cada contrato de FRP corresponderá a um contrato futuro de dólar comercial para o vencimento-base
Série	Igual ao vencimento-base
Horário de negociação	O mesmo do contrato futuro de dólar comercial: 09:00 às 13:00
Especificação e repasses	Serão especificados os negócios de FRP boleto por boleto, podendo ser especificado mais de um cliente no negócio
Critérios de interferência	Os mesmos do contrato futuro de dólar comercial
Custos operacionais	Cobrados no contrato futuro de dólar comercial, de acordo com as especificações deste
Local de negociação	De início, somente no sistema eletrônico (GTS). Não haverá negociação na sessão <i>after-hours</i>
Limites de oscilação diária	Não haverá limite para a cotação do FRP. Porém, os preços do contrato futuro de dólar comercial, criados com base nos negócios de FRP, deverão enquadrar-se nos limites estabelecidos para tal contrato

Na hipótese de o preço formado a partir da cotação do FRP e da PTAX do dia se situar fora dos limites permitidos para o contrato futuro de dólar comercial no dia, o negócio será registrado pelo preço-limite mais próximo.

Caso a cotação do dólar não seja divulgada pelo BACEN, a BM&F poderá, a seu critério, arbitrar uma cotação para a obtenção do preço do contrato futuro. Caso o BACEN venha a alterar posteriormente a taxa de câmbio divulgada, a BM&F poderá, a seu critério, não considerar essa alteração, para efeito de apuração da cotação do contrato futuro.

Como a estratégia de *forward points* não representa um contrato, todas as movimentações financeiras serão apuradas para o contrato futuro de dólar comercial, inclusive os resultados de operações *day trade*. Adicionalmente, não haverá posições em aberto em FRP: as operações sob esse código afetarão as posições do contrato futuro de dólar comercial.

OFÍCIO CIRCULAR 038/2002-DG, de 25/3/2002

# Especificações do Contrato Futuro de Taxa Média de Depósitos Interfinanceiros de Um Dia

## 1. Definições

Preco unitário (PU): o valor, em pontos, correspondente a 100.000, descontado pela taxa de juro descrita no item 2.

Taxa de DI: Taxa Média de Depósitos Interfinanceiros de Um Dia (DI) calculada pela Central de Custódia e de Liquidação Financeira de Títulos (Cetip), expressa em taxa efetiva anual, base 252 dias úteis.

Preco de ajuste (PA): preço de fechamento, expresso em PU, apurado e/ou arbitrado diariamente pela BM&F, a seu critério, para cada um dos vencimentos autorizados, para efeito de atualização do valor das posições em aberto e apuração do valor de ajustes diários e de liquidação das operações *day trade*.

Saques-reserva: dia útil para fins de operações praticadas no mercado financeiro, conforme estabelecido pelo Conselho Monetário Nacional.

## 2. Objeto de negociação

A taxa de juro efetiva até o vencimento do contrato, definida para esse efeito pela acumulação das taxas diárias de DI no período compreendido entre a data de negociação, inclusive, e o último dia de negociação do contrato, inclusive.

## 3. Cotação

Taxa de juro efetiva anual, base 252 dias úteis, com até três casas decimais.

## 4. Variação mínima de apreçoação

0,001 ponto de taxa.

## 5. Oscilação máxima diária

Conforme estabelecida pela BM&F.

## 6. Unidade de negociação (tamanho do contrato)

PU multiplicado pelo valor em reais de cada ponto, estabelecido pela BM&F.

## 7. Meses de vencimento

Os quatro primeiros meses subseqüentes ao mês em que a operação for realizada e, a partir daí, os meses que se caracterizarem como de início de trimestre.

## 8. Número de vencimentos em aberto

Conforme autorização da BM&F.

## 9. Data de vencimento

Primeiro dia útil do mês de vencimento.

## 10. Último dia de negociação

Dia útil anterior à data de vencimento.

## 11. Day trade

São admitidas operações *day trade* (compra e venda, no mesmo dia, da mesma quantidade de contratos para a mesma data de vencimento), que serão compensadas, desde que realizadas em nome do mesmo cliente, intermediadas pela mesma Corretora de Mercadorias e registradas pelo mesmo Membro de Compensação ou realizadas pelo mesmo Operador Especial e registradas pelo mesmo Membro de Compensação. A liquidação financeira dessas operações será realizada no dia útil subseqüente, sendo os valores apurados de acordo com o item 12(b.1).

## 12. Ajuste diário

Para efeito de apuração do valor relativo ao ajuste diário das posições em aberto, serão obedecidos os critérios a seguir.

### a) Inversão da natureza das posições

As operações de compra e de venda, originalmente contratadas em taxa, serão transformadas em operações de venda e de compra, respectivamente, em PU.

### b) Apuração do ajuste diário

As posições em aberto ao final de cada pregão, depois de transformadas em PU, serão ajustadas com base no preço de ajuste do dia, estabelecido conforme regras da Bolsa, com movimentação financeira (pagamento dos débitos e recebimento dos ganhos) no dia útil subseqüente (D+1).

O ajuste diário será calculado até a data de vencimento, inclusive, de acordo com as seguintes fórmulas:

b.1) ajuste das operações realizadas no dia

$$AD_t = (PA_t - PO) \times M \times N$$

b.2) ajuste das posições em aberto no dia anterior

$$AD_t = [PA_t - (PA_{t-1} \times FC_t)] \times M \times N$$

onde:

$AD_t$  = valor do ajuste diário, em reais, referente à data "t";

$PA_t$  = preço de ajuste do contrato na data "t", para o vencimento respectivo;

$PO$  = preço da operação, em PU, calculado da seguinte forma, após o fechamento do negócio:

$$PO = \frac{100.000}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^{\frac{n}{252}}}$$

onde:

$i$  = taxa de juro negociada;

$n$  = número de saques-reserva, compreendido entre a data de negociação, inclusive, e a data de vencimento do contrato, exclusive;

$M$  = valor em reais de cada ponto de PU, estabelecido pela BM&F;

$N$  = número de contratos;

$PA_{t-1}$  = preço de ajuste do contrato na data "t-1", para o vencimento respectivo;

$FC_t$  = fator de correção do dia "t", definido pelas seguintes fórmulas:

i) quando houver um saque-reserva entre o último pregão e o dia do ajuste

$$FC_t = \left(1 + \frac{DI_{t-1}}{100}\right)^{\frac{1}{252}}$$

ii) quando houver mais de um saque-reserva entre o último pregão e o dia do ajuste

$$FC_t = \prod_{j=1}^n \left(1 + \frac{DI_j}{100}\right)^{\frac{1}{252}}$$

onde:

$DI_{t-1}$  = taxa de DI, referente ao dia útil anterior ao dia a que o ajuste se refere, com até seis casas decimais. Na hipótese de haver mais de uma taxa de DI divulgada para o intervalo entre dois pregões consecutivos, essa taxa representará a acumulação de todas as taxas divulgadas.

Na data de vencimento do contrato, o preço de ajuste será 100.000.

Se, em determinado dia, a taxa de DI divulgada pela Cetip se referir a um período (número de dias) distinto daquele a ser considerado na correção do preço de ajuste, a BM&F poderá arbitrar uma taxa, a seu critério, para aquele dia específico.

O valor do ajuste diário ( $AD_t$ ), se positivo, será creditado ao comprador da posição em PU (vendedor original em taxa) e debitado ao vendedor da posição em PU (comprador original em taxa). Caso o valor seja negativo, será debitado ao comprador da posição em PU e creditado ao vendedor da posição em PU.

### 13. Condições de liquidação no vencimento

Na data de vencimento, as posições em aberto, após o último ajuste, serão liquidadas financeiramente pela Bolsa, mediante o registro de operação de natureza inversa (compra ou venda) à da posição, na mesma quantidade de contratos, pela cotação (preço unitário) de 100.000 pontos.

Os resultados financeiros da liquidação serão movimentados no dia útil subsequente à data de vencimento.

#### • Condições especiais

Se, por qualquer motivo, a Cetip atrasar a divulgação da taxa de DI definida no item 1 ou deixar de divulgá-la, por um ou mais dias, a BM&F poderá, a seu critério:

- prorrogar a liquidação deste contrato, até a divulgação oficial pela Cetip; ou
- encerrar as posições em aberto pelo último preço de ajuste disponível.

A BM&F poderá ainda, em qualquer caso, arbitrar um preço de liquidação para este contrato se, a seu critério, julgar não serem representativos tanto a taxa divulgada pela Cetip quanto o último preço de ajuste disponível.

### 14. Margem de garantia

Será exigida margem de garantia de todos os comitentes com posição em aberto, cujo valor será atualizado diariamente pela Bolsa, de acordo com critérios de apuração de margem para contratos futuros.

**15. Ativos aceitos como margem**

Dinheiro, ouro, cotas do Fundo dos Intermediários Financeiros (FIF) e, mediante autorização prévia da Bolsa, títulos públicos federais, títulos privados, cartas de fiança, ações e cotas de fundos fechados de investimento em ações.

**16. Custos operacionais****• Taxa operacional básica**

Operação normal: 3%; *day trade*: 1,5%.

A taxa operacional básica por contrato negociado, sujeita a valor mínimo estabelecido pela Bolsa, incide sobre a seguinte base de cálculo:

$$BC = [100.000 - (PA_{t-1} \times FC_t)] \times M$$

onde:

BC = base de cálculo.

Para os contratos liquidados financeiramente na data de vencimento, o valor da taxa operacional será idêntico ao do último dia de negociação.

**• Taxa de liquidação no vencimento**

Valor da taxa operacional básica do último dia de negociação.

**• Taxas da Bolsa (emolumentos e fundos)**

1% da taxa operacional básica. A Bolsa poderá estabelecer um vencimento que limite superiormente a base de cálculo da taxa operacional básica, para efeito de cálculo de emolumentos e fundos.

**• Taxa de registro**

Valor fixo estabelecido pela Bolsa.

Os custos operacionais são devidos no dia útil seguinte ao de realização da operação.

Os Sócios Efetivos pagarão no máximo 75% da taxa operacional básica e da taxa de liquidação no vencimento e 75% dos demais custos operacionais (taxas de registro e da Bolsa).

Os investidores institucionais pagarão 75% das taxas da Bolsa.

**17. Hedgers**

São considerados *hedgers*, para efeito deste contrato, as instituições financeiras e os investidores institucionais.

**18. Normas complementares**

Fazem parte integrante deste contrato, no que couber, a legislação em vigor, as normas e os procedimentos da BM&F, definidos em seus Estatutos Sociais, Regulamento de Operações e Ofícios Circulares, observadas, adicionalmente, as regras específicas das autoridades governamentais que possam afetar os termos nele contidos.

Alterações no número de saques-reserva previsto para uma série em negociação, em face do disposto na Resolução 2516, de 29 de junho de 1998, são de responsabilidade exclusiva das partes contratantes originais, ou seja, não são de responsabilidade da BM&F.

Na hipótese de situações não previstas neste contrato, bem como de medidas governamentais ou de qualquer outro fato, que impactem a formação, a maneira de apuração ou a divulgação de suas variáveis, ou que impliquem, inclusive, sua descontinuidade, a BM&F tomará as medidas que julgar necessárias, a seu critério, visando a liquidação do contrato ou sua continuidade em bases equivalentes.

## ■ Informes

### Alteração das Especificações do Contrato Futuro de Taxa Média de Depósitos Interfinanceiros de Um Dia

Em atendimento à solicitação dos operadores de mercado e depois de ouvida a Câmara de Ativos Financeiros, a BM&F decidiu criar um procedimento que possibilitará a negociação do Contrato Futuro de Taxa Média de Depósitos Interfinanceiros de Um Dia (DI1) com a utilização de duas casas decimais para as apregoações normais e a manutenção de três casas decimais para as operações diretas.

Dessa forma, a partir de 5/2/2002, as apregoações para esse contrato serão feitas em taxa de juro efetiva anual, base 252 dias, com duas casas decimais, sendo a variação mínima de apregoação de 0,01 ponto de taxa. Entretanto, o cartão de negociação (boleto) deverá ser preenchido com as três casas decimais, apondo-se um zero depois da cotação (de duas casas) negociada.

No caso de operações diretas, o boleto deverá ser preenchido com três casas decimais, sendo permitida, nesse caso, a terceira casa diferente de zero. Contudo, a interferência na operação direta deverá ser em múltiplos de 0,010 ponto de taxa.

Para viabilizar essas medidas, a Bolsa está procedendo à alteração dos itens 3 e 4 das especificações do DI1, que passam a ter a seguinte redação:

#### " 3. Cotação

Taxa de juro efetiva anual, base 252 dias úteis, com até duas casas decimais para as apregoações e com até três casas decimais para os negócios diretos.

#### 4. Variação mínima de apregoação

0,01 ponto de taxa."

As presentes alterações entrarão em vigor em 5/2/2002. Os demais itens das especificações contratuais permanecem inalterados.

A BM&F comunica, ainda, que a nova forma de cotação será válida tanto para os negócios realizados no pregão de viva voz quanto no GTS.

Esclarecimentos adicionais poderão ser obtidos com as Diretorias Técnica e de Planejamento (Marco Aurélio, Álvaro, Vânia e Sérgio) e de Operações e Desenvolvimento de Mercado (Branco, Edson e Marcos) e Escritório Rio (Galvão).

OFÍCIO CIRCULAR 015/2002-DG, DE 1%2/2002

## ■ Contratos BM&F

### Especificações do Contrato Futuro de Cupom Cambial

#### 1. Objeto de negociação

O diferencial entre a taxa de juro efetiva e a variação cambial, definidas, para esse efeito, como:

- a) a taxa de juro efetiva de Depósitos Interfinanceiros-DI, calculada a partir da acumulação das taxas médias diárias de DI de um dia, apuradas pela Central de Custódia e de Liquidação Financeira de Títulos-Cetip, para o período compreendido entre a data da operação no mercado futuro, inclusive, e o último dia do mês anterior ao mês de vencimento do contrato, inclusive;
- b) a variação cambial, medida pela taxa de câmbio de reais por dólar dos Estados Unidos, para entrega pronta, contratada nos termos da Resolução 1690/90, do Conselho Monetário Nacional-CMN, apurada e divulgada pelo Banco Central do Brasil-Bacen e observada entre o dia útil anterior à data da operação no mercado futuro, inclusive, e o último dia do mês anterior ao mês de vencimento do contrato, inclusive.

#### 2. Cotação

Taxa de juro, denominada de cupom cambial, representativa da diferença entre as taxas definidas no item 1 deste contrato e expressa em percentual ao ano, com duas casas decimais.

#### 3. Variação mínima de apreço

0,01 ponto de taxa.

#### 4. Oscilação máxima diária

5% sobre o valor do primeiro vencimento em aberto, calculados sobre o preço de ajuste do pregão anterior.

Os dois primeiros vencimentos abertos à negociação não estão sujeitos a limites de oscilação. A Bolsa poderá, a qualquer momento, alterar os limites de oscilação, bem como sua aplicação aos diversos vencimentos, inclusive para aqueles que habitualmente não têm limites.

#### 5. Unidade de negociação

Valor final de liquidação, equivalente a US\$100.000,00.

#### 6. Meses de vencimento

Todos os meses.

#### 7. Número de vencimentos em aberto

No máximo 24 meses, conforme autorização da BM&F.

#### 8. Data de vencimento

Primeiro dia útil (dia de pregão) do mês de vencimento.

#### 9. Último dia de negociação

Último dia útil (dia de pregão) do mês anterior ao mês de vencimento do contrato.

#### 10. Day trade

São admitidas operações de compra e venda para liquidação diária (*day trade*), desde que realizadas no mesmo pregão, pelo mesmo cliente (ou operador especial), intermediadas pela mesma corretora de mercadorias e registradas pelo mesmo membro de compensação. Os resultados auferidos nessas operações são movimentados financeiramente no dia útil seguinte ao de sua realização.

#### 11. Ajuste diário

Para efeito de apuração do valor relativo ao ajuste diário das posições em aberto, serão obedecidos os seguintes critérios:

##### a) Inversão da natureza das posições

As operações de compra e de venda contratadas, originalmente, em taxa (cupom cambial) serão transformadas em posições de venda e de compra, respectivamente, pelo preço unitário-PU, definido como US\$100.000,00, no vencimento do contrato, descontado pela taxa (cupom cambial) relativa à operação ajustada a seu prazo. Dessa forma, uma posição originalmente comprada em taxa será equivalente a uma posição vendida em PU; uma posição originalmente vendida em taxa será equivalente a uma posição comprada em PU.

**b) Apuração do ajuste diário**

As posições em aberto ao final de cada pregão, depois de transformadas em posições compradas e vendidas em PU, serão ajustadas com base no preço de ajuste do dia, estabelecido conforme regras da Bolsa, com movimentação financeira, em reais, no dia útil subsequente (D+1).

O ajuste diário será calculado de acordo com as seguintes fórmulas:

b.1)ajuste das operações realizadas no dia

$$AD_t = (PA_t - PO) \times TC_{t-1} \times N$$

b.2)ajuste das posições em aberto no dia anterior

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

onde:

AD<sub>t</sub> = valor do ajuste diário relativo ao dia "t";

PA<sub>t</sub> = preço (PU) de ajuste do dia "t";

PO = preço (PU) da operação, com duas casas decimais, obtido conforme se segue:

$$PO = \frac{100.000}{\left( \frac{i_0}{36.000} \times n \right) + 1}$$

onde:

i<sub>0</sub> = preço da operação em taxa do cupom, relativo ao dia "t";

n = número de dias corridos, compreendidos entre a data da operação, inclusive, e a data de vencimento do contrato, exclusive;

TC<sub>t-1</sub> = taxa de câmbio do dólar comercial, definida como a taxa de venda, apurada pelo Bacen, segundo critérios por ele definidos, e divulgada pelo Sisbacen, transação PTAX800, opção "5-L", verificada na data "t-1", ou seja, no dia imediatamente anterior a que o ajuste se refere, e que será utilizada com até sete casas decimais;

N = número de contratos;

PA<sub>t-1</sub> = preço (PU) de ajuste do dia anterior;

i = taxa média de DI de um dia, da Cetip, referente ao dia anterior, expressa em percentual ao dia (taxa efetiva dia), com até sete casas decimais;

TC<sub>t-2</sub> = taxa de câmbio do dólar comercial, definida como a taxa de venda, apurada pelo Bacen, segundo critérios por ele definidos, e divulgada pelo Sisbacen, transação PTAX800, opção "5-L", verificada na data "t-2", ou seja, no segundo dia imediatamente anterior a que o ajuste se refere, e que será utilizada com até sete casas decimais.

O valor do ajuste diário, se positivo, será creditado ao comprador da posição em PU (vendedor original em taxa) e debitado ao vendedor de PU (comprador original em taxa). Caso o valor seja negativo, será debitado ao comprador de PU (vendedor original em taxa) e creditado ao vendedor de PU (comprador original em taxa).

Se, em determinado dia, a taxa do DI de um dia divulgada pela Cetip ou a taxa de câmbio divulgada pelo Bacen se referirem a um período (número de dias) distinto daquele a ser considerado na correção do preço de ajuste, a BM&F poderá arbitrar um diferencial entre as taxas, a seu critério, para aquele dia específico.

O ajuste diário das posições será realizado até a data de vencimento, sendo que, nesse dia, o preço de ajuste será igual a US\$100.000,00.

**12. Condições de liquidação no vencimento**

Na data de vencimento, as posições em aberto, após o último ajuste, serão liquidadas financeiramente pela Bolsa, mediante o registro de operação de natureza inversa (compra ou venda) à da posição, na mesma quantidade de contratos, pela cotação (preço unitário) de US\$100.000,00.

Os resultados financeiros da liquidação serão movimentados no dia útil subsequente à data de vencimento do contrato.

- **Condições especiais**

Se, por qualquer motivo, a Cetip ou Bacen atrasarem a divulgação ou deixarem de divulgar as taxas definidas no item 1 deste contrato, a BM&F poderá, a seu critério:

- a) prorrogar a liquidação deste contrato, até a divulgação oficial pela Cetip ou pelo Bacen; ou
- b) encerrar as posições em aberto pelo último preço de ajuste disponível.

Em ambos os casos, a BM&F poderá corrigir o valor de liquidação por um custo de oportunidade, por ela arbitrado desde o dia subsequente à data de vencimento até o dia de sua efetiva liquidação financeira.

Caso a Cetip ou o Bacen venham a alterar o critério de apuração e/ou de divulgação das taxas de referência deste contrato, a BM&F poderá, a seu critério:

- a) alterar a fórmula de cálculo do valor de liquidação, de forma a apurar resultado equivalente ao obtido com o critério original da Cetip e/ou Bacen; ou
- b) encerrar as posições em aberto pelo último preço de ajuste disponível.

A BM&F poderá ainda, em qualquer caso, arbitrar um preço para liquidação deste contrato se, a seu critério, julgar não serem representativos a taxa de juro de DI de uma dia divulgada pela Cetip, a taxa de câmbio divulgada pelo Banco Central e o último preço de ajuste.

### 13. **Hedgers**

Instituições financeiras e investidores institucionais.

### 14. **Margem de garantia**

Valor fixo por contrato, devida em D+1, com redução de 20% para *hedgers*. A margem de garantia é alterável a qualquer momento, a critério da Bolsa.

### 15. **Ativos aceitos como margem**

Dinheiro, ouro, cotas do FIF e, a critério da Bolsa, títulos públicos e privados, cartas de fiança, apólices de seguro, ações e cotas de fundos fechados de investimento em ações.

### 16. **Custos operacionais**

- **Taxa operacional básica**

Operação normal: 3%; *day trade*: 1,5%. A taxa operacional básica por contrato, sujeita a valor mínimo estabelecido pela Bolsa, incide sobre a seguinte base de cálculo:

$$BC = (100.000 - PC) \times TC_{t-1}$$

onde:

BC = base de cálculo;

PC = preço de ajuste do dia anterior corrigido, relativo ao mês de vencimento negociado;

TC<sub>t-1</sub> = taxa de câmbio de reais por dólar dos Estados Unidos, conforme definida no item 11,  
= relativa ao dia anterior ao da operação.

Para os contratos liquidados financeiramente na data de liquidação, o valor da taxa operacional básica será idêntico ao do último dia de negociação.

- **Taxas da Bolsa (emolumentos e fundos)**

0,9% da taxa operacional básica. Para as operações do terceiro vencimento em aberto em diante, as taxas da Bolsa limitar-se-ão ao valor obtido conforme a base de cálculo acima, relativa ao segundo vencimento em aberto.

Os custos operacionais são devidos no dia útil seguinte ao de realização da operação no pregão. Os sócios efetivos pagarão no máximo 75% da taxa operacional básica e 75% das taxas da Bolsa.

Os investidores institucionais pagarão 75% das taxas da Bolsa.

### 17. **Normas complementares**

Fazem parte integrante deste contrato a legislação em vigor e as normas e os procedimentos da BM&F, definidos em seus Estatutos Sociais, Regulamento de Operações e ofícios circulares, bem como no Protocolo de Intenções firmado entre as bolsas de valores, de mercadorias e de mercados de liquidação futura, de 25.5.88, observadas, adicionalmente, as regras específicas do Banco Central do Brasil.

**OFÍCIO CIRCULAR 103/97-SG, DE 12.8.97**

► [Retornar](#)



**■ Ofício Circular**

28 de janeiro de 2000  
017/2000-DG

**OFÍCIO CIRCULAR**

Corretores de Mercadorias, Membros de Compensação, Operadores Especiais e Permissionárias  
Correspondentes Membros da BM&F, BMRS, BMP, BMSC, BML, BMM, BMMS, BMB, BMPA e  
Brasbolsa

Ref.: **Futuro de Cupom Cambial – Alterações Contratuais.**

Prezados Senhores,

Comunicamos que os itens 6 e 7 das especificações do Contrato Futuro de Cupom Cambial (DDI) passam, nesta data, a ter a seguinte redação:

**"6. Meses de vencimento**

Os quatro primeiros meses subsequentes ao mês em que a operação estiver sendo realizada e, a partir daí, os meses que se caracterizarem como de início de trimestre.

**7. Número de vencimentos em aberto**

No máximo 24 vencimentos, conforme autorização da BM&F".

Essas alterações no futuro de DDI têm os seguintes objetivos:

- a) Compatibilizar os vencimentos do mesmo com aqueles autorizados para o Contrato de Futuro de Taxa Média de Depósitos Interfinanceiros de Um Dia (DI1), que passou a ter aplicada a mesma regra em 08/12/1999;
- b) Incentivar o alongamento dos vencimentos do contrato de DDI, sem, contudo, inviabilizar sua negociação para vencimentos curtos. Segundo o novo calendário, estarão autorizados à negociação os quatro primeiros meses à frente e, depois, os meses de início de trimestre. Por exemplo, em fevereiro, poderão ser negociados os vencimentos março, abril, maio, junho, julho, outubro e janeiro do ano seguinte, e assim sucessivamente;
- c) Possibilitar a abertura de número maior de vencimentos nesse mercado, o que vem ao encontro da política da BM&F de estimular a negociação de taxas de juro para prazos mais longos.

Os meses de vencimento que não atenderem à nova regra estão desautorizados a negociação a partir desta data, à exceção daqueles que já têm posições em aberto. Nesse caso, se as posições de determinado vencimento que não atenda à nova regra forem completamente encerradas, a BM&F desautorizará sua negociação a partir de tal data.

Por oportuno, informamos que estão autorizadas as negociações para os contratos futuros de DI1 e de DDI até janeiro de 2003, e para o Contrato Futuro de Taxa Média de Depósitos Interfinanceiros de Longo Prazo (DIL) até julho de 2002.

Esclarecimentos adicionais poderão ser obtidos com as Diretorias Técnica e de Planejamento (Marco Aurélio, Álvaro, Sérgio e Vânia), de Operações e Desenvolvimento de Mercado (Garbato e Branco), de Liquidação e Custódia (Nestor, Verdi, Radislau e Regiane) e com o Escritório Rio (Tatá, Gonzaga e Galvão).

Atenciosamente,

Edemir Pinto  
Diretor Geral





## NEGOCIAÇÃO DE FORWARD RATE AGREEMENT DE CUPOM CAMBIAL (FRA DE CUPOM, FRC)

A BM&F vem estudando, há algum tempo, a possibilidade de desenvolver um produto que permita a negociação de cupom cambial, sem a distorção causada pela variação da taxa de câmbio do dia anterior para o dia da operação, apregoados como cupom cambial limpo, medida essa solicitada não só pela maioria dos participantes do mercado, como também pela própria Diretoria de Política Monetária do Banco Central do Brasil.

Várias hipóteses foram discutidas com o mercado. A que mais se adequou foi a de oferecer negócios do tipo *forward rate agreement* (FRA) às operações de cupom cambial. Foi descartado o desenvolvimento de novo contrato, nos moldes do DI longo, para a negociação de FRA de cupom cambial, pois limitaria o período de negociação a um prazo fixo. Assim, a solução encontrada foi a de elaborar um modelo em que os participantes pudessem negociar o cupom limpo para qualquer prazo entre o primeiro vencimento do contrato futuro de cupom cambial (DDI) e um vencimento posterior. Essa medida, cujas características operacionais obtiveram parecer favorável da Diretoria de Política Monetária do Banco Central, possibilita duas facilidades: negociação de cupom limpo (o cupom cambial sem a variação cambial do dia anterior para o dia da operação) e negociação de FRA de cupom cambial sem a necessidade de duas operações no contrato futuro de DDI.

Para tanto, a BM&F designará local específico, no recinto de negociações, para a realização de operações estruturadas, sendo o FRA de cupom cambial (FRC) o primeiro mercado a nele funcionar.

Para efeito de negociação, as operações de FRC serão realizadas como se fossem um novo contrato, ou seja, terão código de negociação próprio e se sujeitarão a todas as regras de pregão existentes para os demais contratos futuros. A diferença é a de que, em vez de gerar posições em novo contrato, as operações de FRC serão automaticamente transformadas pelo sistema da BM&F em duas outras operações: a primeira para o primeiro vencimento de DDI (ponta curta) e a segunda, de natureza inversa, para o vencimento de DDI idêntico ao vencimento negociado no FRC (ponta longa). A partir do penúltimo dia de negociação do primeiro vencimento de DDI, a primeira operação (ponta curta) será gerada no segundo vencimento de DDI, mantendo-se esse vencimento até o penúltimo dia de negociação, quando o processo se repetirá.

É importante notar que as operações com o futuro de DDI continuarão sendo executadas sem nenhuma alteração. Já as operações de FRC gerarão, necessariamente, uma operação no contrato de DDI, no vencimento negociado, e outra operação, de natureza (compra/venda) inversa, no **vencimento-base**, ou seja, no primeiro ou no segundo vencimento de DDI, caso o primeiro esteja no penúltimo ou no último dia de negociação.

Todos os resultados financeiros das operações de FRC, inclusive *day trade*, serão apurados de acordo com os procedimentos estabelecidos para o contrato de DDI, já que não haverá posições em aberto de FRC.

A operação para o primeiro vencimento de DDI será registrada automaticamente pela BM&F, pelo preço de ajuste desse contrato. As demais características da operação de FRC estão discriminadas a seguir:

### a) Operação de Forward Rate Agreement de Cupom Cambial

Código de negociação: FRC.

Natureza da operação: compra ou venda.

Cotação: taxa de juro anual linear para cupom cambial limpo, base 360 dias corridos.

Vencimentos: todos os vencimentos do contrato de DDI, excluído o vencimento-base.

Lote de negociação: múltiplos de 10 contratos.

Especificação de comitentes: serão especificados os negócios de FRC, boleta por boleta. No caso de mais de um cliente no negócio, a quantidade atribuída a cada um não poderá ser inferior a 10 contratos, nem em número que não seja múltiplo de 10 contratos.

b) **Operação Automática a Ser Registrada no DDI Vencimento-Base (Ponta Curta)**

Natureza da operação (compra/venda): inversa à operação de FRC.

Preço: preço de ajuste do contrato no dia da operação.

Quantidade de contratos: apurada pelo sistema da BM&F, de acordo com as seguintes fórmulas:

$$\bar{q}_1 = \frac{q_2}{1 + \left( c_{frc} \times \frac{(n_2 - n_1)}{36.000} \right)}$$

$q_1 = \bar{q}_1$ , arredondando-se para a unidade mais próxima

onde:

$\bar{q}_1$  = quantidade preliminar da operação na ponta curta;

$q_2$  = quantidade negociada para o FRC;

$c_{frc}$  = cupom limpo negociado no FRC, expresso em taxa de juro anual linear;

$n_2$  = número de dias corridos compreendidos entre a data da operação e a data de vencimento do vencimento mais longo;

$n_1$  = número de dias corridos compreendidos entre a data da operação e a data de vencimento do contrato de DDI relativo à ponta curta;

$q_1$  = quantidade de contratos na ponta curta.

c) **Operação Automática a Ser Registrada no DDI Mais Longo (Ponta Longa)**

Natureza da operação: a mesma da operação de FRC.

Preço: taxa de juro linear para cupom cambial (incluída a variação cambial do dia anterior para o dia da operação), definida de acordo com a seguinte fórmula:

$$c_{ddi2} = \left[ \left[ 1 + \left( c_{ddi1} \times \frac{n_1}{36.000} \right) \right] \times \left[ 1 + \left( c_{frc} \times \frac{n_2 - n_1}{36.000} \right) \right] - 1 \right] \times \frac{36.000}{n_2}$$

onde:

$c_{ddi2}$  = preço da operação em taxa anual linear da ponta longa;

$c_{ddi1}$  = preço da operação da ponta curta, definida conforme descrito no item "b".

Quantidade de contratos: idêntica à quantidade negociada para o FRC.

Como já mencionado, os negócios de FRC deverão ser especificados um a um. Caso seja especificado mais de um cliente em um mesmo negócio, as quantidades da ponta curta para cada cliente serão estabelecidas consoante o seguinte critério:

1. Apura-se a quantidade preliminar de cada cliente, com base na quantidade de FRC especificada e utilizando-se a fórmula de  $q_1$ ;
2. Apura-se a soma das quantidades preliminares de todos os clientes no negócio e compara-se o total com  $q_1$  do negócio definido no item "b" acima;
3. Havendo diferença entre o resultado do item 2 e  $q_1$ , a quantidade de contratos do cliente com maior quantidade preliminar será alterada em um ou mais contratos, para que a nova soma coincida com  $q_1$ .

Esse procedimento se faz necessário para evitar quantidades diferentes de posições vendidas e compradas no vencimento-base de DDI. Por essa razão, recomenda-se evitar a especificação de mais de um cliente por negócio.

As interferências nos negócios de FRC só poderão ser realizadas para a totalidade do negócio ofertado. O limite de oscilação de preços será de 15% sobre a taxa do dia anterior (preço de ajuste teórico do FRC). Os custos operacionais estão descritos no anexo deste Ofício Circular.



O horário de negociação de FRC será o mesmo do DDI, podendo o Diretor de Pregão, a seu critério, estabelecer *calls*. No *call* de fechamento, o lote mínimo será de 100 contratos.

As operações com FRC estarão autorizadas à negociação a partir de 02/02/2001, mas não na sessão *after-hours* do sistema eletrônico.

OFÍCIO CIRCULAR 013/2001-DG, de 31/01/2001

## CUSTOS OPERACIONAIS DAS OPERAÇÕES DE FRA DE CUPOM

A apuração da taxa operacional básica e das taxas da Bolsa (emolumentos e fundos), relativas às operações de FRC, serão realizadas com base nas duas operações geradas no contrato futuro de cupom cambial (pontas curta e longa) e de acordo com os critérios abaixo discriminados.

- **Taxa Operacional Básica (TOB)**

Operação normal: 4%; day trade: 2%.

A taxa operacional básica por contrato gerado no futuro de cupom cambial, sujeita ao valor mínimo estabelecido pela BM&F, incidirá sobre a seguinte base de cálculo:

$$BC = (100.000 - PA_{t-1}^c) \times 0,5 \times TC_{t-1}$$

onde:

$BC$  = base de cálculo;

$PA_{t-1}^c$  = preço de ajuste do dia anterior, corrigido para o dia, relativo ao vencimento do contrato futuro de DDI específico;

$TC_{t-1}$  = taxa de câmbio de reais por dólar dos Estados Unidos da América, negociada no segmento de taxas livremente pactuadas, para entrega pronta, contratada nos termos da Resolução 1690/90, do Conselho Monetário Nacional (CMN), apurada pelo Banco Central do Brasil (Bacen) e divulgada pelo Sisbacen, transação PTAX800, opção "05", taxa de venda (cotação de fechamento), para liquidação em dois dias, referente ao dia anterior à data de negociação.

- **Taxas da Bolsa (emolumentos e fundos)(\*)**

Operações normais = 1,5% da TOB, sujeitos ao mínimo de US\$0,95 na ponta longa; day trade = 1,05% da TOB, sujeitos ao valor mínimo de US\$0,3325 na ponta longa, em cada operação (compra e venda). A ponta curta não estará sujeita a valor mínimo específico, mas sim à TOB mínima. Os valores mínimos serão convertidos para reais pela PTAX do último dia do mês anterior ao mês de negociação.

Para as operações de "rolagem" de vencimento, os emolumentos do vencimento mais próximo serão apurados com base na TOB mínima.

Para a apuração das taxas da Bolsa, o sexto vencimento foi definido como o vencimento-limite para a apuração da base de cálculo da TOB.

- **Taxa de Registro**

Valor fixo estabelecido pela BM&F.

(\*) Alteradas pelo OC 024/2002-DG, de 18/02/2002

### NOTA

Conforme o Ofício Circular 017/2001-DG, de 02/02/2001, o FRC não está autorizado à negociação no sistema eletrônico de negociação da BM&F, o Global Trading System (GTS).

## **Anexo 2**

### **Verificação da dimensão das amostras coletadas**

Para a validação do tamanho das amostras coletadas (N) para o estudo de ocorrência de falhas nos processos de conferência das boletas do dia com o mercado, conferência das boletas sintéticas do dia, alimentação dos preços de ajuste no sistema e conferência de resultados e posições com a bolsa, será utilizada a formula de determinação de tamanho de amostra (n) para populações infinitas, assumindo-se um nível de confiança ( $1-\alpha$ ) de 90% e precisão ( $\varepsilon_0$ ) de dois minutos, a mesma utilizada na coleta dos dados.

Assim, temos que  $n = \left( \frac{Z_{\alpha/2} \sigma}{\varepsilon_0} \right)^2$ . Considerando-se o tamanho de amostra

utilizado (N), a condição  $n \leq N$  deve ser cumprida em todas as coletas de dados. Para todos os casos  $N = 50$ ,  $\varepsilon_0 = 2$  e  $Z_{\alpha/2} = 1,65$  ( dado retirado de uma tabela Normal).

Para a conferência das boletas feitas no dia com o mercado, temos

$$\begin{aligned}\sigma &= 7 \\ n &= \left( \frac{1,65 \times 7}{2} \right)^2 = 33,35 \\ \therefore n &\leq 50 \\ c.q.d. &\end{aligned}$$

Para a conferência das boletas sintéticas do dia, temos

$$\begin{aligned}\sigma &= 4 \\ n &= \left( \frac{1,65 \times 4}{2} \right)^2 = 10,89 \\ \therefore n &\leq 50 \\ c.q.d. &\end{aligned}$$

Para a alimentação dos preços de ajuste no TK, temos

$$\begin{aligned}\sigma &= 2 \\ n &= \left( \frac{1,65 \times 2}{2} \right)^2 = 2,75 \\ \therefore n &\leq 50 \\ c.q.d. &\end{aligned}$$

E para a conferência do resultado do dia com a bolsa, temos

$$\sigma = 6$$

$$n = \left( \frac{1,65 \times 6}{2} \right)^2 = 24,50$$

$$\therefore n \leq 50$$

*c.q.d.*

Assim, para todos os casos estudados, a amostra de 50 medições mostrou-se suficiente para a estimação dentro dos parâmetros estipulados.

## **Anexo 3**

**Relatório com os preços de ajuste, divulgado  
diariamente pela Bolsa de Mercadorias e Futuros**

[Índice](#) | 
 [Boletim Online](#) | 
 [Resumo das Operações](#) | 
 [Resumo Estatístico](#) | 
 [Contratos em Aberto](#)  
[Indicadores](#) | 
 [Informes](#) | 
 [Agenda](#) | 
 [Ajustes](#) | 
 [Códigos e Horários de Negociação](#)  
[Calendários de Vencimento](#) | 
 [Séries Autorizadas](#) | 
 [Margens de Garantia](#) | 
 [Volume Geral](#)  
[Oscilação Máxima Diária](#) | 
 [Sistema de Garantia](#) | 
 [Custos Operacionais](#) | 
 [Clearing de Câmbio](#)

## ■ Ajustes Relativos ao Pregão

26/04/2002

Retroativo dd/mm/aaaa : 

Mercadoria	Vcto	Preço de Ajuste Anterior	Preço de Ajuste Atual	Variação	Valor do Ajuste por Contrato (R\$)
ALA - Álcool anidro	AGO2	473,00	486,00	13,00	390,00
	OUT2	469,00	476,00	7,00	210,00
	DEZ2	472,00	480,00	8,00	240,00
	MAR3	482,00	490,00	8,00	240,00
BCB - C-Bond	JUL2	78,9063	78,5313	-0,3750	883,42
BEI - EI-Bond	JUL2	90,2187	89,9063	-0,3124	367,97
BGI - Boi gordo	ABR2	40,87	40,78	-0,09	29,70
	MAI2	40,50	40,20	-0,30	99,00
	JUN2	42,05	41,88	-0,17	56,10
	JUL2	43,57	43,42	-0,15	49,50
	AGO2	43,80	43,70	-0,10	33,00
	SET2	45,28	45,00	-0,28	92,40
	OUT2	46,62	46,50	-0,12	39,60
	NOV2	46,90	46,75	-0,15	49,50
	DEZ2	46,85	46,55	-0,30	99,00
	MAI2	13,10	13,07	-0,03	13,50
CNI - Milho	JUL2	14,41	14,30	-0,11	49,50
	SET2	15,50	15,35	-0,15	67,50
	NOV2	16,25	15,90	-0,35	157,50
	JAN3	15,90	15,80	-0,10	45,00
	MAR3	15,00	14,25	-0,75	337,50
	MAI2	99.887,84	100.234,38	346,54	410,06
DDI - Cupom cambial	JUN2	99.746,45	100.081,34	334,89	396,27
	JUL2	99.602,39	99.945,03	342,64	405,44
	AGO2	99.425,09	99.768,81	343,72	406,72
	OUT2	98.948,83	99.276,71	327,88	387,98
	JAN3	97.938,52	98.286,81	348,29	412,13
	ABR3	96.649,64	96.995,30	345,66	409,01
	JUL3	94.968,59	95.353,71	385,12	455,71
	OUT3	92.816,41	93.265,92	449,51	531,90
	JAN4	90.416,58	90.957,42	540,84	639,97
	ABR4	88.325,42	88.833,04	507,62	600,66
	JUL4	86.382,75	86.815,14	432,39	511,64
	OUT4	84.559,11	85.011,00	451,89	534,72
	JAN5	82.849,46	83.285,04	435,58	515,42
	ABR5	81.242,23	81.658,48	416,25	492,54
	JUL5	79.595,66	80.010,88	415,22	491,32
	OUT5	77.830,31	78.264,68	434,37	513,99
	JAN6	76.286,28	76.675,50	389,22	460,56
	ABR6	74.782,20	75.304,39	522,19	617,90

	JUL6	73.366,91	73.820,18	453,27	536,35
	OUT6	71.928,48	72.450,64	522,16	617,87
	JAN7	70.548,03	71.021,38	473,35	560,11
	JUL7	68.042,76	68.389,75	346,99	410,59
	JAN8	65.309,49	65.846,96	537,47	635,98
DI1 - DI de 1 dia	MAI2	99.798,63	99.798,73	0,10	0,10
	JUN2	98.397,49	98.397,98	0,49	0,49
	JUL2	97.077,84	97.069,31	-8,53	8,53
	AGO2	95.562,84	95.550,89	-11,95	11,95
	OUT2	92.778,87	92.741,09	-37,78	37,78
	JAN3	88.696,57	88.591,98	-104,59	104,59
	ABR3	84.776,81	84.594,73	-182,08	182,08
	JUL3	80.820,98	80.611,81	-209,17	209,17
	OUT3	76.576,86	76.317,98	-258,88	258,88
	JAN4	72.452,30	72.165,12	-287,18	287,18
	ABR4	68.599,80	68.311,79	-288,01	288,01
	JUL4	64.802,07	64.543,32	-258,75	258,75
	OUT4	60.956,15	60.637,02	-319,13	319,13
	JAN5	57.402,15	57.059,70	-342,45	342,45
	ABR5	54.052,44	53.804,58	-247,86	247,86
	JAN6	44.848,62	44.384,95	-463,67	463,67
DOL - Dólar comercial	MAI2	2.368,7140	2.376,9310	8,2170	410,85
	JUN2	2.399,0140	2.406,9310	7,9170	395,85
	JUL2	2.428,1440	2.436,7120	8,5680	428,40
	AGO2	2.462,2480	2.471,0690	8,8210	441,05
	SET2	2.493,6420	2.502,7550	9,1130	455,65
	OUT2	2.523,9830	2.533,3780	9,3950	469,75
	NOV2	2.551,9690	2.562,2930	10,3240	516,20
	DEZ2	2.581,6880	2.593,0090	11,3210	566,05
	JAN3	2.613,1930	2.625,5830	12,3900	619,50
	FEV3	2.640,2210	2.653,5840	13,3630	668,15
	MAR3	2.668,9730	2.683,3820	14,4090	720,45
	ABR3	2.698,0380	2.713,5150	15,4770	773,85
	JUN3	2.750,8140	2.768,2220	17,4080	870,40
DOM - Dólar comercial fracionário	MAI2	2.368,7140	2.376,9310	8,2170	41,08
	JUN2	2.399,0140	2.406,9310	7,9170	39,58
	OUT2	2.523,9830	2.533,3780	9,3950	46,97
EUR - Euro	MAI2	2.128,9061	2.143,8109	14,9048	745,24
FRC - FRA de cupom	JUN2	1,59	1,72	0,13	0,06
	JUL2	1,72	1,74	0,02	0,01
	AGO2	1,84	1,85	0,01	0,00
	OUT2	2,25	2,28	0,03	0,01
	JAN3	2,92	2,91	-0,01	0,00
	ABR3	3,61	3,60	-0,01	0,00
	JUL3	4,39	4,34	-0,05	0,02
	OUT3	5,31	5,20	-0,11	0,05
	JAN4	6,18	6,02	-0,16	0,08
	ABR4	6,73	6,60	-0,13	0,06
	JUL4	7,12	7,03	-0,09	0,04
	OUT4	7,39	7,30	-0,09	0,04
	JAN5	7,58	7,50	-0,08	0,04
	ABR5	7,76	7,69	-0,07	0,03
	JUL5	7,94	7,87	-0,07	0,03
	OUT5	8,16	8,08	-0,08	0,04

	JAN6	8,31	8,25	-0,06	0,03
	ABR6	8,44	8,32	-0,12	0,06
	JUL6	8,54	8,46	-0,08	0,04
	OUT6	8,67	8,55	-0,12	0,06
	JAN7	8,78	8,68	-0,10	0,05
	JUL7	8,93	8,88	-0,05	0,02
	JAN8	9,20	9,08	-0,12	0,06
ICF - Café arábica	MA12	54,70	54,20	-0,50	118,54
	JUL2	53,00	52,70	-0,30	71,12
	SET2	53,90	53,50	-0,40	94,83
	DEZ2	56,45	56,00	-0,45	106,68
	MAR3	58,00	57,75	-0,25	59,27
	SET3	62,00	61,40	-0,60	142,24
IND - Ibovespa	JUN2	13.421	13.225	-196	588,00
	AGO2	13.839	13.639	-200	600,00
	OUT2	14.276	14.075	-201	603,00
	DEZ2	14.725	14.525	-200	600,00
	FEV3	15.141	14.944	-197	591,00
	ABR3	15.637	15.442	-195	585,00
INF - Ibovespa Fracionário	JUN2	13.421	13.225	-196	58,80
ISU - Açúcar	AGO2	6,16	6,02	-0,14	89,61
	OUT2	5,96	5,80	-0,16	102,41
	DEZ2	6,29	6,20	-0,09	57,61
	MAR3	6,65	6,50	-0,15	96,01
	MAI3	5,75	5,75	0,00	0,00
	AGO3	4,65	4,65	0,00	0,00
	OUT3	5,50	5,50	0,00	0,00

(\*) PARA DI1, O PREÇO ANTERIOR JÁ ESTÁ CORRIGIDO PELA TAXA CETIP;  
 PARA DID E DDI, PELA DIFERENÇA ENTRE TAXA CETIP E VARIAÇÃO DO DÓLAR.  
 OBS.: AS TAXAS DE CÂMBIO UTILIZADAS SEGUEM AS ESPECIFICAÇÕES CONTRATUAIS

Departamento de Engenharia de Produção  
Escola Politécnica da USP  
AVALIAÇÃO DO TRABALHO DE FORMATURA

Prof.	M. ABRAHAM	B
Prof.	ALBERTO	C
Prof.	ISRAEL	B
Nota Final		B