

HENDERSON AMPARADO DE OLIVEIRA SILVA

**APERFEIÇOAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE UM SIMULADOR
EM MERCADOS FUTUROS**

Monografia de Graduação apresentada ao Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras como parte das exigências da disciplina Projeto Orientado II para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador

Prof. Luiz Gonzaga de Castro Jr

Co-Orientador

Prof. André Luiz Zambalde

Lavras
Minas Gerais – Brasil
2004

HENDERSON AMPARADO DE OLIVEIRA SILVA

**APERFEIÇOAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE UM SIMULADOR
EM MERCADOS FUTUROS**

Monografia de Graduação apresentada ao Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras como parte das exigências da disciplina Projeto Orientado II para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

APROVADA em ____ de _____ de _____

Prof. Luiz Gonzaga de Castro Jr (Orientador)

Prof. André Luiz Zambalde (Co-Orientador)

Lavras
Minas Gerais – Brasil

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus pais e irmãos pelo apoio na realização deste grande sonho. Que Deus os ilumine e retribua toda dedicação que tiveram por mim.

Agradecimentos

Registro aqui meus sinceros agradecimentos ao Prof. Luiz Gonzaga de Castro Júnior, pelo apoio e confiança no desenvolvimento deste trabalho. Ao Prof. André Luiz Zambalde pelo auxílio neste projeto e pelas contribuições durante minha graduação. Aos meus colegas de classe que me acompanharam durante estes 4 anos. E em especial, agradeço a minha namorada Ana Paula, que além do incentivo, colaborou intensivamente para o sucesso deste projeto.

Resumo

Os mercados futuros são modernos instrumentos de comercialização agrícola que estão em fase de crescimento no Brasil. Estes mercados proporcionam aos produtores rurais e pessoas interessadas no setor, uma possibilidade de participar e criar seu próprio negócio. Contudo, os mercados futuros apresentam alto risco, podendo gerar altos lucros como também grandes prejuízos. Baseado nisso, o simulador *Simhedge* foi criado, a fim de permitir, aos interessados, alguma experiência prática de negociações nestes mercados. A proposta deste projeto foi desenvolver uma nova versão para este simulador capaz de suprir as deficiências existentes, garantindo assim, um sistema que simule com maior confiabilidade e credibilidade para seus usuários.

Palavras Chaves: mercados futuros, simulador, experiência prática.

Abstract

The futures markets are moderns tools of agricultural business that are in stage of growth in the Brazil. These markets provides to the rurals producers and interested people in the setor, a possibility of participate and create his own business. Although, the futures markets introduce high scratch, maying to beget high profits as high damages. Thus, the simulator *Simhedge* was created, to permit to the sharer, some practice experience of negotiation in these markets. The proposal this project is develop a new simulator's version able of supply the existents deficientes, warranting then, a software that simulate with larger trustful and credibility to his usuaries.

Key Words: futures markets, simulator, practice experience.

Sumário

1	Introdução	1
1.1	Considerações Iniciais.....	1
1.2	Objetivos e Justificativas.....	2
1.3	Escopo do Trabalho.....	5
2	Mercados Futuros	6
2.1	Surgimento das Bolsas de Mercadorias.....	6
2.2	Funcionamento Básico.....	9
2.3	Mecânica Operacional.....	12
2.3.1	Liquidação dos Contratos futuros.....	13
2.3.2	Margem de garantia.....	13
2.3.3	A Mecânica de ajuste de preço.....	14
2.3.4	Custos de operações a futuro.....	15
2.4	Estratégias de <i>hedge</i> com futuros.....	16
2.4.1	Princípios básicos.....	16
2.4.2	<i>Hedge</i> de Venda.....	16
2.4.3	<i>Hedge</i> de Compra.....	16
2.4.4	Exemplos de <i>hedge</i> de compra e venda.....	17
3	Sistemas de Simulação	20
3.1	Definição.....	22
3.2	Evolução da Simulação.....	23
3.3	Tipos de Simulação.....	28
3.4	Vantagens e Desvantagens.....	30
3.5	Softwares de Simulação de Mercados Futuros.....	33
4	Metodologia	35
4.1	Pesquisa Bibliográfica e Pesquisa Documental.....	35
4.2	Modelo de Desenvolvimento Incremental.....	35
4.3	Procedimento Metodológico.....	36
4.4	Tecnologias Computacionais Utilizadas.....	38
4.4.1	PHP.....	38
4.4.2	Apache Web Server.....	39
4.4.3	SGBD MySQL.....	41

5	Resultados e Discussão	43
5.1	O Simhedge.....	43
5.2	O Sistema em execução.....	45
5.3	Processo de Construção Automático dos Gráficos Financeiros.....	52
5.4	Sistema de Gerenciamento do Simhedge.....	53
5.5	Modelagem do sistema.....	57
5.5.1	Diagramas de Casos de uso.....	57
5.5.2	Diagramas de Classes.....	59
6	Conclusões e Propostas Futuras	60
6.1	Conclusões.....	60
6.2	Propostas Futuras.....	60
7	Referências Bibliográficas	62
A	Detalhamento das Classes	66
B	Detalhamento do Banco de Dados	77

Lista de Figuras

Figura 1: Versão anterior do <i>Simhedge</i>	3
Figura 2: Fluxo de transação/registro na BM&F.....	12
Figura 3: A evolução das ferramentas de simulação computacional.....	26
Figura 4: <i>Café Futuro</i> : Simulador de Mercado oferecido pela BM&F.....	34
Figura 5: <i>Boi Futuro</i> : Simulador de Mercado oferecido pela BM&F.....	34
Figura 6: Arquitetura geral do Simhedge.....	43
Figura 7: Página inicial do Simhedge.....	45
Figura 8: Tela para logar no Simulador <i>Café</i>	46
Figura 9: Tela principal do Simulador <i>Café</i>	47
Figura 10: Tela que fornece o histórico de negociações do usuário.....	49
Figura 11: Tela que fornece o <i>Status</i> financeiro do usuário.....	50
Figura 12: Tela que fornece os Gastos Totais numa operação.....	51
Figura 13: Esquema de interação entre os sistemas.....	53
Figura 14: Tela de login do sistema de gerenciamento do Simhedge.....	54
Figura 15: Tela principal do sistema de gerenciamento do Simhedge.....	55
Figura 16: Casos de uso do Simhedge.....	57
Figura 17: Casos de uso do sistema de gerenciamento do Simhedge.....	58
Figura 18: Classes do Simhedge.....	59

Lista de Tabelas

Tabela 1: Tabela de preços para o exemplo de <i>hedge</i> de compra.....	17
Tabela 2: Tabela de preços para o exemplo de <i>hedge</i> de venda.....	18
Tabela 3: História do uso da simulação computacional.....	27
Tabela 4: Tabela com os resultados da pesquisa Insite.....	40

Capítulo 1

Introdução

1.1 Considerações Iniciais

Os mercados futuros de derivativos são modernos instrumentos de comercialização agrícola utilizados em larga escala nas economias desenvolvidas. Tratam-se de mercados que evoluíram paulatinamente das formas tradicionais de comercialização para atividades que movimentam, mundialmente, bilhões de dólares anuais.

No Brasil, país que se constitui num dos maiores produtores de *commodities*¹ do mundo, a indústria de derivativos agrícolas vem se desenvolvendo gradativamente ao longo dos anos. Esse crescimento é promovido por reestruturações nas relações contratuais e nos padrões de negociação e também pela constante disseminação da cultura de mercados de derivativos, através de cursos, seminários e palestras ministrados por técnicos da Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&F), professores universitários, entre outros.

O crescimento dos mercados de derivativos agropecuários e futuros (tanto no meio de negociações, como no meio da empregabilidade) vem proporcionando a produtores rurais maior rentabilidade e maior poder de reivindicação. Já para as pessoas interessadas no setor agropecuário, esse crescimento representa a possibilidade de se engajar no mercado e até mesmo de criar seu próprio negócio.

¹ *commodities*: artigos ou mercadorias agrícolas. Ex: café, milho, soja, etc.

No entanto, a grande instabilidade de preços desse setor representa um entrave tanto para aqueles que desejam participar do mercado, como para aqueles que já fazem parte do mesmo. Essa instabilidade dificulta a previsão dos preços dos produtos agrícolas. Desse modo, para que se tenha maiores chances de sucesso nas previsões dos preços e conseqüentemente nas negociações, é necessário muito conhecimento teórico, técnico e prático de mercado.

Sabe-se que para obter maior experiência prática é necessário fazer negociações reais no mercado. Porém, não são todos que possuem capital e coragem suficiente para entrar no jogo logo na primeira vez, visto que o mercado futuro de derivativos apresenta alto risco, podendo proporcionar grandes lucros como também grandes prejuízos.

Mediante essas considerações, fica claro que fazer simulações antes de partir para o sistema real, seria uma saída de grande credibilidade para ganhar experiência e para comprovar o que se aprendeu sobre a análise técnica e fundamentalista em cursos e seminários referentes ao setor.

1.2 Objetivos e Justificativas

Tendo estas referências, iniciou-se, a partir do ano 2001, o desenvolvimento de um sistema de simulação em Mercados Futuros denominado **Simhedge**. A idéia básica deste sistema é permitir ao usuário simular virtualmente compras e vendas de contratos futuros, apoiado de informações reais do mercado financeiro.



Figura 1: Versão anterior do Simhedge

Contudo, essa versão do Simhedge (Figura 1) apresentava algumas deficiências operacionais e funcionais que são citadas a seguir:

- Deficiência na construção de seus gráficos financeiros: esta deficiência era caracterizada pelo fato dos gráficos serem construídos de forma manual, ou seja, existia uma pessoa responsável por construir e alimentar o simulador com os gráficos. Este processo de construção era inviável, pois se gastava muito tempo, além de que, o número de gráficos necessários diariamente se tornou muito grande.
- Deficiência na negociação de contratos com valores em reais (não inteiros): os preços dos contratos futuros tinham que ser valores inteiros (100, 101, 102,...), caso contrário, o simulador não conseguia realizar a negociação. Desta forma, era necessário arredondar os preços dos contratos antes de inserí-los no banco de dados. Este tipo de situação era extremamente desvantajoso,

uma vez que essas pequenas diferenças no arredondamento poderiam prejudicar a credibilidade do simulador.

- Deficiência na negociação de contratos de vencimentos variados: a versão anterior trabalhava com vencimentos fixos em determinados meses, ou seja, MAR (março), MAI (maio), JUL (julho), SET (setembro), DEZ (dezembro). Contratos com vencimentos diferentes desses, se inseridos no banco de dados, não apareciam na simulação, e, portanto, nunca eram negociados.
- Deficiência de funcionalidades para gerenciamento e manutenção do sistema: inexistência de uma ferramenta para auxiliar o administrador na manutenção do sistema (atualização das informações contidas no banco de dados) e no monitoramento sobre os usuários (cadastrar, verificar desempenho, atualizar e outros);
- Falhas no processo de negociação de contratos e outras.

A proposta deste projeto foi criar uma nova versão para o **Simhedge**, de forma a eliminar todas as deficiências existentes, obtendo-se assim, um sistema mais eficiente, confiável e de fácil manutenção, que permitisse, também, além da simulação do mercado Café, a simulação dos mercados Milho, Boi Gordo e dos Índices Ibovespa. Objetivou-se, também, a criação de um sistema para gerenciamento e manutenção do Simhedge.

1.3 Escopo do Trabalho

No capítulo 2 serão apresentados alguns conceitos sobre os Mercados Futuros, seus participantes, funcionamento básico, mecânica operacional, etc. No capítulo 3 será feita uma abordagem sobre o tema Simulação de Sistemas, conceitos, tipos e vantagens. No capítulo 4 será descrito todo procedimento metodológico para a realização deste trabalho. No capítulo 5 será apresentada a nova versão do **Simhedge**. E finalmente no capítulo 6, as conclusões deste trabalho.

Capítulo 2

Mercados Futuros

Segundo Castro Júnior (2001), os mercados futuros são mercados que propiciam a transação de contratos, nos quais compradores e vendedores estabelecem acordos de realização de negócios futuros de produtos específicos a preços pré-estabelecidos. O propósito na realização de negócios à futuro é a redução de riscos oriundos de flutuações de preços que, no caso do setor agrícola, são bastante acentuados.

Schouchana (2000), esclarece que o mercado de futuros constitui um instrumento de gerenciamento e comercialização capaz de eliminar ou diminuir substancialmente o risco de variações de preços. Para Mellagi Filho (1990), o mercado futuro existe para facilitar a transferência dos riscos, mas também possibilitar a formação futura do preço.

A seguir, serão apresentadas algumas características do mercado futuro, relatando desde seu surgimento e seu funcionamento, até sua mecânica operacional.

2.1 O Surgimento das Bolsas de Mercadorias

As Bolsas de Mercadorias (físicas e futuras) constituem instituições que fornecem condições favoráveis à comercialização dos produtos.

Segundo Eid Júnior (1995), as Bolsas de Mercadorias nasceram de mercados onde se compravam e vendiam mercadorias à vista. À medida que esses mercados foram aumentando de dimensão, com mais compradores e vendedores, foram adquirindo maior confiança, certos de estarem pagando ou

obtendo melhores preços pelos seus produtos. Então, das transações em dinheiro passou-se aos negócios para entrega futura e, daí para a compra de contratos a termo.

Hieronimus (1977) ao analisar o desempenho dos mercados futuros concluiu que o risco às atividades de *hedging* foi o ímpeto inicial para o desenvolvimento desses mercados. Hoje, um contrato futuro é visto como um instrumento financeiro. Trata-se de uma troca de compromisso monetário por compromisso em mercadoria, de tal forma que aos especuladores cabem as obrigações financeiras e aos *hedgers*¹ as obrigações que dizem respeito ao manuseio da mercadoria. Assim, o desenvolvimento do processo de *hedging* por meio de contratos futuros ajudou a reduzir as perdas acarretadas em caso de riscos de flutuações de preços.

O caráter protetor do mercado futuro está fundamentado na pressuposição de que mudanças nos preços físicos das mercadorias e mudanças nos preços dos contratos futuros serão suficientemente similares, de modo que perdas incorridas nas compras e vendas de mercadorias no mercado físico podem ser compensadas por ganhos em uma transação oposta no mercado futuro. Essa proteção, embora não seja total, pelo menos minimiza os riscos de possíveis perdas (CBOT, 1992).

¹ *hedger*: produtores ou compradores de determinada mercadoria que querem garantir um preço para no futuro diminuir possíveis riscos de oscilações.

Os principais agentes envolvidos com os mercados futuros de acordo com Castro Júnior (2001), são:

1. os *compradores*, representados por aqueles que necessitarão do produto em uma data futura (exportadores, por exemplo) que, conseqüentemente, buscam se garantir de uma possível elevação nos preços do produto;
2. os *vendedores*, representados pelos detentores do produto físico, produtores rurais e suas cooperativas, que vêm no mercado futuro a possibilidade de garantia quanto a uma redução no preço do produto na data de sua comercialização;
3. os *especuladores*, são os participantes responsáveis pela liquidez deste mercado, isto é, proporcionam condições de entrada e saída por parte dos *hedgers* quando lhes convier. Para Souza (1994), é considerado especulador, no sentido econômico, alguém que tenta prever mudanças dos preços das *commodities* e se antecipar a elas, para realizar lucros com a venda e a compra, ou a compra e a venda de contratos futuros das *commodities*.
4. os *corretores* e os *operadores*, constituem a ligação entre os *hedgers*, sendo de fundamental importância no processo de negociação.

Para Forbes (1986), as diferenças entre *hedgers* e especuladores são muito mais teóricas do que empíricas. De fato, tanto o *hedger* quanto o especulador entram no mercado para conseguir lucros e assim fazendo ambos assumem riscos, portanto em última análise, os dois especulam.

2.2 Funcionamento Básico

Segundo Castro Júnior (2001), o fluxo natural de negociação se inicia a partir de ordens de compra e venda requeridas pelos compradores e vendedores aos corretores. Essas ordens são automaticamente repassadas aos operadores de pregão que realizarão a negociação, sendo que os especuladores participam deste processo ora comprando, ora vendendo contratos. Essa escolha está associada à observação de alterações nos preços que lhes proporcionarão ganhos financeiros.

Todas as negociações de futuros são realizadas em pregão na Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&F), seguindo às rígidas regras de controle, transparência e ajustes financeiros. As atividades realizadas pela BM&F, referentes à formação de preço dos produtos, restringem-se ao fornecimento de um local com infra-estrutura que facilita a efetivação dos negócios. Existe ainda uma Câmara de compensação (*Clearing House*), um órgão interno à BM&F, responsável pelo registro das operações e controle das posições, compensação de ajustes diários, liquidação financeira e física dos negócios e administração de garantias.

Segundo a BM&F (2004), o funcionamento do mercado futuro se resume da seguinte maneira: ao comprar ou vender esses contratos nos pregões da Bolsa, as partes se comprometem a comprar e pagar ou vender e entregar a mercadoria negociada na data de vencimento do contrato. A qualquer momento que seja conveniente para uma das partes, é possível repassar ou transferir a terceiros as obrigações assumidas sob o contrato, sempre por meio de operações de mercado. Assim, quem inicialmente tenha comprado à futuro, preocupado com a alta de preços, pode vender para cancelar sua obrigação quando os mesmos começarem a cair. O mesmo acontece com os vendedores que precisam sair da obrigação quando a tendência de preços é altista. Para que isso seja possível, a Bolsa cria contratos padronizados, nos quais são definidos tipo, qualidade e quantidade do produto, ponto de entrega e data de vencimento.

Dessa forma, todos os participantes negociam exatamente o mesmo produto. Com o mesmo propósito, a Bolsa exige a liquidação diária das diferenças de preço - entre o preço de fechamento de um dia e o do dia anterior - o que se convencionou chamar de ajuste diário. Toda vez que o preço sobe, os vendedores pagam a diferença, que é repassada aos compradores. Ao contrário, quando o preço cai, os compradores pagam e os vendedores recebem.

Uma vez que os contratos para entrega futura são um instrumento representativo de transações que serão devidas no futuro, para o negociante, podem ser comprados e vendidos independentemente do *hedger* possuir a mercadoria ou de a pretender. Isto torna o mercado futuro acessível aos especuladores, uma vez que eles compram sempre que pensam que os preços irão subir, esperando obter lucro quando realizarem a venda. Do mesmo modo, vendem no mercado futuro quando pensam que os preços irão cair, na expectativa de voltarem a comprar posteriormente, a preços mais baixos (Silva, 2000). Portanto, o mercado futuro não substitui o mercado à vista, mas é um complemento que permite proteção contra variações adversas de preço.

As ofertas de compra e de venda de contratos são apregoadas de viva voz (futuramente, também em sistema eletrônico) pelos representantes das Corretoras de Mercadorias no pregão da Bolsa, sendo quase que instantaneamente divulgadas no mundo todo pelos sistemas de difusão de preços.

Os negócios são fechados com representantes de outras Corretoras - que atuam por conta da própria Corretora ou por ordem de outro cliente - ou com Operadores Especiais - que atuam por conta própria ou em nome de uma Corretora. Na prática, porém, é a Bolsa a “compradora de todos os vendedores” e a “vendedora de todos os compradores”.

As bolsas de futuros possuem as câmaras de compensação, que são responsáveis pela liquidação física e financeira dos contratos negociados.

Segundo as Diretrizes Básicas dos Sistemas de Liquidação, Garantias, Custódia e Cadastro da BM&F, a *clearing house* ou câmara de compensação é o sistema elaborado pelas bolsas, para garantir o fiel cumprimento de todos os negócios nela realizados. Portanto, a câmara existe para evitar a inadimplência dos clientes e do sistema como um todo, administrando o risco das posições, através da exigência das margens de garantia e dos limites de posições em bolsa. Caso um cliente não honre seus compromissos, a bolsa faz uso da margem de garantia para cobrir sua inadimplência. O fluxo de registro das negociações realizadas na BM&F podem ser visualizadas na **Figura 2**.

Na Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&F), os serviços de câmara de compensação são prestados por um departamento interno, que é responsável pelo registro de operações e controle de posições, compensação de ajuste, liquidação financeira e física dos negócios e administração das garantias.

O volume financeiro líquido, depois de compensados débitos e créditos originados de todas as transações, é liquidado no dia útil seguinte entre o membro de compensação e a BM&F, mediante lançamentos no Sistema Financeiro de Bolsa (SFB). Esse é um sistema eletrônico administrado pela Central de Custódia e Liquidação Financeira de Títulos (CETIP), que permite que os débitos e créditos sejam lançados diretamente, via sistema eletrônico, nas contas das instituições nele cadastradas. Cada membro de compensação é obrigado a indicar um banco responsável pela liquidação financeira de suas transações (Castro Júnior, 2001).

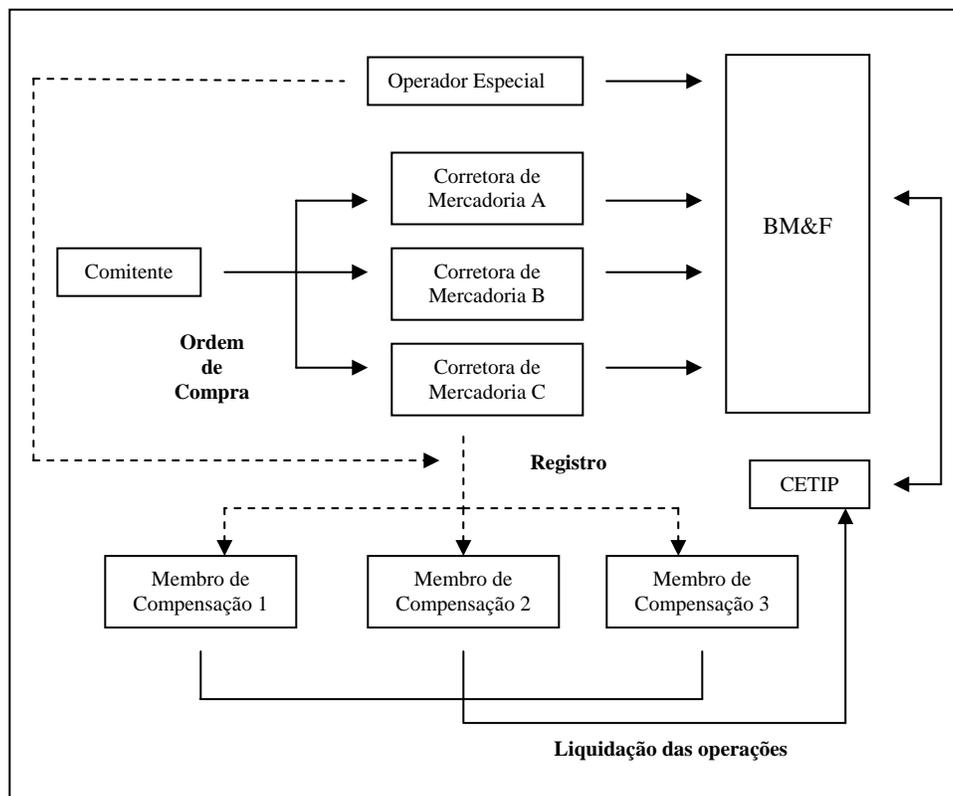


Figura 2: Fluxo de transação/registro na BM&F Fonte: Castro Júnior (2001)

2.3 Mecânica operacional

Para que cada participante do mercado futuro possa usufruir dos benefícios a que este se propõe, é necessário o conhecimento de algumas informações como: formas de liquidação dos contratos, margem de garantia, ajustes diários e custos da operação.

2.3.1 Liquidação dos contratos futuros

Segundo Castro Júnior (2001), as formas usuais de liquidação dos contratos compreendem a inversão de posição, a entrega física do produto e a liquidação financeira.

Inversão de posição: pode ocorrer tanto em contratos regidos por entrega física quanto por liquidação financeira e corresponde inversão das posições de compradores e vendedores no mercado futuro antes do vencimento do contrato, isto é, se um *hedger* fez um contrato de venda, ele simplesmente adquire um contrato de compra para o mesmo vencimento, zerando assim sua posição e saindo do mercado. Por outro lado, se ele tiver um contrato de compra, vendendo um contrato equivalente ele zera sua posição e sai do mercado.

Entrega física: consiste basicamente do vendedor, na data de vencimento do contrato, colocar o produto negociado, à disposição do comprador, em um local devidamente credenciado pela BM&F.

Liquidação financeira: contratos negociados são invertidos automaticamente pela BM&F na data de sua expiração. Para isso é utilizado um indicador do preço da *commodity*.

2.3.2 Margens de garantia

Segundo Silva (2000), a margem de garantia representa um valor que o investidor tem de depositar na *clearing house* (BM&F), no momento em que compra ou vende o contrato. Sua função é cobrir as eventuais perdas provocadas pela variação na cotação da *commodity*. Ou seja, quando a cotação da *commodity* desce, há ganho para o vendedor (pois, através do futuro, vendeu a um valor superior ao que agora prevalece no mercado) e, obviamente, perda de igual

montante para o comprador. Ao contrário, quando a cotação da *commodity* sobe, há um ganho para o comprador (pois, por meio do futuro, comprou a um valor inferior ao que agora prevalece no mercado) e, obviamente, perda de igual montante para o vendedor. Esses depósitos são pleiteados na tentativa de se evitar situações de inadimplência e podem ser feitos em dinheiro, carta fiança, títulos públicos e privados, etc.

2.3.3 A Mecânica de ajuste de preço

O ajuste de preço, comumente denominado de ajuste diário, consiste no recebimento ou pagamento diário, que é creditado ou debitado ao *hedger*.

Segundo Souza (1994), os ajustes diários constituem-se no lucro ou prejuízo decorrentes da oscilação dos preços cotados.

De acordo com Castro Júnior (2001), no caso específico do café, os ajustes são calculados da seguinte maneira:

- a) posições abertas no mesmo dia:

$$AD = (PA^t - PO) \times TC \times 100 \times n$$

- b) posições em aberto no dia anterior

$$AD = (PA^t - PA^{t-1}) \times TC \times 100 \times n$$

Sendo:

AD = valor do ajuste diário;

PA^t = preço de ajuste do dia;

PO = preço da operação;

TC = taxa de câmbio;

n = número de contratos;

PA^{t-1} = preço de ajuste do dia anterior.

A utilização de ajustes diários está vinculada ao favorecimento de liquidez, pois contribui para a transparência do mercado, além de coibir a inadimplência.

2.3.4 Custos de operações a futuro

Segundo Castro Júnior (2001), os custos para se negociar a futuro podem ser divididos basicamente em três:

1. *taxa operacional básica* (TOB), que consiste no pagamento de 0,3% por unidade do produto negociado (saca, arroba, etc.) em todas as negociações realizadas, sendo esse valor atribuído às despesas pelos serviços de corretagem;
2. *emolumentos*, que são cobradas pela BM&F e correspondem a 6,32% do valor da TOB; e,
3. *taxa de registro*, que corresponde a um percentual de 5% que incide sobre os emolumentos.

2.4 Estratégias de *hedge* com futuros

2.4.1 Princípios básicos

Segundo Castro Júnior (2001), a partir do momento em que um indivíduo ou empresa opta pelo uso dos mercados futuros para se resguardar contra um risco, seu objetivo, na maioria das vezes, é tomar uma posição que neutralize o risco tanto quanto possível. Assim, se o preço da *commodity* diminuir, o lucro obtido através da posição futura compensará a perda no mercado físico. Por outro lado, se o preço subir, o prejuízo obtido em detrimento da posição futura será compensado pelo lucro na posição física.

2.4.2 *Hedge* de venda

De acordo com Silva (2000), este tipo de situação acontece quando um participante do mercado vende um contrato futuro para especular, pois acredita que o preço do ativo irá subir, beneficiando-se, assim, das *margin payment* (ajustes diários) que poderá obter. Assim que as expectativas de subida se concretizarem, ele venderá um futuro com as mesmas características e, desta forma, realizará fecho da posição obtendo lucro.

2.4.3 *Hedge* de compra

Já este *hedge*, segundo Silva (2000), é o contrário, ou seja, um participante compra um contrato futuro acreditando que o preço irá subir. Assim que as expectativas de subida se desvanecerem, ele vende um futuro com as mesmas características, obtendo, desta forma, lucro.

2.4.4 Exemplos de *hedge* de compra e venda

Exemplo de *hedge* de compra:

Um exportador de café (não produtor) firmou um contrato com um comprador nos EUA para dezembro de 2000 ao preço de US\$ 85,00/saca. Uma vez que a presente data era setembro de 2000, o mesmo optou por se resguardar contra uma eventual elevação no preço do produto que possivelmente lhe causaria prejuízo. Assim, ele decidiu entrar no mercado de derivativos realizando um *hedge* de compra.

Tabela 1: Tabela de preços para o exemplo de *hedge* de compra

Data	Preço de Negociação	Preço de Ajuste (US\$)	Ajuste Diário	
			Comprador	Vendedor
11/10/2000	81,00	82,00	+1,00	-1,00
12/10/2000		82,50	+0,50	-0,50
13/10/2000		82,00	-0,50	+0,50
14/10/2000		80,50	-1,50	+1,50
15/10/2000		81,50	+1,00	-1,00
18/10/2000		83,00	+1,50	-1,50
...	
14/12/2000		85,00	+2,00	-2,00
15/12/2000	83,50	84,00	-1,00	+1,00

Fonte: Castro Júnior (2001).

Como resultado final, o exportador fixou o seu preço final em US\$ 81,00 por saca. Que será alcançado da seguinte forma:

Mercado Futuro: Comprou: US\$ 81,00/saca = US\$ 81.000,00

Vendeu: US\$ 83,50/saca = US\$ 83.500,00

Resultado: US\$ 2,50/saca = **US\$ 2.500,00**

Mercado Físico: Comprou a: US\$ 83,50/saca = **US\$ 83.500,00**

Resultado Final: US\$ 83,50 (MS) – US\$ 2,50(MF) = **US\$ 81,00/saca(Comprou)**

Conclusão: Como o exportador comprou o Café por US\$ 81,00/saca (US\$ 83,50 (MS) – US\$ 2,50(MF)) e vendeu ao comprador americano por US\$ 85,00/saca, seu lucro final foi de US\$ 4,00 por saca.

Exemplo de *hedge* de venda:

Um empresário irá colher 1.000 sacas de café e opta por negociá-las no mercado futuro visando eliminar os riscos de flutuações de preço (*hedge* de venda). O produtor terá condições de dispor do produto em dezembro de 2000 e conseqüentemente esta será a data de vencimento do contrato futuro.

Tabela 2: Tabela de preços para o exemplo de *hedge* de venda

Data	Preço de Negociação	Preço de Ajuste (US\$)	Ajuste Diário	
			Comprador	Vendedor
30/10/2000	86,00	85,50	-0,50	+0,50
31/10/2000		84,00	-1,50	+1,50
01/11/2000		84,50	+0,50	-0,50
02/11/2000		85,00	+0,50	-0,50
03/11/2000		84,50	-0,50	+0,50
...	
14/12/2000		86,00	+1,00	-1,00
15/12/2000	84,50	85,00	-1,00	+1,00

Fonte: Castro Júnior (2001)

Como resultado final, o produtor terá fixado o seu preço final em US\$ 86,00 por saca. Que será alcançado da seguinte forma:

Mercado Futuro: Vendeu: US\$ 86,00/saca = US\$ 86.000,00
Comprou: US\$ 84,50/saca = US\$ 84.500,00
Resultado: US\$ 1,50/saca = **US\$ 1.500,00**

Mercado Físico: Vende a: US\$ 84,50/saca = **US\$ 84.500,00**

Resultado Final: 1,50 (MF) + US\$ 84,50 (MS) = US\$ 86,00/saca

Conclusão: Como o empresário vendeu seu café por US\$ 84,50/saca no mercado físico, e no mercado futuro obteve lucro de US\$ 1,50/saca, fixou o preço final em US\$ 86,00/saca.

Capítulo 3

Simulação de Sistemas

Atualmente, as grandes entidades têm se reorganizado para que as decisões, cada vez mais complexas, possam ser tomadas mais cientificamente. Tal procedimento permite que a transmissão de informação acompanhe as mudanças rápidas do mundo, de forma que as necessidades do mercado consumidor possam ser satisfeitas (Gavira, 2003).

De acordo com Chiwft (2004), o surgimento de ferramentas cada vez mais acessíveis (tanto em termos de custo quanto de facilidade de uso) possibilitou a popularização da simulação, e permitiu atingir importantes resultados.

Entretanto, antes de se utilizar simulação para resolver um problema particular, deve-se responder a três questões importantes, sugeridas em Naylor et al. (1971):

- É o processo de mais baixo custo para a solução do problema?
- Há segurança de se obter uma solução satisfatória?
- A técnica a ser usada permitirá uma interpretação relativamente fácil por parte do usuário?

A escolha da simulação como abordagem para auxiliar nas tomadas de decisões, principalmente de problemas complexos, sugere que as respostas às perguntas acima sejam positivas.

Shimizu (1975) menciona alguns exemplos em que o emprego de técnicas de simulação é aconselhável:

- Resolução de certos tipos de equações diferenciais, quando as condições de contorno levam a soluções analíticas complicadas ou impossíveis;
- Testes de novas políticas administrativas numa empresa, quando um engano pode ter conseqüências desastrosas;
- Descoberta de novas técnicas de estratégia em guerras moderna;
- Quando uma formulação matemática completa do problema não existe ou os métodos analíticos para a solução do modelo matemático ainda não foram desenvolvidos;
- Quando métodos analíticos são possíveis, mas muito complexos; nesse caso a simulação pode prover um método mais simples de solução do problema.

Diversos autores, entre eles Law & Kelton (2000), Marzo (2004), Naylor (1971) e Shimizu (1975), citam algumas atividades onde a simulação em computador pode ser empregada:

- Experimentação e avaliação, isto é, na tentativa de prever as conseqüências de mudanças sem a necessidade de implementá-las no sistema real, o que poderia acarretar gastos excessivos sem a garantia de se obter os resultados esperados;
- Como forma de estudar novos sistemas, a fim de projetá-los ou refiná-los;
- Projeto e análise de sistemas de manufatura;
- Compreensão de um sistema real (componentes, interações, processos);
- Como ferramenta para familiarizar equipes com equipamentos ou sistemas;
- Exame de processos transitórios ou intermediários;

- Análise dos efeitos de variações do meio ambiente na operação de um sistema;
- Verificação ou demonstração de uma nova idéia, sistema ou maneira de resolução de um problema;
- Determinação de políticas de gerenciamento de estoques;
- Ensino, como material pedagógico para estudantes e profissionais;
- Aquisição de conhecimento através das etapas de uma simulação, principalmente na formulação do problema, na construção do modelo e na análise dos resultados;
- Verificação e comparação de soluções dos métodos analíticos ou intuitivos com aquelas obtidas em outras simulações. Essa atividade visa comparar as abordagens de resolução de problemas, bem como avaliar a capacidade dos pesquisadores e tomadores de decisão;
- Estudo de sistemas dinâmicos em tempo real, reduzido ou dilatado;
- Projeção do futuro, isto é, previsão e planejamento quantitativo.

Diversos casos de ganhos tem sido reportados com a utilização de softwares de simulação. Desta forma, está sendo comprovado que a simulação, quando aplicada de forma adequada, é uma ferramenta excepcional, propiciando enormes benefícios (Marzo, 2004).

Nas seções seguintes, serão abordados alguns aspectos técnicos de simulação, entre eles sua definição, evolução, vantagens e desvantagens etc.

3.1 Definição

Segundo Gavira (2003), a simulação é uma técnica que consiste em realizar um modelo da situação real, e nele levar a cabo experiências. Já para (Naylor et al.,

1971), essa definição é muito ampla, e pode incluir coisas aparentemente não relacionadas, como jogos militares, jogos de negócios, modelos reduzidos e econométricos etc.

Chiwft (2004), entretanto, faz uma definição mais restrita. Segundo esse autor, a simulação presume a criação de um modelo de sistema num computador, podendo (especialmente num novo projeto ou quando submeter seu sistema a mudanças) descobrir seus pontos fracos e possíveis erros, permitindo, desta maneira, melhorar seu sistema e prevenir contra falhas, para que as ineficiências e os erros detectados não sejam transferidos para a realidade.

Através da simulação não é possível obter, de imediato, resultados que levem à otimização de um objetivo desejado. Entretanto, é possível simular, por meio do modelo, uma série de experimentos em diferentes condições e, posteriormente, escolher a condição cujos resultados sejam mais aceitáveis (Ehrlich, 1985).

Dessa definição podemos concluir que o principal objetivo de um estudo de simulação é conhecer o comportamento de um sistema e avaliar várias estratégias para a sua operação.

Segundo Shimizu (1975), o grande volume e complexidade de cálculos repetitivos em uma simulação demanda o uso intensivo do computador. A utilização desse recurso reduziu significativamente o tempo de construção e solução de modelos. Graças ao aperfeiçoamento do computador, com sua grande velocidade de cálculo, poder de armazenamento de dados e capacidade de decisões lógicas, o ramo experimental da simulação tem se tornado um instrumento de pesquisa e planejamento cada vez mais importante.

3.2 Evolução da Simulação

A busca de conhecimento é tão antiga quanto a própria história da raça humana. A necessidade e o desejo de conhecer o futuro, motiva o ser humano a utilizar

técnicas como a simulação para tentar prever e entender o mundo à sua volta (Gavira, 2003).

Segundo Naylor et al. (1971), antes do século XVII a busca do poder de predição estava limitada aos métodos dedutivos de filósofos como Platão e Aristóteles. Esses métodos formavam a chamada filosofia especulativa. Nela, as questões eram respondidas pela lógica dedutiva.

Mas, em 1620, Francis Bacon reconheceu as limitações da filosofia especulativa como metodologia para predição do futuro. Segundo ele, a razão por si só não tem nenhuma capacidade de previsão, ela a consegue somente com a ajuda da observação: lógicas dedutiva e indutiva devem caminhar juntas na busca do conhecimento. Bacon é considerado o criador da filosofia ou método científico, base para os estudos de pesquisa operacional e, consecutivamente, de simulação.

À medida que o tempo passou, a busca pela solução de problemas através de uma analogia com a realidade experimentou um grande crescimento, a ponto de se integrar ao dia-a-dia. A impossibilidade de testar técnicas e hipóteses de solução diretamente no sistema real levou o ser humano a métodos como o de simulação.

De acordo com Naylor et al. (1971), simulação é uma palavra que apareceu recentemente na documentação científica para descrever a antiga arte da construção de modelos. Dessa maneira, a simulação geral, que foi aplicada na construção de modelos de formas extremamente diversas, desde esculturas e pinturas Renascentistas até modelos analíticos de processos mentais, tornou-se algo quase que específico para cientistas teóricos e práticos.

Com o advento dos primeiros computadores, no início da década de 50, a simulação tornou-se uma abordagem de estudo cada vez mais utilizada na mais variadas áreas de conhecimento. Dois fatores contribuíram para isso: a crescente

complexidade dos problemas enfrentados e a maior disponibilidade de recursos computacionais.

De acordo com Gavira (2003), a crescente competição entre empresas de informática tem levado à criação de produtos cada vez melhores. Os softwares de simulação vêm acompanhando essa evolução. Assim, o desenvolvimento e barateamento dos recursos computacionais, programas e linguagens contribuem de maneira decisiva para disseminação da simulação.

Segundo Chiwft (2004), a evolução da simulação está intrinsecamente relacionada à evolução tanto de hardware quanto das inovações de software. Nos **anos 60**, a simulação se restringia a um seleto grupo de “gurus” trabalhando em Universidades, centros de pesquisa e no meio militar. Basicamente, desenvolviam-se programas em linguagens de propósito geral, como o FORTRAN e o PASCAL, específicos para cada aplicação. As execuções eram sofríveis, pois, naquela época, os computadores eram menos poderosos que os atuais.

A partir da utilização das linguagens de propósito geral, linguagens que podem ser utilizadas para implementar qualquer problema computacional, observou-se que os programas resultantes possuíam características comuns, as quais foram usadas no desenvolvimento de linguagens de simulação, mais poderosas e eficientes.

Nos **anos 70**, a simulação foi difundida nos setores de engenharia e negócios, graças ao surgimento de linguagens próprias de simulação como GPSS, SIMAN, SLAM e o SIMSCRIPT. Contudo, apesar do avanço propiciado pelas linguagens de simulação, o tempo com o aprendizado e a eliminação de erros eram ainda muito longos.

Nos **anos 80**, os avanços computacionais e o aumento da competitividade permitiram que a simulação se estendesse a muitas indústrias, e programas direcionados a elas fossem criados (AutoMod, ProModel etc). Essas

ferramentas de simulação podiam ser manipuladas por profissionais das mais diversas áreas e com diferentes níveis de conhecimento.

Com os atuais softwares de simulação de **4ª Geração**, o tempo e o esforço despendido num projeto de simulação passou a se concentrar mais na atividade de análise dos resultados e menos na programação e eliminação de erros. A evolução das ferramentas de simulação nas últimas décadas pode ser vista na **Figura 3** e na **Tabela 3** que mostram a significativa diminuição do tempo de programação e execução requeridos à medida que as técnicas de simulação evoluíram.

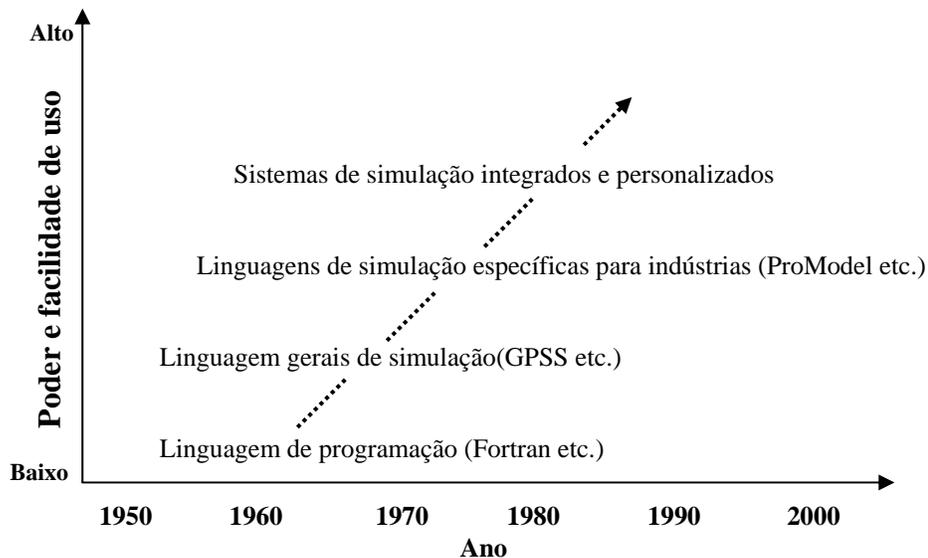


Figura 3: A evolução das ferramentas de simulação computacional.
Fonte: Harrel & Tumay (1995).

Tabela 3: História do uso da simulação computacional

Anos	Ferramenta	Características do estudo de simulação	Exemplos
50 e 60	Linguagens de propósito geral	Aplicação em Grandes corporações; Grupos de desenvolvimento de modelos com 6 a 12 pessoas; Geram programas a serem executados em grandes computadores; Grandes investimentos em capital; Aplicáveis a qualquer contexto; Exigem conhecimento profundo da linguagem; Exigem muito tempo de desenvolvimento; Não são totalmente reutilizáveis.	FORTRAN, PASCAL e C.
70 e início dos 80	Linguagens de simulação	Utilização em um maior número de corporações; Desenvolvimento e uso dos pacotes de linguagens; Surtem linguagens de simulação baseadas em <i>System Dynamics</i> ; Mais amigáveis, mas ainda requerem programador especializado.	SIMSCRIPT, GPSS, GASPIV, DYNAMO, SIMAN e SLAM.
80 e início dos 90	Simuladores de alto nível	Introdução do PC e da animação; Presença de guias, menus e caixas de diálogos; Simulação realizada antes do início da produção; Facilidade de uso; Menos flexível; Modelagem rápida; Restringe-se a sistemas de certos tipos.	Simfactory e Xcell.
Após 90	Pacotes flexíveis de programas de simulação	Melhor animação e facilidade de uso; Fácil integração com outras linguagens de programação; Usada na fase de projeto; Grande uso em serviços; Uso para controle de sistemas reais; Grande integração com outros pacotes (base de dados e processadores de texto); Aprimoramento dos simuladores, o que permite modelagem rápida; Integram a flexibilidade das linguagens de simulação, com a facilidade de uso dos pacotes de simulação.	Witness, Extend, Stella, ProModel for Windows.

Fonte: Gavira (2003).

Segundo Gavira (2003), as ferramentas de simulação continuam a evoluir, tornando-se mais adaptáveis, flexíveis e fáceis de usar, além de apresentarem melhores recursos gráficos, de comunicação e interação com o usuário, estatísticos, de animação etc.

3.3 Tipos de Simulação

Toda a simulação requer a construção de um modelo com o qual serão feitos experimentos. Um modelo matemático estudado através da simulação é chamado de modelo de simulação (Saliby, 1989). O termo modelo é definido por (Shannon, 1975) como uma representação de um objeto, sistema ou idéia em alguma forma outra que não a própria entidade.

Segundo Barton (1970), um modelo de simulação tem as seguintes propriedades:

- I. Intenção de representar a totalidade ou parte de um sistema;
- II. Possibilidade de ser executado ou manipulado;
- III. O tempo ou um contador de repetições é uma de suas variáveis;
- IV. Proposta de auxiliar no entendimento do sistema, o que significa um ou mais dos seguintes itens:
 - i. É uma descrição (parcial) do sistema objeto.
 - ii. Seu uso tenta explicar o comportamento passado do sistema objeto.
 - iii. Seu uso tenta prever o comportamento futuro do sistema objeto.
 - iv. Seu uso tenta ensinar a teoria existente pela qual o sistema objeto pode ser entendido.

De acordo com Gavira (2003), os modelos de simulação podem ser classificados da seguinte forma:

Linear ou não-Linear

São lineares quando o sistema que representam seguem uma lei linear, ou seja, independente do nível que esteja, sempre haverá a mesma resposta da variável endógena a uma variável independente exógena. Já os modelos não-lineares são

aqueles em que o relacionamento das variáveis endógenas e exógenas não se dá através de relações lineares.

Estáticos ou dinâmicos

Um modelo de simulação estático representa um sistema em um ponto particular no tempo ou um sistema no qual o tempo não desempenha papel importante. Modelos dinâmicos representam sistemas que mudam ao longo do tempo. Estes podem ser, ainda, estáveis ou instáveis. Nos primeiros, sempre se volta à condição inicial após algum distúrbio. Já os instáveis representam sistemas que, depois de ativados, tendem a desenvolver a sua amplitude de movimentação e, conseqüentemente, a se afastar sobremaneira de sua condição inicial.

Discretos ou contínuos

As alterações nas variáveis de estado do sistema podem ser contínuas ou discretas no tempo. Um modelo de simulação de mudança discreta é aquele em que as variáveis se modificam discretamente em pontos específicos do tempo simulado. Um modelo de simulação de mudança contínua é aquele em que as variáveis podem variar continuamente ao longo do tempo simulado.

Determinísticos ou estocásticos

Um sistema pode ser determinístico ou estocástico, dependendo da natureza de entrada, do processo e da saída em vários estágios do sistema. Modelos de simulação que não contém variáveis aleatórias são classificados como determinísticos; esses modelos têm um conjunto conhecido de entradas que resultarão em um único conjunto de saídas. Um modelo de simulação estocástico tem uma ou mais variáveis aleatórias como entrada. As entradas aleatórias levam a saídas aleatórias (uma gama de possíveis saídas, segundo alguma distribuição de valores).

3.4 Vantagens e Desvantagens

Saliby (1989), Banks et al. (1996), Banks (2000), Pedgen et al. (1995), Law & Kelton (2000) citam alguns benefícios da simulação:

- **Modelos mais realistas:** maior liberdade na construção do modelo de simulação. A simulação não obriga a enquadrar um problema em determinado modelo padrão para que se possa obter uma solução, como ocorre, por exemplo, no caso da programação linear;
- **Processo de modelagem evolutivo:** começa-se com um modelo relativamente simples e aumenta-se sua complexidade aos poucos, identificando de maneira mais clara as peculiaridades do problema;
- **Perguntas do tipo “e se?” (“What if?”):** muitas vezes, em lugar da busca de uma solução, o objetivo resume-se em tornar mais claras as possíveis conseqüências de um conjunto de decisões;
- **Aplicação a problemas “mal-estruturados”:** muitos problemas da vida real referem-se a situações em que dispomos apenas de um conhecimento parcial sobre suas variáveis ou relações. A simulação é uma das poucas ferramentas para o estudo deste tipo de problema;
- **Facilidade de comunicação:** um modelo de simulação é, em geral, mais fácil de se compreender do que um conjunto de complicadas equações matemáticas;
- **Soluções rápidas:** no conturbado ambiente empresarial dos dias de hoje, onde as “regras” mudam da noite para o dia, esta vantagem é muito importante;
- **Grande flexibilidade:** aplica-se aos mais variados problemas;
- **Aquisição de visão sistêmica:** visão do efeito que alterações locais terão sobre o desempenho global de todo o sistema;

- **Escolha correta:** a simulação permite o teste de muitos aspectos de uma mudança, sem comprometer recursos;
- **Compressão e expansão do tempo:** para examinar o comportamento do sistema;
- **Exploração de possibilidades:** uma vez desenvolvido um modelo de simulação válido, pode-se explorar novas políticas, procedimentos operacionais, arranjos físicos ou métodos sem perturbar o sistema real;
- **Diagnóstico de problemas:** a simulação leva a um melhor entendimento das interações entre as variáveis de sistemas complexos. O diagnóstico de problemas é dessa forma mais eficiente;
- **Desenvolvimento de entendimento:** estudos de simulação ajudam no entendimento dos componentes do sistema e de como ele realmente opera;
- **Visualização de planos:** a animação em uma simulação oferece a possibilidade de visualizar a operação de uma organização enquanto a simulação ocorre;
- **Construção de consenso:** o resultado de uma simulação, submetido a uma série de etapas de modelagem, teste, validação e representação visual, tem melhor aceitação que a opinião de uma única pessoa;
- **Preparação para mudanças e análise de investimentos prudentes:** como o custo das mudanças em um sistema é muito grande, a simulação é um investimento válido para analisar suas conseqüências;
- **Treinamentos de pessoas:** as pessoas podem aprender como trabalhar melhor através de erros e acertos realizados na simulação.

Os mesmos autores citam também algumas desvantagens da simulação:

- A construção de modelos requer treinamento especial; a técnica é aprendida e aperfeiçoada com o tempo e através da experiência;
- Os resultados da simulação podem ser difíceis de interpretar, pois geralmente as saídas da simulação são variáveis aleatórias;
- A modelagem e a análise da simulação podem ser dispendiosas em termos de recursos financeiros e de tempo;
- Pode ser usada inapropriadamente, por exemplo, quando uma solução analítica é factível;
- Os resultados da simulação podem ser de difícil implementação;
- Dificuldade de modelagem;
- A programação de um modelo de simulação pode tornar-se uma tarefa altamente dispendiosa e desgastante se os recursos computacionais não forem apropriados;
- Tempo de processamento e baixa precisão dos resultados: a baixa precisão dos seus resultados é o que faz da simulação um “último recurso”. Esta imprecisão é geralmente consequência do uso da amostragem.

Atualmente, muitas pessoas vêm trabalhando na resolução de alguns dos problemas acima citados. As deficiências da simulação têm sido resolvidas através de simuladores mais rápidos, simples, amigáveis e flexíveis; de novos métodos de análises de saídas; de equipamentos de informática mais eficientes etc.

3.5 Softwares de Simulação de Mercados Futuros

Com o crescimento dos mercados de derivativos agropecuários e futuros no Brasil, tanto no meio de negociações como no meio da empregabilidade, permitiu-se que produtores rurais e pessoas interessadas no setor infiltrassem nesse mercado em busca, na maioria das vezes, por segurança e lucro.

Contudo, obter sucesso em um mercado onde a instabilidade dos preços é algo extremamente relevante, tornou-se um desafio e ao mesmo tempo um jogo de sorte.

A possibilidade de obter altas rendas exige dos participantes um grande conhecimento da área. Ou seja, os interessados necessitarão, além de conhecimento técnico e teórico, adquiridos através de cursos, seminários e palestras referentes ao setor, de muito conhecimento prático de mercado. Mas, para obterem esta experiência, precisaram se arriscar em negociações no mercado real.

Assim, na tentativa de se evitar desastrosas experiências, resultando em enormes prejuízos, foram criados simuladores de mercados de futuros, possibilitando aos interessados uma experiência prática de mercado sem o risco de perdas, e também, permitindo que comprovem todo conhecimento teórico e técnico adquirido.

Segundo Jain (1999), a simulação se tornará a forma de fazer negócios, na qual as decisões serão avaliadas usando essa tecnologia em todos os aspectos das operações. O uso de simulação cada vez mais terá aplicações nos processos de negócios e aplicações interativas. No futuro, modelos de simulação suportarão tomadas de decisões durante o estágio de operação de sistemas reais. À medida que os sistemas reais são modificados, modelos de simulação correspondentes são atualizados.

A seguir, nas **Figuras 4 e 5** serão apresentados alguns simuladores de mercados futuros existentes gratuitamente:



“**Café Futuro** é um sistema de simulação e de divulgação de informações direcionado ao cafeicultor, onde o usuário pode cadastrar-se para realizar simulação de *hedge* de venda em Bolsa”(BM&F, 2004).

Figura 4: *Café Futuro*: Simulador de Mercado oferecido pela BM&F



“**Boi Futuro** é um sistema de simulação e de divulgação de informações direcionado ao pecuarista, onde o usuário pode cadastrar-se para realizar simulações (*hedge* e *spread*) de operações em Bolsa”(BM&F, 2004).

Figura 5: *Boi Futuro*: Simulador de Mercado oferecido pela BM&F

Capítulo 4

Metodologia

Para realização do presente projeto utilizou-se a pesquisa bibliográfica e a pesquisa documental. Uma breve descrição será feita dessas duas definições na seção 4.1. Na seção 4.2 será descrito o modelo de Desenvolvimento Incremental, utilizado para o desenvolvimento da nova versão do *Simhedge*.

4.1 Pesquisa Bibliográfica e Pesquisa Documental

A pesquisa bibliográfica é uma pesquisa desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. A pesquisa documental assemelha-se muito à pesquisa bibliográfica. A diferença essencial entre ambas está na natureza das fontes. Enquanto a pesquisa bibliográfica se utiliza fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa (Gil, 1991).

4.2 Modelo de Desenvolvimento Incremental

O modelo de desenvolvimento incremental é uma abordagem intermediária, que combina as vantagens dos modelos de desenvolvimento evolucionário e em cascata.

A abordagem do desenvolvimento incremental tem como objetivo reduzir o retrabalho no processo de desenvolvimento e de proporcionar aos

clientes algumas oportunidades de adiar decisões sobre seus requisitos detalhados, até que eles tenham alguma experiência com o sistema.

Em um processo de desenvolvimento incremental, os clientes identificam, em um esboço, as funções a serem fornecidas pelo sistema. Eles identificam quais funções são mais importantes e quais são menos importantes para eles. Em seguida é definida uma série de estágios de entrega, com cada estágio fornecendo um subconjunto das funcionalidades do sistema.

Uma vez identificados os incrementos, os requisitos para as funções a serem entregues no primeiro incremento são definidos em detalhes, e esse incremento é desenvolvido, utilizando-se o processo de desenvolvimento mais adequado. Durante esse desenvolvimento, outras análises de requisitos para os próximos incrementos podem ser definidos.

Toda vez que um incremento é concluído e entregue, os clientes podem colocá-lo em operação. Eles podem experimentar o sistema, o que lhes facilita esclarecer seus requisitos para os incrementos subsequentes e para versões posteriores do estágio atual. À medida que novos incrementos são concluídos, eles são integrados aos estágios existentes, de modo que a funcionalidade do sistema melhora a cada novo estágio que é entregue.

A vantagem deste processo é que os clientes não precisam esperar até que todo o sistema seja entregue, para então tirar proveito dele. À medida que os incrementos vão sendo concluídos, o sistema fica cada vez mais completo e melhor (Sommerville, 2003).

4.3 Procedimento Metodológico

Uma pesquisa acerca do assunto Mercado Futuro foi feita para possibilitar uma maior compreensão sobre suas regras e seu funcionamento. Foi realizado, também, um estudo minucioso sobre a antiga versão do **Simhedge**, implementação e banco de dados, a fim de se poder conhecer em detalhes a

maneira como foi construído. Isso permitiu selecionar quais porções do programa deveriam ser mantidas, quais deveriam sofrer ajustes e quais funcionalidades deveriam ser adicionadas para atender os novos objetivos do trabalho, eliminando-se assim, as deficiências existentes, citadas no capítulo 1, proporcionando um sistema mais confiável e que simula com maior credibilidade os mercados futuros.

Segundo Pressman (1995), todas estas tarefas constituem a chamada manutenção de *software* (parte da Engenharia de Software), dividida em quatro atividades que são levadas a efeito depois que um software é liberado para o uso:

- Corretiva – fase de diagnóstico e correção de um ou mais erros;
- Adaptativa – modifica o software para que ele tenha uma interface adequada com o ambiente (hardware, sistemas operacionais) mutante;
- Perfectiva – ampliações, modificações em funções existentes, atendimento a pedidos de aumento na capacidade são realizadas nesta atividade;
- Preventiva – atividade que modifica o software para melhorar a confiabilidade ou a manutenibilidade futura.

O enfoque esteve mais na fase perfectiva, mas sempre se atentando às outras fases, para se obter um aplicativo mais fácil de ser mantido e/ou adaptado posteriormente.

4.4 Tecnologias Computacionais Utilizadas

4.4.1 PHP

O PHP é uma linguagem que permite criar *sites* dinâmicos, possibilitando uma interação com o usuário através de formulários, parâmetros e links. É uma linguagem em forma de *scripts* (parte de código HTML que é interpretado pelo *browser* ou pelo Servidor Web) que interage junto ao servidor para a criação de páginas *web* dinâmicas (Anselmo, 2000).

Segundo Castro (2000), o *script* funciona da seguinte maneira:

- 1- O cliente, através de uma página HTML faz uma solicitação;
- 2- Esta solicitação “viaja” pela rede e chega ao servidor Web, proprietário das páginas;
- 3- O Servidor analisa e descobre que a resposta é dada através de página PHP;
- 4- Ocorre um processo no servidor transformando aquela página PHP em uma página HTML;
- 5- Esta página HTML é retornada para o *browser* do Cliente como resposta.

O passo 4 torna o PHP compatível com qualquer ambiente do cliente, pois será devolvida uma página HTML. Mas, para que todo esse processo ocorra, é necessário que o PHP rode em um Servidor Web como, por exemplo, o Apache Web Server e o Internet Information Server da Microsoft®.

Segundo Castro (2000), uma vantagem do PHP com relação às linguagens semelhantes a Javascript é que o código PHP é executado no servidor, sendo enviado para o cliente apenas HTML puro. Desta maneira, é possível interagir com Banco de Dados e aplicações existentes no servidor, sem

expor o código fonte para o cliente. Isso pode ser útil quando o programa está lidando com senhas ou qualquer tipo de informação confidencial. Uma outra grande vantagem do PHP é o fato de ser uma linguagem gratuita, multiplataforma e orientada a objetos, podendo ser comparada até a linguagens como Java.

Segundo Stocco (2000), qualquer coisa que possa ser feita através de um programa CGI, pode ser feita também com PHP, como por exemplo, coletar dados de um formulário, gerar páginas dinamicamente ou enviar e receber *cookies*, com a vantagem de ter suporte para um grande número de banco de dados, como dBase, mSQL, Interbase, SysBase, MySQL, Oracle, Postgress, SQLServer e outros.

4.4.2 Apache Web Server

Apache é o servidor HTTP mais usado na Internet. Ele surgiu em 1995, baseado em códigos e idéias encontradas no mais popular servidor da época (NCSA httpd 1.3). Desde então, ele se tornou um sistema muito superior que pode rivalizar qualquer outro servidor HTTP baseado na plataforma UNIX em termos de funcionamento, eficiência e velocidade (Muniz,1999).

Segundo Morimoto (2004), o Apache foi um dos primeiros servidores Web a ser lançado e tornou-se rapidamente o mais usado numa época em que existiam poucos concorrentes à altura. O Apache roda em várias plataformas, mas o Linux tornou-se a opção mais comum, por sua rapidez e estabilidade.

Desde que surgiu, o Apache tem sido reescrito completamente, tendo sido incluídas muitas características novas. O Apache é, desde Janeiro de 1997, o mais popular servidor *http* na Internet. Numa pesquisa realizada pelo sistema de pesquisa automático com tecnologia *Insite* (<http://www.insite.com.br>) no início de setembro de 1999, foram consultados 91147 domínios, sendo que 79906 possuíam o Servidor Web associado (88%) (Castro, 2000).

Os resultados resumidos seguem na **Tabela 4**.

Tabela 4: Tabela com os resultados da pesquisa Insite

Servidor	Contagem	Porcentagem
Apache	43702	54.7%
Microsoft	25444	31.8%
Netscape	2033	2.5%
NCSA*	446	0.6%
Novell	195	0.2%
Domino	265	0.3%
Outros	7821	9.8%
Total	79906	100%

Fonte: www.insite.com.br

A popularidade do Servidor Apache é muito grande, sendo que, somente os servidores da Microsoft (IIS e Personal Web Server) ficam próximos. Praticamente 2 em 3 servidores na Internet brasileira usam Software Livre, Free Software (<http://www.fsf.org>) ou Open Source (<http://www.opensource.org>), em sua imensa maioria o Apache.

De acordo com Castro (2000), o servidor Apache domina praticamente todos os tipos de domínio (com, edu, net), a exceção é a área governamental (gov), onde os servidores da Microsoft são mais populares.

Segundo Muniz (1999), o projeto Apache é um software desenvolvido com esforços colaborativos visando à implementação de um servidor *http* robusto, de nível comercial e com código aberto. O projeto é gerenciado por um grupo de voluntários localizados ao redor do mundo, usando a Internet e a Web para a comunicação, planejamento e desenvolvimento do servidor e suas

relativas documentações. Estes voluntários são conhecidos como o GRUPO APACHE.

O Servidor Web Apache é gratuito e sua última versão vem com suporte aos seguintes serviços: servidor HTTP, interface CGI, interpretador para as linguagens PERL e PHP, serviços de Proxy e Hosts Virtuais. Pode ser encontrado no site oficial (<http://www.apache.org>). O Apache é considerado muito estável no suporte às requisições Web.

4.4.3 SGBD MySQL

O MySQL é um SGBD Relacional. Os Bancos de Dados Relacionais são o tipo mais popular disponível. Um banco de dados relacional permite a definição de estrutura de dados, armazenamento, operações de recuperação de dados e criação de restrições de integridade. Em um banco de dados desta natureza, os dados e as relações entre eles estão organizados em TABELAS, formalmente chamados de RELAÇÕES (Castro, 2000).

O MySQL é considerado um servidor de banco de dados SQL verdadeiramente *multi-usuário* e *multi-threaded*. Segundo Carvalho (2002), o MySQL é o banco de dados de código fonte aberto mais popular no mundo com mais de 2 milhões de instalações dando suporte a *Websites*, *datawarehouses*, aplicações de negócios, sistemas de registro e muito mais. Clientes tais como Yahoo! Finance, MP3.com, Motorola, a NASA, Silicon Graphics e Texas Instruments usam o MySQL Server em aplicações de missão-crítica.

Segundo Castro (2000), uma outra importante característica é o fato do MySQL ter sua natureza vinculada à Internet, permitindo seu gerenciamento e disponibilização de informações através de conexões TCP/IP. Além disso, possui um sistema de controle de acesso bem organizado. Assim, para se estabelecer uma conexão com o MySQL, o mesmo verifica o usuário, sua senha e de que ponto da Internet está vindo o pedido de abertura da base de dados.

Com base nestas informações, ele concede (ou não) ao usuário o direito de ter acesso à base.

Segundo Stocco (2000), o MySQL trata-se de um servidor verdadeiramente *multi-usuário*, ou seja, que permite um número ilimitado de utilizações por usuários simultâneos. Possui, ainda, uma capacidade de manipulação de tabelas com mais de 50.000.000 registros, além de uma velocidade de execução de comandos muito rápida. Assim, o MySQL é um dos servidores mais rápidos do mercado, podendo ser comparado até ao *Oracle*.

Capítulo 5

Resultados e Discussão

Como resultado do presente trabalho, foi desenvolvida uma nova versão do **Simhedge**: *um simulador de Mercados Futuros*. Nas seções a seguir, são apresentadas as principais características e funcionalidades do **Simhedge**, bem como, seu sistema de criação de gráficos e sua ferramenta de gerenciamento.

5.1 O Simhedge

Simhedge é um sistema de simulação em mercados futuros composto por quatro simuladores (Café, Boi, Milho e Índices Ibovespa) que permitem a seus usuários, através de um valor que lhe é remetido inicialmente, simular virtualmente compras e vendas de contratos futuros, apoiado de informações gráficas e descritivas (para auxiliar em suas decisões), possibilitando-os adquirir uma experiência prática sem o risco de prejuízo real.

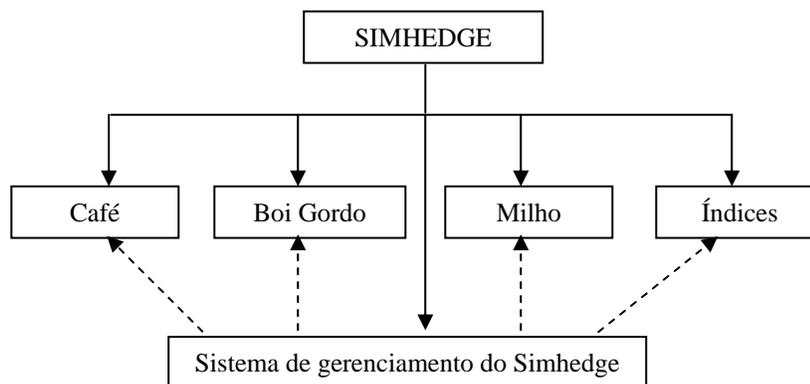


Figura 6: Arquitetura geral do Simhedge

O produto possui várias características, tais como:

- *Internet:* o **Simhedge** foi desenvolvido pensando nos mais diversos usuários, desde produtores rurais a estudantes. Baseado nisso, o sistema é disponibilizado na Internet com o intuito de poder atender o maior número de interessados e da maneira mais fácil possível.
- *Ambiente multiplataforma:* por ter sido desenvolvido na linguagem de programação PHP, o funcionamento do **Simhedge** torna-se praticamente independente de sistema operacional utilizado, bastando simplesmente ter instalado no computador o servidor Apache web Server, o SGBD MySQL e o interpretador de PHP 4.3 ou superior.
- *Banco de Informações:* o **Simhedge** possui um banco de dados contendo informações reais referente a cada *mercado*, tais como, dados como preço físico e futuro, número de contratos negociados diariamente, informações descritivas sobre a situação do mercado, dentre outras, importantes para prover uma grande credibilidade a simulação.
- *Fácil utilização:* o **Simhedge** é de fácil utilização. Os usuários que tiverem algum conhecimento sobre Internet e Mercado futuro não encontrarão dificuldades em utilizá-lo. Para aqueles que encontrarem dificuldades em entender seu funcionamento, estará sendo disponibilizado um *help*, com todas descrições dos sistemas.

5.2 O Sistema em execução

O **SimHedge** é disponibilizado pela Internet, através do site <http://dae2.ufla.br/simhedge/>, e permitirá acesso aos usuários potenciais, após a liberação de um *usuário* pelo administrador. Algumas telas do **SimHedge** podem ser observadas nas **Figuras 7 a 12**.



Figura 7: Página inicial do Simhedge

Após o cadastramento, cada usuário terá o direito de utilizar os quatro simuladores presentes no sistema. Ao escolher um deles para simular, aparecerá uma tela de *login* (**Figura 8**), onde o usuário terá que dispor do login e da senha para entrar no sistema.

Além disso, cada usuário terá a opção de dois **Salvos** para a utilização de cada simulador:

Salvo 1: permitirá, ao usuário, realizar operações sem salvar seu saldo final, para uma pós-utilização;

Salvo 2: o saldo e o dia da última operação serão salvos pelo sistema;

O usuário, também, terá a opção de escolher o ano que desejará iniciar a simulação, caso escolha a opção **Aleatório**, o próprio simulador sorteará.



Figura 8: Tela para logar no Simulador *Café*

Logando no sistema, o usuário receberá, inicialmente, um valor de **US\$ 20.000,00**, com que poderá, considerando suas expectativas de elevação ou queda dos preços, dispor suas operações de compra e venda de contratos futuros.

Na tentativa de facilitar suas decisões, o sistema fornecerá, diariamente, informações gráficas e fundamentais. As gráficas fornecerão o preço futuro (mínimo, máximo e fechamento), o preço físico e o volume de negociações de

contratos da *commodity* referente aos últimos 3 meses. As fundamentais fornecerão informações descritivas sobre o mercado da *commodity*.

Um ponto importante a se destacar nesta nova versão, é que o próprio sistema constrói seus gráficos, à medida que os necessita, permitindo desta maneira, uma fácil manutenção do sistema.

O método de realização das negociações no **Simhedge** está de acordo com as normas contratuais aplicadas pela BM&F.



Figura 9: Tela principal do Simulador *Café*

Na tela principal do sistema (**Figura 9**), o usuário terá as seguintes opções:

Valor Atual: É um valor em dólar, ajustado de acordo com a variação dos ajustes diários e com os gastos das operações (custos totais + margem de garantia). No início da avaliação o Valor Atual é de \$20.000,00.

Data: A data indicada no simulador refere-se ao dia em que se encontra a simulação. Para esse dia você terá opções de negociações considerando todas as informações disponíveis.

Bolsa: A bolsa refere-se ao mercado onde se está negociando a *commodity*.

Vencimento/Preço: Por questões de usabilidade, o vencimento e o preço futuro ficam lado a lado. Assim quando se clica no botão de rolagem (*comboBox*), já são mostradas as duas informações de forma instantânea.

Operações: Esse item especifica, através da barra de rolagem, as duas possibilidades existentes num mercado. Ou seja, você poderá comprar e/ou vender contratos futuros para uma bolsa de mercadorias com preço e vencimento já especificado.

Nº de Contratos: Nesse campo, você poderá definir o número de contratos futuros que deseja negociar.

Próximo Dia: Esse ícone é utilizado para dar continuidade ao processo de simulação. Dessa forma, toda vez que se desejar adiantar a simulação é só acionar esse botão, e todos os campos do simulador serão atualizados para o dia subsequente.

Histórico: Ao clicar sobre esse ícone, será apresentada uma nova tela indicando em ordem decrescente de data, um resumo de todas as operações realizadas durante a simulação (**Figura 10**). Para voltar à tela principal é só clicar sobre o botão **voltar**.

Login Salvo	Data	Bolsa	Vencimento	Preço Futuro	Operação	N° Contratos	Custo Total
root	01-dez-03	BM&F	DEZ/03	64	Compra	4	81.9738
root	25-nov-03	BM&F	SET/04	68.7	Compra	7	153.948
root	21-nov-03	BM&F	DEZ/03	63.25	Compra	5	101.271
root	19-nov-03	BM&F	MAR/04	68.5	Compra	10	219.288

voltar

Figura 10: Tela que fornece o histórico de negociações do usuário

Status: Esse botão abre uma janela que apresenta o status financeiro do usuário através do Lucro/Prejuízo realizado e não realizado, bem como, a taxa de retorno mensal (**Figura 11**).

Lucro/Prejuízo Realizado (\$): O valor indicado é obtido quando o investidor inverte sua posição (Compra → Venda) e conseqüentemente sai desse mercado. O valor obtido será a diferença entre as operações efetuadas.

Lucro/Prejuízo Não Realizado (\$): Após a tomada de uma posição pelo investidor, o valor indicado pelo *Lucro/Prejuízo Não Realizado* será diariamente alterado, desde que os preços se alterem. Esse item representa a soma dos ajustes diários a partir da abertura de uma posição (Compra/Venda). Quando o investidor inverte a sua posição e conseqüentemente sai do mercado, o *Lucro/Prejuízo Não Realizado* informará o valor zero.

Taxa de Retorno (Mensal) (%): Corresponde à rentabilidade obtida através de todas as operações realizadas. Esse valor é calculado diariamente, sendo o resultado final a somatória de todas as rentabilidades diárias.



Figura 11: Tela que fornece o *Status* financeiro do usuário

Gráfico: Esse botão deve ser utilizado para mostrar um gráfico. Isso é necessário quando se inicia uma simulação ou quando se deseja alterar o vencimento.

Enviar: Através desse botão é possível enviar uma negociação de compra ou de venda que se deseja efetuar. Ao clicar sobre esse ícone, uma janela ressaltando os gastos com a operação será aberta. Estes gastos correspondem ao capital necessário no dia d+1 para o cumprimento das obrigações após a negociação. Esse valor é o resultado da soma da margem de garantia e dos custos totais da operação. Após a confirmação da operação pelo botão **Confirmar**, os gastos totais serão reduzidos do Valor Atual.

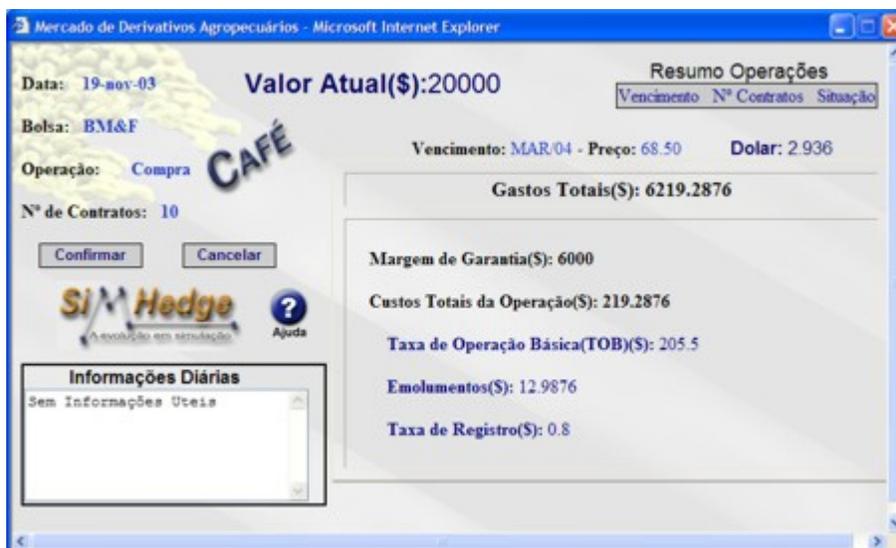


Figura 12: Tela que fornece os Gastos Totais numa operação

Gastos Totais (Figura 12): Ao efetuar alguma ordem de negociação, o sistema remeterá os detalhes da negociação acrescidos dos gastos com a Margem de garantia e os custos da operação. Estes custos são formados pela TOB, Emolumentos e a Taxa de Registro.

Margem de Garantia: A margem de garantia nos contratos futuros corresponde ao valor depositado na *clearing house* (BM&F) por parte dos compradores e vendedores de contratos. Esses depósitos são pleiteados na tentativa de se evitar situações de inadimplência. Em cada simulador, a margem de garantia corresponde a \$600,00 por contrato.

Taxa de Operação Básica (TOB): Consiste no pagamento de 0,3% por unidade do produto negociado (sacas) em todas negociações realizadas, sendo esse valor atribuído às despesas pelos serviços de corretagem.

$$TOB = [(n^{\circ} \text{ contratos}) \times (n^{\circ} \text{ sacas/contrato}) \times (\text{preço futuro})] \times [0.003]$$

Emolumentos: Correspondem a 6,32% do valor da TOB.

$$\text{Emolumentos} = (\text{valor da TOB}) \times (6,32\%)$$

Taxa Registro: Corresponde a um percentual de 5% que incide sobre os emolumentos.

$$\text{Taxa de Registro} = (\text{emolumentos}) \times (5\%)$$

5.3 Processo de Criação Automático dos Gráficos Financeiros

Na antiga versão do **Simhedge**, os gráficos utilizados eram construídos manualmente, situação que se tornou inviável à medida que o processo de construção era extremamente lento e o número de gráficos necessários só aumentavam. Na tentativa de eliminar este problema, foi construído um sistema em PHP, responsável pela construção automática dos gráficos financeiros. Este sistema cria os gráficos sob a forma de imagem, bastando apenas passar como parâmetros os dados necessários.

Cada simulador interagirá paralelamente com este sistema passando os dados financeiros (Preço futuro: máximo, mínimo e fechamento; Preço físico e Volume de negociações), o tamanho da imagem, o nome da imagem (representado pela Data corrida) e o diretório onde será armazenada a figura (representado pelo Vencimento). Assim, o sistema constrói o gráfico de acordo com as especificações passadas e armazena no diretório determinado. Desta forma, toda vez que um simulador necessitar de um gráfico, primeiramente, ele verificará se o gráfico já foi construído, se sim, irá buscá-lo em seu diretório, se não, acionará o sistema para construir este gráfico passando as especificações necessárias e posteriormente irá buscá-lo no diretório. Caso uma dessas informações não sejam passadas corretamente, o sistema abortará sua construção. Na **Figura 13**, segue um esquema da interação entre os sistemas.

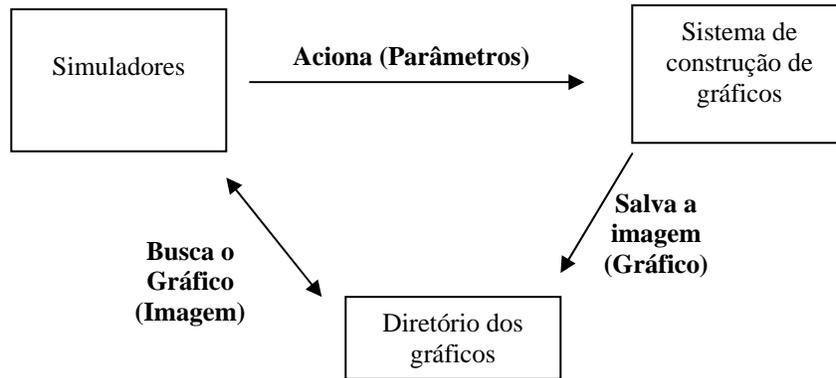


Figura 13: Esquema de interação entre os sistemas

5.4 Sistema de Gerenciamento do Simhedge

Para facilitar a manutenção do Simhedge, bem como, o monitoramento sobre seus usuários, foi desenvolvido um sistema para auxiliar o administrador nestas atividades. O intuito deste sistema é permitir que o administrador geral do sistema possa criar novos administradores, partindo da idéia que este sistema possa também ser utilizado por outras instituições de ensino, contribuindo dessa forma para a disseminação do conhecimento. Além disso, o desenvolvimento do sistema de auxílio permite que as atualizações a serem realizadas no banco de dado do Simhedge, sejam feitas da forma mais simples e tranqüila possível, evitando erros que coloquem o seu funcionamento em risco. Por último, esse sistema possibilita um monitoramento sobre os usuários, permitindo detectar suas principais falhas e fraquezas, auxiliando-os, assim, no enriquecimento sobre o assunto.

Este sistema só permitirá acesso ao administrador ou a algum usuário com status de super usuário. Na **Figura 14** é mostrada a tela de *login* que leva ao menu principal deste sistema.

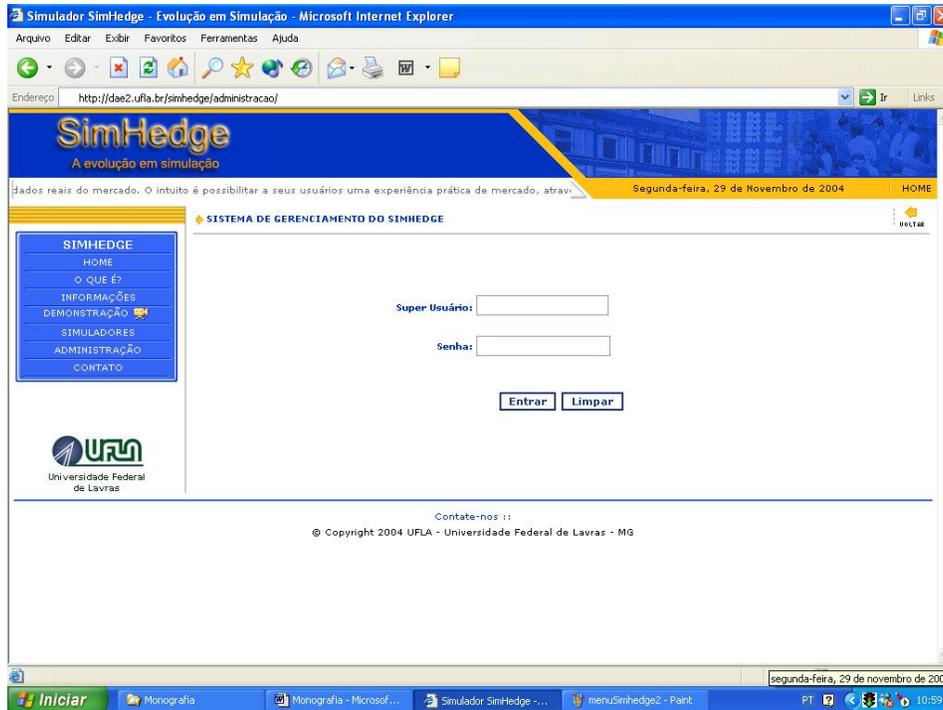


Figura 14: Tela de login do sistema de gerenciamento do Simhedge

Confirmando o *login* e a senha de administrador, o sistema redirecionará para tela principal, onde contém as opções de manutenção e gerenciamento do **Simhedge**. A seguir, na **Figura 15**, é apresentada esta tela.

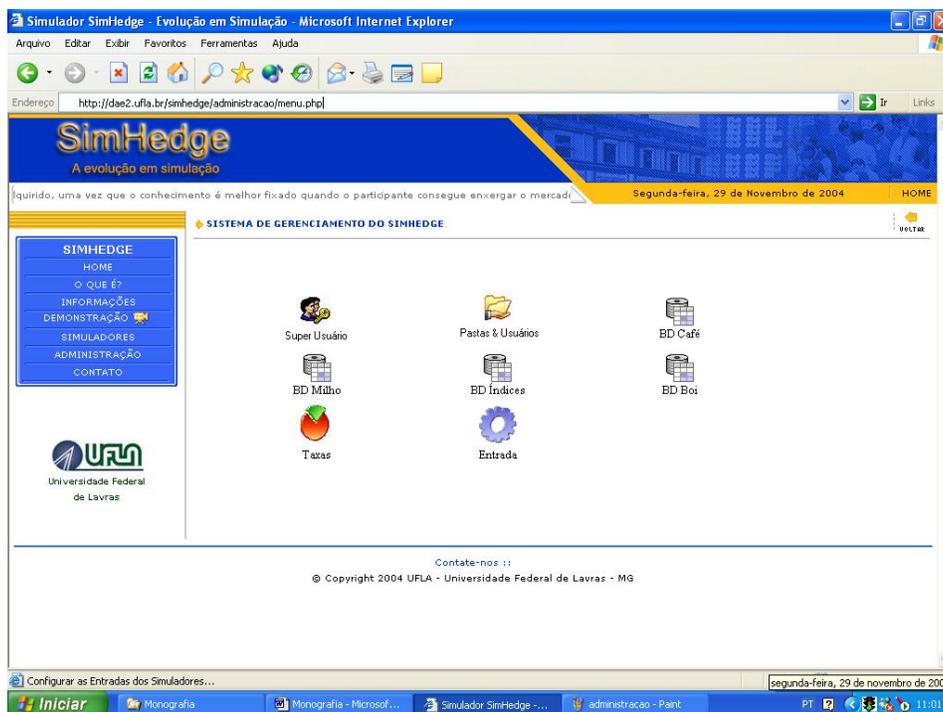


Figura 15: Tela principal do sistema de manutenção do Simhedge

A partir desta tela, o administrador terá as seguintes opções:

- **Super Usuário:** o administrador poderá criar novos administradores no sistema, de mesmo status ou com permissões mais restritas, bem como, remover e atualizar os dados dos mesmos.
- **Pastas & Usuários:** poderá criar pastas de nomes específicos (como por exemplo, Curso MF), e dentro da mesma, cadastrar usuários que estejam realizando este curso para utilizarem os simuladores. Além disso, é possível, também, como na opção passada, atualizar, remover, e reiniciar o usuário no sistema, caso o mesmo tenha perdido todo o dinheiro na simulação. E por fim, monitorar o desempenho dos usuários

através de um relatório gerado pelo próprio sistema, relatando as negociações realizadas, o lucro ou prejuízo obtido, e etc.

- **BD (Banco de Dados) Café:** atualização das informações referentes ao simulador Café, tais como, inserção de novos dias de simulação e seus respectivos vencimentos, dólar do dia, informações sobre o mercado financeiro, entre outros.
- **BD Milho:** semelhante ao BD Café, porém, referente ao simulador Milho;
- **BD Boi:** atualização das informações referentes ao simulador Boi Gordo;
- **BD Índices:** atualização das informações referentes ao simulador Índices;
- **Taxas:** nesta opção, o administrador poderá configurar as tarifas cobradas no processo de negociação dos simuladores, tais como, a margem de garantia, TOB, emolumentos e outros;
- **Entradas:** configuração dos parâmetros de entrada nos simuladores, como por exemplo, os anos possíveis de simulação.

O sistema, como os simuladores, é muito fácil de usar. O objetivo é que com poucos minutos diariamente, se consiga manter as informações dos simuladores bem atualizados, permitindo desta maneira, uma maior semelhança com a realidade e, sobretudo, o sucesso de seus usuários.

5.5 Modelagem do sistema

A seguir, são mostrados os aspectos de modelagem da nova versão do **Simhedge** utilizando alguns diagramas, considerados relevantes para sua implementação e uma posterior manutenção, presentes na notação UML (Booch et al., 1999). Inicialmente, são apresentados os casos de uso. Em seguida, apresentam-se as classes do sistema.

5.5.1 Diagramas de Casos de uso

Os principais casos de uso identificados estão descritos segundo o *template* (estrutura) reduzido proposto por Costa (2001) e são apresentados nas **Figuras 16 e 17**.

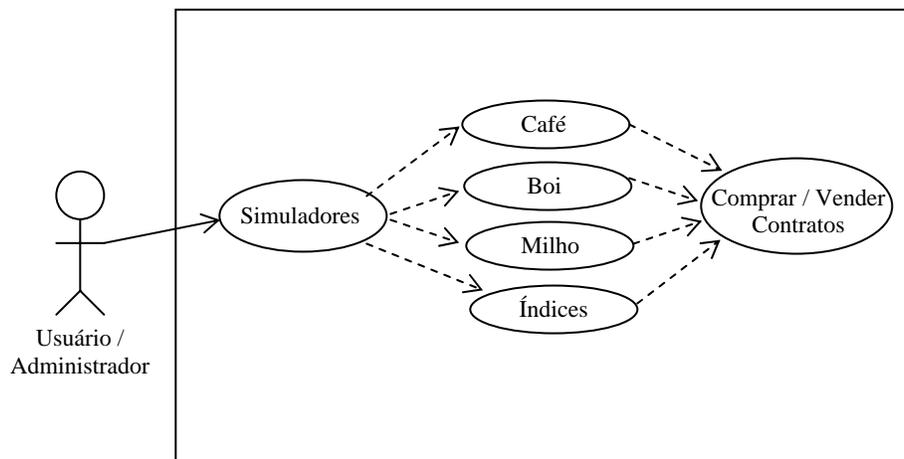


Figura 16: Casos de uso do Simhedge

5.5.2 Diagramas de Classes

A **figura 18** apresenta as classes presentes no sistema. Para maiores informações detalhadas sobre cada classe desse sistema, ver **Apêndice A**.

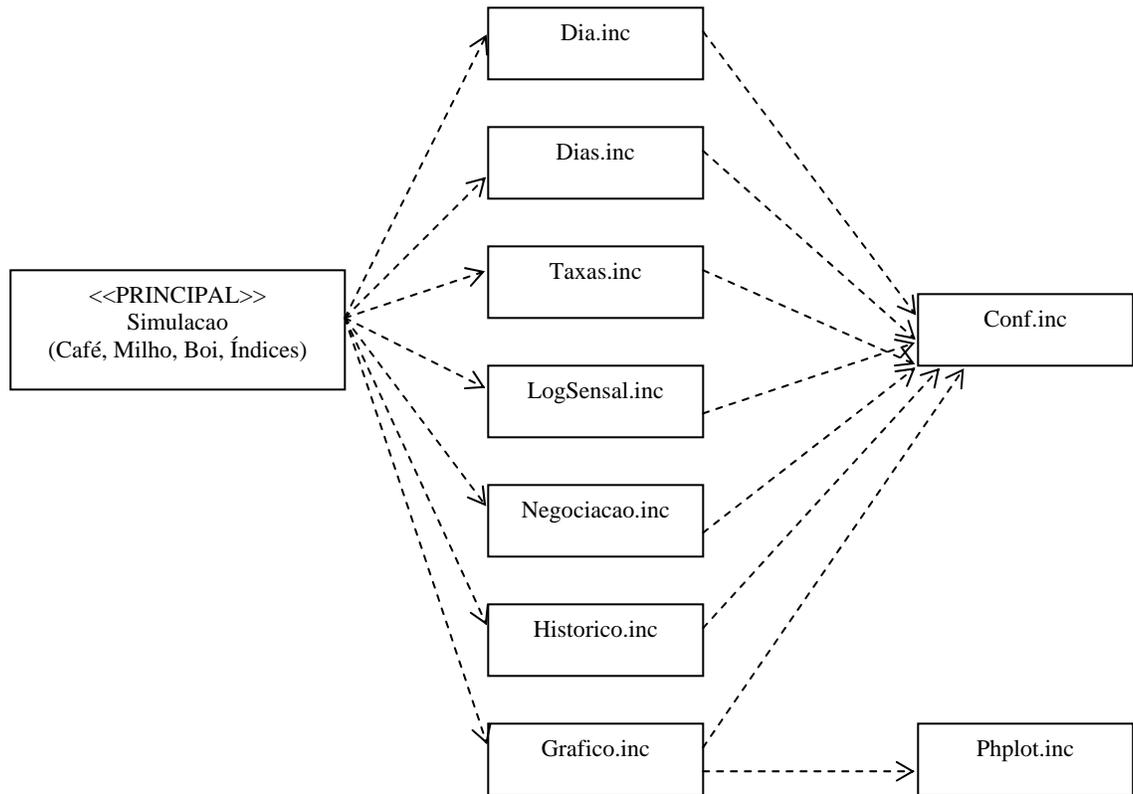


Figura 18: Classes do Simhedge

Capítulo 6

Conclusões e Propostas Futuras

6.1 Conclusões

Atendendo aos objetivos propostos deste trabalho, a nova versão do Simhedge foi criada, eliminando-se as deficiências presentes nas versões anteriores relatadas no capítulo 1. Como resultado, o sistema tornou-se mais eficiente, confiável e de fácil manutenção.

Considerando ainda que os mercados futuros apresentam alto risco, a criação deste sistema de simulação tem como principal função, permitir aos interessados nestes mercados, que comprovem, através da simulação, todo conhecimento técnico e teórico adquirido. Além disso, tendo em vista que o sistema desenvolvido simula com grande credibilidade os mercados de derivativos, a experiência conseguida através da simulação irá dar suporte para enfrentar o mercado real com algum conhecimento prático.

Somando-se a isso, o fato do Simhedge ser disponibilizado pela Internet, cria-se uma expectativa em relação ao surgimento de um grande número de usuários, e até mesmo de professores de outras instituições, interessados em utilizar os simuladores como ferramenta para o ensino sobre mercados futuros.

6.2 Propostas Futuras

A simulação tornou-se uma arma indispensável para a capacitação e o aprimoramento do conhecimento na área de mercados futuros, possibilitando que pessoas possam aprender como trabalhar melhor, através de erros e acertos na simulação. Em virtude disso, outras modificações poderão ser realizadas

nesta nova versão, a fim de fazer com que o software construído consiga trabalhar em tempo real e não somente com informações históricas dos mercados. Assim, o sistema atuará mais próximo da realidade, permitindo, aos seus usuários, uma simulação o mais real possível.

Uma outra proposta interessante seria a modelagem do sistema utilizando-se da notação UML. Essa modelagem facilitaria a manutenção do Simhedge, permitindo que as possíveis e futuras alterações no sistema sejam realizadas de forma mais simples.

Capítulo 7

Referências Bibliográficas

Anselmo, F. **PHP e MySQL para Windows**. Florianópolis-SC, Agosto de 2000.

Banks, J. Selecting simulation software. In: WINTER SIMULATION CONFERENCE, 1991, New York. **Proceedings...** New York: Association for Computing Machinery, 2000. p. 15 – 20.

Banks, J.;Carson II, J. S.; Nelson, B. L. **Discrete-event system simulation**. 2. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1996.

Barton, R. F. **A primer on simulation and gaming**. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, 1970.

BM&F. **Bolsa de Mercadorias e Futuros**. Capturado no período de 20 de Maio de 2004 a 18 de junho de 2004. On line. Disponível na Internet no endereço <http://www.bmf.com.br>

Booech , G., Rumbaugh, J., and Jacobson, I. **Unified Modeling Language User Guide**. Addison-Wesley Pub Co, Boston, 1999. ISBN 0-20157-168-4.

Carvalho, R. S. **Gestão Acadêmica: Automação do Relatório de Atividades do Pessoal Docente do DCC/UFLA – O Protótipo RAD**. Lavras. Projeto Orientado apresentado ao departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras. Lavras: UFLA, 2002.

Castro, C. L. de. **Desenvolvimento de um servidor de avaliações Web. Lavras.** Projeto Orientado apresentado ao departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras. Lavras: UFLA, 2000.

Castro Júnior, L. G. de. **Mercado de Derivativos Agropecuários, Futuros, Opções e CPR.** Lavras: UFLA, 2001. 154p.

CBOT. Chicago Board of Trade. **Introducción al proceso de la cobertura agrícola.** Chicago: CBOT, 1992. 67p.

Chiwft, L. **Simul8.** Capturado no período de 15 de Maio de 2004 a 18 de junho de 2004. On line. Disponível na Internet no endereço <http://superdownloads.ubbi.com.br/materias/20030728,195,1.html>

Costa, H. A. X. (2001). Diretrizes de manutenibilidade para a construção do modelo de projeto orientado a objetos. In Exame de Qualificação de Tese de Doutorado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – Departamento de Engenharia Elétrica.

Ehrlich, Pierre Jacques. **Pesquisa Operacional: curso introdutório.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1985.

Elmasri, R. & Navathe, S. B. **Sistemas de banco de dados - Fundamentos e Aplicações.** 3. ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2002.

Forbes, L. F. **Princípios básicos para aplicar nos mercados futuros.** São Paulo: Bolsa Mercantil & de Futuros, 1986. 52p.

Gavira, M. de O. **Simulação Computacional como uma ferramenta de Aquisição de Conhecimento.** Dissertação apresentada a Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR). 2003. p. 55 - 67

Gil, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 3ª Ed. São Paulo: Editora Atlas S.A, 1991. p. 48 – 51.

Harrel, C; Tumay, K. **Simulation made easy: a manager's guide**. Norcross: Engineering & Management Press, 1995.

Hieronymus, T. A. **Economics of future trading**; for commercial and personal profit. New York, Commodity Research Bureau, 1977. 338p.

Law, A. M.; Kelton, W.D. **Simulation modeling and analysis**. 3. ed. Boston: McGraw-hill, 2000.

Marzo, de G. **Simulação** . Capturado no período de 14 de Maio de 2004 a 18 de junho de 2004. On line. Disponível na Internet no endereço <http://www.erlang.com.br/brsimulad.asp>

Mellagi Filho, A. **Mercado de Commodities**. São Paulo: Atlas, 1990. 123p.

Morimoto, C. E. **Entendendo e Dominando o Linux**. São Paulo: Digerati Books, 2004. 333p.

Muniz, M. C. M. **Instalando e Configurando o Servidor Web Apache** – Monografia desenvolvida como prática da disciplina de Banco de Dados ministrada no Curso de Ciência da Computação, oferecido pelo Departamento de Ciências Exatas da Universidade federal de Lavras, no segundo semestre de 1999.

Naylor, T.H. **Computer simulation experiments with models of economic systems**. New York: John Wiley & Sons, 1971.

Naylor, T.H. et al. **Técnicas de simulação em computadores**. São Paulo: Editora Vozes, 1971.

Pedgen, C. D., Shannon, R.E., Sadowski, R.P. **Introduction to Simulation Using SIMAN**. 2. ed. McGraw-Hill, Inc. New York, 1995.

Pressman, R. S. **Engenharia de Software**. São Paulo: Makron Books, 1995. p. 876 – 915.

Saliby, E. **Repensando a simulação: a amostragem descritiva**. São Paulo: Atlas, 1989.

Schouchana, F. **Introdução aos mercados futuros e de opções agropecuários no Brasil**. São Paulo: BM&F, 2000.

Shannon, R. E. **Systems simulation: the art and science**. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, 1975.

Shimuzi, T. **Simulação em computador digital**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1975.

Silva, R. N. **Modelo de decisão para “hedging” com opções de venda sobre futuros: aplicação aos mercados de café e boi gordo**. Viçosa : UFV, 2000. 170p.

Sommerville, I. **Engenharia de Software**. São Paulo: Addison Wesley, 2003. p. 43 - 44.

Souza, Warli Anjos de. **O mercado futuro como instrumento de comercialização para o empresário rural**. Lavras : ESAL, 1994. 90p.

Stocco, Lucio. **Integrando PHP com MYSQL**. São Paulo : NOVATEC EDITORA, 2000. 96p.

Apêndice A

Detalhamento das Classes

A seguir, encontram-se as classes utilizadas pelos simuladores presentes na nova versão do **Simhedge**.

Dia
<pre># string \$linha # string \$data # string \$vencimentos # int \$preco # int \$dolar # string \$info # Conf \$database</pre>
<pre># Dia() # string InformacaoDia(string \$date) # int RetornaDolar(string \$date) # void LerDiaLinha(int \$line) # void LerDiaVenc(string \$venc) # int getLinha() # string getData() # string getVencimentos() # double getPreco() # double getDolar() # string getInfo()</pre>

Conf
<pre># string \$dsn = "localhost" # string \$database = "Simhedge" # string \$username = "root" # string \$password = ""</pre>

Grafico
<pre># string \$data # string \$vencimento # string \$diretorio # Phplot \$graph # Conf \$database</pre>
<pre># Grafico() # void Construir_Grafico(string \$data_grafico, string \$vencimento_grafico, string \$diretorio_grafico)</pre>

Dias
<pre># string \$vencis[] # int \$precos[] # int \$numlinhas # Conf \$database</pre>
<pre># Dias() # boolean SetDados(string \$date) # int RetornaNumDias() # int RetornaNumDiasData(string \$date) # int RetornaNumDiasVenc(string \$venc) # String[] getVencis() # String[] getPrecos() # int getNumLinhas()</pre>

Taxas
<pre># double \$tob # double \$emolumentos # double \$taxaReg # int \$sacas_por_contrato # int \$margem_garantia; # Conf \$database;</pre>
<pre># Taxas() # void RetornaTaxas(int \$ncontratos, double \$precoFut) # double getTob() # double getEmolumentos() # double getTaxaReg() # int getMargemGarantia()</pre>

Historico

```
# double $total
# double $precofut
# string $operacao
# string $data
# string $vencimentos
# int $ncontratos
# double $lpreal
# Conf $database

# Historico()
# boolean DeletarHistorico(string $login, string $salvo)
# double RetornaLpreal(string $login, string $salvo)
# boolean InserirNegociacao(string $login, string $salvo, double $total, double
$precoF, string $operacaoAux, string $data, string $datano, int $ncont, double
$lpnreal)
# void LeHistoricoBD(string $login, string $salvo)
```

LogSensal

```
# int $valorIni
# int $contador
# int $dias
# double $taxar
# int $count1
# Conf $database

# LogSensal()
# boolean ChecaLogSenSal(string $login, string $senha, string $salvo)
# int RetornaValorIniBD(string $login, string $salvo)
# boolean AtualizarValorIni(string $login, string $salvo, double $valorIni)
# boolean AtualizarCount(string $login, string $salvo)
# boolean AtualizarContador(string $login, string $salvo, int $cont)
# boolean AtualizarDias(string $login, string $salvo,int $dias)
# boolean AtualizarTaxar(string $login, string $salvo, int $taxar)
# boolean SelecionarUsuario(string $login, string $salvo)
# int getValorIni()
# int getContador()           # int getDias()
# double getTaxar()           # int getCount()
```

Negociacao
<pre> # int \$margemgar # double \$total # double \$precofut # string \$operacao # int \$ncontratos # double \$ajustedia # double \$lpnreal # Conf \$database # Taxas \$obj_texas # Dia \$obj_dia # Dias \$obj_dias # Historico \$obj_hist </pre>
<pre> # Negociacao() # boolean DeletarNegociacaoUsuario(string \$login, string \$salvo) # boolean DeletarNegociacaoVencimento(string \$login, string \$salvo, string \$venc) # int RetornaNumNegocios(string \$login, string \$salvo, string \$venc, string \$operacao) # double RetornaLpnreal(string \$login, string \$salvo) # boolean AtualizarContador(string \$login, string \$salvo, int \$cont) # boolean SetDados(string \$login, string \$salvo, string \$datano) #boolean VerificaSePodeNegociar(double \$valorIni, int \$margemGar, double \$total, string \$login, string \$salvo, string \$operacao, string \$data, string \$vencimentos, int \$ncontratos) # void ResumoOperacoes(string \$login_usuario, string \$salvo_usuario) # int getValorIni() # void PrecoAjusteBD(string \$login, string \$salvo, string \$vencis, double \$precos, int \$numlins) # int AtualizaValorIni(string \$login, string \$salvo) # int InvertePosBD(string \$login, string \$salvo, double \$valorIni, string \$data) # int InsereNegociacaoBD(string \$login, string \$salvo, double \$valorIni, int \$margemGar, double \$total, double \$precoFut, string \$operacao, string \$data, string \$vencimentos, int \$ncontratos) # int getMargemgar() # double getTotal() # double getPrecofut() # string getOperacao() # int getNContratos() # double getAjustedia() # double getLpnreal() </pre>

Simulador

```
# string $login
# string $senha
# string $salvo
# int $contador
# string $tempoInter
# string $vencimentos
# double $precoFut
# string data
# double $valorIni
# double $precos[]
# string $vencis
# double ajusteDia
# int $dolar
# int $dias
# double taxaR
# int $ncontratos
# string $operacao
# string $datano
# double $emolumentos
# double $tob
# double taxaReg
# double $total
# double $lpr
# double $lpnr
# string $info
# string $diretorio
# string $dsn
# string $username
# string $password
# Conf $database
# $status # $historico # $grafico # $enviar # $cancelar # $proximoDia
# Dia $obj_dia # Dias $obj_dias # Historico $obj_hist # LogSensal $obj_log
# Negociação $obj_neg # Taxas $obj_texas

# void Conectar()
# void Desconectar
# void Negocia()
# string selecionaVencimento($tempoInter)
# void gráfico($data,$vencimento,$diretorio)
```

Phplot

```
# int $is_inline
# string $axis_ttf font
# int $axis_ttf font_size
# int $x_datalabel_angle
# int $axis_font
# string $datalabel_font
# string $x_label_ttf font
# string $x_label_ttf font_size
# string $x_label_angle
# string $y_label_ttf font
# string $y_label_ttf font_size
# int $y_label_angle
# string $y_label_width
# string $file_format
# string $file_name
# int $shading
# int $color_array
# string $bg_color
# string $plot_bg_color
# string $grid_color
# string $light_grid_color
# string $tick_color
# string $title_color
# string $label_color
# string $text_color
# string $i_light
# string $data_type
# string $plot_type
# int $line_width
# string $line_style[]
# int $tamanho_linha
# string $data_color[]
# string $data_border_color
# string $label_scale_position
# string $group_frac_width
# string $bar_width_adjust
# int $point_size
# string $point_shape
# string $error_bar_shape
# int $error_bar_size
```

```
# string $error_bar_line_width
# string $error_bar_color
# string $data_values
# string $plot_border_type
# string $plot_area_width
# int $number_x_points
# string $plot_min_x
# string $plot_max_x
# string $plot_min_y
# string $plot_max_y
# string $min_y
# string $max_y
# int $max_x
# string $y_precision
# string $x_precision
# string $si_units
# string $draw_data_labels
# string $legend[]
# string $legend_x_pos
# string $legend_y_pos
# string $title_txt
# string $y_label_txt
# string $x_label_txt
# string $y_grid_label_type
# string $y_grid_label_pos
# string $x_grid_label_type
# string $draw_x_data_labels
# string $x_time_format
# int $x_datalabel_maxlength
# string $tick_length
# int $draw_vert_ticks
# string $num_vert_ticks
# string $vert_tick_increment
# string $vert_tick_position
# string $horiz_tick_increment
# string $num_horiz_ticks
# string $skip_top_tick
# string $skip_bottom_tick
# int $draw_x_grid
# int $draw_y_grid
# PHPlot(int $which_width,int $which_height,string $which_output_file, string
```

```

$which_input_file)
# boolean InitImage()
# image GetImage()
# boolean SetBrowserCache(string $which_browser_cache)
# boolean SetPrintImage($which_pi)
# boolean SetIsInline($which_ii)
# boolean SetUseTTF($which_ttf)
# boolean SetTitleFontSize($which_tfs)
# boolean SetLineStyle($which_sls)
# boolean SetLegend($which_leg)
# boolean SetLegendPixels($which_x,$which_y,$which_type)
# boolean SetLegendWorld($which_x,$which_y,$which_type=")
# boolean SetFileFormat($which_file_format)
# boolean SetInputFile($which_input_file)
# boolean SetOutputFile($which_output_file)
# boolean SetImageArea($which_iw,$which_ih)
# boolean SetYAxisPosition($which_pos)
# boolean SetXAxisPosition($which_pos)
# boolean SetXTimeFormat($which_xtf)
# boolean SetXDataLabelMaxlength($which_xdlm)
# boolean SetXDataLabelAngle($which_xdla)
# boolean SetXScaleType($which_xst)
# boolean SetYScaleType($which_yst)
# boolean SetPrecisionX($which_prec)
# boolean SetPrecisionY($which_prec)
# boolean SetIndexColors()
# void SetDefaultColors()
# boolean PrintImage()
# boolean DrawBackground()
# boolean DrawBackgroundInterno($x1,$x2,$y1,$y2,$graf,$n_cor)
# boolean DrawImageBorder()
# void SetPlotBorderType($which_pbt)
# void SetImageBorderType($which_sibt)
# void SetDrawPlotAreaBackground($which_dpab)
# void SetDrawDataLabels($which_ddl)

```

```

# void SetDrawXDataLabels($which_dxdl)
# void SetDrawYGrid($which_dyg)
# void SetDrawXGrid($which_dyg)
# boolean SetYGridLabelType($which_ygl)
# boolean SetXGridLabelType($which_xgl)
# boolean SetXLabel($xlbl)
# boolean SetYLabel($ylbl)
# boolean SetTitle($title)
# boolean DrawLabels
# boolean DrawXLabel()
# boolean DrawYLabel()
# boolean DrawText($which_font, $which_angle, $which_xpos, $which_ypos,
$which_color, $which_size, $which_text, $which_halign='left',
$which_valign='')
# boolean DrawTitle()
# void DrawPlotAreaBackground()
# boolean SetBackgroundColor($which_color)
# boolean SetPlotBgColor($which_color)
# boolean SetShading($which_s)
# boolean SetTitleColor($which_color)
# boolean SetTickColor ($which_color)
# boolean SetLabelColor ($which_color)
# boolean SetTextColor ($which_color)
# boolean SetLightGridColor ($which_color)
# boolean SetGridColor ($which_color)
# boolean SetCharacterHeight()
# boolean SetPlotType($which_pt)
# boolean FindDataLimits()
# void SetMargins()
# boolean SetMarginsPixels($which_lm,$which_rm,$which_tm,$which_bm)
# boolean SetNewPlotAreaPixels($x1,$y1,$x2,$y2)
# boolean SetPlotAreaPixels($x1,$y1,$x2,$y2)
# boolean SetPlotAreaWorld($xmin,$ymin,$xmax,$ymax)
# void PrintError($error_message)
# boolean DrawError($error_message)

```

```

# array TTFBBoxSize($size, $angle, $font, $string)
# boolean SetXLabelHeight()
# boolean SetYLabelWidth()
# boolean SetEqualXCoord()
# boolean SetLabelScalePosition($which_blp)
# boolean SetErrorBarSize($which_ebs)
# boolean SetErrorBarShape($which_ebs)
# boolean SetPointShape($which_pt)
# boolean SetPointSize($which_ps)
# boolean SetDataType($which_dt)
# boolean SetDataValues($which_dv)
# boolean SetRGBArray ($which_color_array)
# boolean SetColor($which_color)
# int SetIndexColor($which_color)
# boolean SetTransparentColor($which_color)
# int SetRgbColor($color_asking)
# boolean SetDataColors($which_data,$which_border)
# boolean SetErrorBarColors($which_data)
# boolean DrawPlotBorder()
# boolean SetHorizTickIncrement($which_ti)
# boolean SetDrawVertTicks($which_dvt)
# boolean SetVertTickIncrement($which_ti)
# boolean SetNumHorizTicks($which_nt)
# boolean SetNumVertTicks($which_nt)
# boolean SetVertTickPosition($which_tp)
# boolean SetSkipBottomTick($which_sbt)
# boolean SetTickLength($which_tl)
# void DrawYAxis()
# boolean DrawXAxis()
# void DrawHorizontalTicks()
# string FormatYTickLabel($which_ylab)
# void DrawVerticalTick($which_ylab,$which_ypos)
# boolean DrawVerticalTicks()
# void SetTranslation()
# int xtr($x_world)

```

```

# int ytr($y_world)
# void DrawDataLabel($lab,$x_world,$y_world)
# void DrawXDataLabel($xlab,$xpos)
# void DrawPieChart()
# void DrawLinesError()
# void DrawDotsError()
# void DrawDots()
# void DrawDotSeries()
# void DrawThinBarLines()
#
# boolean
DrawYErrorBar($x_world,$y_world,$error_height,$error_bar_type,$color)
# boolean SetTamanhoLinha($tamanho)
# boolean DrawDot($x_world,$y_world,$dot_type,$color)
# boolean SetErrorBarLineWidth($which_seblw)
# boolean SetLineWidth($which_lw)
# void DrawArea()
# void DrawAreaSeries()
# void DrawLines()
# boolean DrawLineSeries()
#
# void
DrawDashedLine($x1pix,$y1pix,$x2pix,$y2pix,$dash_length,$dash_space,$color)
# void DrawBars()
# void DrawLegend($which_x1,$which_y1,$which_boctype)
# void DrawGraph()

```

Apêndice B

Detalhamento do Banco de Dados

A seguir, encontram-se as tabelas e seus **Atributos** presentes no banco de dados da nova versão do **Simhedge**.

DOLAR	
1 - Atributo: DATA	- Tipo: varchar(12) - Chave primária
2 - Atributo: DOLAR	- Tipo: float

USUARIO	
1 - Atributo: LOGIN	- Tipo: varchar(10) - Chave primária
2 - Atributo: NOME	- Tipo: varchar(30)
3 - Atributo: SENHA	- Tipo: varchar(10)
4 - Atributo: CODIGO	- Tipo: tinyint(4) - Chave Estrangeira

SUPER_USUARIO	
1- Atributo: COD_SUPUSUARIO	- Tipo: tinyint(4) - Chave primária-auto_increment
2- Atributo: NOME_SUPUSUARIO	- Tipo: varchar(30)
3- Atributo: EMAIL_SUPUSUARIO	- Tipo: varchar(30)
4- Atributo: INSTITUICAO_SUPUSUARIO	- Tipo: varchar(30)
5- Atributo: LOGIN_SUPUSUARIO	- Tipo: varchar(15)
6- Atributo: PASSWORD_SUPUSUARIO	- Tipo: varchar(10)
7- Atributo: PERMISSAO_SUPUSUARIO	- Tipo: varchar(20)

TAXAS	
1 - Atributo: COMMODITY	- Tipo: varchar(10) - Chave primária
2 - Atributo: TAXA_1	- Tipo: float(10,4)
3 - Atributo: TAXA_2	- Tipo: float(10,4)
4 - Atributo: TAXA_3	- Tipo: float(10,4)
5 - Atributo: SACAS_CONTRATOS	- Tipo: int(11)
6 - Atributo: MARGEM_GARANTIA	- Tipo: int(11)

TEMPO_CAFE
1 - Atributo: ANO - Tipo: varchar(2) - Chave primária

TEMPO_MILHO
1 - Atributo: ANO - Tipo: varchar(2) - Chave primária

TEMPO_BOI
1 - Atributo: ANO - Tipo: varchar(2) - Chave primária

TEMPO_IBOVESPA
1 - Atributo: ANO - Tipo: varchar(2) - Chave primária

LOGSENSAL
1 - Atributo: LOGIN - Tipo: varchar(10) - Chave primária
2 - Atributo: SALVO - Tipo: char(1) - Chave primária
3 - Atributo: COMMODITY - Tipo: varchar(8) - Chave primária
4 - Atributo: VALORINI - Tipo: float
5 - Atributo: CONTADOR - Tipo: int(11)
6 - Atributo: DIAS - Tipo: int(11)
7 - Atributo: TAXAR - Tipo: float
8 - Atributo: COUNT - Tipo: int(11)

PASTAS
1 - Atributo: CODIGO - Tipo: tinyint(4) - Chave primária - auto_inc
2 - Atributo: NOME - Tipo: varchar(20)

GRAFICO_CAFE
1 - Atributo: LINHA - Tipo: int(11) - Chave primária - auto_inc
2 - Atributo: DATA - Tipo: varchar(12)
3 - Atributo: VENCIMENTOS - Tipo: varchar(7)
4 - Atributo: PRECO_FISICO - Tipo: float(10,2)
5 - Atributo: VOLUME - Tipo: int(11)
6 - Atributo: MAXIMO - Tipo: float(10,2)
7 - Atributo: MINIMO - Tipo: float(10,2)
8 - Atributo: FECHAMENTO - Tipo: float(10,2)

GRAFICO_BOI	
1 - Atributo: LINHA	- Tipo: int(11) - Chave primária – auto_inc
2 - Atributo: DATA	- Tipo: varchar(12)
3 - Atributo: VENCIMENTOS	- Tipo: varchar(7)
4 - Atributo: PRECO_FISICO	- Tipo: float(10,2)
5 - Atributo: VOLUME	- Tipo: int(11)
6 - Atributo: MAXIMO	- Tipo: float(10,2)
7 - Atributo: MINIMO	- Tipo: float(10,2)
8 - Atributo: FECHAMENTO	- Tipo: float(10,2)

GRAFICO_MILHO	
1 - Atributo: LINHA	- Tipo: int(11) - Chave primária – auto_inc
2 - Atributo: DATA	- Tipo: varchar(12)
3 - Atributo: VENCIMENTOS	- Tipo: varchar(7)
4 - Atributo: PRECO_FISICO	- Tipo: float(10,2)
5 - Atributo: VOLUME	- Tipo: int(11)
6 - Atributo: MAXIMO	- Tipo: float(10,2)
7 - Atributo: MINIMO	- Tipo: float(10,2)
8 - Atributo: FECHAMENTO	- Tipo: float(10,2)

GRAFICO_IBOVESPA	
1 - Atributo: LINHA	- Tipo: int(11) - Chave primária – auto_inc
2 - Atributo: DATA	- Tipo: varchar(12)
3 - Atributo: VENCIMENTOS	- Tipo: varchar(7)
4 - Atributo: PRECO_FISICO	- Tipo: float(10,2)
5 - Atributo: VOLUME	- Tipo: int(11)
6 - Atributo: MAXIMO	- Tipo: float(10,2)
7 - Atributo: MINIMO	- Tipo: float(10,2)
8 - Atributo: FECHAMENTO	- Tipo: float(10,2)

PRECAFE	
1 - Atributo: LINHA	- Tipo: int(11) - Chave primária – auto_inc
2 - Atributo: DATA	- Tipo: varchar(12)
3 - Atributo: VENCIMENTOS	- Tipo: varchar(7)
4 - Atributo: PRECO	- Tipo: float(10,2)

PREBOI	
1 - Atributo: LINHA	- Tipo: int(11) - Chave primária – auto_inc
2 - Atributo: DATA	- Tipo: varchar(12)
3 - Atributo: VENCIMENTOS	- Tipo: varchar(7)
4 - Atributo: PRECO	- Tipo: float(10,2)

PREMILHO	
1 - Atributo: LINHA	- Tipo: int(11) - Chave primária – auto_inc
2 - Atributo: DATA	- Tipo: varchar(12)
3 - Atributo: VENCIMENTOS	- Tipo: varchar(7)
4 - Atributo: PRECO	- Tipo: float(10,2)

PREIBOVESPA	
1 - Atributo: LINHA	- Tipo: int(11) - Chave primária – auto_inc
2 - Atributo: DATA	- Tipo: varchar(12)
3 - Atributo: VENCIMENTOS	- Tipo: varchar(7)
4 - Atributo: PRECO	- Tipo: float(10,2)

HISTORICO_CAFE	
1 - Atributo: ORDEM	- Tipo: int(11) - Chave primária – auto_inc
2 - Atributo: LOGIN	- Tipo: varchar(10)
3 - Atributo: SALVO	- Tipo: char(1)
4 - Atributo: TOTAL	- Tipo: float(10,2)
5 - Atributo: PRECOFUT	- Tipo: float(10,2)
6 - Atributo: OPERACAO	- Tipo: varchar(6)
7 - Atributo: DATA	- Tipo: varchar(12)
8 - Atributo: VENCIMENTOS	- Tipo: varchar(7)
9 - Atributo: NCONTRATOS	- Tipo: int(11)
10 - Atributo: LPREAL	- Tipo: float(10,2)

HISTORICO_BOI	
1 - Atributo: ORDEM	- Tipo: int(11) - Chave primária – auto_inc
2 - Atributo: LOGIN	- Tipo: varchar(10)
3 - Atributo: SALVO	- Tipo: char(1)
4 - Atributo: TOTAL	- Tipo: float(10,2)
5 - Atributo: PRECOFUT	- Tipo: float(10,2)
6 - Atributo: OPERACAO	- Tipo: varchar(6)
7 - Atributo: DATA	- Tipo: varchar(12)
8 - Atributo: VENCIMENTOS	- Tipo: varchar(7)
9 - Atributo: NCONTRATOS	- Tipo: int(11)
10 - Atributo: LPREAL	- Tipo: float(10,2)

HISTORICO_MILHO	
1 - Atributo: ORDEM	- Tipo: int(11) - Chave primária – auto_inc
2 - Atributo: LOGIN	- Tipo: varchar(10)
3 - Atributo: SALVO	- Tipo: char(1)
4 - Atributo: TOTAL	- Tipo: float(10,2)
5 - Atributo: PRECOFUT	- Tipo: float(10,2)
6 - Atributo: OPERACAO	- Tipo: varchar(6)
7 - Atributo: DATA	- Tipo: varchar(12)
8 - Atributo: VENCIMENTOS	- Tipo: varchar(7)
9 - Atributo: NCONTRATOS	- Tipo: int(11)
10 - Atributo: LPREAL	- Tipo: float(10,2)

HISTORICO_IBOVESPA	
1 - Atributo: ORDEM	- Tipo: int(11) - Chave primária – auto_inc
2 - Atributo: LOGIN	- Tipo: varchar(10)
3 - Atributo: SALVO	- Tipo: char(1)
4 - Atributo: TOTAL	- Tipo: float(10,2)
5 - Atributo: PRECOFUT	- Tipo: float(10,2)
6 - Atributo: OPERACAO	- Tipo: varchar(6)
7 - Atributo: DATA	- Tipo: varchar(12)
8 - Atributo: VENCIMENTOS	- Tipo: varchar(7)
9 - Atributo: NCONTRATOS	- Tipo: int(11)
10 - Atributo: LPREAL	- Tipo: float(10,2)

NEGOCAFE	
1 - Atributo: ORDEM - Tipo: int(11) - Chave primária – auto_inc	
2 - Atributo: LOGIN - Tipo: varchar(10)	
3 - Atributo: SALVO - Tipo: char(1)	
4 - Atributo: MARGEMGAR - Tipo: float	
5 - Atributo: TOTAL - Tipo: float	
6 - Atributo: PRECOFUT - Tipo: float	
7 - Atributo: OPERACAO - Tipo: varchar(6)	
8 - Atributo: VENCIMENTOS - Tipo: varchar(7)	
9 - Atributo: NCONTRATOS - Tipo: int(11)	
10 - Atributo: AJUSTEDIA - Tipo: float	
11 - Atributo: PRECO - Tipo: float	
12 - Atributo: LPNREAL - Tipo: float(10,2)	

NEGOBOI	
1 - Atributo: ORDEM - Tipo: int(11) - Chave primária – auto_inc	
2 - Atributo: LOGIN - Tipo: varchar(10)	
3 - Atributo: SALVO - Tipo: char(1)	
4 - Atributo: MARGEMGAR - Tipo: float	
5 - Atributo: TOTAL - Tipo: float	
6 - Atributo: PRECOFUT - Tipo: float	
7 - Atributo: OPERACAO - Tipo: varchar(6)	
8 - Atributo: VENCIMENTOS - Tipo: varchar(7)	
9 - Atributo: NCONTRATOS - Tipo: int(11)	
10 - Atributo: AJUSTEDIA - Tipo: float	
11 - Atributo: PRECO - Tipo: float	
12 - Atributo: LPNREAL - Tipo: float(10,2)	

NEGOMILHO	
1 - Atributo: ORDEM - Tipo: int(11) - Chave primária – auto_inc	
2 - Atributo: LOGIN - Tipo: varchar(10)	
3 - Atributo: SALVO - Tipo: char(1)	
4 - Atributo: MARGEMGAR - Tipo: float	
5 - Atributo: TOTAL - Tipo: float	
6 - Atributo: PRECOFUT - Tipo: float	
7 - Atributo: OPERACAO - Tipo: varchar(6)	
8 - Atributo: VENCIMENTOS - Tipo: varchar(7)	
9 - Atributo: NCONTRATOS - Tipo: int(11)	
10 - Atributo: AJUSTEDIA - Tipo: float	
11 - Atributo: PRECO - Tipo: float	
12 - Atributo: LPNREAL - Tipo: float(10,2)	

NEGOIBOVESPA	
1 - Atributo: ORDEM	- Tipo: int(11) - Chave primária – auto_inc
2 - Atributo: LOGIN	- Tipo: varchar(10)
3 - Atributo: SALVO	- Tipo: char(1)
4 - Atributo: MARGEMGAR	- Tipo: float
5 - Atributo: TOTAL	- Tipo: float
6 - Atributo: PRECOFUT	- Tipo: float
7 - Atributo: OPERACAO	- Tipo: varchar(6)
8 - Atributo: VENCIMENTOS	- Tipo: varchar(7)
9 - Atributo: NCONTRATOS	- Tipo: int(11)
10 - Atributo: AJUSTEDIA	- Tipo: float
11 - Atributo: PRECO	- Tipo: float
12 - Atributo: LPNREAL	- Tipo: float(10,2)

INFODIA_CAFE	
1 - Atributo: DATA	- Tipo: varchar(12) - Chave primária
2 - Atributo: FRASE0	- Tipo: varchar(60)
3 - Atributo: FRASE1	- Tipo: varchar(60)
4 - Atributo: FRASE2	- Tipo: varchar(60)
5 - Atributo: FRASE3	- Tipo: varchar(60)
6 - Atributo: FRASE4	- Tipo: varchar(60)
7 - Atributo: FRASE5	- Tipo: varchar(60)
8 - Atributo: FRASE6	- Tipo: varchar(60)
9 - Atributo: FRASE7	- Tipo: varchar(60)
10 - Atributo: FRASE8	- Tipo: varchar(60)
11 - Atributo: FRASE9	- Tipo: varchar(60)
12 - Atributo: FRASE10	- Tipo: varchar(60)
13 - Atributo: FRASE11	- Tipo: varchar(60)
14 - Atributo: FRASE12	- Tipo: varchar(60)
15 - Atributo: FRASE13	- Tipo: varchar(60)
16 - Atributo: FRASE14	- Tipo: varchar(60)
17 - Atributo: FRASE15	- Tipo: varchar(60)

INFODIA_BOI	
1 - Atributo: DATA	- Tipo: varchar(12) - Chave primária
2 - Atributo: FRASE0	- Tipo: varchar(60)
3 - Atributo: FRASE1	- Tipo: varchar(60)
4 - Atributo: FRASE2	- Tipo: varchar(60)
5 - Atributo: FRASE3	- Tipo: varchar(60)
6 - Atributo: FRASE4	- Tipo: varchar(60)
7 - Atributo: FRASE5	- Tipo: varchar(60)
8 - Atributo: FRASE6	- Tipo: varchar(60)
9 - Atributo: FRASE7	- Tipo: varchar(60)
10 - Atributo: FRASE8	- Tipo: varchar(60)
11 - Atributo: FRASE9	- Tipo: varchar(60)
12 - Atributo: FRASE10	- Tipo: varchar(60)
13 - Atributo: FRASE11	- Tipo: varchar(60)
14 - Atributo: FRASE12	- Tipo: varchar(60)
15 - Atributo: FRASE13	- Tipo: varchar(60)
16 - Atributo: FRASE14	- Tipo: varchar(60)
17 - Atributo: FRASE15	- Tipo: varchar(60)

INFODIA_MILHO	
1 - Atributo: DATA	- Tipo: varchar(12) - Chave primária
2 - Atributo: FRASE0	- Tipo: varchar(60)
3 - Atributo: FRASE1	- Tipo: varchar(60)
4 - Atributo: FRASE2	- Tipo: varchar(60)
5 - Atributo: FRASE3	- Tipo: varchar(60)
6 - Atributo: FRASE4	- Tipo: varchar(60)
7 - Atributo: FRASE5	- Tipo: varchar(60)
8 - Atributo: FRASE6	- Tipo: varchar(60)
9 - Atributo: FRASE7	- Tipo: varchar(60)
10 - Atributo: FRASE8	- Tipo: varchar(60)
11 - Atributo: FRASE9	- Tipo: varchar(60)
12 - Atributo: FRASE10	- Tipo: varchar(60)
13 - Atributo: FRASE11	- Tipo: varchar(60)
14 - Atributo: FRASE12	- Tipo: varchar(60)
15 - Atributo: FRASE13	- Tipo: varchar(60)
16 - Atributo: FRASE14	- Tipo: varchar(60)
17 - Atributo: FRASE15	- Tipo: varchar(60)

INFODIA_IBOVESPA	
1 - Atributo: DATA	- Tipo: varchar(12) - Chave primária
2 - Atributo: FRASE0	- Tipo: varchar(60)
3 - Atributo: FRASE1	- Tipo: varchar(60)
4 - Atributo: FRASE2	- Tipo: varchar(60)
5 - Atributo: FRASE3	- Tipo: varchar(60)
6 - Atributo: FRASE4	- Tipo: varchar(60)
7 - Atributo: FRASE5	- Tipo: varchar(60)
8 - Atributo: FRASE6	- Tipo: varchar(60)
9 - Atributo: FRASE7	- Tipo: varchar(60)
10 - Atributo: FRASE8	- Tipo: varchar(60)
11 - Atributo: FRASE9	- Tipo: varchar(60)
12 - Atributo: FRASE10	- Tipo: varchar(60)
13 - Atributo: FRASE11	- Tipo: varchar(60)
14 - Atributo: FRASE12	- Tipo: varchar(60)
15 - Atributo: FRASE13	- Tipo: varchar(60)
16 - Atributo: FRASE14	- Tipo: varchar(60)
17 - Atributo: FRASE15	- Tipo: varchar(60)