

## 5 Estudo de Caso

Neste capítulo são apresentados dois estudos de caso do framework FrAMEx. A primeira instância do framework realiza simulações intraday, isto é, considera informações de intervalos de 1 minuto. Já a segunda instância realiza simulações day que utilizam informações responsáveis por descrever como foi o desempenho dos ativos por dia, como, por exemplo, a máxima, mínima, abertura e fechamento de algum ativo em cada dia.

### 5.1. Simulador Intraday

Uma das principais necessidades presente no mercado financeiro é realizar simulações estáveis e confiáveis com dados intraday. Baseado nessa idéia, um simulador intraday foi criado a partir do FrAMEx. Tal simulador trabalha com dados históricos de negociações de ativos com intervalos de 1 minuto entre tais dados. Nesse estudo de caso foram utilizados dados da BM&FBOVESPA (Fortuna, 2009).

A Figura 8 ilustra as principais classes do simulador e a relação delas com as classes do FrAMEx. Perceba que para cada novo agente investidor, a classe *CompetitionInvestorAgent* deve ser estendida. Um dos agentes criados é representado pela classe *MyAgent*.

Visando facilitar a inclusão de diferentes agentes investidores, o simulador permite que cada agente desenvolvido esteja no formato “.JAR” (JAR, 2011). Dessa forma cada agente poderá utilizar um conjunto de classes auxiliares para executar boas estratégias de investimento. A classe *Filtro* é responsável por realizar a aceitação de tais arquivos no simulador.

A classe *MainIntradaySimualtor* é responsável por iniciar a execução do simulador. Essa classe instancia a classe *TelaConexaoBanco* que representa a primeira tela do simulador, cuja finalidade é solicitar as configurações de acesso ao banco de dados. A classe *TelaConexaoBanco* instancia a classe *TelaPrincipal*, responsável por representar a tela realiza o controle das simulações.

A classe *TelaPrincipal* utiliza as classes *Report*, *IntraDayStatistic*, *DayStatistic* e *GraficGeneratorLineChart* para gerar a os gráficos e relatórios do simulador.

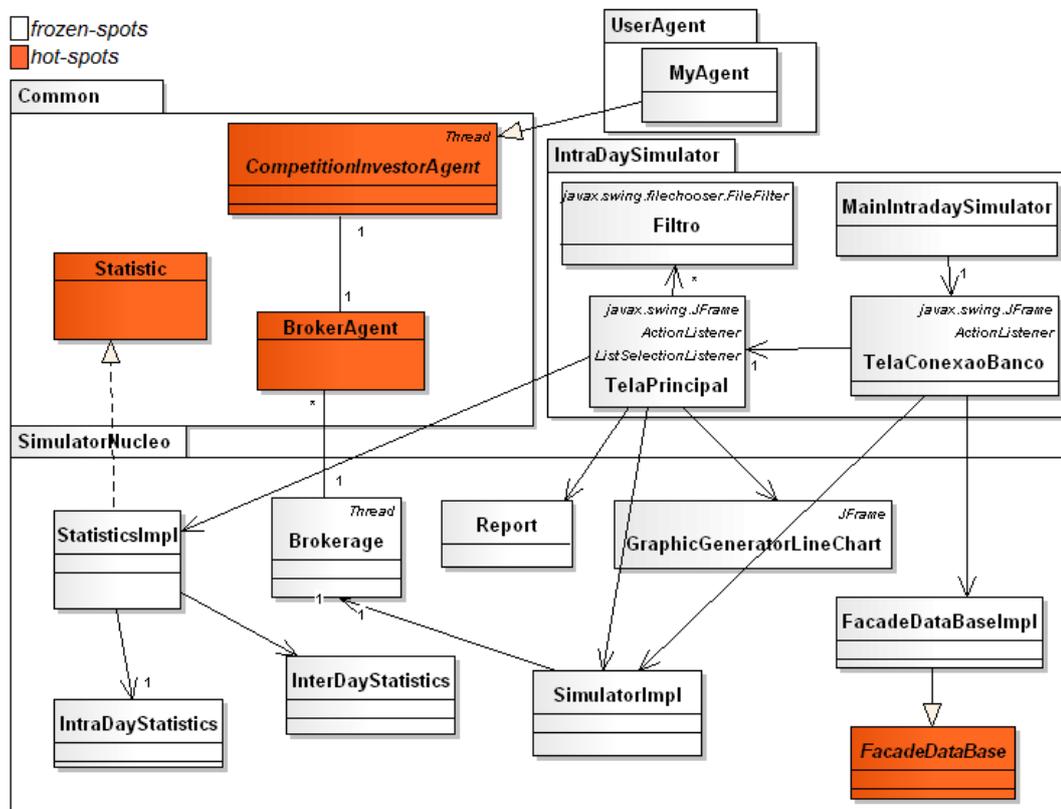


Figura 8 – Diagrama de classes do simulador Intraday

A seguir é apresentado o funcionamento do simulador em mais detalhe. Inicialmente o usuário deve fornecer a configuração do banco de dados que possui os dados intraday. Tal tela é ilustrada na Figura 9.

Quando os dados de conexão com o banco de dados são fornecidos e confirmados (pressionando o botão “OK”), o simulador verifica se a conexão pôde ser realizada. Caso seja possível a janela principal do simulador é apresentada (ver Figura 10). Caso contrário, uma mensagem informando falha na conexão é mostrada ao usuário.

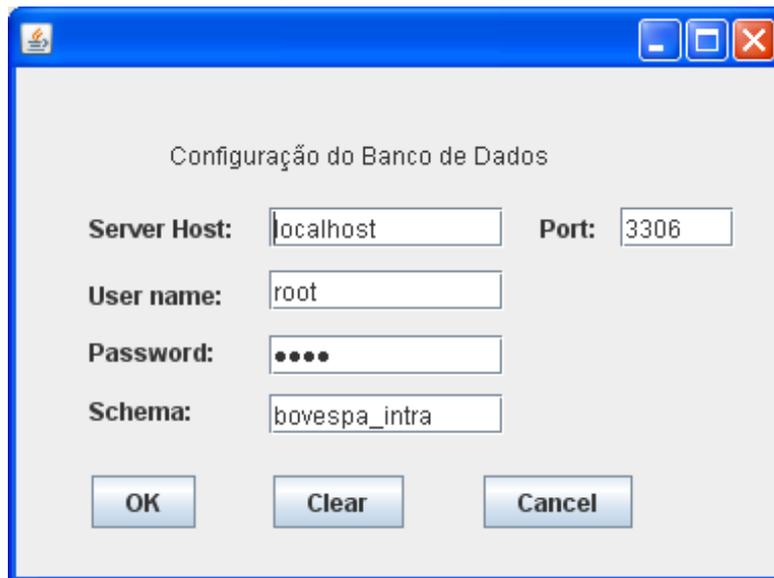


Figura 9 - Janela de Configuração do Banco de dados

A tela principal do simulador é composta por três abas: *Configuração*, *Estatística Intradiária* e *Estatística Diária*. A aba *Configuração*, ilustrada na Figura 10 permite configurar as informações que serão usadas na simulação desejada: (i) data inicial, (ii) data final da simulação, (iii) os agentes investidores que irão participar, (iv) o montante disponível de dinheiro para cada agente poder comprar seus ativos, e (v) o valor da corretagem cobrada. Além disso, essa aba permite o controle geral da simulação, isto é, o usuário pode iniciar, salvar, parar e continuar uma simulação quando quiser. Além disso, o usuário poderá exportar os dados das transações realizadas pelos agentes investidores no formato “.xls”. Há também nesta tela uma opção (botão “Limpar Tela”) que permite realizar a limpeza dos dados de configuração da simulação providos pelo usuário. Sendo assim se o usuário poderá iniciar uma nova simulação com outra configuração.

Figura 10 - Janela de Configuração da Simulação

Na Figura 11 é apresentada a aba *Estatística Intradária* responsável por permitir o acompanhamento do rendimento de cada agente investidor presente na simulação. Para permitir o acompanhamento de tais rendimentos intradiários, o simulador oferece dois gráficos: (i) rendimento acumulado e (ii) rendimento por período. O primeiro gráfico tem como objetivo exibir de forma geral o percentual do montante financeiro adquirido em relação ao primeiro período simulado. Enquanto que o segundo gráfico exibe a percentual do montante financeiro adquirido em relação ao período anterior.

Já a aba *Estatística Interdiária*, apresentada na Figura 12, permite o acompanhamento do rendimento dos agentes ao longo dos dias da simulação. A diferença principal dessa funcionalidade para a aba *Estatística Intradária* é que o acompanhamento do rendimento nesta abordagem é feita levando-se em conta somente as informações do ultimo período simulado durante o dia. Para acompanhar essas estatísticas basta o usuário selecionar o agente investidor na aba desejada.

Os gráficos presentes na aba *Estatística Intradária* e *Estatística Diária* exibem informações referentes aos agentes investidores em relação a um ativo ou índice afim de que seja possível realizar comparações de desempenho. Neste

estudo de caso foi utilizado o índice Ibov para permitir a comparação com o desempenho dos agentes investidores.

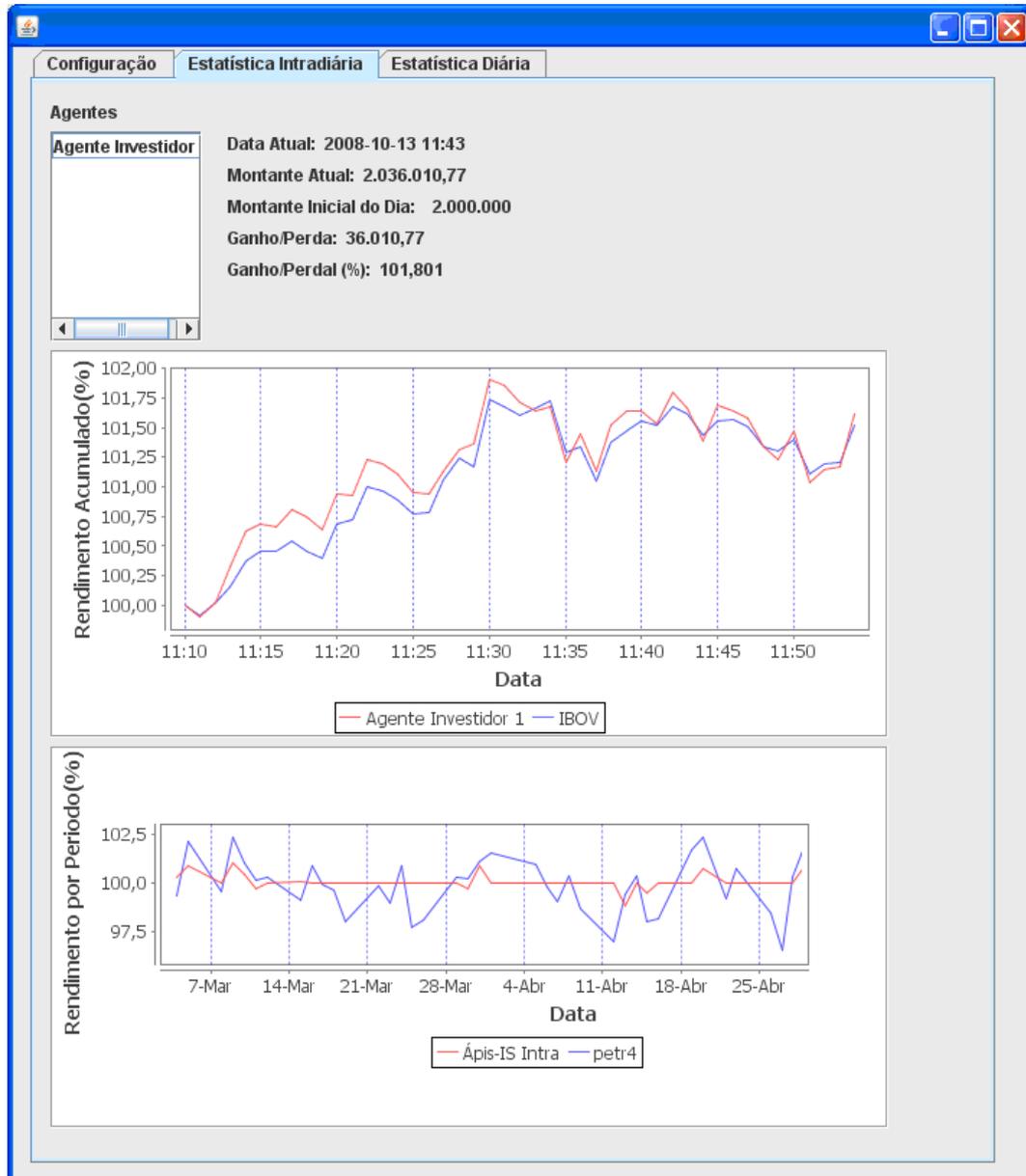


Figura 11 - Janela de Estatística Intradiária

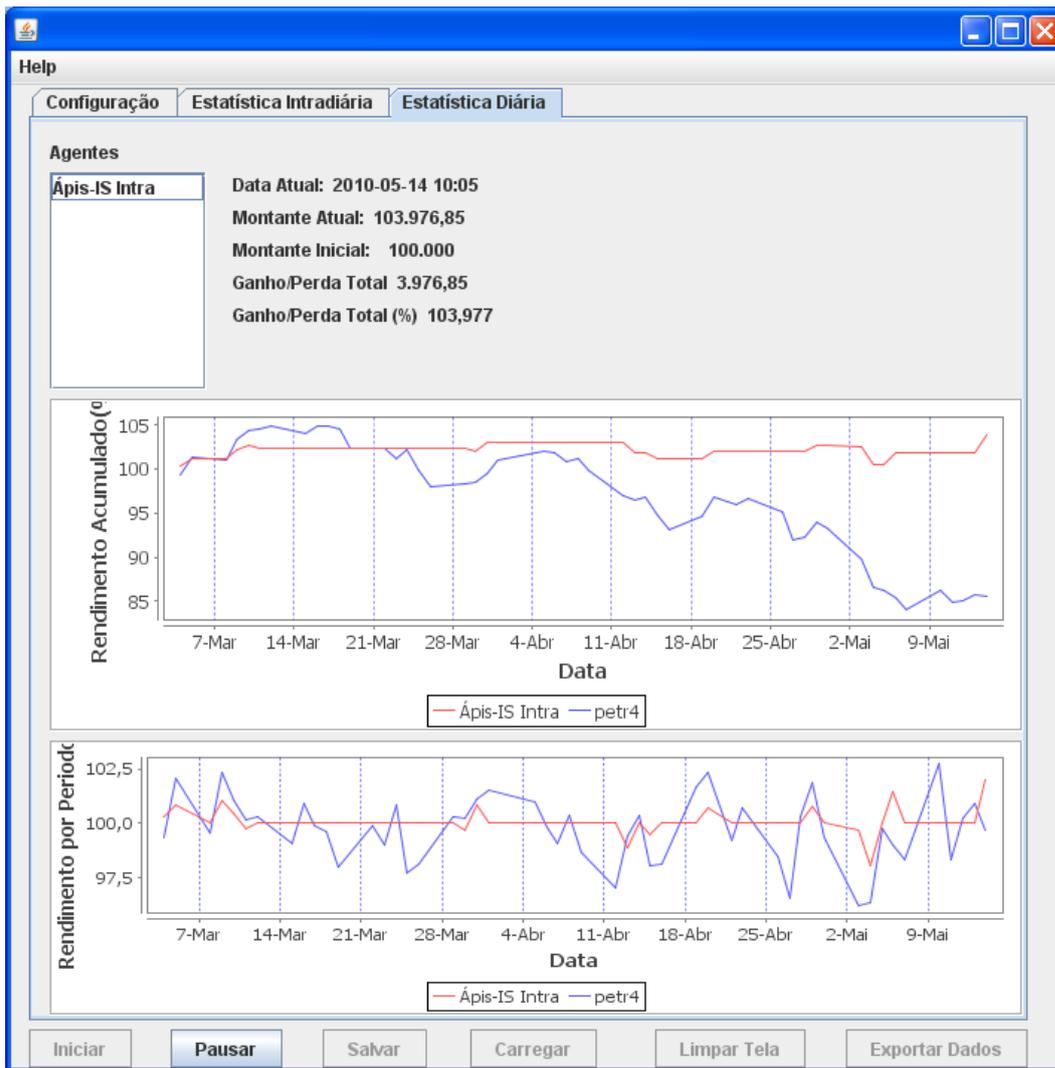


Figura 12 - Janela de Estatística Interdiária

## 5.2. Simulador Day

Como realizar simulações *day* em um ambiente estável e confiável também é uma necessidade presente no mercado financeiro, decidimos criar um simulador que utiliza dados *day* baseado no FrAMEx. Tal simulador trabalha com dados históricos de negociações de ativos com intervalos de um dia entre tais dados. Nesse estudo de caso foram utilizados dados do BM&FBOVESPA.

Na Figura 13 é são ilustradas as principais classes do simulador criado e a relação de tais classes com o FrAMEx. Perceba que para cada agente investidor, a classe *CompetitionInvestorAgent* deve ser estendida. Um dos agentes criados é representado pela classe *MyAgent*, assim como o simulador apresentado na 5.1.

Para cada agente investidor, a classe *CompetitionInvestorAgent* deve ser estendida. Um dos agentes criados é representado pela classe *MyAgent*.

A classe *MainDaySimualtor* é responsável por iniciar o simulador, adicionar os agentes que participarão de alguma simulação, além da configurar tais simulações. Essa classe instancia a classe *TelaPrincipal* que representa a tela principal deste simulador.

A classe *TelaPrincipal* utiliza as classes *DayStatistic*, *GraficGeneratorLineChart* e *GraficGeneratorPieChart3D* para gerar gráficos e exibir informações sobre as simulações.

A classe *FacadeDatabaseImplDay* que é uma implementação da abstrata *FacadeDatabase* do FrAMEx, responsável por encapsular a forma de comunicação entre o sistema e o banco de dados.

A classe *BrokerAgentImplInter* é uma extensão da classe *BrokerAgent* presente no FrAMEx. Essa classe representa o agente corretor e implementa um conjunto de métodos que são responsáveis por toda comunicação do simulador com tal agente.

Já a classe *ConcreteCreatorBrokerAgentInter* é uma implementação da classe *FacedeDataBaselmpDay* também disponível no FrAMEx e que realiza a instanciação da classe *BrokerAgentImplInter*.

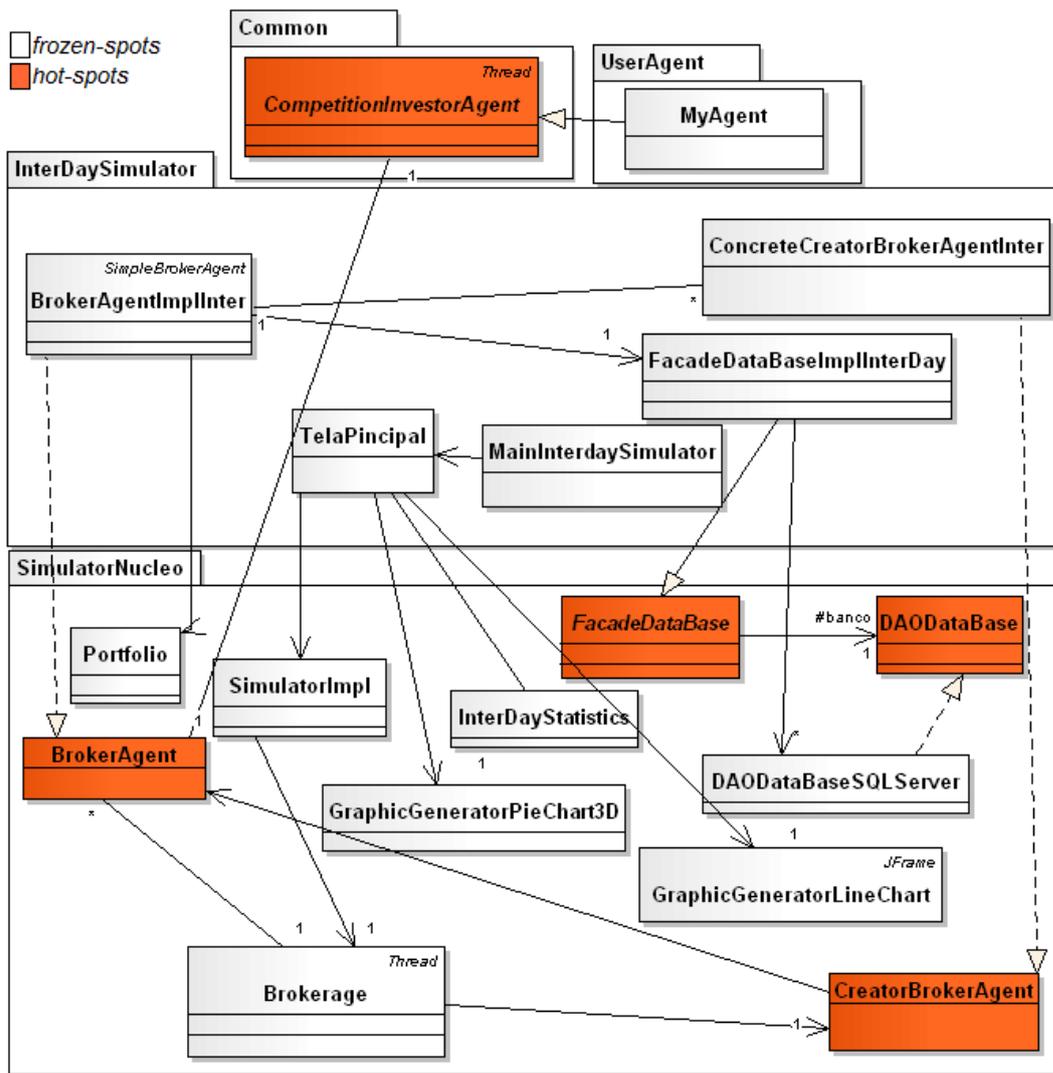
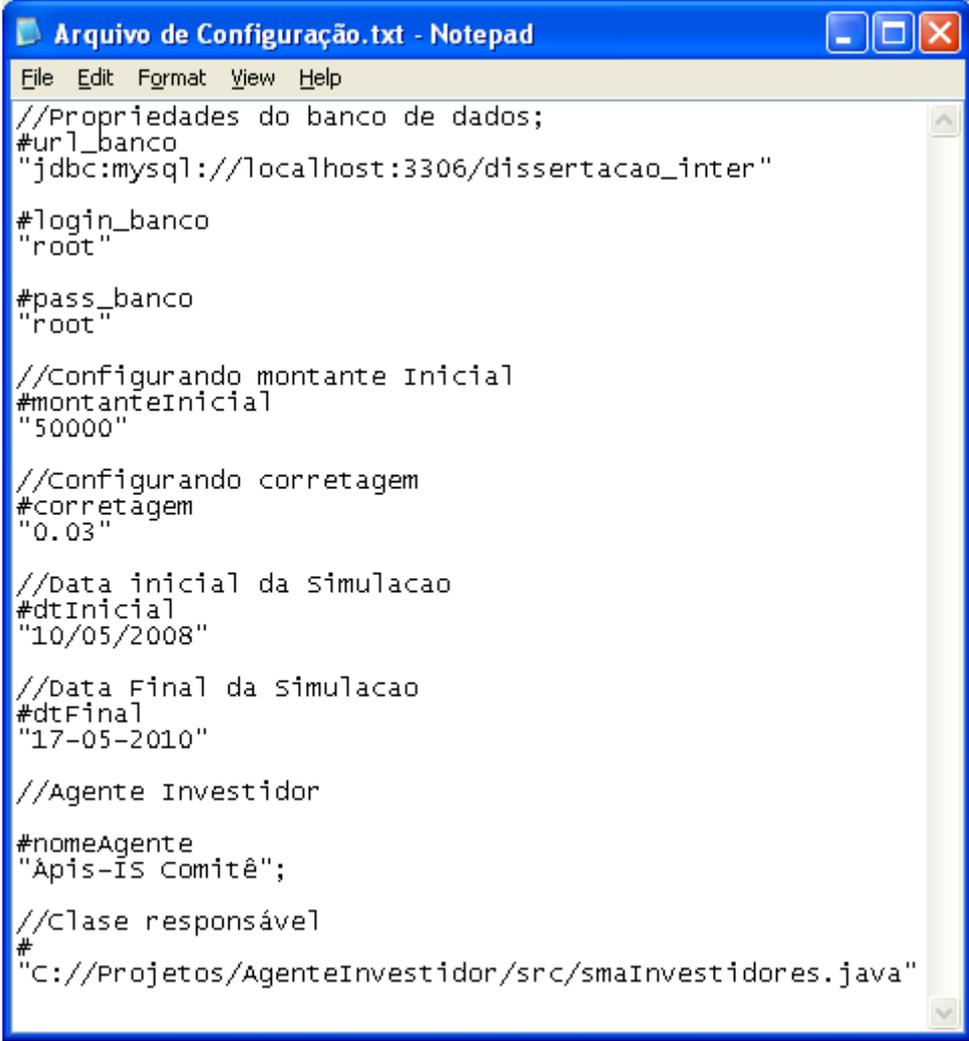


Figura 13 - Diagrama de classes do simulador Day

Nesse simulador foi definido que a partir de um arquivo de propriedades seriam definidos quais agentes investidores iriam participar de alguma simulação, assim como as configurações utilizadas (ex: corretagem, montante inicial de dinheiro do agente, período da simulação). Um exemplo do arquivo é apresentado na Figura 14.



```

Arquivo de Configuração.txt - Notepad
File Edit Format View Help
//Propriedades do banco de dados;
#url_banco
"jdbc:mysql://localhost:3306/dissertacao_inter"

#login_banco
"root"

#pass_banco
"root"

//Configurando montante inicial
#montanteInicial
"50000"

//Configurando corretagem
#corretagem
"0.03"

//Data inicial da simulacao
#dtInicial
"10/05/2008"

//Data Final da simulacao
#dtFinal
"17-05-2010"

//Agente Investidor
#nomeAgente
"Ápis-IS Comitê";

//Clase responsável
#
"C://Projetos/AgenteInvestidor/src/smaInvestidores.java"

```

Figura 14 - Código exemplo de instanciação do Simulador

Na Figura 15 é apresentada a tela inicial do simulador. Esse simulador oferece gráficos e estatísticas responsáveis por descrever o desempenho dos agentes investidores. Os gráficos trazem informações baseada em um índice ou ativo do mercado financeiro. O índice utilizado foi o IBOV (ver sub-capítulo 2.2).

Todos os gráficos e estatísticas são automaticamente atualizados quando um agente investidor realiza ações na simulação. Com isso é possível analisar os resultados do risco assumido por cada agente.

Algumas informações que o usuário pode acompanhar a partir dos gráficos são as seguintes: (i) o rendimento dos agentes investidores ao longo dos dias da simulação, (ii) o percentual obtido de um dia simulado para outro, (iii) o percentual do montante financeiro investido em cada setor do mercado financeiro por um determinado agente investidor, (iv) data atual da simulação, (v),montante financeiro que o agente investidor possuía ao ser iniciada a simulação, (vi) montante financeiro que o agente investidor possui em algum

período da simulação, (vii) valor financeiro do lucro ou prejuízo obtido pelo agente investidor em relação ao primeiro dia da simulação, e (viii) percentual do lucro ou prejuízo obtido pelo agente investidor em relação ao primeiro dia da simulação.

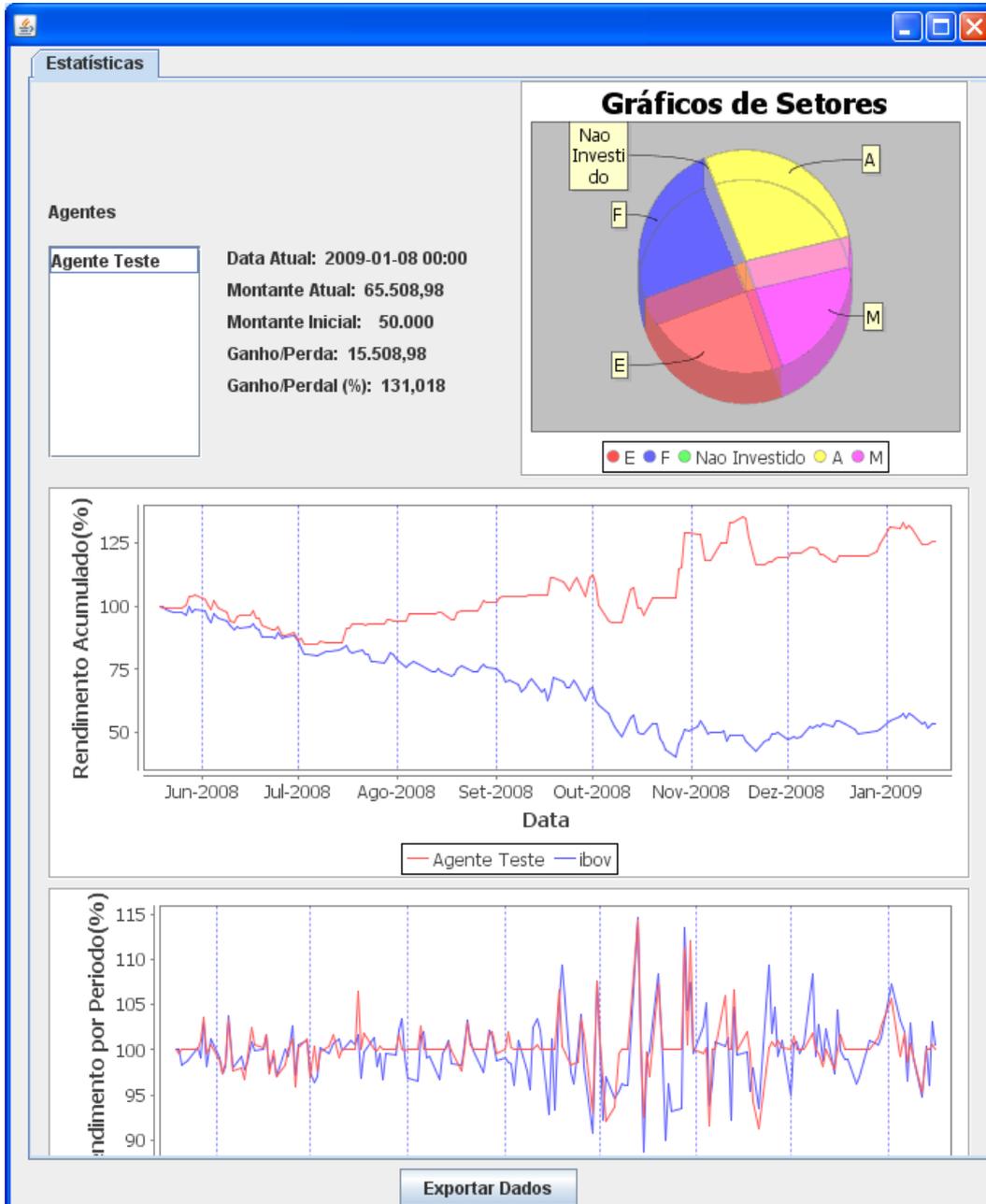


Figura 15 - Simulador Day