

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL I

Relatório – Bolsa S/E

Professora: Joseana Macêdo Fechine

Equipe: Augusto Breno de Farias
Diogo de Almeida Vilar

Campina Grande, 12 de junho de 2006

Resumo

O uso da Inteligência Artificial se dá em vários âmbitos de aplicações do mundo atual. Uma destas áreas é a de finanças. Sistemas inteligentes são desenvolvidos com o objetivo de auxiliar o mercado a tomar decisões estratégicas sobre aplicações bancárias, como também aplicações mais complexas, como de Bolsa de Valores. Este projeto se destina a implementar um Sistema Especialista que simula o comportamento de um especialista na área de manipulação de ações de empresas. Utilizando o *framework* EXPERT SINTA/DISE, o BOLSA S/E auxilia eficientemente o usuário a tomar decisões de acordo com indicadores do contexto de transações acionárias.

Índice

Ítem	Título	Página
1	Lista de Figuras	4
2	Introdução	5
3	Metodologia	6
4	Apresentação dos Resultados	7
4.1	Sistemas Especialistas	7
4.2	Definições do mercado de Bolsa de Valores	8
4.3	Indicadores de aplicações de Bolsa de Valores	9
4.4	Métodos de Análise	10
4.5	Indicadores Técnicos	11
4.6	Implementação do Sistema Especialista utilizando o <i>framework</i> EXPERT SINTA/DISE	15
5	Análise dos Resultados	21
6	Considerações Finais	23
7	Referências Bibliográficas	24
8	Apêndice	25

1 Lista de Figuras

Número	Descrição	Página
1	<i>Site</i> especializado em atualizar e disponibilizar os índices do mercado financeiro.	10
2	Cotações de fechamento das ações da Gerdau entre novembro de 2000 e agosto de 2001	12
3	Cotações de fechamento da Petrobras PN de julho a agosto de 2001	13
4	Cotações da Tele Centro Oeste de novembro de 2000 a julho de 2001	14
5	Cotações da CRT Celular de novembro de 2000 a agosto de 2001	15
6	<i>Framework</i> EXPERT SINTA/DISE	16
7	Árvore de decisão das regras do BOLSA S/E	17
8	Telas de categoria de investimento e perfil do usuário do BOLSA S/E	18
9	Telas de indicadores e resultado do BOLSA S/E	19
10	Telas de indicadores e resultado do BOLSA S/E	20

2 Introdução

A Inteligência Artificial (IA) nos proporciona variados recursos para implementação de softwares que melhor utilizem o poder computacional da atualidade.

Uma das áreas que se beneficia de tal realidade é a de Sistemas Especialistas. Este tipo de Sistema tem o objetivo de simular um especialista em determinada área, como especialistas na área de saúde, ensino, didática e finanças, tema abordado neste projeto.

Um Sistema Especialista na área de finanças, especificamente em aplicações de Bolsa de Valores, tem importância fundamental na tomada de decisão no processo de compra e venda de ações. O Sistema implementado tem o objetivo de indicar sua opinião ao usuário de acordo com o perfil de investimento deste.

O capítulo a seguir apresenta a metodologia adotada na implementação do BOLSA S/E. Posteriormente, no capítulo quinto, são apresentados os resultados encontrados com a implementação do Sistema Especialista, baseada no conhecimento descrito sobre o mundo de Aplicações em Bolsa de Valores. Em seguida, no capítulo 6, os resultados são analisados, sendo apresentadas as vantagens e desvantagens da solução encontrada.

3 Metodologia

Foi utilizado o *framework* EXPERT SINTA/DISE para implementação do BOLSA S/E[5].

A implementação do Sistema Especialista seguiu o paradigma de Representação do Conhecimento baseado em Regras, uma área da Inteligência Artificial que traduz o conhecimento em raciocínio do tipo condicional.

4 Apresentação dos Resultados

O problema consiste em criar um Sistema Especialista para aplicações em Bolsa de Valores. Este mercado deixou de ser uma caixa-preta e hoje está aberto a investidores de todos os tamanhos. As facilidades advindas da internet tornaram este tipo de aplicação financeira mais dinâmica e de fácil acesso a uma maior parte de pessoas.

No entanto, a escolha de ações a serem compradas não é fácil, uma vez que envolve o uso de critérios e análise matemáticos, como também definições de Economia.

Sendo assim, o Sistema Especialista desenvolvido aborda aspectos técnicos correspondentes à área em estudo, deixando-os transparentes ao usuário do Sistema.

4.1 Sistemas Especialistas

Com o surgimento da Informática, softwares foram construídos com o objetivo de facilitar o dia-a-dia dos seres humanos. Através do crescente investimento no setor, novas máquinas com alto poder de processamento foram desenvolvidas, e o computador passou a ser um instrumento eficiente e rápido em diversos segmentos.

Uma das áreas que se difundiram com este advento foi a Inteligência Artificial. “Inteligência Artificial (IA) é a área da ciência da computação orientada ao entendimento, construção e validação de sistemas inteligentes, isto é, que exibem, de alguma forma, características associadas ao que chamamos inteligência”. [3]

Um dos campos explorados pela IA é a resolução de problemas baseada em regras. Com esta técnica, podemos desenvolver Sistemas Especialistas, que são programas constituídos por uma série de regras que analisam informações (normalmente fornecidas pelo usuário do sistema) sobre uma classe específica de problema (ou domínio de problema).

Em um Sistema desta categoria, os seguintes atores estão envolvidos:

1. **Usuário:** utiliza o Sistema para alcançar seus objetivos;

2. **Especialista:** Pessoa dotada do conhecimento sobre o assunto; responsável por construir a base de conhecimento;
3. **Engenheiro do Conhecimento:** Auxilia o especialista a representar o conhecimento e que determina a técnica de inferência necessária para se conseguir solucionar o problema.

Na construção de um Sistema Especialista, alguns requisitos são básicos, como domínio caracterizado pelo uso do conhecimento, julgamento e experiência; existência de peritos que resolvam o problema; e a tarefa necessita de pouco ou nenhum senso comum. [4]

Neste projeto, utilizaremos a técnica descrita acima para desenvolver um Sistema Especialista para auxiliar usuários de aplicações de Bolsa de Valores.

4.2 Definições do mercado de Bolsa de Valores

O mercado de Bolsa de Valores é complexo e manipula muitos conceitos. Desta forma, a seguir, temos algumas definições de termos utilizados pela área:

- **Bolsa de Valores:** Lugar onde se negociam títulos e valores mobiliários (sobretudo ações, opções, direitos e debêntures). A negociação pode se dar por meio de pregão ao vivo ou eletrônico. Somente as ações mais negociadas participam do pregão ao vivo.[2]
- **Ação:** Representa a menor fração do Capital Social das empresas, ou seja, é o resultado da divisão do capital social em partes iguais[1]. Título emitido por uma empresa de capital aberto, que representa a menor parcela em que se divide o capital da sociedade anônima.

As ações podem ser:

- **Ordinárias (ON):** São ações que proporcionam participação nos resultados econômicos de uma empresa; confere a seu titular o direito de voto em assembléia e dá o direito de eleger a diretoria da empresa que o emitiu.

- **Preferenciais (PN):** São ações que garantem ao acionista maior participação nos resultados da empresa; mas não direito de voto.

- **Indexação:** Mecanismo de correção de preços através da aplicação de índices fixados pela autoridade monetária do país. Exemplo de índice: IBovespa.

O sucesso da compra de uma ação ou lotes de ação depende de vários fatores. Uma boa escolha precisa atender a critérios técnicos e análise de especialistas da área.

4.3 Indicadores de aplicações de Bolsa de Valores

Os índices de ações têm por finalidade servir como indicador médio do comportamento do mercado acionário como um todo, ou de um segmento econômico específico do mercado. Assim, os índices são desenhados de modo a mostrar se as ações do mercado, em média, valorizam-se ou desvalorizam-se em um dado período de tempo.

Investidores e indivíduos em geral que queiram informar-se sobre o comportamento do mercado acionário, e também administradores de recursos, corretoras de valores, departamentos de pesquisa de instituições financeiras e empresas, consultores de investimento e investidores institucionais devem estar alerta às variações e comportamentos dos indicadores.

Cada índice tem um objetivo (por exemplo, representar todo o mercado ou apenas um segmento dele), e, portanto, tem critérios específicos de escolha das ações que irão compor sua carteira de ações. Estes critérios são chamados de “critérios de inclusão” e constam das metodologias dos índices das Bolsas de Valores.

Para realizar uma compra ou venda, o acionista deve buscar

informações a respeito dos índices. Corretoras especializadas como também *sites* na internet podem disponibilizar estes dados de auxílio ao usuário.

Um dos *sites* consultados para teste do nosso sistema foi o *InfoMoney* (www.infomoney.com.br). O *site* possui dados atualizados a respeito dos índices mais importantes representantes da situação do mercado:

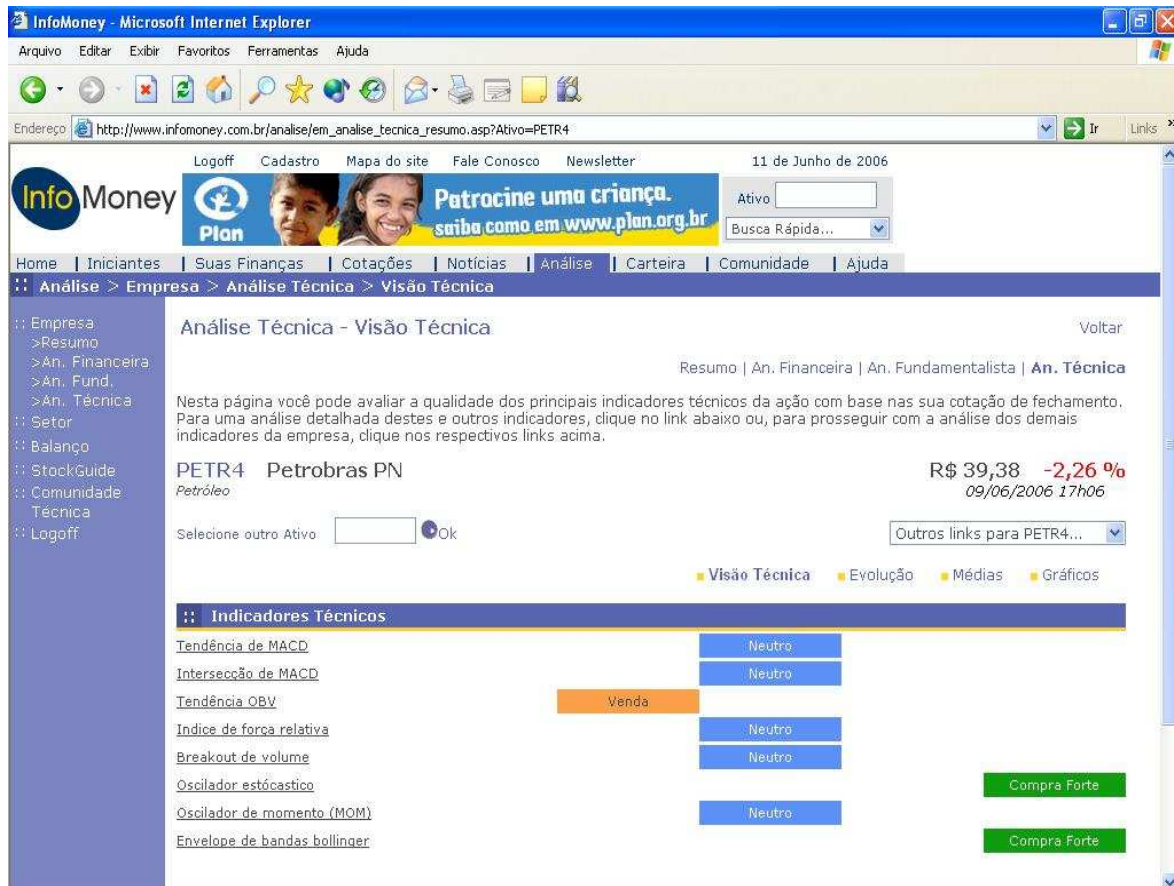


Figura 1 – *Site* especializado em atualizar e disponibilizar os índices do mercado financeiro.

A figura aponta os índices técnicos utilizados em aplicações financeiras. No mesmo portal, podem ser encontradas informações a respeito dos índices para análise fundamentalista, que será descrita a seguir.

4.4 Métodos de Análise

Existem varias maneiras de fazer análise de compra e venda de ações, mas duas possuem mais seguidores: a **análise técnica** e a **análise**

fundamentalista.

Embora ambas tentem resolver o mesmo problema da direção do preço, elas diferem na sua forma de avaliação. A escola fundamentalista estuda as causas do movimento do preço, enquanto a escola técnica estuda os efeitos. O analista técnico argumenta que os efeitos são tudo que ele quer ou necessita saber e que as razões pelas quais os preços se movimentam são desnecessárias.

O analista fundamentalista, por outro lado, sempre tem de saber o porquê. A escola fundamentalista trabalha com dados provenientes do estudo econômico-financeiro da empresa dentro do cenário micro e macro econômico, eventualmente associado ao cenário internacional, enquanto a escola técnica trabalha com dados disponibilizados pela movimentação dos preços e volumes, utilizando gráficos, teorias e indicadores matemático-estatístico a eles relacionados.

Neste projeto, utilizamos a Análise Técnica para criar as regras e tomadas de decisões na compra e venda de ações.

4.5 Indicadores Técnicos

Na implementação do Sistema Especialista proposto, tomamos por base os principais indicadores técnicos disponíveis, cujas definições e exemplos[2] estão a seguir:

➤ **Índice de Força Relativa (IFR):** O Índice de Força Relativa é um indicador que traz a relação entre a média dos preços de fechamento nos dias que a ação fechou em alta dividida pela média nos dias em que fechou em queda[6]. Desta forma, um indicador muito alto pode indicar que a ação já tenha subido muito em relação ao seu desempenho histórico.

Boa parte do tempo o indicador fica em valores intermediários, não apontando uma tendência definida. Ele somente se torna realmente importante quando ultrapassa alguns limites, como acima de 75 ou 80 ou abaixo de 20 ou 25. O gráfico abaixo representa o IFR e as cotações de fechamento das ações PN da Gerdau no período de

novembro de 2000 a agosto de 2001. Somente nos pontos extremos do IFR podemos encontrar uma forte correlação com o comportamento dos preços, ou seja alto IFR no final de janeiro de 2000 e baixo IFR em fevereiro e maio.



Figura 2 – Cotações de fechamento das ações da Gerdau entre novembro de 2000 e agosto de 2001

Na grande maioria dos demais pontos, o IFR é um indicador mais defensivo, não podendo ser interpretado somente de acordo com sua magnitude absoluta. Desta forma, dentre os indicadores aqui listados, o IFR é provavelmente aquele que fica mais tempo em território neutro. Porém vale a pena analisá-lo quando os valores chegam a extremos, pois aí estão as boas oportunidades de negócios.

- **Oscilador Estocástico:** O oscilador estocástico é uma ferramenta que se preocupa mais com a oscilação dos ativos do que com a tendência. Por comparar o preço atual de uma ação com o seu comportamento recente, o estocástico é um bom indicador que mostra se o preço atual é insustentável, o se pode levar a uma mudança de direção. Caso a cotação atual de uma ação seja muito acima do registrado nos últimos pregões, o indicador sobe, caso contrário cai. De forma geral, níveis acima de 80 indicam um potencial de queda, enquanto patamares abaixo de 20 podem indicar uma boa oportunidade de compra. O gráfico abaixo representa o oscilador estocástico e as cotações PN da Petrobrás no período de meados de julho a meados de agosto de 2001. Os círculos vermelhos indicam pontos de venda, onde o estocástico ultrapassou 80. Já o ponto verde indica um possível ponto de compra.

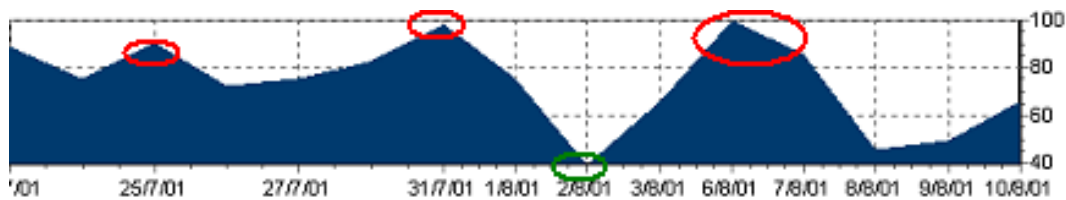


Figura 3 – Cotações de fechamento da Petrobras PN de julho a agosto de 2001

Este indicador, por sua natureza de curto prazo, é mais indicado para os investidores que negociam constantemente e tem uma boa visão da tendência de médio e longo prazo do papel. Para os investidores que não se encaixam nesta descrição, recomendamos o uso do estocástico somente quando conjugado a um indicador de tendência.

- **Envelope Bandas Bollinger (EBB):** As Bandas de Bollinger representam uma espécie de envelope que envolve as cotações uma ação. Quanto mais volátil o papel mais larga é a banda. A análise das Bandas de Bollinger nos permite identificar pontos extremos, onde a cotação da ação atinge valores muito altos ou muito baixos em relação à média, o que pode identificar pontos de compra ou venda. Analisando o gráfico abaixo, que traz as cotações das ações preferências da Tele Centro Oeste de novembro de 2000 a julho de 2001, quatro pontos podem ser claramente identificados. A forte alta das ações em meados de janeiro levou a cotação a romper a banda superior, o que indica uma condição de valorização talvez acima do justificado. O mesmo ocorre em maio, quando a barreira é novamente rompida. Por outro lado, os círculos verdes identificam os pontos de compra, onde a ação rompeu a banda inferior.

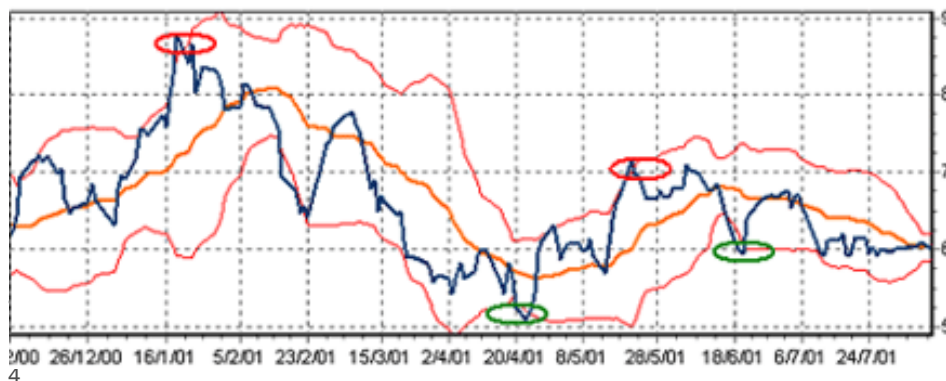


Figura 4 – Cotações da Tele Centro Oeste de novembro de 2000 a julho de 2001

Este indicador deve ser utilizado com cuidado e dentro de uma perspectiva de curto prazo, pois não identifica tendência e é eficaz somente em pontos onde o movimento de preços é rápido e forte. Porém, muitas vezes nos ajuda a responder às perguntas “será que está na hora de comprar ?” ou “será que já subiu tudo o que tinha para subir ?” , daí valer a pena analisa-lo.

- **Tendência de MACD:** O MACD é um dos indicadores mais utilizados em análise técnica, sobretudo para determinar a tendência no qual o preço a ação se encontra. Determinar a tendência é muito importante, pois é mais fácil prever o comportamento de uma ação que segue uma tendência. Fica mais fácil ganhar dinheiro com uma ação que registra tendência de alta do que com um papel que sobe e desce demais ! Construído através da análise de médias móveis (veja a descrição completa no glossário), o MACD é uma importante ferramenta para determinar a tendência, o que fica claro no gráfico abaixo. Quando as duas linhas do MACD, a vermelha e a azul, estão acima da linha central, ou seja, acima de zero, isto é um indicador de que a ação está em tendência de alta. Vamos usar como exemplo os papéis PNA da CRT Celular, no período de novembro de 2000 a agosto de 2001. O gráfico de MACD começa em território negativo, ou seja, abaixo da linha central preta. Desde o ponto onde ambas as linhas passam a positivo (início de janeiro de 2001) até quando voltam a negativo (junho de 2001), a

tendência da ação foi claramente positiva, com a cotação passando de cerca de R\$ 650 para R\$ 1.050 no período.

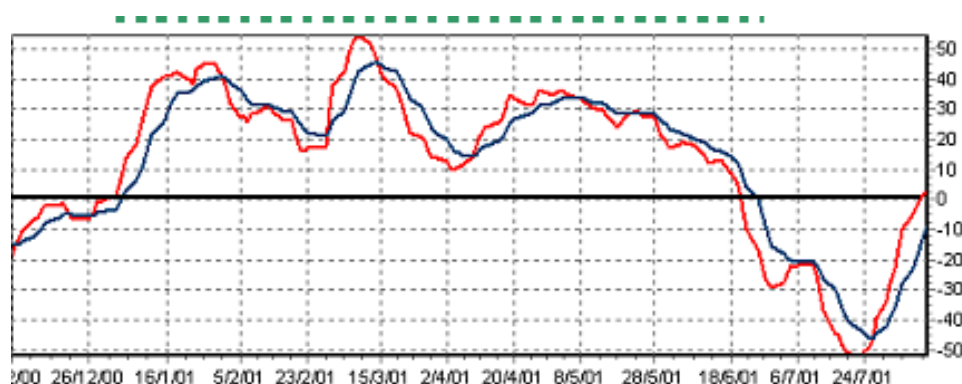


Figura 5 – Cotações da CRT Celular de novembro de 2000 a agosto de 2001

Portanto, a tendência de MACD, quando utilizando cotações diárias, deve ser usada como um bom indicador tendência de médio e longo prazo. Nem sempre se ganha ou se compra o papel no preço mais baixo, mas acertar a tendência certa do papel pode aumentar sua chance de sucesso no mercado de ações.

Os indicadores acima foram utilizados de acordo com o perfil do usuário do Sistema Especialista.

4.6 Implementação do Sistema Especialista utilizando o *framework* EXPERT SINTA/DISE

A construção do Bolsa S/E é baseada no Paradigma de Representação do Conhecimento baseada em Regras. Esta forma proporciona ao desenvolvedor uma maior facilidade na tradução da Linguagem Natural para um raciocínio do tipo condicional.

A construção de uma Regra obedece à seguinte forma:

SE *condição*

ENTAO *expressao*

O *framework* EXPERT SINTA é um conjunto de ferramentas computacionais fundamentadas em técnicas de Inteligência Artificial para geração automática de sistemas especialistas. Utilizando um modelo de representação do conhecimento baseado em um conjunto de variáveis e regras de produção e fatores de confiança, apresenta como objetivo principal simplificar o trabalho de implementação de sistemas especialistas[5].



Figura 6 – Framework EXPERT SINTA/DISE

As regras e variáveis criadas no BOLSA S/E obedeceram aos seguintes critérios:

1. O usuário inicia o Sistema informando o prazo da transação financeira: curto ou longo;
2. O usuário informa seu perfil de investimento: conservador ou

arriscado;

3. Indicação do objetivo da transação: compra ou venda;
4. O BOLSA S/E deve informar, dados os índices atualizados pelo usuário, a opinião sobre a transação com sua respectiva probabilidade;

Podemos construir a seguinte árvore de decisão com as regras acima:

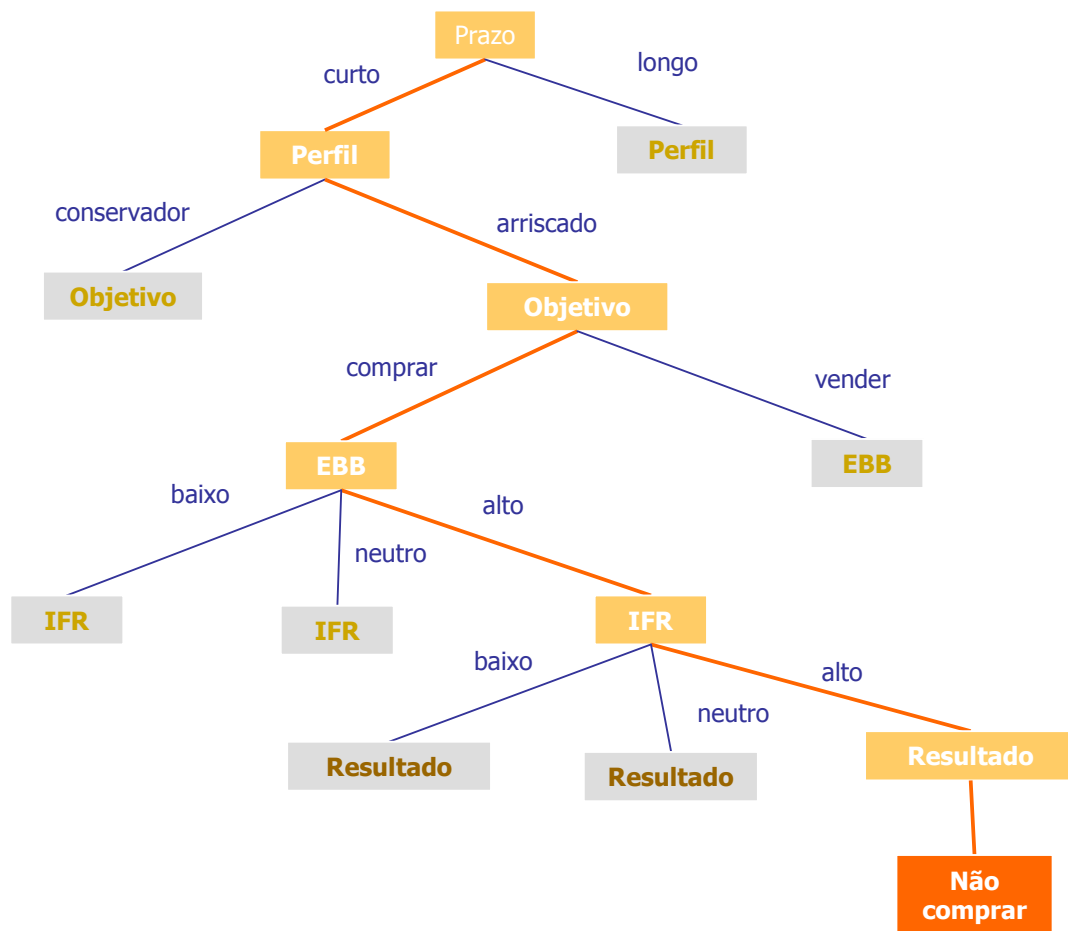


Figura 7 – Árvore de decisão das regras do BOLSA S/E

A manipulação dos índices de acordo com o perfil do usuário é transparente no BOLSA S/E.

Abaixo um exemplo de consulta e seu resultado:

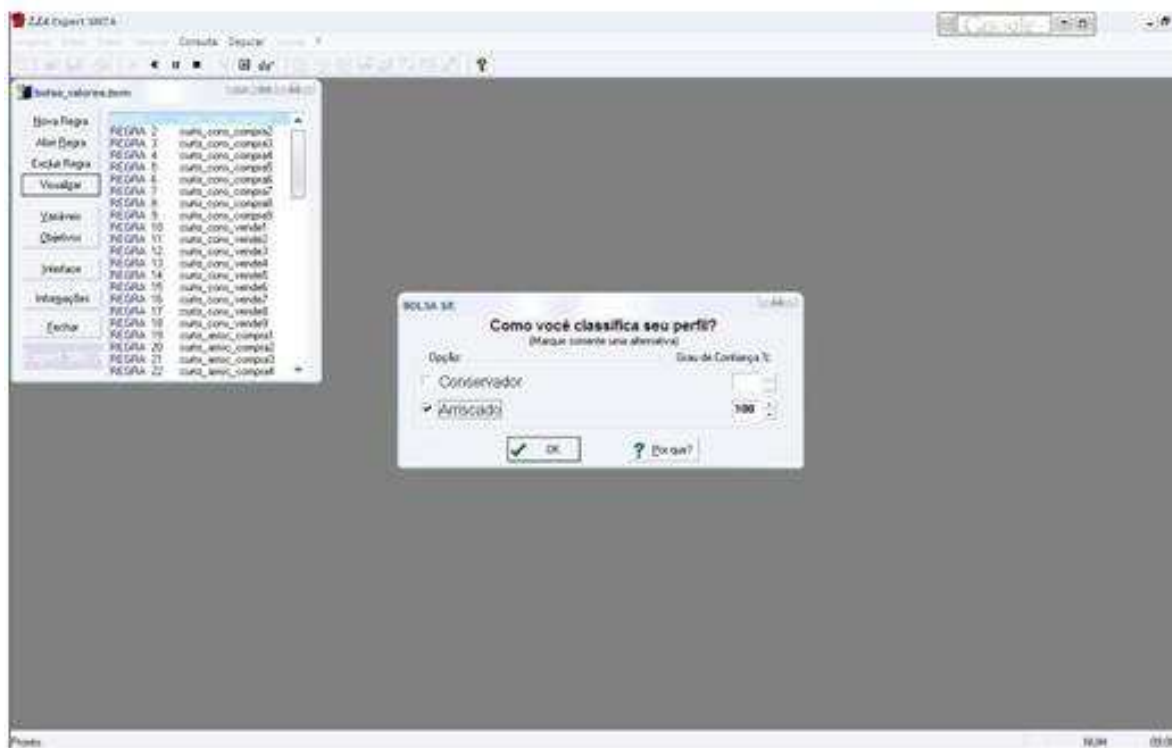
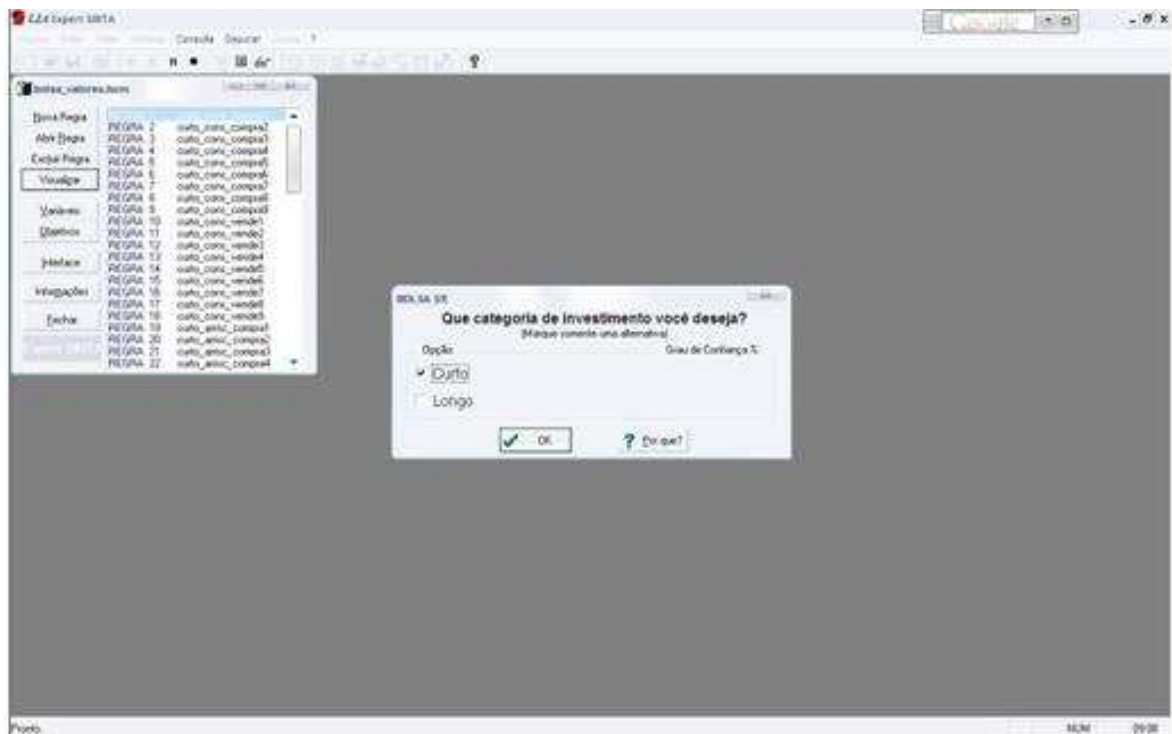


Figura 8 – Telas de categoria de investimento e perfil do usuário do BOLSA S/E

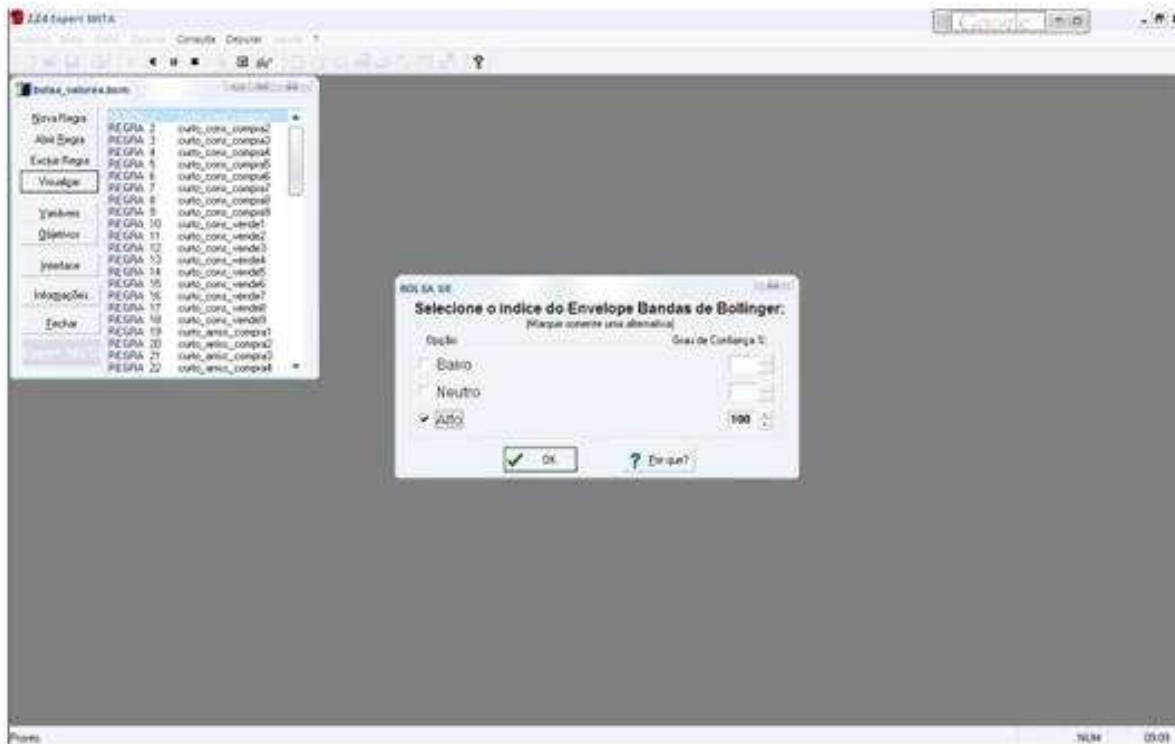
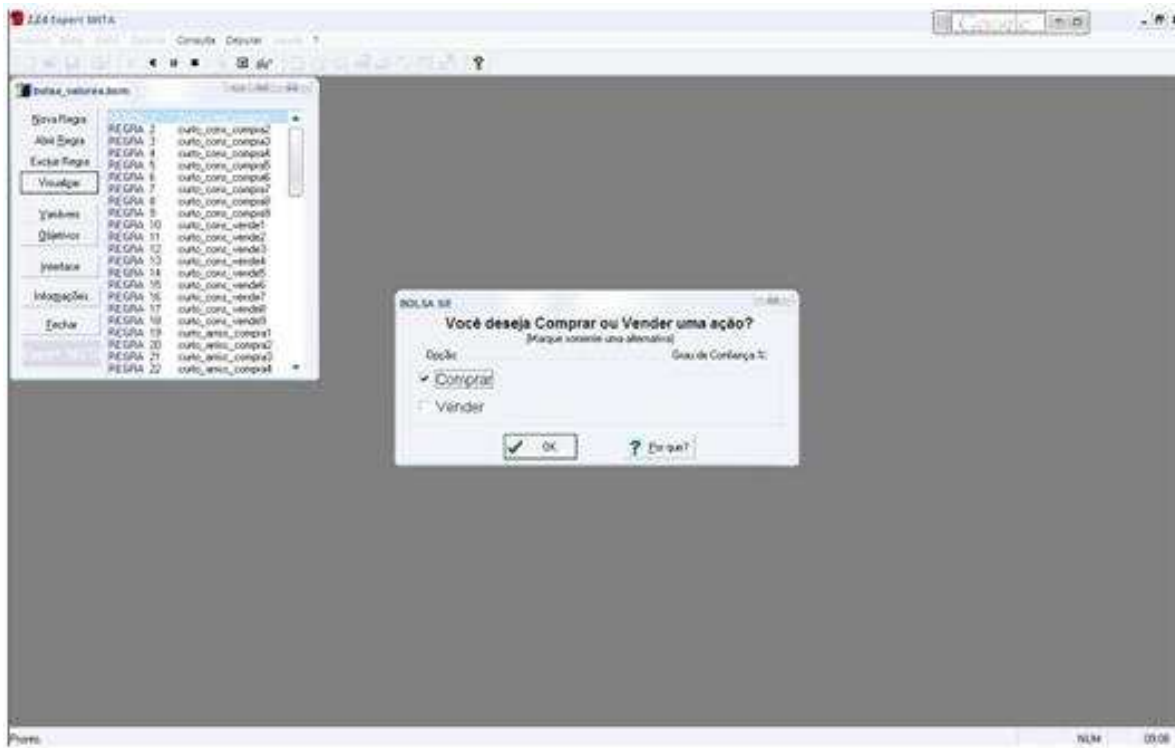


Figura 9 – Telas de indicadores e resultado do BOLSA S/E

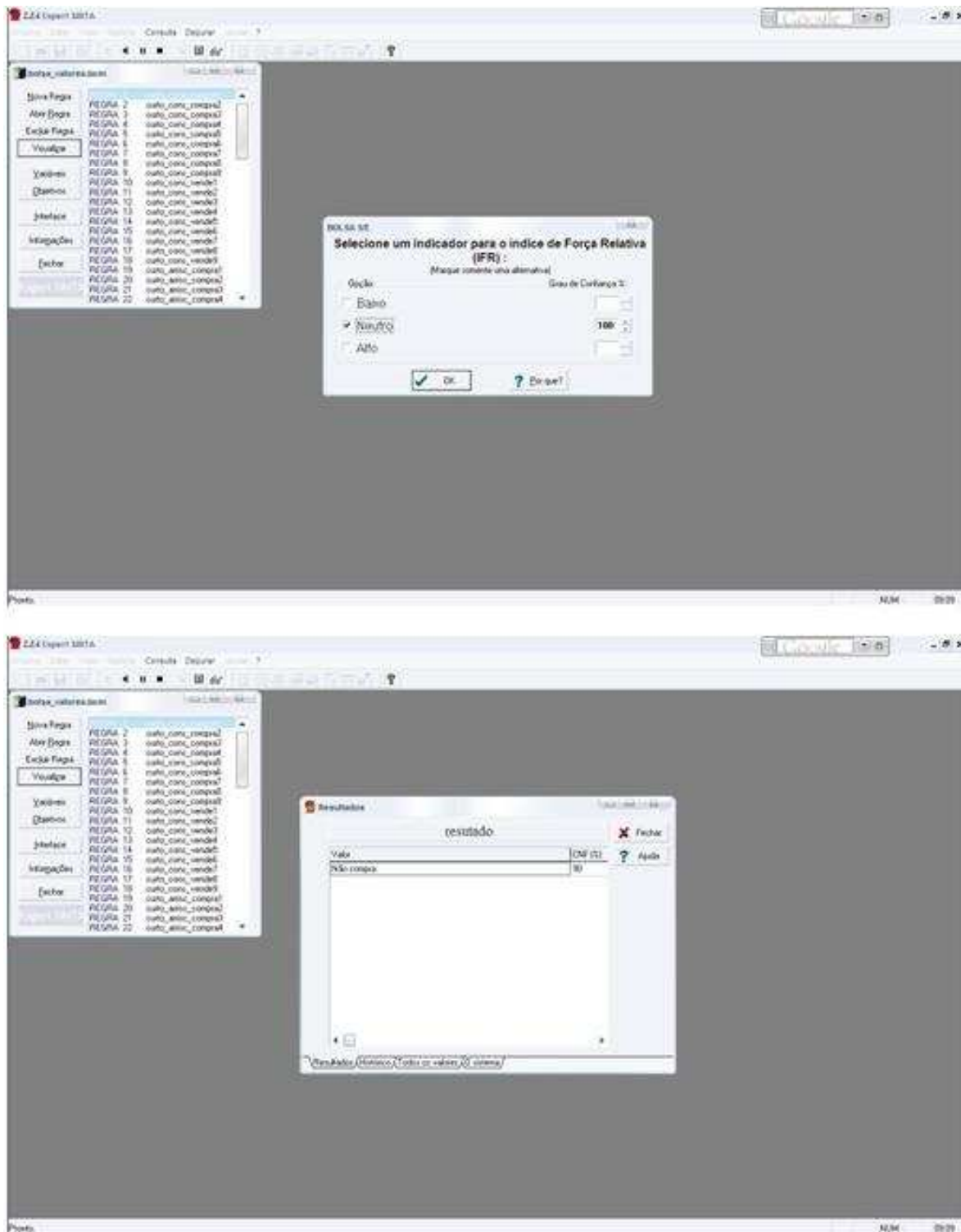


Figura 10 – Telas de indicadores e resultado do BOLSA S/E

5 Análise dos Resultados

Os resultados obtidos no uso do Sistema refletem a combinação entre os índices utilizados na implementação do Sistema. Outros índices podem ser adicionados para aferição de resultados mais precisos.

Dados os resultados obtidos utilizando o BOLSA S/E, podemos concluir que:

- A técnica utilizada baseada em Regras de Produção é bastante aplicável ao contexto do problema, uma vez que a tradução das regras do problema se deu de uma forma rápida e eficiente;
- As opções oferecidas pelo Sistema implementado seguem as regras definidas através da discussão entre o especialista e os engenheiros do conhecimento. Desta forma, não correspondem perfeitamente à realidade;

Do ponto de vista do usuário, podemos afirmar que uma das maiores vantagens do BOLSA S/E se constitui no fato da abstração provida no tocante aos índices utilizados. O papel do usuário, neste âmbito, se constitui apenas na pesquisa em sites especializados sobre a situação atual e os valores de cada indicador utilizado pelo Sistema para obter a opinião do Sistema.

A interface gráfica provida pelo *framework* EXPERT SINTA/DISE facilita consideravelmente a interação do usuário com o Sistema.

A facilidade de tradução e construção das regras do domínio estudado também se constitui como uma característica vantajosa do ponto de vista do engenheiro do conhecimento do Sistema Especialista implementado.

Entretanto, uma das maiores desvantagens do Sistema diz respeito à limitação do formalismo de Regra de Produção utilizado pelo *framework*, que não nos permite facilmente a construção de regras mais complexas, como também o estilo de programação utilizado deixa a desejar. Por exemplo, não se pode selecionar fluxos diferentes de interface gráfica, caso o implementador deseje.

Outra desvantagem que poderíamos citar é o fato de que nem todos os

índices foram abordados, podendo gerar certa imprecisão nos resultados.

Estudando o contexto das aplicações de Bolsa de Valores, pudemos observar que a possibilidade de armazenamento do histórico das cotações e transações realizadas é de grande importância, uma vez que tomadas de decisões mais precisas podem ser realizadas quando se dispõe de históricos e análises destes. Sugerimos este tópico como algo a realizar em trabalhos futuros.

6 Considerações Finais

O uso do paradigma de Representação do Conhecimento foi baseado nas exposições realizadas em sala de aula, como também em pesquisas na Internet sobre o assunto.

A contribuição de cada membro da equipe se deu da seguinte forma:

- **Augusto:** Pesquisa e implementação do software utilizando o *framework* EXPERT SINTA/DISE e redação do material para apresentação;
- **Diogo:** Pesquisa a respeito do assunto abordado (Bolsa de Valores) e redação de grande parte do relatório;

A discussão das regras e sua aplicação foi feita pelos dois integrantes da equipe.

Os especialistas procurados que auxiliaram no projeto do Sistema BOLSA S/E foram:

- o **Rodrigo Rebouças de Almeida:** Doutorando do Curso de Ciências da Computação, DSC/UFCG e assíduo acionista da BOVESPA;
- o **Camilo de Lélis Gondim,** professor adjunto do curso de Ciências da Computação, DSC/UFCG e teórico sobre o assunto.

7 Referências Bibliográficas

- [1] **Sistemas Especialistas. Wikipédia**, Biblioteca Virtual. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_especialista>. Acesso em: 10 jun. 2006.
- [2] **InfoMoney. Site especializado em aplicações financeiras**. Disponível em: <<http://www.infomoney.com.br/home/mainoff.asp>>. Acesso em: 10 jun. 2006.
- [3] RICH, Elaine; KNIGHT, Kevin: **Inteligência Artificial**. Makron Books. 2ª. Edição. São Paulo, 1994
- [4] Material da disciplina Inteligência Artificial, fornecido pela Professora Joseana Macedo Fechine, CCC/DSC/UFCG. Campina Grande, 2006. Disponível em: <<http://www.dsc.ufcg.edu.br/~joseana/IA1-20052.html>>. Acesso em 11 jun. 2006.
- [5] **Framework para Sistemas Especialistas EXPERT SINTA/DISE**. UFC, Ceará. Disponível em <<http://www.lia.ufc.br/~bezerra/exsinta/>>. Acesso em 11 jun. 2006.
- [6] F. Jemerson. **Ações: “O Quê?”, “Porquê?” e “Como?”**. UFCG, Campina Grande, 2006.

8 Apêndice

Código Fonte do BOLSA S/E:

SOBRE O SISTEMA ESPECIALISTA

-- Nome:

BOLSA S/E

-- Autores:

- Augusto Breno
- Diogo Vilar

-- Resumo:

O BOLSA S/E é um Sistema Especialista Baseado em regras, implementado utilizando a Ferramenta Expert SINTA/DISE, com regras no formato SE .. ENTÃO ..., desenvolvido para a disciplina de Inteligência Artificial - 2005.2.

O sistema ajudará o usuário a decidir se deve Comprar ou Vender determinada ação. O usuário deverá inserir no sistema alguns valores (alguns índices e variáveis) facilmente encontrados na internet.

Sugerimos a utilização do site www.infomoney.com.br para a obtenção de tais valores.

Operador de maior precedência: conjunção

Fator de confiança mínimo para aceitação de regra: 50 %

VARIÁVEIS

Envelope bandas bollinger (EBB)

Valores:

Alto
Baixo
Neutro

Tipo:

Univalorada

MCAD

Valores:

Alto
Baixo
Neutro

Tipo:

Univalorada

objetivo

Valores:

Comprar
Vender

Tipo:

Univalorada

Oscilador Estocástico

Valores:

Neutro
Baixo
Alto

Tipo:
Univalorada

prazo_investimento

Valores:
Curto
Longo

Tipo:
Univalorada

resultado

Valores:
Compra
Aguardar mais um pouco para comprar
Não venda
Não compra
Venda
Aguarde mais um pouco para vender

Tipo:
Univalorada

usuario_perfil

Valores:
Conservador
Arriscado

Tipo:
Univalorada

Índice de Força Relativa (IFR)

Valores:
Neutro
Alto
Baixo

Tipo:
univalorada

OBJETIVOS

resultado

REGRAS

Regra 1

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Comprar
E Oscilador Estocástico = Alto
E Índice de Força Relativa (IFR) = Alto
ENTÃO resultado = Não compra CNF 100%

Regra 2

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Comprar
E Oscilador Estocástico = Alto
E Índice de Força Relativa (IFR) = Neutro
ENTÃO resultado = Não compra CNF 100%

Regra 3

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Comprar
E Oscilador Estocástico = Alto
E Índice de Força Relativa (IFR) = Baixo
ENTÃO resultado = Não compra CNF 100%

Regra 4

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Comprar
E Oscilador Estocástico = Neutro
E Índice de Força Relativa (IFR) = Alto
ENTÃO resultado = Aguardar mais um pouco para comprar CNF 85%

Regra 5

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Comprar
E Oscilador Estocástico = Neutro
E Índice de Força Relativa (IFR) = Neutro
ENTÃO resultado = Aguardar mais um pouco para comprar CNF 70%

Regra 6

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Comprar
E Oscilador Estocástico = Neutro
E Índice de Força Relativa (IFR) = Baixo
ENTÃO resultado = Não compra CNF 80%

Regra 7

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Comprar
E Oscilador Estocástico = Baixo
E Índice de Força Relativa (IFR) = Alto
ENTÃO resultado = Compra CNF 90%

Regra 8

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Comprar
E Oscilador Estocástico = Baixo
E Índice de Força Relativa (IFR) = Neutro
ENTÃO resultado = Compra CNF 60%

Regra 9

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Comprar
E Oscilador Estocástico = Baixo
E Índice de Força Relativa (IFR) = Baixo
ENTÃO resultado = Não compra CNF 100%

Regra 10

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Vender
E Oscilador Estocástico = Alto
E Índice de Força Relativa (IFR) = Alto
ENTÃO resultado = Venda CNF 100%

Regra 11

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Vender
E Oscilador Estocástico = Alto
E Índice de Força Relativa (IFR) = Neutro
ENTÃO resultado = Não venda CNF 60%

Regra 12

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Vender
E Oscilador Estocástico = Alto
E Índice de Força Relativa (IFR) = Baixo
ENTÃO resultado = Venda CNF 80%

Regra 13

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Vender
E Oscilador Estocástico = Neutro
E Índice de Força Relativa (IFR) = Alto
ENTÃO resultado = Aguarde mais um pouco para vender CNF 30%
resultado = Venda CNF 80%

Regra 14

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Vender
E Oscilador Estocástico = Neutro
E Índice de Força Relativa (IFR) = Neutro
ENTÃO resultado = Aguarde mais um pouco para vender CNF 80%
resultado = Venda CNF 30%

Regra 15

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Vender
E Oscilador Estocástico = Neutro

E Índice de Força Relativa (IFR) = Baixo
ENTÃO resultado = Venda CNF 60%
resultado = Aguarde mais um pouco para vender CNF 60%

Regra 16

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Comprar
E Oscilador Estocástico = Baixo
E Índice de Força Relativa (IFR) = Alto
ENTÃO resultado = Não venda CNF 90%

Regra 17

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Vender
E Oscilador Estocástico = Baixo
E Índice de Força Relativa (IFR) = Neutro
ENTÃO resultado = Não venda CNF 85%

Regra 18

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Vender
E Oscilador Estocástico = Baixo
E Índice de Força Relativa (IFR) = Baixo
ENTÃO resultado = Não venda CNF 60%

Regra 19

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Comprar
E Envelope bandas bollinger (EBB) = Alto
E Índice de Força Relativa (IFR) = Alto
ENTÃO resultado = Não compra CNF 100%

Regra 20

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Comprar
E Envelope bandas bollinger (EBB) = Alto
E Índice de Força Relativa (IFR) = Neutro
ENTÃO resultado = Não compra CNF 90%

Regra 21

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Comprar
E Envelope bandas bollinger (EBB) = Alto
E Índice de Força Relativa (IFR) = Baixo
ENTÃO resultado = Não compra CNF 100%

Regra 22

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Arriscado

E objetivo = Comprar
E Envelope bandas bollinger (EBB) = Neutro
E Índice de Força Relativa (IFR) = Alto
ENTÃO resultado = Compra CNF 80%

Regra 23

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Comprar
E Envelope bandas bollinger (EBB) = Neutro
E Índice de Força Relativa (IFR) = Neutro
ENTÃO resultado = Compra CNF 50%

Regra 24

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Comprar
E Envelope bandas bollinger (EBB) = Neutro
E Índice de Força Relativa (IFR) = Baixo
ENTÃO resultado = Compra CNF 60%

Regra 25

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Comprar
E Envelope bandas bollinger (EBB) = Baixo
E Índice de Força Relativa (IFR) = Alto
ENTÃO resultado = Compra CNF 100%

Regra 26

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Comprar
E Envelope bandas bollinger (EBB) = Baixo
E Índice de Força Relativa (IFR) = Neutro
ENTÃO resultado = Compra CNF 80%

Regra 27

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Comprar
E Envelope bandas bollinger (EBB) = Baixo
E Índice de Força Relativa (IFR) = Baixo
ENTÃO resultado = Compra CNF 80%

Regra 28

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Vender
E Envelope bandas bollinger (EBB) = Alto
E Índice de Força Relativa (IFR) = Alto
ENTÃO resultado = Venda CNF 100%

Regra 29

SE prazo_investimento = Curto

E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Vender
E Envelope bandas bollinger (EBB) = Alto
E Índice de Força Relativa (IFR) = Neutro
ENTÃO resultado = Compra CNF 90%

Regra 30

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Vender
E Envelope bandas bollinger (EBB) = Alto
E Índice de Força Relativa (IFR) = Baixo
ENTÃO resultado = Venda CNF 80%

Regra 31

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Vender
E Envelope bandas bollinger (EBB) = Neutro
E Índice de Força Relativa (IFR) = Alto
ENTÃO resultado = Venda CNF 80%
resultado = Aguarde mais um pouco para vender CNF 40%

Regra 32

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Vender
E Envelope bandas bollinger (EBB) = Neutro
E Índice de Força Relativa (IFR) = Neutro
ENTÃO resultado = Não venda CNF 70%

Regra 33

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Vender
E Envelope bandas bollinger (EBB) = Neutro
E Índice de Força Relativa (IFR) = Baixo
ENTÃO resultado = Não venda CNF 70%

Regra 34

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Vender
E Envelope bandas bollinger (EBB) = Baixo
E Índice de Força Relativa (IFR) = Alto
ENTÃO resultado = Não venda CNF 100%

Regra 35

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Vender
E Envelope bandas bollinger (EBB) = Baixo
E Índice de Força Relativa (IFR) = Neutro
ENTÃO resultado = Não venda CNF 100%

Regra 36

SE prazo_investimento = Curto
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Vender
E Envelope bandas bollinger (EBB) = Baixo
E Índice de Força Relativa (IFR) = Baixo
ENTÃO resultado = Não venda CNF 100%

Regra 37

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Comprar
E MCAD = Alto
E Índice de Força Relativa (IFR) = Alto
ENTÃO resultado = Não compra CNF 100%

Regra 38

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Comprar
E MCAD = Alto
E Índice de Força Relativa (IFR) = Neutro
ENTÃO resultado = Compra CNF 70%

Regra 39

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Comprar
E MCAD = Alto
E Índice de Força Relativa (IFR) = Baixo
ENTÃO resultado = Compra CNF 100%

Regra 40

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Comprar
E MCAD = Neutro
E Índice de Força Relativa (IFR) = Alto
ENTÃO resultado = Não compra CNF 90%

Regra 41

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Comprar
E MCAD = Neutro
E Índice de Força Relativa (IFR) = Neutro
ENTÃO resultado = Não compra CNF 90%

Regra 42

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Comprar
E MCAD = Neutro
E Índice de Força Relativa (IFR) = Baixo
ENTÃO resultado = Compra CNF 50%

Regra 43

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Comprar
E MCAD = Baixo
E Índice de Força Relativa (IFR) = Alto
ENTÃO resultado = Não compra CNF 100%

Regra 44

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Comprar
E MCAD = Baixo
E Índice de Força Relativa (IFR) = Neutro
ENTÃO resultado = Não compra CNF 90%

Regra 45

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Comprar
E MCAD = Baixo
E Índice de Força Relativa (IFR) = Baixo
ENTÃO resultado = Não compra CNF 90%

Regra 46

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Vender
E MCAD = Alto
E Índice de Força Relativa (IFR) = Alto
ENTÃO resultado = Venda CNF 100%

Regra 47

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Vender
E MCAD = Alto
E Índice de Força Relativa (IFR) = Neutro
ENTÃO resultado = Aguarde mais um pouco para vender CNF 60%
resultado = Venda CNF 70%

Regra 48

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Vender
E MCAD = Alto
E Índice de Força Relativa (IFR) = Baixo
ENTÃO resultado = Aguarde mais um pouco para vender CNF 80%

Regra 49

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Vender
E MCAD = Neutro

E Índice de Força Relativa (IFR) = Alto
ENTÃO resultado = Venda CNF 90%

Regra 50

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Vender
E MCAD = Neutro
E Índice de Força Relativa (IFR) = Neutro
ENTÃO resultado = Aguarde mais um pouco para vender CNF 90%

Regra 51

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Vender
E MCAD = Neutro
E Índice de Força Relativa (IFR) = Baixo
ENTÃO resultado = Não venda CNF 100%

Regra 52

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Vender
E MCAD = Baixo
E Índice de Força Relativa (IFR) = Alto
ENTÃO resultado = Venda CNF 100%

Regra 53

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Vender
E MCAD = Baixo
E Índice de Força Relativa (IFR) = Neutro
ENTÃO resultado = Venda CNF 100%

Regra 54

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Conservador
E objetivo = Vender
E MCAD = Baixo
E Índice de Força Relativa (IFR) = Baixo
ENTÃO resultado = Venda CNF 100%

Regra 55

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Comprar
E MCAD = Alto
E Índice de Força Relativa (IFR) = Alto
ENTÃO resultado = Não compra CNF 100%

Regra 56

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Comprar

E MCAD = Alto
E Índice de Força Relativa (IFR) = Neutro
ENTÃO resultado = Compra CNF 80%

Regra 57

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Comprar
E MCAD = Alto
E Índice de Força Relativa (IFR) = Baixo
ENTÃO resultado = Compra CNF 100%

Regra 58

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Comprar
E MCAD = Neutro
E Índice de Força Relativa (IFR) = Alto
ENTÃO resultado = Não compra CNF 90%

Regra 59

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Comprar
E MCAD = Neutro
E Índice de Força Relativa (IFR) = Neutro
ENTÃO resultado = Compra CNF 70%

Regra 60

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Comprar
E MCAD = Neutro
E Índice de Força Relativa (IFR) = Baixo
ENTÃO resultado = Compra CNF 90%

Regra 61

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Comprar
E MCAD = Baixo
E Índice de Força Relativa (IFR) = Alto
ENTÃO resultado = Não compra CNF 90%

Regra 62

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Comprar
E MCAD = Baixo
E Índice de Força Relativa (IFR) = Neutro
ENTÃO resultado = Não compra CNF 70%

Regra 63

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Arriscado

E objetivo = Comprar
E MCAD = Baixo
E Índice de Força Relativa (IFR) = Baixo
ENTÃO resultado = Não compra CNF 90%

Regra 64

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Vender
E MCAD = Alto
E Índice de Força Relativa (IFR) = Alto
ENTÃO resultado = Venda CNF 100%

Regra 65

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Vender
E MCAD = Alto
E Índice de Força Relativa (IFR) = Neutro
ENTÃO resultado = Não venda CNF 90%
resultado = Aguarde mais um pouco para vender CNF 70%

Regra 66

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Vender
E MCAD = Alto
E Índice de Força Relativa (IFR) = Baixo
ENTÃO resultado = Não venda CNF 100%
resultado = Aguarde mais um pouco para vender CNF 100%

Regra 67

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Vender
E MCAD = Neutro
E Índice de Força Relativa (IFR) = Alto
ENTÃO resultado = Venda CNF 90%

Regra 68

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Vender
E MCAD = Neutro
E Índice de Força Relativa (IFR) = Neutro
ENTÃO resultado = Venda CNF 50%
resultado = Aguarde mais um pouco para vender CNF 80%

Regra 69

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Vender
E MCAD = Neutro
E Índice de Força Relativa (IFR) = Baixo
ENTÃO resultado = Não venda CNF 100%

resutado = Aguarde mais um pouco para vender CNF 100%

Regra 70

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Vender
E MCAD = Baixo
E Índice de Força Relativa (IFR) = Alto
ENTÃO resutado = Venda CNF 100%

Regra 71

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Vender
E MCAD = Baixo
E Índice de Força Relativa (IFR) = Neutro
ENTÃO resutado = Venda CNF 90%

Regra 72

SE prazo_investimento = Longo
E usuario_perfil = Arriscado
E objetivo = Vender
E MCAD = Baixo
E Índice de Força Relativa (IFR) = Baixo
ENTÃO resutado = Venda CNF 90%
resutado = Aguarde mais um pouco para vender CNF 40%

PERGUNTAS

Variável:Envelope bandas bollinger (EBB)

Pergunta:"Selecione o índice do Envelope Bandas de Bollinger:"

Motivo:"A análise das Bandas de Bollinger nos permite identificar pontos extremos, onde a cotação da ação atinge valores muito altos ou muito baixos em relação à média, o que pode identificar pontos de compra ou venda."

Variável:MCAD

Pergunta:"Selecione um indicador para o índice MCAD:"

Motivo: "O MACD é um dos indicadores mais utilizados em análise técnica, sobretudo para determinar a tendência no qual o preço a ação se encontra. Determinar a tendência é muito importante, pois é mais fácil prever o comportamento de uma ação que segue uma tendência. Fica mais fácil ganhar dinheiro com uma ação que registra tendência de alta do que com um papel que sobe e desce demais! Portanto, a tendência de MACD, quando utilizando cotações diárias, deve ser usada como um bom indicador tendência de médio e longo prazo. Nem sempre se ganha ou se compra o papel no preço mais baixo, mas acertar a tendência certa do papel pode aumentar sua chance de sucesso no mercado de ações".

Variável:objetivo

Pergunta:"Você deseja Comprar ou Vender uma ação?"

Motivo:"Os índices utilizados pelo BOLSA S/E podem ser analisados de forma diferente, dependente da opção de escolha para o objetivo do usuário do sistema. Caso seu objetivo seja a compra, o BOLSA S/E irá procurar por indicadores que denotem baixa momentânea mas tendência de alta. Caso o objetivo seja venda, o sistema procurará por uma situação inversa".

Variável:Oscilador Estocástico

Pergunta:"Selecione um indicador para o índice Oscilador Estocástico:"

Motivo:"É uma ferramenta que se preocupa mais com a oscilação dos ativos do que com a tendência. Por comparar o preço atual de uma ação com o seu comportamento recente, o estocástico é um bom indicador que mostra se o preço atual é insustentável, ou pode levar a uma mudança de direção".

Variável:prazo_investimento

Pergunta:"Que categoria de investimento você deseja?"

Motivo: Esta variável busca compreender se o interesse do usuário está em investimentos de longo ou curto prazo. Isto é importante para tomada de decisão, pois, é possível determinar que uma ação tende a subir em um longo ou curto período de tempo.

Curto Prazo: 1 a 5 anos

Longo Prazo: 6 anos em diante

Variável:usuario_perfil

Pergunta:"Como você classifica seu perfil?"

Motivo:"No mundo da Bolsa de Valores, muitas vezes é necessário correr riscos, ou tomar decisões arriscadas. Portanto, é importante conhecer se o acionista possui um perfil mais

CONSERVADOR - não prima por correr riscos e só investe em ações seguras - ou mais
ARRISCADO - que sente-se bem ao investir em mercados incertos, buscando surpreender.

Variável:Índice de Força Relativa (IFR)

Pergunta:"Selecione um indicador para o índice de Força Relativa (IFR) :"

Motivo:"O Índice de Força Relativa é um indicador que traz a relação entre a média dos preços de fechamento nos dias que a ação fechou em alta dividido pela média nos dias em que fechou em queda. Desta forma, um indicador muito alto pode indicar que a ação já tenha subido muito em relação ao seu desempenho histórico. Boa parte do tempo o indicador fica em valores intermediários, não apontando uma tendência definida. Ele somente se torna realmente importante quando ultrapassa alguns limites, como acima de 75 ou 80 ou abaixo de 20 ou 25".