

Um Simulador Estratégico de Mercado

Alexandre Sztajnberg

DICC/IME.UERJ

alexsz@ime.uerj.br

Daniel Olair Ferreira

LabIME/IME/UERJ

daniel@ime.uerj.br

Ruy G. Góes

Goals Project do Brasil

ruy@goals.com.br

RESUMO

Neste trabalho discutimos a implementação de um sistema de simulação de estratégias de negócios, desenvolvido a partir de um jogo chamado GOALS (*Game Oriented Advanced Learning System*)[2]. Este jogo foi proposto com o objetivo de treinar e capacitar empresários a tomar decisões de forma rápida e precisa. A implementação do simulador foi desenvolvida no contexto de um projeto de graduação no DICC/IME/UERJ [1]. Um primeiro protótipo deste projeto, desenvolvido em parceria com a Goals Project do Brasil, foi aplicado em um curso ministrado na Riosoft. A partir desta experiência, foi possível aperfeiçoar a implementação.

Palavras-chave. Simuladores e jogos educativos, simuladores estratégicos, mercados controlados, simuladores distribuídos.

1. Introdução

Nesse final de século a sociedade vem sofrendo mudanças significativas. Mudamos nossa forma de pensar e de agir, ficamos mais exigentes e críticos, elevamos nossos padrões de qualidade. Com o ensino, não poderia ser diferente, o mesmo está ocorrendo.

Os métodos de ensino tradicionais, antes considerados eficazes, se tornaram deficientes e insatisfatórios, pois através deles os conceitos disseminados em aula são, ao longo do tempo, esquecidos. Em virtude disso, mostra-se necessário algum tipo de ferramenta que apóie e complemente o ensino.

Em 1993 um estudo realizado por Stuart J. Menn a respeito de métodos mais eficazes de ensino comprovou que aprendemos:

- 10% do que lemos;
- 20% do que escutamos;
- 30% do que recebemos como informação audiovisual;
- 50% do que observamos alguém fazendo enquanto tal ação é explicada;
- 90% do que fazemos, realizamos, treinamos ou simulamos.

Estes dados mostram a eficiência da simulação na tarefa de treinamento e fixação de conhecimentos. Ainda, segundo Shannon [12]: “Simulação é o processo de designar um modelo de um sistema real e então conduzir experimentos com este modelo, com o objetivo de ou entender o comportamento do sistema como um todo ou o de avaliar várias estratégias para a operação do sistema.”

Com a simulação, aliada à tecnologia, podemos construir simuladores, e com eles, facilitar e melhorar o aprendizado assim como sua assimilação. Simuladores são sistemas (computacionais ou não), que utilizam a simulação para promover experimentos ou ensaios de ações que em situações reais podem ser arriscadas ou demoradas.

Hoje em dia simuladores têm sido utilizados nas mais diversas áreas. Existem simuladores de vôo e direção, simuladores para fenômenos físicos e químicos, e simuladores estratégicos. Esta última classe de simuladores, objeto de nosso trabalho, permite que um usuário teste e analise suas estratégias sem correr riscos reais, podendo errar e aprender com seus erros.

Alguns exemplos de simuladores estratégicos de negócios poderão ser encontrados nas referências [5, 6 e 8]. Poderão ser encontrados também

exemplos de outros tipos de simuladores em [7, 9 e 12].

Neste trabalho discutimos a implementação de um simulador de estratégias de negócios, desenvolvido a partir de um jogo chamado GOALS (*Game Oriented Advanced Learning System*)[2]. Este jogo, proposto pela Goals Project do Brasil, tem o objetivo de treinar e capacitar empresários a tomar decisões de forma rápida e precisa.

A implementação do simulador foi desenvolvida no contexto de um projeto de graduação no DICC/IME/UERJ [1]. Um primeiro protótipo deste projeto, desenvolvido em parceria com a Goals Project do Brasil, foi aplicado em um curso ministrado na Riosoft¹. A partir desta experiência, foi possível aperfeiçoar a implementação.

Na próxima seção, apresentamos o jogo, suas regras principais e sua dinâmica. Em seguida, discutimos os requisitos para a implementação do simulador. Na seção seguinte são, então, examinados alguns detalhes da implementação proposta. Por fim apresentamos nossas observações finais.

2. GOALS

GOALS é um jogo com propósitos educacionais, que simula as ações e alterações ocorridas em um mercado comercial hipotético e controlado. Ele tem por objetivo, treinar e capacitar os participantes a planejar e decidir estrategicamente suas ações em cenários instáveis.

GOALS não é um jogo financeiro. Neste jogo os participantes trabalharão com os conceitos através de valores relativos e, portanto, serão treinados para definir prioridades e identificar variáveis e tendências de mercado.

2.1 Regras do jogo

Toda simulação precisa que seus jogadores representem determinados papéis. Em GOALS, existem três papéis:

Empresas - que serão representadas por cada um dos jogadores (um jogador equivale a uma empresa) e estarão em constante contato entre si e com o mercado.

Investidores - são convidados especiais que, observando as jogadas, indicarão seus favoritos, influenciando nos resultados finais das empresas e consequentemente no mercado.

Mestres - controlarão todos os aspectos externos às empresas e aos investidores. Os mestres podem provocar mudanças inesperadas dos cenários e alterar as regras durante o jogo, atuando como cliente, mercado ou governo, reforçando os objetivos da aprendizagem. Como acontece no mundo real, suas decisões são soberanas, apesar de poderem ser discutidas.

No começo do jogo, os jogadores terão acesso a uma planilha com o *perfil* da sua empresa. Essa planilha conterá uma série de variáveis referentes a seus atributos e qualidades, tais como utilidade, inovação, qualidade, preço, apresentação, facilidade de uso, conforto, manutenção, suporte, rapidez de execução, variedade e distribuição.

2.2 Perfil da empresa

As variáveis apresentadas nos perfis das empresas estão divididas em dois grandes grupos: Produto e Patrimônio. Todas elas terão valores acoplados que dirão quanto cada variável é forte em comparação a outras empresas em sua zona de mercado. Assim, quanto maior for o valor, por exemplo, de *inovação*, mais capacidade de inovar terá essa empresa.

Além das variáveis da empresa, existem também resultados e indicadores do relacionamento das empresas com o mercado e com as outras empresas. Esses valores são os usados para se determinar que empresa está com melhor perfil e mais adaptada ao mercado, além de fornecer o lucro que poderá ser investido em melhorias das suas variáveis.

Cada participante tem acesso não só ao seu perfil, como também, o de todas as outras empresas, como mostra a Figura 1.

¹ A Riosoft é uma entidade sem fins lucrativos, fundada em 1993. Sua meta principal é a capacitação das empresas de software do Estado do Rio de Janeiro para a conquista crescente de mercados internacionais.

Perfil da Empresa						
01 02 03 04 05						
Produto						
U	Utilidade	195	205	192	200	197
I	Inovação	190	200	197	195	196
Q	Qualidade	212	200	193	200	196
\$	Preço	213	200	199	200	199
A	Apresentação	190	200	199	200	199
F	Facilidade de uso	190	200	206	200	207
C	Conforto	190	200	192	200	193
M	Manutenção	200	203	197	200	197
S	Suporte	195	200	210	195	210
R	Rapidez de Execução	195	200	208	200	209
V	Variedade	195	200	199	195	198
D	Distribuição	200	200	199	212	198
Patrimônio						
T	Tecnologia	200	200	207	204	211
RH	Rec Humanos	197	225	197	200	203
CM	Comunicação c/ mercado	217	218	192	195	194
FS	Fatores Sociais / Culturais	207	200	190	200	200
O	Outros	0	0	0	0	0
GR	Goals Rate (Geral)	7	8	12	10	9
QC	Qtde Clientes	2021	2091	2027	1954	2041
FC	Fidelidade Clientes	1.142	1.086	0.981	1.029	1.059
BL	Bonus em Lucros	0	0	0	0	0
LA	Lucros Acumulados	54	18	55	50	48
IHV	Investidores	0	0	0	0	0
CR	Credibilidade	2310	2272	1989	2012	2162
ZR	Zone Rate	2364	2290	2044	2062	2210

Figura 1 . Perfil de empresas

2.3 Zona de mercado

Sabemos que uma empresa está inserida em um contexto de mercado, e pode receber influências deste mercado (não está *jogada num vácuo*). Assim, em GOALS, como no mundo dos negócios, precisamos saber "em que terreno pisamos". Dessa forma, cada participante se encontrará, inicialmente, numa zona de mercado que apresentará uma série de exigências e expectativas. A zona de mercado representa seu grupo específico de clientes, suas preferências e necessidades. Tais expectativas são dadas pelo grupo de variáveis *Produto* e *Patrimônio*.

Cada uma das variáveis apresentadas, tanto no perfil da empresa, quanto no da zona, estão relacionadas a um valor numérico que representa não um valor absoluto, mas um valor relativo às variáveis das outras empresas e da zona de mercado onde ela se encontra. Por exemplo, se a empresa *E01* tem 670 de tecnologia, isso significa que ele está acima das exigências da sua zona que tem 590, mas abaixo do seu concorrente na mesma zona, *E06*, que tem tecnologia com valor 730.

CONQUISTA DE MERCADO					
01 =					
PRODUTO					
U	Utilidade	239	358	+119	
I	Inovação	165	150	-15	
Q	Qualidade	255	367	+112	
P	Preço	550	562	+12	
A	Apresentação	165	150	-15	
F	Facilidade de uso	165	150	-15	
C	Conforto	167	150	-17	
M	Manutenção	167	258	+91	
S	Suporte	166	150	-16	
R	Rapidez de execução	167	150	-17	
V	Variedade	167	150	-17	
D	Distribuição	232	150	-82	
PATRIMÔNIO					
T	Tecnologia	167	150	-17	
RH	Recursos Humanos	168	150	-18	
CM	Comunicação	176	150	-26	
FS	Fatores Sociais/Culturais	186	150	-36	
O	Outros	-	-		
RESULTADOS					
CZ	Competitividade	1276	1437	+12.62%	
BRZ	Bônus Resto da Zona	2026	1908	-118	
		Dado =	76	+76	
JOGADA: 05 - SITUAÇÃO FINAL					
Empresa 01		Antes	Depois	Var	
QC	Quantidade de Clientes	4224	4757	+12.62%	
FC	Fidelidade de Clientes	1.16592	1		
LJ	Lucro da Jogada	-	107		
BL	Bônus em Lucros	-	-		
LA	Lucros Acumulados	105	212	107	
CR	Credibilidade	4925	4757		
ZR	Zone Rate	8375	8314		

Figura 2. Conquista de mercado e resultados

Junto com o perfil da empresa, cada participante terá acesso ao perfil da zona de mercado onde a empresa se encontra. A planilha da zona é parecida com a da empresa, mas no caso da zona, não existem variáveis de resultado, os valores de produto e patrimônio representam as exigências que essa zona de mercado faz em cada um dos itens e é através da comparação entre as variáveis da zona e da empresa que são dadas as relações de mercado.

De forma similar, através da comparação das expectativas da zona com as variáveis da sua empresa são obtidos os resultados de suas ações, incluindo lucro, quantidade e fidelidade de clientes e credibilidade, como mostra a figura 2.

O perfil da zona é composto pelos valores das variáveis de produto e patrimônio de todas as empresas inseridas na mesma, sendo cada zona identificada por uma cor diferente (figura 3).

Perfil da Zona								
Produto								
U	Utilidade	186	198	224	200	200	196	199
I	Inovação	215	195	190	250	225	200	290
Q	Qualidade	224	211	200	200	200	196	240
\$	Preço	195	212	200	192	200	202	199
A	Apresentação	200	195	200	191	200	202	199
F	Facilidade de uso	195	195	200	192	200	204	199
C	Conforto	200	200	200	260	205	195	197
M	Manutenção	200	200	241	200	200	200	199
S	Suporte	200	198	200	200	225	207	200
R	Rapidez de Execução	195	200	200	200	200	206	200
V	Variedade	190	200	200	260	195	202	199
D	Distribuição	200	200	200	256	220	202	210
Patrimônio								
T	Tecnologia	200	200	202	192	225	207	215
RH	Rec Humanos	198	205	242	192	238	202	200
CM	Comunicação c/ mercado	221	218	230	191	198	195	215
FS	Fatores Sociais/Culturais	211	208	200	200	200	180	200
O	Outros	0	0	0	0	0	0	0

Figura 3 . Perfil das zonas

2.4 Dinâmica do jogo

Os jogadores devem acessar uma página na Web, onde estarão disponíveis planilhas com o Perfil Atual de Empresas e Zonas.

Baseado nas demandas da zona que a empresa está atuando, esta pode remanejar recursos, transferindo valores entre as variáveis, com o objetivo de melhorar os seus resultados. Estas transferências têm um custo que variam conforme uma a tabela (não apresentada). Por exemplo, se o jogador quiser transferir 30 pontos da variável inovação para a variável qualidade, serão subtraídos os 30 pontos de inovação e serão adicionados apenas 24 à qualidade, pois $30 \times 0.8 = 24$.

A empresa pode optar por trocar a sua Zona de atuação, se achar que nela obterá melhores resultados, como no exemplo das figuras 4 e 5.

No exemplo da figura 4 a empresa 01 está na zona verde, na figura 5, passamos a mesma para a zona vermelha. Podemos notar que na empresa, os valores das variáveis pertencentes a produto e patrimônio continuam os mesmos, no entanto seus resultados foram alterados, aumentando a *quantidade de clientes, fidelidade, lucro da jogada e acumulado, credibilidade* e seu *zone rate*. Isto ocorreu, porque estes resultados são baseados na relação dos valores da empresa com os valores da

zona, que no caso da figura 4, exigia mais que na figura 5.

CONQUISTA DE MERCADO				=
PRODUTO				
U	Utilidade	239	358	+119
I	Inovação	165	150	-15
Q	Qualidade	255	367	+112
P	Preço	550	562	+12
A	Apresentação	165	150	-15
F	Facilidade de uso	165	150	-15
C	Conforto	167	150	-17
M	Manutenção	167	258	+91
S	Suporte	166	150	-16
R	Rapidez de execução	167	150	-17
V	Variedade	167	150	-17
D	Distribuição	232	150	-82
PATRIMÔNIO				
T	Tecnologia	167	150	-17
RH	Recursos Humanos	168	150	-18
CM	Comunicação	176	150	-26
FS	Fatores Sociais/Culturais	186	150	-36
O	Outros	-	-	-
RESULTADOS				
CZ	Competitividade	1276	1437	+12.62%
BRZ	Bônus Resto da Zona	2026	1908	-118
		Dado =	76	+76
JOGADA: 05 - SITUAÇÃO FINAL				
Empresa 01		Antes	Depois	Var
QC	Quantidade de Clientes	4224	4757	+12.62%
FC	Fidelidade de Clientes	1.16592	1	
LJ	Lucro da Jogada	-	107	
BL	Bônus em Lucros	-	-	
LÁ	Lucros Acumulados	105	212	107
CR	Credibilidade	4925	4757	
ZR	Zone Rate	8375	8314	

Figura 4 . Exemplo na zona verde

Os jogadores poderão usar “rascunhos”, onde farão todas as suas simulações, sem concretizá-las, analisando seus resultados e escolhendo como sua jogada o rascunho que lhe ofereça os melhores resultados.

A cada período de avaliação, todos os jogadores devem concretizar suas jogadas, em que constarão todas as modificações feitas em cada empresa.

Neste ponto atuam os investidores, analisando os resultados de todas as empresas, escolhendo uma única empresa para “investir”. Este investimento funciona como um voto, que será levado em conta favorecendo os resultados finais das empresas.

Os mestres então, avaliam o desempenho e estratégia de cada jogador e interferem diretamente

no ambiente virtual, modelando-o, gerando novas tendências de mercado e ditando regras que favoreçam um melhor aprendizado.

CONQUISTA DE MERCADO				
PRODUTO				
U	Utilidade	281	358	+77
I	Inovação	165	150	-15
Q	Qualidade	265	367	+102
P	Preço	351	562	+211
A	Apresentação	289	150	-139
F	Facilidade de uso	150	150	
C	Conforto	189	150	-39
M	Manutenção	150	258	+108
S	Suporte	200	150	-50
R	Rapidez de execução	150	150	
V	Variedade	175	150	-25
D	Distribuição	176	150	-26
PATRIMÔNIO				
T	Tecnologia	163	150	-13
RH	Recursos Humanos	163	150	-13
CM	Comunicação	162	150	-12
FS	Fatores Sociais/Culturais	200	150	-50
O	Outros	-	-	
RESULTADOS				
CZ	Competitividade	1186	1437	+21.16%
BRZ	Bônus Resto da Zona	2043	1908	-135
	Dado =		0	+0
JOGADA: 05 - SITUAÇÃO FINAL				
Empresa 01		Antes	Depois	Var
QC	Quantidade de Clientes	4224	5118	+21.16%
FC	Fidelidade de Clientes	1.16592	1.1659	
LJ	Lucro da Jogada	-	179	
BL	Bônus em Lucros	-	-	
LA	Lucros Acumulados	105	284	179
CR	Credibilidade	4925	5967	
ZR	Zone Rate	8375	9596	

Figura 5 . Exemplo na zona vermelha

Depois das jogadas analisadas pelos mestres, estes disponibilizam o novo perfil das zonas e das empresas. O resultado de cada empresa, após uma rodada, é medido por um conjunto de variáveis:

Competitividade (CZ): representa a sua adequação às necessidades e desejos de maior peso na sua zona.

Quantidade de Clientes (QC): representa a quantidade de clientes na carteira da empresa. Todas as empresas começarão com o mesmo valor (2000 clientes) e esse valor será modificado jogada a jogada com base na competitividade da empresa.

Fidelidade de Clientes (FC): representa o quanto os clientes estão fiéis a cada empresa.

Bônus de Resto da Zona (BRZ): as variáveis da empresa que não são utilizadas no cálculo da competitividade são somadas. Este somatório será subtraído da soma das mesmas variáveis na zona. O valor encontrado representa um bônus máximo que pode ser atingido. Nesse momento, entra em jogo um fator aleatório (sorte) que representa um percentual (0% a 100%) do valor máximo encontrado anteriormente. Esse valor, como os lucros advindos dos bônus de lucro, só pode ser positivo. Caso o valor seja negativo, ele será considerado 0 (zero).

Bônus de Lucro (BL): é uma recompensa extra que o jogador pode vir a receber, ou não, depois de cada jogada. Ela advém do bônus de resto da zona.

Lucro da Jogada (LJ): representa o lucro advindo do aumento do número de clientes.

Lucros Acumulados (LA): os lucros acumulados são todos os pontos de lucro que não foram utilizados em jogadas anteriores, somados ao lucro desta jogada e ao bônus de lucro. Por exemplo, ao invés de investir em algum atributo, o jogador pode guardar o que lucrou para investir depois ou negociar com outros jogadores. Esse será o seu valor de reserva o qual, se intocado por você, poderá aumentar ou diminuir de acordo com o mercado, isto é, de acordo com a decisão dos mestres.

Credibilidade (CR): representa a imagem da empresa no mercado como um todo, engloba a visão de seus clientes, da zona de mercado e dos investidores.

Zone Rating (ZR): é o somatório de todas as variáveis da uma empresa acrescido de credibilidade e lucros acumulados.

GOALS Position (GP): é a posição da empresa frente aos outros participantes do GOALS, baseado no seu *zone rating*. Trata-se da ordenação de seus valores.

A cada período, com base nos novos valores calculados pelo simulador, a jogador volta a refletir e testar sua estratégia de tomada de decisão.

Ao final do jogo, “vence” a empresa que estiver mais bem posicionada no *GOALS Position*.

Na próxima seção são discutidos os requisitos técnicos utilizados na implementação do simulador para o GOALS.

3. Requisitos

A implementação do simulador levou em consideração a natureza do jogo e a aplicação prática do mesmo. Seria necessário que os jogadores pudessem formular suas jogadas de acordo com seu próprio ritmo e de forma distribuída, não presencial. Por outro lado, deveria ser possível aos mestres impor restrições ao mercado sendo simulado, independentemente do ritmo dos jogadores, mas de forma consistente. Desta forma, o seguinte conjunto de requisitos foi utilizado [1]:

Integridade e segurança dos dados. Cada usuário deverá se identificar. Confirmada a autenticidade do usuário, as telas e operações permitidas àquele usuário são disponibilizadas. Por exemplo, um jogador só pode alterar os valores da sua empresa na jogada atual, não podendo modificar as jogadas já realizadas ou em outras empresas.

Ao final de cada jogada de um jogador, GOALS criará uma réplica do banco de dados em uma máquina diferente do servidor de banco de dados. Está é uma medida de segurança, garantindo que mesmo se o servidor de banco de dados for danificado, uma outra máquina pode ser rapidamente configurada para tomar o seu lugar.

Atualização dinâmica, facilidade de instalação e acesso pela Internet. O acesso ao jogo é feito através da Internet por meio de *applets* [11]. Basta ao usuário ter acesso a um *browser* para utilizar a versão mais atualizada do GOALS, pois um novo sistema será carregado pelo *browser* a cada vez que o usuário se conectar ao GOALS. A atualização dos dados é feita *on line* em um servidor de banco de dados com o auxílio de uma camada de *software* intermediária.

Facilidade de operação. A implementação do simulador procura oferecer aos usuários uma interface amigável e de fácil operação. Conhecendo as regras, os usuários deverão ser capazes de utilizar a interface sem a necessidade de grandes esforços.

Disponibilidade. Uma vez que a interação dos usuários com o jogo é realizada *on line*, é necessário que o mesmo esteja sempre disponível.

Distribuição de processamento e Tempo de resposta. Seria possível implementar o simulador sem a distribuição de processamento. Por exemplo,

poderíamos usar a tecnologia CGI [3], assim todo processo seria concentrado no servidor.

Entretanto, existem problemas que não dependem exclusivamente de implementação. Por exemplo, conexões lentas à Internet, se refletiriam no tempo de resposta do sistema, pois todas as operações requisitadas pelo cliente, seriam processadas pelo servidor e respondidas para o cliente, gerando ainda mais tráfego.

Assim, optamos por distribuir o processamento. As operações que não puderem ser executadas completamente no *applet* (localmente), por precisar de dados localizados no servidor, por exemplo, poderão ser requisitadas pelo cliente a um conjunto de *servlets* [3] ou a objetos remotos executando no servidor Web.

4. Implementação

GOALS exerce a função de um mercado virtual. Assim como no mundo real, o mercado sofre influências e depende do meio externo. No simulador isto é representado pelas empresas, mestres e investidores, que interagem diretamente com o jogo, promovendo sua dinâmica.



Figura 6. Diagrama de blocos

O processamento e as interações (troca de mensagens, na implementação distribuída) ocorrem entre os seguintes elementos:

- Clientes, representados por um jogador, investidor ou mestre;
- Servidor Web / Aplicação RMI, onde ficarão os arquivos HTML, as classes da *applet* para *download* e a aplicação servidora;
- Servidor de Banco de Dados.

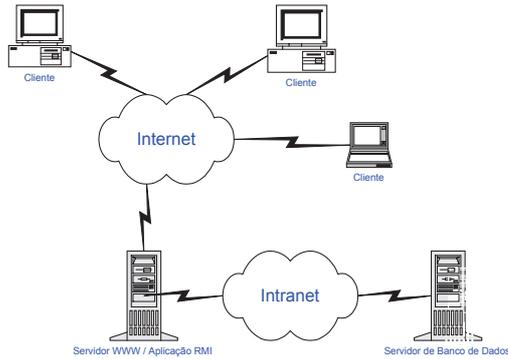


Figura 7. Comunicação entre a nós clientes e servidores

O cliente se conecta ao jogo através da internet e acessa uma página localizada no servidor Web, fazendo *download* dos arquivos HTML e de um *applet* que mantém uma conexão direta com uma aplicação RMI [4].

A aplicação RMI se conecta ao banco de dados e alimenta o *applet* com esses dados. Esta conexão é feita por meio de uma *intranet* por questões de velocidade de acesso.

Os servidores deverão estar sempre disponíveis acessíveis pela Internet. Os servidores são referenciados por sua URL. Eles são instalados em uma mesma *intranet*, para minimizar o tempo gasto no transporte dos dados. Nada impede, por outro lado, que o servidor Web, a aplicação RMI e o banco de dados fiquem no mesmo servidor.

Cada usuário (jogador, investidor ou mestre) necessita de uma estação ligada à Internet (por meio de modem e linha telefônica ou ligação direta por cabo), com um *browser* que suporte JVM (Máquina Virtual Java). A partir daí, ele poderá ter acesso ao jogo através de um *applet*.

O *applet* é o único serviço que será executado no cliente, ele permite a interação dos usuários com o jogo através de uma interface amigável ao usuário.

Os serviços do servidor Web e a aplicação RMI devem ser executados no mesmo servidor, pois o padrão da tecnologia *applet*, por medida de segurança, só permite conexões com o servidor Web onde estão armazenadas suas classes.

No servidor Web são disponibilizados os arquivos HTML e as classes da *applet*, que serão enviados para o cliente. Ficam também aí armazenadas as classes da aplicação RMI que será executada no servidor.

A aplicação RMI é responsável pela intermediação entre o *applet* e o banco de dados, pois como já mencionado, o *applet* só pode se conectar com o mesmo servidor que armazena as suas classes.

Na aplicação RMI empregamos o JDBC [10], para fazer a conexão com o banco de dados, e utilizamos RMI para permitir que os *applets* usem métodos de objetos remotos. Neste projeto, optamos também pelo uso de um modelo de banco de dados de três camadas, em que a *applet* não se comunica diretamente com o banco de dados, usando uma aplicação RMI como camada intermediária.

4.1 Telas do Goals

Nesta seção apresentamos algumas telas utilizadas pelos jogadores para interagir com o simulador.

Na tela de controle de acesso (fig. 8), GOALS valida o usuário e a senha, identificando o tipo de usuário (empresa, mestre ou investidor).

Depois de validar o usuário, apenas as telas ou botões pertinentes ao papel (jogador, mestre ou investidor) serão disponíveis ou visíveis.



Figura 8. Controle de Acesso



Figura 9. Tela “Planilha de competição”

Na tela “Planilha de competição” (fig. 9), o jogador realiza as suas jogadas. Em (1) são apresentados os valores de recursos da empresa e da zona em que esta empresa está atuando. Antes de terminar a jogada, o jogador já pode ter uma noção de quais serão os seus resultados (2 e 3). Os jogadores podem trocar de zona de atuação (4) e realizar transferência de recursos clicando duas vezes no recurso que deseja transferir (1). Observa-se que as linhas realçadas em (1) são os recursos que terão um peso maior para o cálculo dos resultados naquela zona.

Na tela de “Perfil de Empresas” (fig.10), o usuário pode consultar a situação de todas as empresas em todas as jogadas até a jogada corrente.

Algumas informações são apresentadas visualmente, por exemplo, cada empresa está representada como um número, dentro de um losango na cor da zona em que está atuando.

Alguns botões são exibidos apenas quando um usuário se autentica como mestre, são eles “Atualizar empresas”, “Atualizar após investidores” e “Gerar novas zonas”. Estes botões são utilizados respectivamente para:

- Atualizar o banco de dados após a alteração de algum valor no perfil de uma ou mais empresas.
- Recalcular e atualizar as informações após a inclusão da escolha de um ou mais investidores.
- Gerar um novo perfil de zonas para a próxima jogada, baseado na média dos recursos das empresas que pertencem a cada zona.

Ainda existe a tela de “Perfil das Zonas” (não apresentada) onde são exibidas as exigências de mercado para cada zona em qualquer jogada.

Para os mestres, é exibido um botão “Atualizar Zonas” que pode alterar os valores do perfil das

zonas que foi criado automaticamente.

Perfil da Empresa																
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Produto																
U Utilidade	195	205	192	200	197	200	200	243	200	188	200	185	200	200	150	199
I Inovação	190	200	197	195	196	150	200	152	200	220	200	210	280	220	150	195
Q Qualidade	212	200	193	200	196	200	200	200	210	224	200	225	200	200	150	199
\$ Preço	213	200	199	200	199	200	236	200	210	195	200	190	150	196	150	199
A Apresentação	190	200	199	200	199	200	200	200	196	200	200	200	150	192	150	199
F Facilidade de uso	190	200	206	200	207	200	200	200	196	195	200	195	150	193	150	199
C Conforto	190	200	192	200	193	200	160	200	200	200	200	290	230	150	197	
M Manutenção	200	203	197	200	197	200	160	279	200	200	200	200	150	200	150	199
S Suporte	195	200	210	195	210	150	200	160	200	200	200	200	150	200	150	199
R Rapidez de Execução	195	200	208	200	209	200	160	152	200	195	200	195	150	200	150	198
V Variedade	195	200	199	195	198	150	200	152	200	190	200	190	290	213	150	199
D Distribuição	200	200	199	212	198	300	236	200	200	200	200	290	223	335	201	
Patrimônio																
T Tecnologia	200	200	207	204	211	250	200	204	200	200	200	200	190	193	200	200
RH Rec Humanos	197	225	197	200	203	275	200	260	213	195	200	200	190	193	345	265
CM Comunicação c/ mercado	217	218	192	195	194	200	236	243	220	221	200	221	190	192	200	196
FS Fatores Sociais / Culturais	207	200	190	200	200	200	236	200	208	210	200	212	200	200	335	221
O Outros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GR Goals Rate (Geral)	13	6	12	14	10	3	8	2	11	7	15	9	4	16	1	5
QC Qtde Clientes	2021	2091	2027	1955	2041	2455	2082	2518	2019	2071	1951	2054	2421	1865	3026	2209
FC Fidelidade Clientes	1,01	1,05	1,01	0,98	1,02	1,23	1,04	1,26	1,01	1,04	0,98	1,03	1,21	0,93	1,51	1,1
BL Bonus em Lucros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LA Lucros Acumulados	4	18	55	50	48	91	16	104	4	29	50	21	84	50	205	42
INV Investidores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CR Credibilidade	2041	2196	2047	1916	2082	3020	2165	3173	2039	2154	1912	2116	2929	1734	4569	2430
ZR Zone Rate	5231	5465	5279	5162	5337	6366	5405	6522	5296	5416	5162	5360	6233	5029	7839	5737

Figura 10. Tela “Perfil de Empresas”

5. Conclusão

Neste trabalho discutimos a implementação de um simulador de estratégias de mercado, baseado no jogo GOALS. Esta implementação, na forma de uma aplicação distribuída, se beneficiou das lições aprendidas na implantação de um primeiro protótipo, em um curso da Riosoft, voltado para a capacitação de empresários do mercado de informática.

Durante esta primeira experiência, algumas regras do jogo foram adaptadas, e com isso era necessária a constante alteração do código do programa, geração de novos discos de instalação e o envio desses discos para que os usuários atualizassem seus sistemas. Baseados nessa e em outras deficiências encontradas no protótipo inicial

definimos uma lista de requisitos para o GOALS, apresentada na seção 2.

A implementação atual do jogo emprega as tecnologias de Web e Java (applets/servlets, RMI, JDBC), o que facilita sua implantação distribuída e atualizações dinâmicas nas versões do software. A dinâmica implementada também facilita a interação diferenciada de jogadores, mestres e investidores com o simulador.

Como propostas futuras gostaríamos de incluir um módulo de inteligência artificial, para tornar o jogo menos dependente dos mestres. Pretendemos também, fazer com que o módulo de inteligência artificial simule outras empresas, pois na versão atual, é necessário que o jogo seja configurado com o número de jogadores igual ao de empresas.

6. Referências Bibliográficas

- [1] Ferreira, D. O., “Simulador Estratégico”, Projeto de Graduação, DICC/IME/UERJ, Dezembro, 1999.
- [2] Goes, R. , “Manual de Usuário do GOALS” Goals Projetc do Brasil, 1999.
- [3] Bloch, C., “*Servlets*”, www.dca.fee.unicamp.br/projects/prosim/3djava/Java/net_java/tutorial/java/jdk-1.2/servlets/index.HTML, Outubro, 1999.
- [4] “JAVA Remote Method Invocation (JRMI)”, www.discover.com.br/Discover/javarmi.htm, Outubro, 1999.
- [5] “Simulação Empresarial”, www.geocities.com/Eureka/Enterprises/2323 Janeiro, 1999.
- [6] “Laboratório de Simulação e Controle de Processos – LSCP” <http://lscp.pqi.ep.usp.br/lscp/lscp.HTML>, Janeiro, 1999.
- [7] “Formação de dirigentes em gestão empresarial” www.empresa.com.br/mba/programa.HTML, Outubro, 1999.
- [8] Bittencourt, H. G., “O uso da linguagem Java na modelagem de simulação discreta”, Trabalho de Graduação ITA.
- [9] Paul, R. e Balmer, D., “Simulation Modelling”, Chartwell-Bratt, Suécia, 1993.
- [10] Java Database Connectivity (JDBC) www.discover.com.br/Discover/jdbc.htm, Novembro, 1999.
- [11] Hopson, K.C. e Ingram, S. E., “Desenvolvendo *Applets* com Java”, Editora Campus, 1996.
- [12] Shannon, Robert E, "Introduction to the Art and Science of Simulation", WSC '98, Proceedings of 1998 Winter Simulation Conference, pp. 7-14, Washington DC, USA, Dezembro, 1998.