

# MERCADO VIRTUAL - JOGO DE EMPRESA VOLTADO AO ENSINO EM ENGENHARIA

José de Souza Rodrigues (UNESP/Bauru) jsrod@feb.unesp.br

Fernando Antonio Crepaldi (UNESP/Bauru) crepaldi@feb.unesp.br

Dorival Ferreira (UNESP/Bauru) dorivalf@feb.unesp.br

Jair Wagner de Souza Manfrinato (UNESP/Bauru) jwsouza@feb.unesp.br

Kátia Livia Zambon (UNESP/Bauru) katia@feb.unesp.br

## *Resumo*

*Os jogos de empresas exigem visão integrada e multidisciplinar de seus usuários. Isto os torna importantes para o processo ensino aprendizagem, bem como para atividades como treinamento empresarial. Aqui são apresentadas as diretrizes gerais utilizadas para a elaboração de um modelo, abordando conhecimentos agregados, os quais podem ser amplamente explorados por professores ou instrutores como estratégia tanto de aquisição como de consolidação de técnicas e conhecimento. Entre estes conhecimentos pode-se destacar economia (estudos exploratórios sobre teoria de mercado, teoria da firma, oferta e demanda, curva de possibilidade de produção, característica de mercado...), contabilidade (princípios básicos de contabilidade, balanço e demonstração de resultados, avaliação de empresas), análise de investimento (dimensionamento da planta, estudo de viabilidade econômica, pay back), gestão da produção (dimensionamento e uso da capacidade instalada), custos (diretos e indiretos, variável e fixo, ponto de equilíbrio).*

*Palavras-Chave: jogo de empresa; mercado; empreendedorismo; gestão organizacional.*

# 1. INTRODUÇÃO

Vicente (2001, 1) afirma que “Os jogos de empresas têm sido um tema cada vez mais comentado nos dias de hoje, mas ao mesmo tempo que existe uma grande demanda pelo assunto, há também pouca literatura disponível, não apenas no Brasil mas em todo o mundo”.

Feita em 2001, esta afirmação continua válida no que diz respeito a livro e a Brasil. O mesmo já não pode ser dito em relação a publicações em língua inglesa. Existem diversos títulos a respeito de jogos: construção, conceitos, técnicas e jogos propriamente. Muitos deles focam a construção de jogos de entretenimento (BATES, 2002) e, por isso, estão mais interessados em explorar as características mercadológicas dos jogos do que propriamente as características pedagógicas deles.

Burch Jr. (1969, 49) diz que em maio de 1957 presidentes de 20 empresas reunidos no Hotel Astor demonstraram o primeiro jogo de guerra para executivos da área de negócios. Por outro lado, Queiroz; Lucero & Borges (2004, 1) afirmam que “O uso de jogos como ferramentas de aprendizado é uma prática tão antiga quanto o ensino. Ele tem sido usado com uma considerável variedade de formatos tentando alcançar objetivos muitos diversos. Contudo, no ensino regular, dos níveis fundamentais e superiores, dificuldades de ordem operacional e econômica têm impedido a disseminação mais intensa deste recurso excepcional para o desenvolvimento do aprendizado”.

Existem diversos jogos de para os mais diversos fins, sendo predominantemente usados em programas de desenvolvimento de executivos. A Microsiga produz e comercializa o Jogo de Empresas, em que os jogadores jogam sozinhos, o Strategy tem versões diferenciadas para uso em treinamento empresarial, sendo básica a versão disponibilizada para o torneio copauniversitário, o Giant Industry é um jogo para se jogar contra o computador ou contra jogadores simulados pelo computador.

No ambiente corporativo os jogos podem ser usados tanto para desenvolver habilidades específicas dos cargos e ou funções quanto para desenvolver habilidades relacionadas ao negócio da empresa, como descrito em Jensen (2003). Recentemente a área de ensino tem incorporado esta tecnologia como estratégia de diferenciação do processo ensino-aprendizagem, como pode ser visto em Chapman & Martin (1995).

## 2. MERCADO VIRTUAL

Mercado Virtual é o nome atribuído ao jogo de empresas em desenvolvimento no Departamento de Engenharia de Produção da FE/UNESP – Bauru. O jogo foi concebido a partir de experiências anteriores com jogos de empresa e pelo interesse despertado a respeito das características apresentadas por este tipo de material, tornando-o extremamente vantajoso para desenvolver habilidades (tomar decisão sob risco, aprender a extrair o máximo de informação dos dados disponíveis, visão sistêmica, trabalho em equipe, entre outras) e conectar conhecimentos (a gestão de uma empresa com as características da simulada no Mercado Virtual exige conhecimento da área de programação e controle da produção, qualidade, contabilidade básica, finanças, matemática financeira, engenharia econômica, economia, marketing, legislação tributária básica, pesquisa operacional, entre outras).

O aprendizado principal provém da participação nas competições Copauniversitário (SIMULATION & ASSOCIADOS, 2004) e Desafio SEBRAE (FERREIRA, 2002), construção de modelos hipotéticos para serem trabalhados no software what’s best e empresário<sup>2</sup>. O primeiro modelo foi construído com o objetivo de analisar algumas características do software what’s best e não foi propriamente uma iniciativa de modelar um jogo de empresas.

Neste caso a idéia era testar características como facilidades e dificuldades apresentadas pelo software para a modelagem. Inicialmente partiu-se da hipótese de dois produtos sendo programados para atender a demanda de 20 dias, tendo determinada seqüência produtiva. Esta tentativa fracassou porque a versão usada do software não permitia utilizar o número de variáveis necessárias. Assim, o modelo original foi reduzido para apenas 1 produto.

A primeira competição usa o Strategy, um jogo para ser operado via internet e em grupo. Apresenta diversas vantagens, sendo uma delas a facilidade para o envio de decisões e recebimento dos relatórios empresariais, os quais servem de referência para que os competidores tomem decisão. Estas características tornam o Strategy um importante instrumento de aprendizado, pois facilita o uso do mesmo em sala de aula, principalmente em laboratórios computacionais, onde os alunos podem elaborar suas decisões, tirar dúvidas, fazer simulações, enfim, exercitar os conceitos envolvidos no jogo.

Estas facilidades não aparecem no jogo utilizado no Desafio SEBRAE. É provável que a sua concepção tenha dado atenção especial ao quesito segurança, o que acabou por gerar alguns inconvenientes, tornando-o impróprio para uso em sala de aula. Isto porque é necessário fazer a instalação do sistema em uma única máquina, a qual será o equipamento de interface entre a organização da competição e a equipe.

Como foi elaborado para ser operado de uma única máquina, para que o mesmo pudesse ser utilizado em sala de aula seria necessário que todas as equipes implantassem o jogo em um computador do laboratório didático, o que prejudicaria os alunos, pois estes não teriam o laboratório disponível o tempo todo para utilizar o sistema de acordo com as suas disponibilidades e, ao mesmo tempo, exigiria dos alunos o deslocamento até o laboratório para enviarem suas decisões.

A única alternativa aqui seria todas as equipes disporem de equipamentos móveis de tal forma que o trabalho de estudo do jogo, ou seja, o estudo inicial dos conceitos necessários à operacionalização do jogo e à compreensão de sua sistemática interna (as regras de mercado) se tornasse possível.

Por outro lado, caso o sistema seja implantado em equipamentos que ficam na residência dos alunos (em geral repúblicas), fica o professor impedido de fazer a orientação, pois o mesmo não tem a disponibilidade necessária para percorrer todas as residências e discutir com os alunos os parâmetros do jogo.

Do acima exposto conclui-se que o sistema utilizado no Desafio SEBRAE apresenta boa possibilidade de uso para alunos que já tenham alguma familiaridade e vivência dos assuntos tratados no jogo, situação que não é a predominante entre os alunos que não estejam matriculados em cursos que tenham uma carga horária razoável dedicada a temas como empreendedorismo, administração, economia, planejamento e controle da produção, marketing, contabilidade, engenharia econômica, matemática financeira, entre outros.

No caso específico dos cursos de engenharia da UNESP de Bauru que oferece regularmente os cursos de engenharia civil, elétrica, mecânica e produção, exceto a engenharia de produção, os demais cursos limitam-se a poucas disciplinas da área, pesquisa operacional (somente a engenharia civil), engenharia econômica (todas-30h), estatística (todas 90h), economia (todas 30h) e administração (todas 90h), sendo administração oferecida no fim do curso (quinto ano). Desta forma, os jogos seriam instrumentos de motivação e facilitadores do aprendizado dos temas que abordam. Portanto, as facilidades que o jogo oferece determinam o seu potencial de uso como instrumento de apoio acadêmico, elementos que estão intimamente relacionados com a concepção do jogo.

A análise das características iniciais dos dois jogos indicou que para os objetivos desejados, o ideal seria trabalhar no desenvolvimento de um jogo que possa ser operado via Internet e sem programa de instalação na máquina do usuário. Assim, a interface de usuário seria sempre uma home page com características das páginas convencionais, com os cuidados de segurança necessários.

Definida a forma conceitual do jogo no que diz respeito à tecnologia, passou-se à fase de definição dos conteúdos que seriam incorporados ao jogo, ou seja, que conhecimentos os seus usuários estariam desenvolvendo. Aqui foram fundamentais as experiências de lecionar diversas disciplinas para os cursos de graduação, entre elas administração, economia, planejamento e controle da produção, qualidade, matemática financeira e engenharia econômica.

Das disciplinas economia e administração originam-se as necessidades dos conhecimentos básicos de mercado, envolvendo lei da oferta e procura, teoria da firma, curva de possibilidade de produção (SAMUELSON & NORDHAUS, 1993), gestão empresarial, as funções gerenciais básicas: planejamento, controle, direção e organização (CHIAVENATO, 2000) e contabilidade básica (LEITE, 1997).

Das disciplinas matemática financeira (ASSAF NETO, 1994) e (SAMANEZ, 1994) e engenharia econômica os conhecimentos da área de finanças, dizendo respeito a endividamento da empresa, necessidades de capitais, taxas de juros, despesas e receitas não operacionais. Adicionalmente, a disciplina engenharia econômica contribui com conhecimentos de análise e avaliação de investimentos.

As disciplinas controle de qualidade e planejamento e controle da produção demandam conhecimentos na área de gestão da produção e as necessidades de investimento em pesquisa e desenvolvimento e qualidade.

Em função das possibilidades de integrar conhecimento de diversas áreas, o Mercado Virtual foi estruturado partindo-se da condição inicial de que todas as equipes dispõem de informação sobre o mercado, concorrerão na produção e comercialização de quatro produtos fictícios, terão determinado volume financeiro para investir, deverão comprar pelo menos um equipamento de cada categoria listada no manual, poderão optar por produzir todos os produtos ou apenas algum ou alguns deles e têm permissão para definir o nível de endividamento através do uso da linha de crédito pré-aprovado. Dadas estas condições iniciais, as equipes teriam como tarefa inicial o dimensionamento da empresa, ou seja, deveriam utilizar conhecimentos de análise de investimento.

As condições de mercado, de operação dos equipamentos, tempos necessários para cada produto em cada estação de trabalho, taxa de juros para aplicação e captação de recursos financeiros (linha de crédito normal e linha de crédito rotativo), consumo de energia, tributação, relação entre equipamento e operário, horas de montagem e demais condições de jogo são detalhadas no manual de instrução do jogo.

### 3. ESTRUTURA DO JOGO

*O jogo está sendo projetado em três módulos interdependentes:*

- a) área do administrador;
- b) área de usuário e
- c) sistema de processamento de dados e banco de dados.

Na área do administrador ficam todas as atividades relacionadas à configuração do jogo: cadastramento do jogo, cadastramento das equipes, parametrização do jogo. Na área de usuário ficam: contato com a organização do jogo, informações relativas ao desempenho da empresa, ranking e comunicações que a organização queira fazer a respeito do comportamento do mercado.

O sistema de processamento de dados foi estruturado para ser operado à parte, com o objetivo de separar a área de decisões da de processamento das mesmas. Com isso o sistema melhora seu nível de segurança, embora aumente as chances de erro uma vez que existirá sempre uma atividade manual de transferência dos dados coletados pela home page para o computador em que está instalado o sistema de processamento.

### 4. TAREFAS DOS JOGADORES

*No manual do jogo estão todas as informações necessárias para que os jogadores tomem suas decisões. Após ler atentamente o manual o jogador deverá tomar as seguintes decisões:*

- Definir os produtos que irá fabricar e respectivas quantidades (nesta versão é possível adquirir capacidade a qualquer instante, sendo que a mesma ficará disponível na jogada seguinte).
- O nível de endividamento da empresa (é possível iniciar o jogo com 80% de endividamento, crédito pré-aprovado).
- Decidir o tamanho inicial da empresa.

Estas etapas caracterizam o primeiro instante em que se faz necessário a integração de conhecimentos de diversas áreas. As características do mercado como tendência de crescimento, comportamento passado, preços médios praticados, respostas a investimentos em qualidade, pesquisa e desenvolvimento e marketing definirão os cenários futuros que os competidores poderão traçar para a estruturação de suas empresas.

*Dadas as características de mercado, a estação de trabalho utilizada pelos produtos, os tempos médios de processamento, tempo disponível dos equipamentos e mão-de-obra, então pode-se desenvolver os seguintes estudos:*

- análise de viabilidade econômica. Aqui caberia definir as quantidades a serem fabricadas, se haverá uso de horas-extras, os investimentos necessários em equipamentos e construções. Feito isso, seriam necessários os conhecimentos relacionados de depreciação, vida útil, fluxo de caixa e taxa mínima de atratividade. A etapa de preparação para o estudo de viabilidade econômica seria concluída com a definição de cenário (preço e vendas estimadas) e das alternativas de investimento disponíveis.
- lei da oferta e demanda. A definição das características da empresa exige também a análise mercadológica. Isto envolve o cálculo da margem de contribuição esperada de cada produto, conjecturas sobre as decisões dos oponentes, informações do mercado que poderiam ser utilizadas para um posicionamento estratégico da empresa.
- determinação do investimento ótimo. Em alguns casos é possível evoluir o estudo para contemplar a área de pesquisa operacional. Os estudos das alternativas a) e b) poderiam ser melhorados considerando o dimensionamento da empresa sob a ótica do investimento otimizado. Para isso seria necessário montar um modelo matemático utilizando-se os recursos de pesquisa operacional, o que exigiria a definição das variáveis, das restrições e a função objetivo. Feito isto, o investimento planejado seria otimizado, podendo reduzir o nível de investimento da empresa e, conseqüentemente, o volume de despesa não operacional, ou seja, seria possível melhorar a rentabilidade da empresa. O estudo poderia ser concluído com o cálculo do pay back.
- formulação e envio da primeira decisão: Cumpridas as etapas acima, estaria concluído o dimensionamento da empresa, faltando definir os investimentos em P&D, marketing e qualidade, atividades que deveriam ser concluídas neste momento. Após estas definições, enviá-las através da home page.
- análise e adequação da estratégia: Após cada jogada as equipes deverão analisar seus resultados, avaliar os pontos positivos e negativos, identificar possibilidades de mercado, elaborar novas jogadas procurando corrigir deficiências identificadas e explorar vantagens obtidas.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os jogos de empresas apresentam elevado potencial de contribuição para o processo ensino-aprendizagem e podem auxiliar professores, tutores e alunos a obter resultados esperados por novas práticas pedagógicas, conforme determina e recomenda a nova lei diretrizes e bases, isto porque em seus objetivos de escopo encontram-se não somente a possibilidade de exercitar determinada habilidade ou conceito teórico, mas também o trabalho em equipe, a vivencialização de ambientes que apresentam algum grau de incerteza, a resolução de conflitos – comum em trabalhos em grupo, principalmente quando trata-se da definição de estratégias empresariais; o trabalho e o aprendizado autônomos; a busca de conhecimentos adicionais, a troca de experiências, entre outras possibilidades.

Cabe ressaltar que o Mercado Virtual procura introduzir inovações no que diz respeito a empreendedorismo, ao definir que as equipes deverão dimensionar a empresa. Assim, novos conteúdos precisam ser agregados e exercitados, por exemplo análise de investimentos. Além disso, a sen-

sação de tomar decisão sob condições de risco parece ficar mais evidenciada, situação predominante em formatação e execução de empreendimentos.

## 6. REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, A. **Matemática Financeira e suas aplicações**. Atlas, 2 ed, 421p., São Paulo, 1994.

BATES, B. **Game Design: The Art and Business of Creating Games**. Paperback, 1 ed, 36p., 2002.

BURCH JR., J. **Business Games and Simulation Techniques in Management Accounting**. p.49-52, december1969, 51, 6, 1969.

CHAPMAN, G. M.; MARTIN, J. F. **Computerized business games in engineering education in Computers Education**. Vol.25, n.1/2, p.67-73, 1995.

CHIAVENATO, I. **Administração: teoria, processo e prática**. 3 ed. São Paulo: Makron Books, 416p., 2000.

FERREIRA, A. L. **Desafio SEBRAE 2002: rota de navegação**. Rio de Janeiro: ExpertBooks, 125p., 2002.

JENSEN, K. O. **Business games as strategic team-learning environments in telecommunications in BT Technology Journal**. p.133-144, vol.21, n.2, April 2003, 2003.

LEITE, H. P. **Contabilidade para administradores**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 518p., 1997.

QUEIRÓZ, A. A.; LUCERO, A. G.; BORGES, J. C. C. M. **O jogo da produção – uma ferramenta complementar ao ensino em engenharia de sistemas de produção**. 1997. COBEF 2001.

SAMANEZ, C. P. **Matemática Financeira: aplicações à análise de investimentos**. São Paulo: Makron Books, 1994, 217p., 1994.

SAMUELSON, P. A.; NORDHAUS, W. D. **Economia**. 14 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 910p., 1993.

SIMULATION & ASSOCIADOS. Copa Universitário.  
<http://www.copauniversitario.com.br/copauniv/index.asp>, 2004.

VICENTE, P. **Jogos de empresas: a fronteira do conhecimento em administração de negócios**. 1 ed. São Paulo: Makron Books, 100p., 2001.