

**Artigo apresentado no XV ENANGRAD – Encontro Nacional da  
Associação Nacional dos Cursos de Graduação em Administração - 2004**

**O Uso de Sistemas de Apoio às Decisões em Cursos de Simulação  
Empresarial**

Bernard, Ricardo Rodrigo Stark Bernard  
Professor da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Bernard, Paul Leon Stark Bernard  
Engenheiro de Desenvolvimento de produtos da Bernard Sistemas Ltda.

Bernard, Rosilane Pontes  
Professora da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

**Resumo**

Sistemas de simulação empresarial são utilizados para treinamento e desenvolvimento gerencial desde a década de 50. Eles têm evoluído de acordo com os avanços das tecnologias da informação. Este artigo tem por objetivo fazer uma descrição da evolução desta técnica no que se refere às tecnologias utilizadas. Especial ênfase é dada ao uso dos sistemas de apoio às decisões – SAD's no processo decisório das empresas simuladas e ao fluxo de informações gerado. Inicialmente é feita uma revisão sobre o uso dos SAD's em cursos de simulação empresarial, a sua evolução, vantagens alegadas e estudos empíricos já realizados. A seguir é apresentada uma experiência na utilização destes sistemas na Universidade Federal de Santa Catarina e são analisadas as consequências de sua utilização a partir das experiências e são sugeridas áreas de pesquisas a serem exploradas sobre o tema.

**Palavras-Chaves:** Sistemas de Informação, Sistema de Apoio às Decisões, Simulação Empresarial, Jogos de Empresas.

## 1 - Introdução

O uso da simulação empresarial, ou jogos de empresas, como também é chamada esta técnica de treinamento e desenvolvimento gerencial, teve um grande avanço por ocasião do surgimento dos microcomputadores. A tecnologia responsável por esta evolução, seja hardware ou software, trouxe profundas alterações na forma de aplicação dos cursos de simulação empresarial.

O presente artigo apresenta a evolução da técnica de simulação empresarial no que se refere aos fluxos de informações que ocorrem nos cursos de simulação empresarial. São apresentadas as origens e conceito do termo “jogos de empresas”, também chamado de “simulação empresarial”. A seguir é apresentada uma tipologia para definir as gerações dos jogos de empresas com base na tecnologia computacional empregada no seu desenvolvimento e na forma que ocorre o fluxo de informações dentro da simulação empresarial.

O tema central do trabalho refere-se ao uso de sistemas de apoio às decisões integrados à simulação empresarial e os possíveis fluxos de informações decorrentes desta integração. Neste sentido é feita uma revisão sobre o uso dos SAD's em cursos de simulação empresarial, a sua evolução, vantagens alegadas e estudos empíricos já realizados. A seguir é apresentada uma experiência na utilização destes sistemas na Universidade Federal de Santa Catarina. Adicionalmente, também são apresentadas algumas conseqüências da introdução de SAD's em cursos de simulação empresarial. É feito um comparativo entre o uso tradicional da simulação empresarial, ou seja, sem SAD, com a simulação empresarial utilizando esta ferramenta para auxiliar no processo decisório das empresas simuladas. Finalmente, são apresentadas as conclusões do trabalho com sugestões para pesquisas relacionadas à utilização de SAD's em cursos de simulação empresarial.

## 2 - Jogos de empresas ou simulação empresarial?

O emprego dos termos “jogos de empresas” e “simulação empresarial” freqüentemente causam dúvidas quando de sua utilização, tanto para o leigo, quanto para a academia. O termo “jogos de empresas” tem sido empregado desde meados da década de 50, quando esta técnica surgiu. Atualmente tem-se observado uma tendência de substituir este termo por “simulação empresarial”. Nos Estados Unidos a associação que estuda o tema é intitulada ABSEL – *Association for Business Simulation and Experiential Learning*. No Brasil a Bernard Sistemas Ltda., empresa que desenvolve sistemas na área, também optou em seguir a tendência norte-americana (para maiores detalhes, veja [www.absel.org](http://www.absel.org) e [www.bernard.com.br](http://www.bernard.com.br)). Um dos motivos desta tendência talvez seja o significado que o termo “jogos” possa assumir. Ao utilizar “jogos”, a técnica pode estar assumindo um caráter essencialmente lúdico, deixando para segundo plano a sua real finalidade.

Fries (1985), ao relacionar jogos de empresas com simulação, considera que os jogos de empresas são um modelo específico de simulação, pois a simulação *...é uma técnica que manipula modelos representativos e simplificados da realidade complexa e suas dependências, para obter determinados resultados que seriam técnica ou economicamente inviáveis de serem obtidos no ambiente real considerado* (Bleicher apud Fries, 1985, p. 6).

Uma certa confusão, entretanto, pode surgir com o uso indiscriminado do termo “simulação empresarial”, pois ele também pode ser empregado para referenciar sistemas desenvolvidos para simular situações reais da vida de uma empresa. Neste caso, não existe a finalidade de treinamento e desenvolvimento empresarial, típico dos jogos de empresas. Um exemplo típico é a técnica de dinâmica de sistemas, onde um determinado problema complexo é estudado, um conjunto de relações de casualidades são levantadas para a definição de um mapa causal, definindo se um fluxo de informações que é diagramado e modelado. Com esta modelagem é possível, através de softwares específicos, “simular” determinada realidade, também chamada de micromundo, para que os gerentes possam desenvolver habilidades de tomada de decisões e conduzir experimentos sobre as consequências das decisões tomadas no micro mundo modelado (Morecroft, 1988; Sterman, 2001). Um termo que poderia ser utilizado para substituir a simulação empresarial para fins de treinamento seria “simulação gerencial”. Ele indica o que realmente a técnica representa: a simulação da gestão de um empresa virtual.

### 3 - Evolução dos jogos de empresas

Jogos de empresas podem ser definidos como *...abstrações matemáticas simplificadas de uma situação relacionada com o mundo dos negócios. Os participantes do jogo, cada um individualmente ou em grupo, administram a firma como um todo ou uma parte dela, através de decisões administrativas por períodos sucessivos* (Acer apud Carson, 1967,p.31). Eles surgiram em 1956 com o *Top Management Decision Game* desenvolvido pela *American Management Association*. Esta associação utilizou o conhecimento dos jogos de guerra existentes na área militar, adaptando-os para o ambiente empresarial (Ricciardi apud Fries, 1985, p. 5).

Tomando como base os recursos computacionais usados para o seu desenvolvimento, implementação e condução dos cursos, os jogos de empresas podem ser distribuídos em quatro gerações. A primeira geração é caracterizada pela ausência de qualquer uso de recursos computacionais. Fazem parte desta geração os primeiros jogos de empresas. Os primeiros modelos de jogos de empresas eram, portanto, totalmente manuais. Estes modelos tinham como grandes limitações a inviabilidade de elaboração de modelos mais complexos, a morosidade no tratamento das informações e a grande probabilidade de ocorrência de erros, pois os cálculos eram todos realizados de forma manual ou, no máximo, com o auxílio de calculadoras. Andlinger (1958) é a primeira referência desta geração de jogos na literatura. De acordo com o autor o jogo de empresa *... pode ser jogado em uma empresa com apenas uma pequena quantidade de equipamentos de fácil acesso, dispensando computadores eletrônicos* (Andlinger, 1958, p.115).

A segunda geração de jogos de empresas inicia em 1963 quando surgem jogos de empresas computadorizados desenvolvidos para *mainframes* (Martinelli, 1988). A partir desta data o desenvolvimento dos modelos de jogos de empresas puderam usufruir dos avanços da área de informática para desenvolver modelos mais complexos e com alto nível de precisão. A grande limitação desta geração de jogos de empresas era que apenas grandes instituições tinham acesso a estes computadores, fazendo com que o seu uso ficasse restrito a poucas universidades e empresas.

O surgimento dos microcomputadores no final da década de 70 possibilitou a entrada dos jogos de empresas na sua terceira geração. Duas estratégias foram usadas para o

desenvolvimento dos jogos de empresas. A primeira foi a conversão dos jogos de empresas desenvolvidos nas gerações anteriores. Outra estratégia foi o desenvolvimento de novos jogos de empresas. Ambas estratégias permitiram a disseminação dos jogos de empresas, além do desenvolvimento de modelos mais complexos, com alto nível de precisão, uma grande flexibilidade na sua aplicação. As decisões tomadas pelos participantes passaram a ser processadas com maior rapidez, possibilitando a disponibilização dos resultados quase instantaneamente. A terceira geração tornou esta técnica muito mais dinâmica, trazendo como principais vantagens uma redução no custo de seu desenvolvimento, uma maior simplicidade na criação e utilização dos jogos de empresa, e a portabilidade na sua aplicação. Simtek (1980), Jensen (1981), Frazen (1981) e Gosen (1981) foram os primeiros autores a relatar a passagem dos jogos de empresas para a terceira geração, apresentando as inovações tecnológicas para a época, como por exemplo a introdução dos microcomputadores (Apple e TR-80), as linguagens de programação (BASIC, FORTRAN, COBOL e PL1) e as principais vantagens de sua utilização.

A quarta geração de jogos de empresas pode ser caracterizada pela utilização da Internet, seja no seu desenvolvimento, seja na sua aplicação. A principal contribuição da quarta geração de jogos de empresas é permitir que a sua aplicação possa ser realizada de forma remota. O desenvolvimento de jogos de empresas disponibilizados diretamente através da Internet já é uma realidade. A tecnologia disponível permite que seja usada a *World Wide Web* como uma extensão natural do processo decisório, tornando o acesso mais conveniente. Linguagens de programação Pearl e Java fornecem a ferramenta básica para disponibilizar os jogos de empresas na rede mundial (Asakawa e Gilbert, 2003; Kuljis e Paul, 2003; Pillutla, 2003).

Uma outra vertente a ser seguida na quarta geração de jogos de empresas é manter o modelo adotado na terceira geração, utilizando a Internet apenas como meio de transmissão de dados. Estes dados são basicamente o envio das decisões das empresas para o coordenador do curso e o retorno destas decisões através de relatórios gerenciais e as trocas de informações do coordenador com as empresas simuladas, e das empresas simuladas entre si.

#### **4 – Fases de um curso de simulação empresarial**

No início de todo curso de simulação empresarial a maior parte do tempo é gasto no entendimento das informações recebidas. Neste estágio grande parte dos erros cometidos pelos participantes são em virtude do não entendimento do funcionamento da empresa simulada, do seu ambiente ou das informações contidas nos relatórios. Este estágio pode ser considerado como a fase 1 do curso e dura de 1 a 3 períodos simulados.

Em uma segunda fase os participantes já assimilaram as informações com as quais eles devem trabalhar. O esforço deles agora é no sentido de tomar decisões dentro do prazo determinado, tentando evitar erros gerenciais tais como na formação do preço de venda dos produtos (conhecendo o seu preço de custo) e na elaboração do fluxo de caixa. Nesta fase as empresas ainda estão, em sua maior parte, se organizando internamente. Algumas delas montam planilhas informatizadas para auxiliar o processo de tomada de decisões. A fase 2 normalmente se inicia no terceiro período simulado, se estendendo por 2 períodos.

Na fase 3 os participantes já dominam o seu processo interno e começam a se voltar para o ambiente. A análise dos concorrentes e dos aspectos macroeconômicos passa a ser a preocupação básica das empresas. A partir deste momento o papel do coordenador se torna fundamental. Nas fases 1 e 2 é aconselhável que o coordenador não altere muito o ambiente para dar tempo aos participantes de se adaptarem às empresas que eles estão começando a administrar. Já na fase 3, o coordenador deve trabalhar o ambiente de modo a permitir que os administradores vivenciem a importância do ambiente externo no processo decisório.

A fase 4 se inicia a partir do momento em que as empresas começam a perder o interesse pela simulação. Esta fase normalmente ocorre quando há um grande número de períodos sem que haja grandes alterações no processo decisório. Conseqüentemente este processo se torna monótono e repetitivo, principalmente se as empresas não estiverem utilizando qualquer dispositivo para automatizar o processo de cálculos. Esta fase pode ser evitada se o coordenador da simulação trouxer, a cada período, novas situações. Uma derradeira forma de evitar a entrada na fase 4 é terminar o curso assim que for observado que a fase está para se iniciar. Caso o coordenador seja obrigado a cumprir uma carga de horas pré-determinada com a simulação empresarial, ele pode fazer uma programação prevendo duas rodadas de simulação, sendo que na segunda rodada as empresas reiniciam novamente da mesma situação inicial. Uma outra alternativa seria a utilização de um outro simulador empresarial. Finalmente, é importante destacar que a fase 4 não necessariamente existe. Fatores como clima motivacional do grupo e experiência do coordenador na condução de cursos de simulação empresarial são fundamentais para evitar a entrada nesta fase .

Independente da fase que um curso de simulação se encontre, é importante ressaltar que o sucesso de uma empresa simulada não se deve necessariamente ao sucesso das decisões tomadas por seus administradores. Fatores como a dificuldade das empresas concorrentes em entender perfeitamente a dinâmica da simulação (mais especificamente nas fases 1 e 2), ou o fator sorte (Fritzche and Cotter, 1997), também presente no mundo real dos negócios, normalmente estão presentes nos cursos de simulação empresarial. Entretanto, o coordenador deve estar ciente da existência destes fatores, principalmente quando da avaliação dos administradores das empresas simuladas. Sobre este tema convém destacar que já está estabelecido entre os pesquisadores da área de que não existe correlação entre o desempenho empresarial simulado obtido e aprendido (Thorngate e Carroll, 1987; Anderson e Lawton, 1992, 1997; Teach, 1990; Wasbush e Gosen, 2001). Portanto, deve ser levado em conta, quando das avaliações acadêmicas que um fraco desempenho gerencial simulado pode também trazer muito aprendizado.

## **5 – Uso dos sistemas de apoio às decisões em simulações empresariais**

Os gerentes das empresas têm à sua disposição dois tipos de sistemas que os auxiliam no processo de tomada de decisão: o Sistema de Informações Gerenciais – SIG e o Sistema de apoio às Decisões – SAD (Laudon e Laudon, 1996). Os SIG's resumem e reportam as operações básicas da empresa. Eles geralmente servem para os gerentes obterem informações semanais, mensais, trimestrais ou anuais das operações da empresa. Outra característica do SIG é que as informações nele contidas são basicamente internas, servindo basicamente para planejamento, controle e tomada de decisões por parte dos gerentes. O SAD também é utilizado para estes fins, mas com um nível de análise mais aprofundado. Informações do

meio externo, tais como das empresas concorrentes, são também utilizadas no processo decisório.

Em simulações empresariais os sistemas auxiliares são geralmente uma união do SIG com o SAD. Embora tratados pelos autores como SAD, os sistemas também apresentam algumas características de SIG. Quando utilizado especificamente para simulações empresariais, o SAD como ser definido como:

*... um conjunto de procedimentos que facilita a atualização de decisões de um período para outro, recebe os relatórios com resultados e fornece um sistema de análise das decisões para dados históricos* (Burns e Bush, 1991, p. 6).

As funções básicas a serem desempenhadas por um SAD nas simulações empresariais são o auxílio aos gerentes em seu processo de tomada de decisões para tarefas semi-estruturadas; apoio, e não a substituição, dos julgamentos a serem feitos pelos gerentes; e aprimoramento na eficácia das decisões tomadas e não na sua eficiência (Markulis e Strang, 1985).

Fritzche et al. (1987) identificaram 5 categorias de softwares em que os SAD's estão baseados nas simulações empresariais: planilhas eletrônicas (VisiCalc e Lotus 1-2-3), linguagens de modelagem (Interactive Financial Planning System - IFPS), pacotes estatísticos (SAS e SPSS), modelos oriundos da ciência administrativa (por exemplo, programação linear e não linear) e softwares customizados, desenvolvidos para serem usados nos cursos de simulação empresarial. Os SAD's começaram a ser utilizados na terceira geração dos jogos de empresa. Inicialmente estes sistemas eram normalmente desenvolvidos com o auxílio de planilhas eletrônicas (Markulis e Strang, 1985; Anderson e Lawton, 1986; Sharrell et al, 1986; Affisco e Chanin, 1989; Burns e Bush, 1991; Woodruff, 1992). Posteriormente foram desenvolvidos SAD's especificamente para os simuladores utilizados (Palia, 1991; Nulsen et al., 1994, SADCOM, 2003; SADIND, 2003; SADSERV, 2003).

Markus e Strang (1985) justificam a introdução dos SAD's em cursos de simulação empresarial a partir da constatação de dois problemas no uso desta metodologia. Primeiramente é a falta de tempo adequado para tomar decisões razoáveis entre os períodos simulados. O outro problema é a falha que esta metodologia tem em integrar ferramentas, especialmente quantitativas, e conceitos aprendidos em disciplinas dos cursos de administração. Muhs e Callen (1984) comentam também as críticas de alguns autores na falta de uso dos SAD's em simulações empresariais. Esta falta seria mais acentuada quando simuladores mais complexos são utilizados, pois o volume de informações e as incertezas aumentam. Os possíveis problemas nesta não utilização seriam o pouco tempo disponível para entrega das decisões, a complexidade de alguns SAD's e o desconhecimento destas ferramentas por parte dos participantes.

Para Burns e Bush (1991) a introdução de SAD's em cursos de simulação empresarial proporciona benefícios para os alunos e para o coordenador, tanto em termos de *inputs* (envio das decisões via meio magnético), quanto *outputs* (recebimento dos resultados via meio magnético). O envio das decisões em meios magnéticos minimiza o uso de papel, minimiza erros e aumenta a familiaridade e conforto com o uso da tecnologia computacional. O recebimento dos resultados via meio magnético permite maior acesso ao banco de dados das informações, representação gráfica dos resultados sem erros e transforma-se em uma

ferramenta competitiva à medida que a simulação acontece pois alimenta o banco de dados com novas informações. Para o coordenador os benefícios são a redução do tempo para a entrada de dados, eliminação dos erros de digitação e redução do custo e tempo do processo, pois não é necessário conferir os dados digitados e dispensa a impressão das folhas de decisões, relatórios e gráficos. O uso do SAD também aprimora o ensino desta ferramenta de auxílio à tomada de decisões.

Nulsen *et al.* (1994) ainda acrescentam como vantagens da introdução do SAD a redução dos erros de análise por parte dos alunos, a maior consciência da importância da informação no processo decisório, a maior satisfação com a experiência simulada vivida, a melhora no aprendizado de importantes conceitos gerenciais e a maior familiarização com a tecnologia computacional, o que aumenta o valor da simulação como ferramenta de aprendizagem.

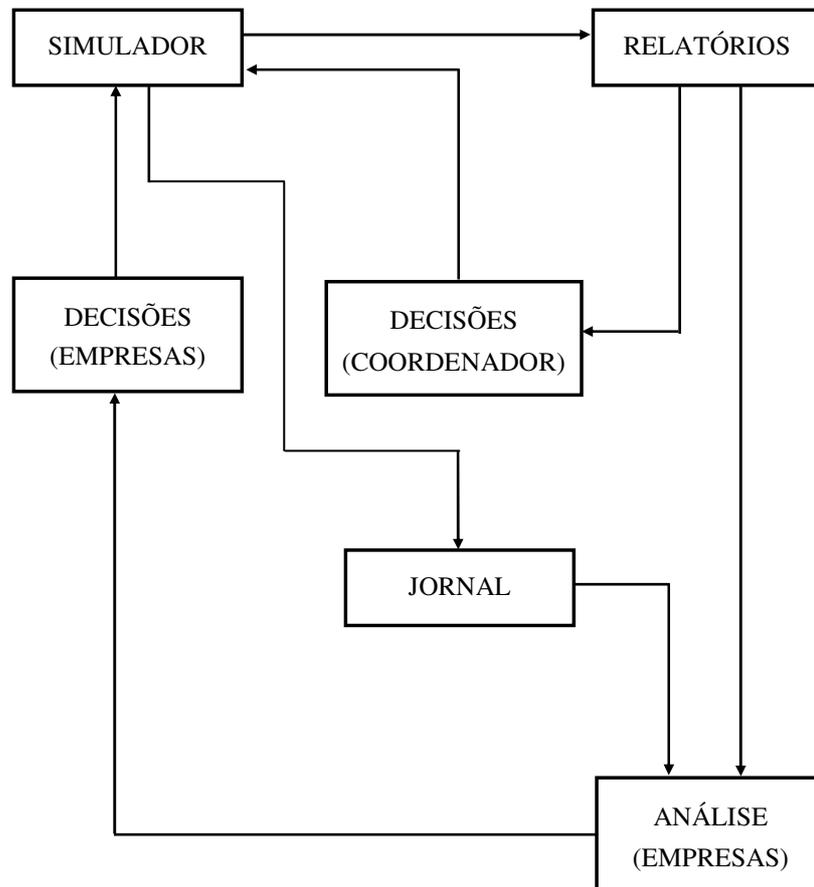
Além da aprendizagem e satisfação, a introdução do SAD também proporciona uma atitude mais positiva em relação aos jogos de empresas e uma maior disposição em utilizar planejamento (Keys *et al.*, 1986). Entretanto, experimentos realizados para verificar se a utilização dos SAD's proporciona uma melhor performance econômica das empresas simuladas não confirmaram esta hipótese (Keys *et al.*, 1986; Affisco e Chanin, 1989, 1990; Finn e Treese, 1990). Uma justificativa para estes resultados é dada por Affisco e Chanin (1990). Segundo os autores existe um tempo entre a melhoria de performance devido ao aprendizado no uso do SAD. Este tempo, portanto, teria maior influência em simulações onde o prazo para a tomada de decisões é mais curto. Os autores ainda constataram em seu experimento que algumas empresas do grupo de controle, ou seja, aquelas que não usaram SAD fornecidos pela coordenação, na realidade desenvolveram sistemas informais para auxílio. Aliado aos comentários feitos pelos autores, é importante destacar que, por mais complexo que seja o simulador, ele é apenas um modelo da realidade, ou seja, uma simplificação desta. Os SAD's poderiam ter um maior retorno, à medida que a complexidade aumentasse. Os próprios autores delimitaram o escopo da análise para “pequenos grupos de decisões”. Sobre o impacto do SAD nos resultados da empresa simulada, Schellenberger (1983, p. 71) argumenta

*... embora o SAD ajude o tomador de decisão, ele não toma decisões, nem pode ser um substituto para análises e sínteses inteligentes. O melhor, mais dedicado, mais inteligente estudante ainda tem uma melhor performance.*

## **6 – Fluxo de informações de uma simulação empresarial tradicional e com o SAD**

Tradicionalmente os cursos de simulação empresarial são realizados sem o auxílio de SAD's. Os cursos iniciam com a apresentação do funcionamento da empresa simulada e do ambiente no qual ela está inserida. A partir destas informações, as empresas recebem relatórios empresariais passados (gerados pelo simulador) e um jornal informativo (editado pelo coordenador da simulação). Com base nestas informações as empresas iniciam o processo decisório. Ao final deste processo as empresas tomam as decisões para um determinado período, normalmente um trimestre. O coordenador da simulação também prepara um conjunto de decisões relacionadas às atividades macroeconômicas, tais como, inflação, taxas de juros, preços dos insumos.

As decisões das empresas e do coordenador são inseridas no sistema de simulação empresarial que, uma vez processada, geram relatórios empresariais para que seja iniciado um novo processo de decisão por parte das empresas. A figura 1 apresenta um fluxograma da dinâmica de um curso de simulação empresarial tradicional, ou seja, sem o auxílio de SAD's. A dinâmica apresentada na figura 1 se repete a cada aula, possibilitando que em um semestre letivo possam ser simulados vários anos de gestão de uma empresa fictícia.



**Figura 1:** Fluxograma de um curso de simulação empresarial tradicional

Com o surgimento da terceira geração dos simuladores empresariais foi possível a utilização de SAD's nestes curso, aproveitando dos benefícios relatados por Burns e Bush (1991) e Nulsen *et al.* (1994). Com o intuito de atingir estes benefícios, foram introduzidos os SAD's nas disciplinas de jogos de empresas da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Os sistemas de simulação empresarial utilizados nestas disciplinas são o comercial (SIMCO, 2003), industrial (SIND, 2003) e de serviços (SISERV, 2003). Cada simulador tem um SAD (SADCOM, 2003; SADIND, 2003; SADSERV, 2003).

As disciplinas são conduzidas de forma tradicional no início da simulação. Passados alguns períodos simulado, os SAD's são introduzidos. As opções básicas destes sistemas são (a) o módulo de projeções, formado pelas planilhas orçamentária, bancária, de fornecedores e de fluxo de caixa; (b) o módulo de visualização e impressão de relatórios e gráficos; e (c) o módulo de comunicação de dados formado pela opção de envio do arquivo de decisões da empresa e de recebimento do arquivo de informações enviados pelo simulador. A figura 2 apresenta uma ilustração das opções do SAD.

**ESTOQUE (em un.)**

	Produto 1	Produto 2	Produto 3	Produto 4	Produto 5
Nº Discriminação	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO
01 Estoque Inicial	0	0	3.000	4.000	2.000
02 (+) Compra de Produtos Perecíveis	17.000	13.000			
03 (=) Estoque Disponível no Período	17.000	13.000	3.000	4.000	2.000
04 (-) Previsão de Vendas	12.894	8.311	1.256	2.106	936
05 (-) Perdas de Produtos Perecíveis	4.106	4.689			
06 (+) Compras de Produtos Duráveis			1.500	1.500	1.000
07 (=) Estoque Final do Período	0	0	3.244	3.394	2.064

**INSTALAÇÕES NECESSÁRIAS**

	Produto 1	Produto 2	Produto 3	Produto 4	Produto 5	TOTAL
Nº Discriminação	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO
08 Necessidade de Espaço por Unidade	0,1	0,2	0,5	1,0	2,0	
09 (x) Estoque do Período (nº 03)	17.000	13.000	3.000	4.000	2.000	
10 (=) Necessidade Total (em UM)	1.700,00	2.600,00	1.500,00	4.000,00	4.000,00	13.800
11 Percentual para Rateio	12,32	18,84	10,87	28,99	28,99	100 %

**VENDEDORES NECESSÁRIOS**

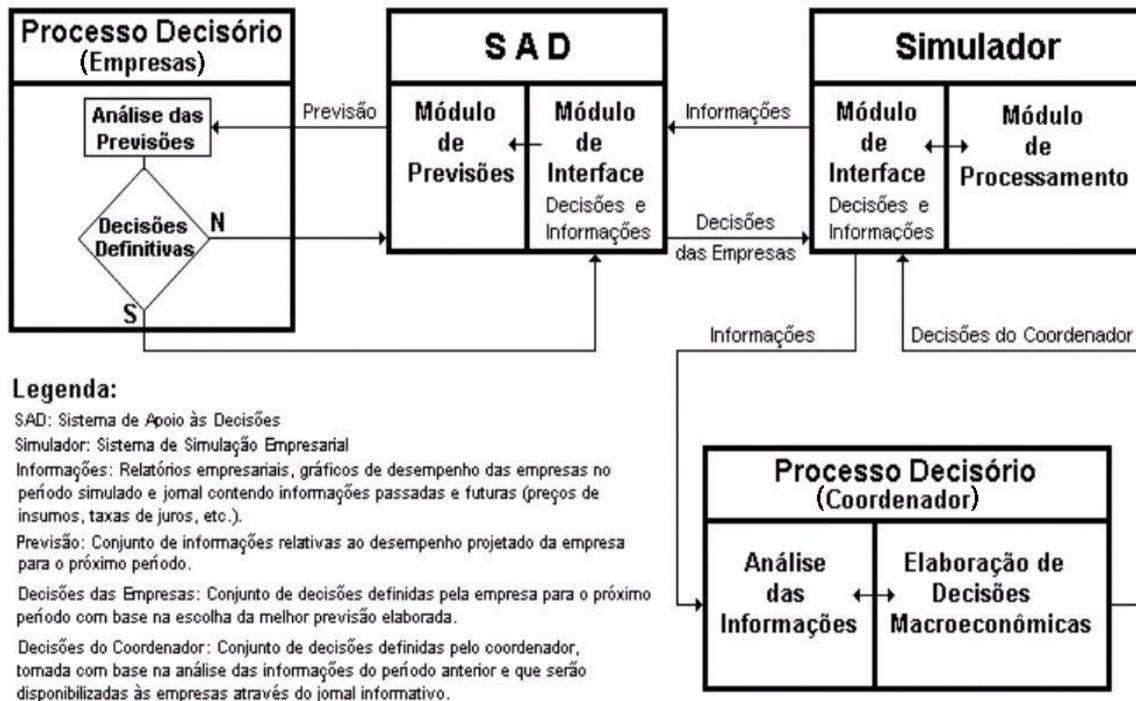
	Produto 1	Produto 2	Produto 3	Produto 4	Produto 5	TOTAL
Nº Discriminação	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO
12 Necessidade Unitária	0,001	0,001	0,01	0,01	0,01	
13 (x) Previsão de Vendas (nº 04)	12.894	8.311	1.256	2.106	936	
14 (=) Necessidade Total	12,89	8,31	12,56	21,06	9,36	64,1
15 Percentual para Rateio	20,09	12,95	19,57	32,81	14,58	100 %

**Figura 2:** Tela contendo opções básicas de um SAD utilizado

Durante a simulação empresarial é necessária a troca de dados entre o sistema de simulação empresarial e o SAD. Esta troca se dá através de arquivos gerados para cada empresa (relatórios) e de arquivos gerados pelas empresas (decisões). Estes arquivos podem ser trocados de três formas, dependendo da estrutura física utilizada: disquete, rede ou Internet/Intranet.

Na troca de informações através de disquetes a empresa deve gravar as suas decisões em disquete e este deve ser entregue ao coordenador. Este, por sua vez, utilizará o disquete na opção de recebimento das decisões das empresas do simulador empresarial. Ao final do recebimento dos dados de todas as empresas, o coordenador processa os dados no simulador, gerando um novo conjunto de informações. Esta nova situação deve então ser repassada às empresas participantes do curso. O coordenador envia os relatórios das empresas utilizando também um disquete para cada empresa. Ao final do envio, os disquetes devem ser entregues às respectivas empresas para que as mesmas possam receber o período simulado através do sistema de apoio às decisões.

Uma alternativa ao uso de disquetes no processo de troca de informações é a utilização de uma rede local de computadores. Cada empresa utiliza um computador ligado em rede com o computador do coordenador. As trocas de informações ocorrem em diretórios específicos na rede de computadores. Outra possibilidade de troca de informações durante um curso de simulação empresarial é a utilização da Internet ou de uma Intranet. Neste caso, cada empresa deve ter o seu computador ligado à Internet/Intranet e possuir uma conta de e-mail. A figura 3 apresenta o fluxo de informações considerando a inclusão do SAD na simulação empresarial.



**Figura 3:** Fluxo de informações de um curso de simulação empresarial utilizando SAD's

Existe também um fluxo de informações que é feito entre empresas. Esta troca de informações não é controlada pelo coordenador da simulação. É através da troca de informações entre empresas que se formam os cartéis, tetos salariais para empregados do setor e quaisquer outros acordos que podem ser feitos entre empresas. Como o fluxo de informações entre empresas não passa pelos SAD's, ele não será considerado para fins deste trabalho.

## 7 – Quando utilizar SAD's nos cursos de simulação empresarial

A introdução dos sistemas de apoio às decisões nos cursos de simulação empresarial devem ser precedida de uma análise de quais os objetivos a serem alcançados, dentre eles a introdução do computador como mais uma ferramenta de solução de problemas (*problem solving*), familiarizar o estudante com ferramentas utilizadas no mundo real; facilitar o entendimento da simulação, resultando em maior planejamento e aprofundar o entendimento de ferramentas quantitativas (Fritzscht *et al.*, 1987). As sugestões apresentadas neste item são fruto da experiência dos autores deste artigo em vários anos utilizando simuladores empresariais integrados a SAD's. Durante estes anos, vários formatos de cursos foram realizados, com objetivos distintos.

Quando a simulação empresarial tiver como um de seus escopos solidificar conceitos econômicos, contábeis e financeiros, escopo típico de cursos para alunos de graduação em administração e ciências contábeis, o SAD deve estar disponível a partir da terceira decisão. Para este tipo de curso o coordenador deve verificar se os participantes sabem elaborar a estrutura de custos, formar preços dos produtos, elaborar fluxo de caixa, etc. Se o SAD fosse disponibilizado já no início do curso os alunos não teriam a oportunidade de exercitar os cálculos necessários, perdendo a oportunidade de rever, ou aprender, os itens citados. Aconselha-se, portanto, que as primeiras duas decisões sejam tomadas de forma manual com apenas o auxílio de calculadoras. O princípio da introdução do SAD neste caso é análogo ao

processo de aprendizado das 4 operações básicas da matemática para crianças. No início do aprendizado não é permitido o uso de calculadoras. Uma vez avaliado que as crianças já dominam o raciocínio destas operações, o uso das calculadoras é permitido e, posteriormente, incentivado para que novos conhecimentos possam ser explorados.

Para cursos de simulação empresarial cujo objetivo seja trabalhar questões estratégicas, políticas empresariais, negociação, definição de estilos de liderança, dentre outros, o SAD pode ser utilizado já no primeiro período da tomada de decisões. Exemplos destas aplicações são os cursos para executivos e de pós-graduação cujos participantes já tenham o conhecimento técnico das áreas operacionais da empresa, ou que estes não sejam objeto de aprendizado.

Uma vez introduzido os SAD's os autores têm observado que no primeiro período de sua efetiva utilização as empresas sentem um pouco de dificuldade, mesmo tendo praticado com períodos anteriores, tornando o processo de tomada de decisão mais demorado do que o processo manual. Entretanto, já no próximo período o tempo se reduz e no período seguinte as decisões começam a ser tomadas com um tempo significativamente inferior ao do processo de tomada de decisão manual. Ocorre um ganho de produtividade, com os alunos constatando que estavam perdendo muito tempo nos processos internos da empresa, dedicando grande parte do tempo disponível em cálculos, restando pouco tempo para funções mais importantes, tais como analisar o mercado, a concorrência, as políticas e estratégias a adotar, dentre outros. Com o SAD o tempo gasto com cálculos é reduzido drasticamente, deixando tempo para que as empresas façam projeções com cenários e situações diversas e escolhendo, dentro de um conjunto de decisões, aquelas que tragam o maior retorno para a empresa.

Independente dos objetivos e do momento em que o SAD será utilizado, é importante que o coordenador faça uma apresentação detalhada de seu funcionamento antes de sua introdução. Adicionalmente, os participantes da simulação devem experimentar o SAD, inserindo os dados dos períodos anteriores para adquirir confiança no sistema. Estas duas atividades devem estar previstas, considerando também que elas demandam um esforço adicional de tempo e esforço por parte dos alunos (Muhs e Callen, 1984). Este aspecto é de fundamental importância pois, conforme descrito pela área de tecnologia de informação, qualquer adoção de nova tecnologia traz mudanças e que podem surgir resistências quanto à sua utilização (Bio, 1991). Finn e Tresse (1990), em seu experimento com a introdução dos SAD's na simulação empresarial, podem ter sofrido com algum tipo de resistência pois eles verificaram que alunos que utilizaram o SAD tiveram atitudes mais negativas em relação à simulação do que os demais alunos. Estratégias, portanto, devem ser adotadas para reduzir, ou mesmo eliminar, eventuais resistências quanto ao uso do SAD.

## **8 – Avaliações sobre a introdução dos SAD's em cursos de simulação empresarial**

A introdução do SAD nos cursos de simulação empresarial proporcionou vantagens operacionais imediatas como já descritas por Burns e Bush (1991). Por exemplo, os erros de digitação das decisões por parte do coordenador foram eliminados, além de dispensar papéis para a folha de decisões (considerando que o SAD envia as decisões por meio magnético para o simulador). A eliminação destes erros proporciona uma sensível melhoria para a simulação empresarial, pois caso eles ocorram podem acarretar em transtornos. Os erros que ocorrem na simulação empresarial podem ser categorizados em quatro tipos: erro de digitação tipo 1, erro de digitação tipo 2, erro operacional e erro estratégico.

O erro de digitação tipo 1 ocorre quando o coordenador erra a entrada de dados de uma empresa e tem consequência para as demais empresas simuladas, inviabilizando os resultados do período simulado. Exemplos típicos são as decisões referentes à política comercial (preços de venda, prazo, propaganda) que afetam a demanda das demais empresas simuladas. Com a utilização do SAD este erro não ocorre mais pois são os alunos que digitam os dados a serem utilizados pelo simulador. O erro de digitação do tipo 2 também ocorre por erro do coordenador, mas estes somente têm influência para a empresa em questão. Por exemplo, considere que a empresa tenha taxas de juros diferenciadas nos bancos. Uma taxa mais baixa quando solicitada previamente e outra mais elevada quando ocorrer a falta de caixa. Caso a empresa tenha solicitado empréstimo com taxas mais baixas e o coordenador tenha digitado o valor do empréstimo mais baixo, a consequência é que no próximo período a empresa estaria pagando juros mais elevados por erro do coordenador. Neste caso, bastaria o coordenador fazer a compensação das perdas por ele causadas, sem prejuízos para a empresa.

O erro operacional é relacionado às operações normais da empresa simulada e se refere exclusivamente aos alunos quando do seu processo decisório. Erros operacionais típicos são os desbalanceamentos internos, tais como falta ou excesso de empregados. A utilização do SAD elimina muitos destes erros. Finalmente, o erro estratégico é aquele erro decorrente da falha ou falta de análise por parte dos alunos. Por exemplo, o mercado pode estar extremamente competitivo e a economia dá claras evidências de estar entrando em um processo recessivo. Apesar destas evidências, a empresa simulada resolve ampliar substancialmente sua capacidade operacional. As consequências prejudiciais, caso ocorram, são atribuídas diretamente aos alunos e o SAD não tem muito o que auxiliar nesta situação.

O recebimento dos resultados via meio magnético é outro benefício que a introdução do SAD proporcionou. Ele permitiu a elaboração de gráficos comparativos de desempenho, bem como a sua utilização como mais uma fonte de informações para a tomada de decisões. Como resultado, os alunos puderam verificar a importância da informação no processo decisório, da mesma forma que descrito por Burns e Bush (1991).

Alguns alunos também puderam perceber que SAD's podem realmente auxiliar no processo decisório e que estes sistemas não necessariamente precisam ser complexos para atingir seus objetivos. Prova disto é a observação de que alguns alunos, geralmente micro-empresários, desenvolveram pequenos sistemas de apoio às decisões para suas empresas reais, baseados na experiência do uso desta ferramenta nas simulações em que participaram. Portanto, o uso do SAD nas simulações empresariais permite a integração das teorias ministradas em disciplinas de processo decisório com ferramentas quantitativas específicas.

Os erros de análises e cálculos também foram minimizados, possibilitando uma melhor previsão de caixa, formação dos preços de custo dos produtos e balanceamento operacional. De modo geral os alunos também se mostraram mais satisfeitos com a simulação empresarial, conforme também observaram Keys *et al.* (1986), Affisco e Chanin (1989) e Nulsen *et al.* (1994). Um breve questionário realizado com 38 alunos de 3 cursos de simulação empresarial, indicou que 76% deles acredita que a introdução do SAD permitiu um maior aprendizado gerencial, se comparado com o processo decisório inteiramente manual. O SAD também permitiu, segundo os alunos pesquisados, que o processo decisório fosse mais rápido. Entretanto, esta rapidez, não necessariamente reflete em melhoria na qualidade das decisões tomadas, conforme discutido a seguir.

Entre os problemas observados na introdução do SAD pode-se citar, por exemplo, que quando o tempo disponível para a tomada de decisão é curto, geralmente menos de 1,5 horas para simuladores mais complexos (com mais de 30 decisões a serem tomadas pelos alunos, de acordo com Keys e Wolfe (1990)), a introdução do SAD pode causar rejeição à ferramenta e, em casos extremos, o seu conseqüente abandono. Em algumas situações a sua introdução também direcionou os esforços dos alunos apenas para aspectos quantitativos do processo decisório. Análises da concorrência e macroeconômicas, por exemplo, foram deixadas em segundo plano, com prejuízos às empresas simuladas. Neste aspecto, vale ressaltar os alertas dados por Markulis e Strang (1985) e Schellenberger (1983). Para os autores, os SAD são apenas ferramentas auxiliares para tomada de decisões, nunca um substituto para os gerentes, no caso, os alunos.

## 9 - Conclusões

A técnica de simulação empresarial deve acompanhar os avanços da tecnologia de informática e da informação para buscar instrumentos que possibilitem o seu aprimoramento. Este artigo apresenta importantes contribuições para interessados em inserir sistemas de apoio às decisões nos cursos de simulação empresarial. Além da parte conceitual, o artigo apresentou um modelo de aplicação de cursos de simulação empresarial utilizando SAD implementado em disciplinas dos cursos de jogos de empresas da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Foram abordadas algumas conseqüências da utilização de SAD's nos cursos de simulação empresarial, tanto em termos de suas vantagens, quanto nos pontos a serem evitados.

A área de simulação empresarial ainda carece de estudos acadêmicos no Brasil. Este artigo teve como objetivo, apresentar um dos tópicos de estudo que já vem sendo desenvolvido por pesquisadores no exterior. Para cobrir esta lacuna, mais especificamente sobre o tema tratado, sugere-se, por exemplo, estudar o impacto da introdução do SAD sobre o aprendizado dos alunos que participam de simulações empresariais, ou a qualidade das decisões tomadas com o uso desta ferramenta.

## 10 - Referências

- ANDERSON, P. H.; LAWTON, L. Integrating personal computers a into course as a decision support tool. **Developments in Business Simulations and Experiential Learning**. V. 13, 212-215, 1986.
- ANDERSON, P. H.; LAWTON, L. The relationship between financial performance and other measures of learning on a simulation exercise. **Simulations & Gaming**, 23, 326-340, 1992.
- ANDERSON, P. H.; LAWTON, L. Designing instruments for assigning the effectiveness of simulations. **Developments in Business Simulations and Experiential Learning**, V. 24, 300-301, 1997.
- ANDLINGER, G. R. Business Games – Play One! **Harvard Business Review**. V. 36, N. 02, 115-125, 1958.

- AFFISCO, J. F.; CHANIN, M. N. The impact of decision support system on the effectiveness of small group decisions – An exploratory study. **Developments in Business Simulations and Experiential Learning**. V. 16, 132-135, 1989.
- AFFISCO, J. F.; CHANIN, M. N. The impact of decision support system on the effectiveness of small group decisions – Revisited. **Developments in Business Simulations and Experiential Learning**. V. 17, 1-5, 1990.
- ASAKAWA, T.; GILBERT NIGEL, N. Synthesizing experiences: Lessons to be learned from Internet-mediated simulation games. **Simulation & Gaming**.V. 26, N. 1, 10-22, 2003.
- BIO, S. R. **Sistemas de Informação – Um Enfoque Gerencial**. São Paulo: Atlas, 1991.
- BURNS, A. C.; BUSH, R. F. Using DIS 'N DAT as a decision support system for a marketing simulation game. **Developments in Business Simulations and Experiential Learning**. V. 18, 5-10, 1991.
- CARSON, J. R. Business Games: A Technique for teaching decision-making. **Management Accounting**, New York, V. 43, n. 4, p.31-35, 1967.
- FINN, D. W.; TREESE, K. L. An experimental comparison of paper and pencil and computer aided decision support tools. **Developments in Business Simulations and Experiential Learning**. V. 17, 187, 1990.
- FRAZER, J. R. Microcomputers and related technology for simulation gaming. **Developments in Business Simulations and Experiential Learning**. V. 8, 87, 1981.
- FRIES, C. E. **Jogos de Empresas: caracterização de um modelo e implementação computacional**. Dissertação (Mestrado). Florianópolis, 1985.
- FRITZCHE, D. J.; RODICH, G. W.; COTTER, D. Integrating decision support systems and business games. **Developments in Business Simulations and Experiential Learning**. V. 14, 63-66, 1987.
- FRITZCHE, D. J.; COTTER, D. Business policy game: An international simulation - An assessment tool. **Developments in Business Simulations and Experiential Learning**. V. 24, 25-30, 1997.
- GOOSEN, K. R. Microcomputers – A new technology for innovations in business simulation. **Developments in Business Simulations and Experiential Learning**. V. 8, 88, 1981.
- JENSEN, R. L. Simulations and microprocessors. **Developments in Business Simulations and Experiential Learning**. V. 8, 86, 1981.
- KEYS, B.; BURNS, M.; CASE, T.; WELLS, B.; Performance and attitudinal affects of a decision support package in a business game. **Developments in Business Simulations and Experiential Learning**. V. 13, 221-226, 1986.
- KEYS, B.; WOLFE, J. (1990) The role of management games and in simulation in education and research. **Journal of Management**. V.16, N.2, 307-336, 1990.
- KULJIS, J.; PAUL, R. J. Web-based discrete event simulation models: Current states and possible futures. **Simulation & Gaming**.V. 26, N. 1, 39-53, 2003.
- LAUDON, K. C., LAUDON, J. P. **Management Information Systems**. Prentice-Hall, Inc. New Jersey, 1996.
- MARKULIS, P. M.; STRANG, D. R. The use of Decision support Systems (DSS) and Operations Research/Management Science (OR/MS) techniques to enhance the learning experience of students participating in computerized simulations. **Developments in Business Simulations and Experiential Learning**. V. 12, 30-34, 1985.

- MARTINELLI, D. P. A utilização dos jogos de empresas no ensino da administração. **Revista de Administração**, São Paulo, V.23, n.3, p.24-37, jul./set. 1998.
- MORECROFT, J. D. W. System dynamics and microworlds for policymakers. **European Journal of Operational Research**, V. 35, 301-320, 1988.
- MUHS, W. F.; CALLEN, R. W. Incorporating decision support systems into management simulation games: A model and methodology. **Developments in Business Simulations and Experiential Learning**. V. 11, 261-266, 1984.
- NULSEN, R. O.; FARIA, A. J., ROUSSOS D. S. The use of decision support systems with a marketing simulation: The future is now. **Developments in Business Simulations and Experiential Learning**. V. 21, 169, 1994.
- PALIA, A. P. Strategic market planning with the COMPETE product portfolio analysis package: A marketing decision support system. **Developments in Business Simulations and Experiential Learning**. V. 18, 80-83, 1991.
- PILLUTLA, S. Creating Internet-based games using Pearl and Javascript. **Simulation & Gaming**.V. 26, N. 1, 112-130, 2003.
- SADCOM – Sistema de Apoio às Decisões para a Simulação Comercial**, Manual do Coordenador. Bernard Sistemas Ltda., Florianópolis, 2003.
- SADIND – Sistema de Apoio às Decisões para a Simulação Industrial**, Manual do Coordenador. Bernard Sistemas Ltda., Florianópolis, 2003.
- SADSERV – Sistema de Apoio às Decisões para a Simulação de Serviços**, Manual do Coordenador. Bernard Sistemas Ltda., Florianópolis, 2003.
- SHELLENBERGER, R. E. Mansym III Decision support system demonstration. **Developments in Business Simulations and Experiential Learning**. V. 10, 69-71, 1983.
- SHARRELL, D. L.; RUSS, K. R.; BURNS, A. C. Enhancing mainframe simulations via microcomputers: Designing decision support systems. **Developments in Business Simulations and Experiential Learning**. V. 13, 207-211, 1986.
- SIMCO – Sistema de Simulação Comercial**, Manual do Coordenador. Bernard Sistemas Ltda., Florianópolis, 2003.
- SIMTEK, F. J. J. Technological frontiers in computer simulations for business education. **Developments in Business Simulations and Experiential Learning**. V. 7, 72-73, 1980.
- SIND – Sistema de Simulação Industrial**, Manual do Coordenador. Bernard Sistemas Ltda., Florianópolis, 2003.
- SISERV – Sistema de Simulação de Serviços**, Manual do Coordenador. Bernard Sistemas Ltda., Florianópolis, 2003.
- STERMAN, J. System Dynamics Modeling: Tools for learning in a Complex World. **California Management Review**.V. 43, N. 4, 8-25, 2001.
- TEACH, R. Profits: the false prophet in business gaming. **Simulations & Gaming**, V. 21, 12-25, 1990.
- THORNGATE, W.; CARROLL, B. Why the best person rarely wins. **Simulations & Gaming**, V.18, 299-320, 1987.
- WASHBUSH, J.; GOSEN J. An exploration of game-derived learning in total enterprise simulations. **Simulations & Gaming**, V. 32, 3, 281-296, 2001.
- WOODRUFF, C. K. A graphic application extension for a simulated decision support system environment. **Developments in Business Simulations and Experiential Learning**. V. 19, 227, 1992.