

MODELAGEM E SIMULAÇÃO EMPRESARIAL APLICADA AO ENSINO DA ADMINISTRAÇÃO

Josué Vitor de Medeiros Júnior¹
Miguel Eduardo Moreno Añez²
Fernando Porfírio Soares de Oliveira³

Resumo

Apresenta uma metodologia didática de modelagem e simulação empresarial, que compreende atividades de compreensão de problemas organizacionais, construção de modelos causais e de modelos de simulação, através do software de simulação empresarial SIMADM. Através desta metodologia de fixação dos conteúdos lecionados em sala de aula e/ou à distância nas disciplinas do curso de administração, pretende-se estimular o exercício do pensamento sistêmico por parte de alunos e professores, disponibilizando não apenas a simulação, mas uma dinâmica de construção do conhecimento que permita a compreensão das inter-relações determinantes no comportamento dos sistemas e como decisões em partes específicas do sistema impactam em outras partes, no tempo e espaço. Com isso, caminha-se em direção a uma prática pedagógica baseada na educação sistêmica auto-dirigida em que alunos possam não apenas assimilar conceitos, mas interagir com estes, num exercício de experimentação baseado na construção de modelos de simulação de uma "realidade" caracterizada pela complexidade dinâmica.

Palavras-chave: Modelagem e Simulação Empresarial, Software SIMADM, Pensamento Sistêmico.

Abstract

It presents a didactic methodology of modeling and simulation business, which includes activities of understanding organizational problems, construction of causal models and simulation models, using the simulation software business SIMADM. Through this methodology for determining the content taught in the classroom and/or distance disciplines in the course of administration, it is intended to encourage the pursuit of system thinking by the students and teachers, providing not only a simulation, but a dynamic to build the knowledge that enables the understanding of the interrelationship determinant in the behavior of systems and how decisions in specific parts of the system impact elsewhere, in time and space. So it is moving toward a pedagogical practice based on self-directed education in which students can not only assimilate concepts, but interact with them, in a experimentation exercise based on the construction of simulation models for a "reality" characterized by the complex dynamics.

Key Words: Business Modeling and Simulation, Software SIMADM, System Thinking.

1. Introdução

As deficiências do profissional em administração têm sido foco de várias pesquisas e estudos no Brasil e no mundo. Muitos fatores podem ser responsáveis por este problema, e um deles diz respeito ao processo de formação acadêmica destes profissionais, que muitas vezes encontra-se distante das expectativas do mercado de trabalho.

O Ensino de Administração no Brasil é considerado o de maior demanda de alunos do Ensino Superior. Em 2003, segundo o censo do Ensino Superior (2002) do INEP/MEC, existiam 1.413 cursos de graduação em Administração, com aproximadamente 500 mil estudantes matriculados, representando 14% do universo de estudantes neste nível de ensino. Apesar da importância em números, a formação provida pelos cursos de administração no Brasil e as expectativas no mercado de trabalho tem se distanciado nos últimos anos. Para

¹ Faculdade Natalense Para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte – FARN

² Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN

³ Faculdade de Ciências, Cultura e Extensão do Rio Grande do Norte – FACEX

exemplificar esta realidade, um dos principais resultados e sugestão de pesquisa realizada pelo Conselho Federal de Administração (CFA), em 2003, com profissionais, empregadores e professores da administração, sobre o perfil do administrador, relata a seguinte afirmativa:

As diferenças observadas entre o que se ensina na maioria dos cursos de Administração e o que se pratica na maioria das Organizações, contribuíram também para dificultar a caracterização da identidade do Administrador. Em sua gênese, a Administração foi proposta como Ciência que produz conhecimentos aplicáveis às Organizações, as quais praticam modos de atuação que não refletem necessariamente o que é lecionado (Andrade et al, 2004)

Ainda segundo esta pesquisa, algumas informações reforçam esta realidade vivenciada pelos administradores:

- I. Na opinião dos Administradores, 62% avaliaram que os cursos de graduação em administração atenderam parcialmente às suas expectativas quanto às exigências do mercado de trabalho;
- II. Na metodologia de ensino adotada pelos professores, constata-se uma tendência de aumento no uso de recursos multimídia durante as aulas (uso de software educacionais especializados, projeção de aulas por computador e, principalmente, salas de aulas virtuais, ensino a distância e outras possibilidades de *e-learning* apoiadas em softwares de ensino em Administração);
- III. Na identificação da identidade do administrador brasileiro, tanto na visão dos administradores quanto dos empregadores, os principais requisitos para caracterização desta identidade são:
- IV. Promover ações inter e intra-departamentais, criando sinergia entre indivíduos e os recursos disponíveis gerando processos eficazes
- V. Ter visão sistêmica da organização.

Uma das conclusões da pesquisa está relacionada com a inadequação dos cursos de administração dos alunos e em sua formação, enfatizando que “Os cursos de Administração não estão preparando convenientemente o administrador para enfrentar os desafios do mercado de trabalho, seja pela desatualização de suas disciplinas, seja pela não incorporação de avanços tecnológicos”.

Bauer (2004) destaca em pesquisa alguns paradoxos enfrentados no processo de ensino e aprendizagem da administração, como o paradoxo do pragmatismo, relacionado a uma considerável incidência de teoria inserida nos currículos em relação às informações práticas abordadas.

Baseado nestas informações, parece fazer-se necessário uma revisão nos modelos tradicionais de ensino e aprendizagem através de novas práticas que possam promover uma maior integração entre teoria e prática no ensino, adequando-se os projetos pedagógicos dos cursos de administração às demandas do mercado e maior vinculação entre teoria e prática.

A tecnologia tem tido um papel crescente enquanto apoio ao ensino da administração de empresas. Abordagens baseadas em ferramentas multimídia e de ensino à distância, integradas a novas formas de ensino como avaliação interdisciplinar, estudo de caso, jogos de empresas, dentre outros, tem demonstrado que a realidade do mercado pode ser trazida para a prática pedagógica (LACRUZ, 2004; FERNANDES, et alii, 2005).

Especificamente, as ferramentas de simulação têm sido adotadas crescentemente nas aulas de administração. Sejam no formato de jogos de empresas, onde os alunos vivenciam situações em ambientes

empresariais específicos, abordando aspectos internos ou externos da organização, em todo ou em parte; sejam através de ferramentas de construção de modelos organizacionais e simulações destes modelos, estas ferramentas possibilitam que os participantes possam aprender por meio de um processo em que eles atuam como atores principais do aprendizado, de maneira que o resultado final não é o mais importante, e sim o exercício de planejamento e tomada de decisões (BARÇANTE e PINTO, 2003). Esta abordagem possibilita ao aluno explorar, sob seu controle, fatos, conceitos ou procedimentos.

Nesta perspectiva, foi desenvolvido nos anos de 2004 e 2005 um software livre de simulação empresarial baseado na internet denominado SIMADM, entre as instituições de ensino superior UFRN, UFPB e UFRJ, direcionado ao apoio do ensino de administração através da simulação de modelos baseados na realidade, em que alunos e professores interagem na construção, customização e execução destes modelos.

O presente artigo objetiva descrever uma metodologia didático-pedagógica de aplicação do software de simulação empresarial SIMADM, no processo de ensino-aprendizagem do curso de graduação em administração, através de etapas baseadas nos conceitos da dinâmica de sistemas, enfatizando a construção do conhecimento e experimentação por parte de alunos e professores. Para exemplificar o modelo proposto, será demonstrado o desenvolvimento do “modelo de produção contínua” dentro da disciplina de Administração da Produção ministrada no curso tradicional de administração da UFRN.

Inicialmente será apresentado o conceito de educação sistêmica, abordagem da convergência de conceitos como pensamento sistêmico e dinâmica de sistemas e a educação, particularmente, no contexto do ensino da administração. Posteriormente, aspectos referentes ao software SIMADM serão abordados, para facilitar o entendimento do mesmo. Enquanto conclusão, algumas considerações serão expostas baseado na experiência dos pesquisadores envolvidos com a aplicação da metodologia.

2. Educação Sistêmica

Uma das principais razões entre o distanciamento entre teoria e prática no ensino da administração atual encontra-se no modelo mecanicista que influencia não apenas o ensino superior, mas todos os níveis educacionais tradicionalmente aplicados. Esta visão aborda o sistema escolar e acadêmico como construído por componentes discretos, em que se encaixam como partes de uma máquina. Neste contexto, o conhecimento é abordado de maneira fragmentada, em disciplinas distintas e sem relacionamentos relevantes entre elas. Além disso, as informações e os alunos são tratados de maneira padronizada, onde a ênfase da aprendizagem está no professor, ao invés do aprendiz, resultando em alunos passivos neste processo educacional, no qual exercem pouca influência. Esta passividade torna-os cada vez menos interessados no ambiente acadêmico, por não haver, na maioria das vezes, um alinhamento entre suas experiências, aspirações e sonhos e o sistema educacional ao qual fazem parte (SENGE, 2005). Machado (2005) ressalta o impacto desta visão mecanicista nos discursos de alunos do ensino médio, que muitas vezes, abordam questões complexas de maneira superficial, demonstrando a ausência de uma visão mais abrangente em sua forma de ver o mundo.

Para lidar com estas limitações, Senge (2005) define a “educação sistêmica” como uma forma de se compreender os sistemas escolares e acadêmicos enquanto sistemas vivos, em que o processo educacional se baseie na aprendizagem centrada no aprendiz, em vez de ser centrada no professor; no encorajamento da variedade, em detrimento à homogeneidade de conteúdos e de alunos; e principalmente, na compreensão de um mundo de interdependências e mudanças em detrimento das memorizações de fatos e busca das “respostas certas”, no ensino tradicional.

Existem trabalhos pioneiros em escolas ao redor do mundo, que aplicam a modelagem de “dinâmica de sistemas” ao processo de ensino-aprendizagem, em disciplinas nos níveis, básico, médio e superior. Nesta concepção inovadora de prática pedagógica, professores são vistos muito mais como facilitadores do acesso dos alunos à experiência prática de vivenciar conceitos, do que como detentores do conhecimento. Tornam-se orientadores de projetos de alunos, que podem ir além do conhecimento dos próprios professores. Neste contexto, uma sala de aula pode se transformar em um laboratório de pesquisa.

Como o nome sugere, a Dinâmica de Sistemas busca entender a evolução de um sistema ao longo do tempo. Esta abordagem tem como principal premissa o fato de que o comportamento de um sistema é determinado por sua estrutura interna. Logo, se utilizando de uma linguagem própria para modelar um sistema, é possível investigar o seu comportamento ao longo do tempo; ou seja, testar os diferentes tipos de comportamento que o sistema real pode experimentar, tornando viável a identificação e avaliação de melhorias potenciais, através da adoção de um ou mais pontos de alavancagem (FERNANDES, 2001) (STERMAN, 2000). É uma metodologia que busca mapear sistemas organizacionais ou sociais, procurando examinar a inter-relação de suas influências, vendo-as num contexto sistêmico e entendendo-as como parte de um processo comum. Por intermédio da simulação, propõe a compreensão de como o sistema em foco evolui no tempo e como mudanças em suas partes afetam todo o seu comportamento (ANDRADE, 1997).

De acordo com a perspectiva sistêmica, da qual a DS é derivada, a maioria dos gestores busca resolver os problemas organizacionais de maneira reativa e focada em eventos e soluções de curto prazo. Comumente eles se baseiam em conhecimento e experiências anteriores e analisam o problema dividindo-o em várias partes. No entanto, a forma mais profunda de resolução de problemas é a identificação das causas subjacentes aos padrões de comportamento do sistema, permitindo que estes padrões sejam modificados através da compreensão estrutural do sistema (SENGE, 2004). Esta abordagem deve considerar toda estrutura sistêmica, as partes do sistema e seus inter-relacionamentos. Segundo Senge (2004), a prática de operar com base nos eventos imediatos e superficiais são formas limitadas no sentido de produzir resultados sustentáveis e, não raro, trazem conseqüências contrárias àquelas desejadas.

Assim, os problemas normalmente enfrentados pelos gestores nas empresas caracterizam-se pela complexidade dinâmica, onde as conseqüências de decisões tomadas pelos gestores nem sempre se encontram próximas no tempo e no espaço (Senge, 1994). Investimento em P&D, treinamento de pessoal, contratação ou demissão, dentre outras, são decisões que trarão conseqüências diretas apenas anos após serem tomadas, ou até mesmo em outras áreas da organização ou de um segmento de mercado.

Fernandes (2001) destaca a importância dos micromundos, ou simuladores e vôo gerenciais, protótipos

das organizações que aprendem, ferramentas computacionais em que usuários podem testar determinadas políticas organizacionais e visualizar o impacto destas através de gráficos e históricos das variáveis de negócios relevantes. Nestes protótipos, tempo e espaço são comprimidos, riscos são minimizados e pode-se refletir sobre suas ações e decisões em um ambiente simulado. Aldrich (2004) observa que em outras áreas do conhecimento, simuladores são utilizados antes que decisões sejam tomadas, sendo de grande importância a adoção destas ferramentas no ensino de negócios.

3. O Software SIMADM

O software SIMADM foi desenvolvido sob a plataforma tecnológica Java, para estar disponível na Internet e distribuído sob a licença de software livre. Dois perfis de usuário têm acesso ao SIMADM: o usuário “professor” e o usuário “aluno”. Ambos acessam o software através de um *login* e senha para fins de segurança. Basicamente, o usuário “professor” é responsável pelo cadastro e disponibilização de modelos de simulação. Estes modelos são relacionados à disciplina que este professor ministra. Por outro lado, os usuários “aluno” podem acessar modelos de simulação vinculados à turma ao qual fazem parte.

Um professor responsável pela disciplina de “Gestão da Qualidade”, por exemplo, pode disponibilizar modelos de simulação relacionados casos de empresas que estejam implantando um sistema de qualidade e suas dificuldades quanto à aceitação por parte dos gerentes e funcionários. Ou em uma disciplina como “Administração Estratégica”, o impacto no lançamento de um novo produto ou serviço no mercado por uma empresa poderia ser representado. Assim, os modelos podem ser das mais diversas naturezas, dentro da área da administração, sendo cada modelo disponibilizado para quantas turmas um professor quiser e conseqüentemente para os alunos cadastrados nestas turmas.

A estrutura de interação representando os usuários professor e aluno com o SIMADM é demonstrado na figura a seguir.

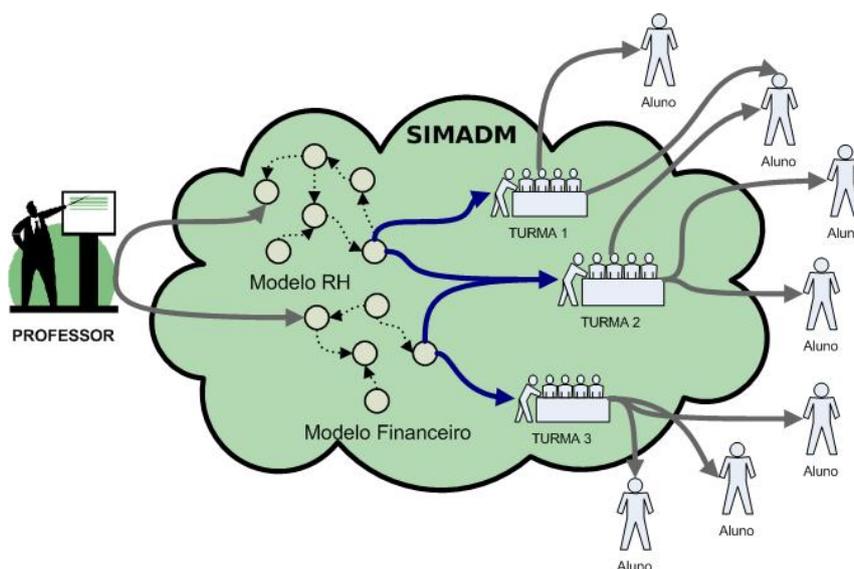


Figura 1: Estrutura de interação dos usuários com o SIMADM
Fonte: Documentação do Projeto (2005)

Cada perfil de usuário, poderá realizar determinadas funções no software SIMADM, conforme exposto na tabela abaixo:

USUÁRIO PROFESSOR	USUÁRIO ALUNO
Cadastrar e alterar modelo (identificação, ciclos de execução, histórico, variáveis, decisões, relacionamentos)	Cadastrar e alterar dados pessoais
Cadastrar e alterar turmas e alunos	Acessar histórico da simulação
Cadastrar e alterar gráficos	Acessar simulações disponíveis
Cadastrar e alterar score	Executar simulações, visualizando gráficos, histórico das variáveis e score

Tabela I: Principais funcionalidades dos usuários do SIMADM
Fonte: Documentação do Projeto (2005)

Pode ser observado que os professores têm direito de cadastrar e alterar dados de acesso dos usuários alunos e suas turmas, além de alterar e cadastrar os modelos de simulação aos quais desejarem, especificando um nome para este modelo (identificação), quantos meses a simulação ocorrerá (quantidade de ciclos de execução) e a estrutura de um modelo, ou seja, especificando suas variáveis, decisões e relacionamentos entre estes elementos. Poderá ainda definir o contexto inerente ao modelo a ser simulado, ou seja, uma história ou caso, no qual o modelo se baseia para facilitar entendimento por parte dos alunos. O usuário professor pode ainda definir os gráficos que serão exibidos durante a simulação e uma pontuação, denominada de *score*, para orientar os usuários alunos durante a simulação.

Por outro lado, os alunos podem alterar apenas seus dados pessoais, e acessar os modelos de simulação disponíveis pelo professor para as turmas aos quais estiver cadastrado, podendo executar uma simulação e visualizar o comportamento do modelo através de histórico das variáveis e gráficos, nos meses simulados anteriormente.

4. Metodologia Didática de Modelagem e Simulação Empresarial

Para que o software SIMADM possa ser inserido no contexto do processo de ensino-aprendizagem, é preciso que os alunos não apenas interajam com a ferramenta disponibilizada pelo professor. É necessário que este possa orientar o processo de construção do modelo que será simulado, através de uma série de etapas, no qual denominamos de "Metodologia Didática de Modelagem e Simulação Empresarial". Esta metodologia tem sido concebida e revisada constantemente, sendo baseada na experiência dos pesquisadores autores deste artigo e colaboradores, durante suas aplicações da ferramenta durante as disciplinas ministradas. Segue abaixo as etapas da metodologia proposta.

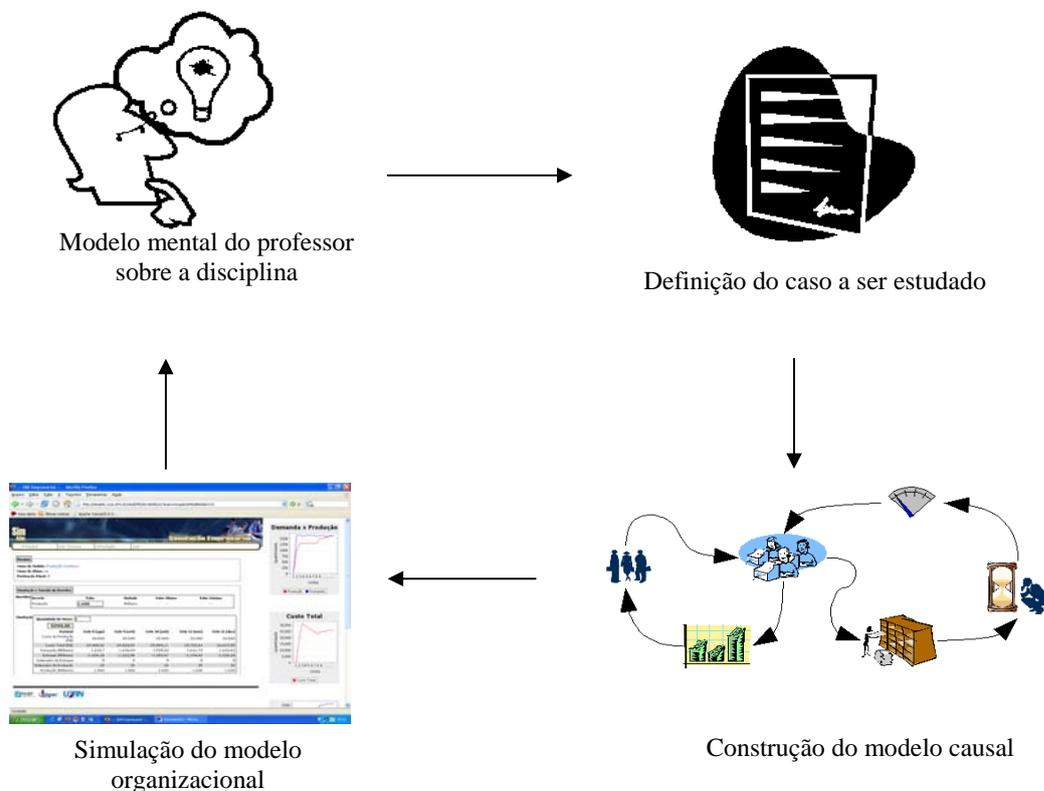


Figura II: Modelo Didático de Modelagem e Simulação Empresarial
Fonte: Dados da Pesquisa (2006)

4.1. Modelo Mental do Professor sobre a Disciplina

As etapas deste modelo se iniciam baseadas na experiência do professor ao ministrar uma determinada disciplina. O professor tem um modelo mental (ou visão de mundo) sobre o conteúdo que está sendo especificamente lecionado e sobre aspectos teóricos e práticos deste conteúdo. Seu modelo mental orienta suas aulas e possibilita que o mesmo possa construir um caso específico ou adotar algum já existente, que explicita o conceito que está sendo exposto através de aulas expositivas, por exemplo.

Para facilitar o entendimento da metodologia, iremos utilizar o “modelo de produção contínua”, a partir da experiência de um dos professores, enquanto exemplo ilustrativo.

4.2. Definição do Caso a ser Estudado

Através de um caso descrito, alunos se familiarizam com uma determinada história ou contexto, normalmente expondo problemas organizacionais relacionados ao conteúdo ministrado. Este caso poderá ter o seguinte formato, dentro de nosso exemplo:

“Você acaba de assumir a gerência de produção de uma pequena fábrica de tijolos no município de Currais Novos-RN. Sob sua responsabilidade, existem 16 funcionários que lidam diretamente com a fabricação dos tijolos. O sócio da fábrica definiu com você que o melhor sistema de

produção a ser adotado nos próximos 12 meses será o sistema de produção contínua, tendo em vista que, por experiência, a variação da demanda de mercado pelos tijolos é pequena. Você precisa decidir a quantidade fixa de tijolos a ser produzido mensalmente, baseado na demanda mensal. Sua decisão impacta na quantidade em estoque de tijolos produzidos. Conforme relatórios, você sabe que o custo de produção é de R\$ 20,00 para cada milheiro produzido e o custo de estocagem é de R\$ 5,00 a cada milheiro em estoque. Qual deve ser a sua produção mensal, para que o custo total (custo de estoque + custo de Produção) seja o mínimo possível, nos próximos 12 meses?"

Os alunos devem analisar o caso semelhante ao descrito anteriormente, entendê-lo, colocando-se na posição do principal ator ou atores inseridos em uma realidade organizacional.

4.3. Construção do Modelo Causal

Baseado no caso, os alunos são orientados a construir a estrutura causal do modelo, baseado em um diagrama de enlace causal. Estes devem definir as variáveis ou elementos do caso em estudo, os relacionamentos causais entre estes elementos e a natureza destes relacionamentos. O resultado é o diagrama de enlace causal, conforme exemplo na figura a seguir:

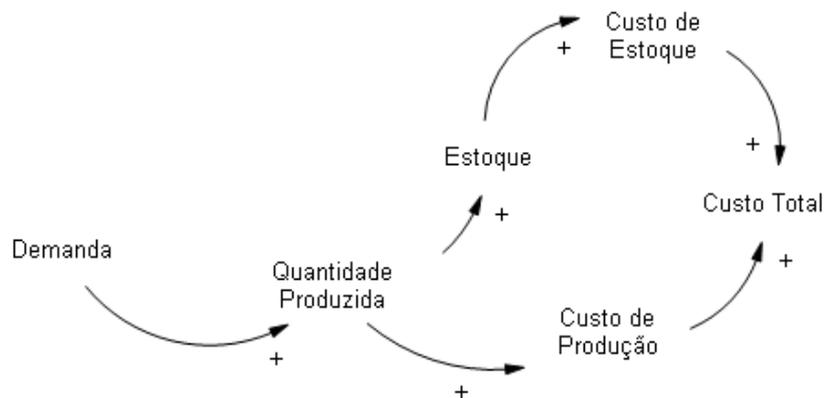


Figura III: Diagrama Causal do Sistema de Produção Contínua
Fonte: Dados da Pesquisa (2006)

A construção da estrutura do sistema pelos alunos permite que estes possam compreender o inter-relacionamento entre as variáveis envolvidas no problema e reflitam como estes relacionamentos podem impactar em um comportamento do sistema. Dessa forma, é possível que visualizem o problema organizacional a partir de suas causas sistêmicas. Para fins de melhor entendimento, o professor deve analisar os modelos construídos e disponibilizar o seu modelo estrutural (que nem sempre pode ser o "correto"), proporcionando um momento de discussão construtiva dos conceitos.

4.4. Simulação do Modelo Organizacional

Nesta etapa, o professor cadastra e disponibiliza o modelo de simulação para os alunos, como resultado das etapas anteriores. Os alunos então acessam o modelo e executam suas simulações, baseado no caso, visualizando como o comportamento do sistema de produção contínua se comporta a cada mês. A figura abaixo mostra a tela principal de simulação.

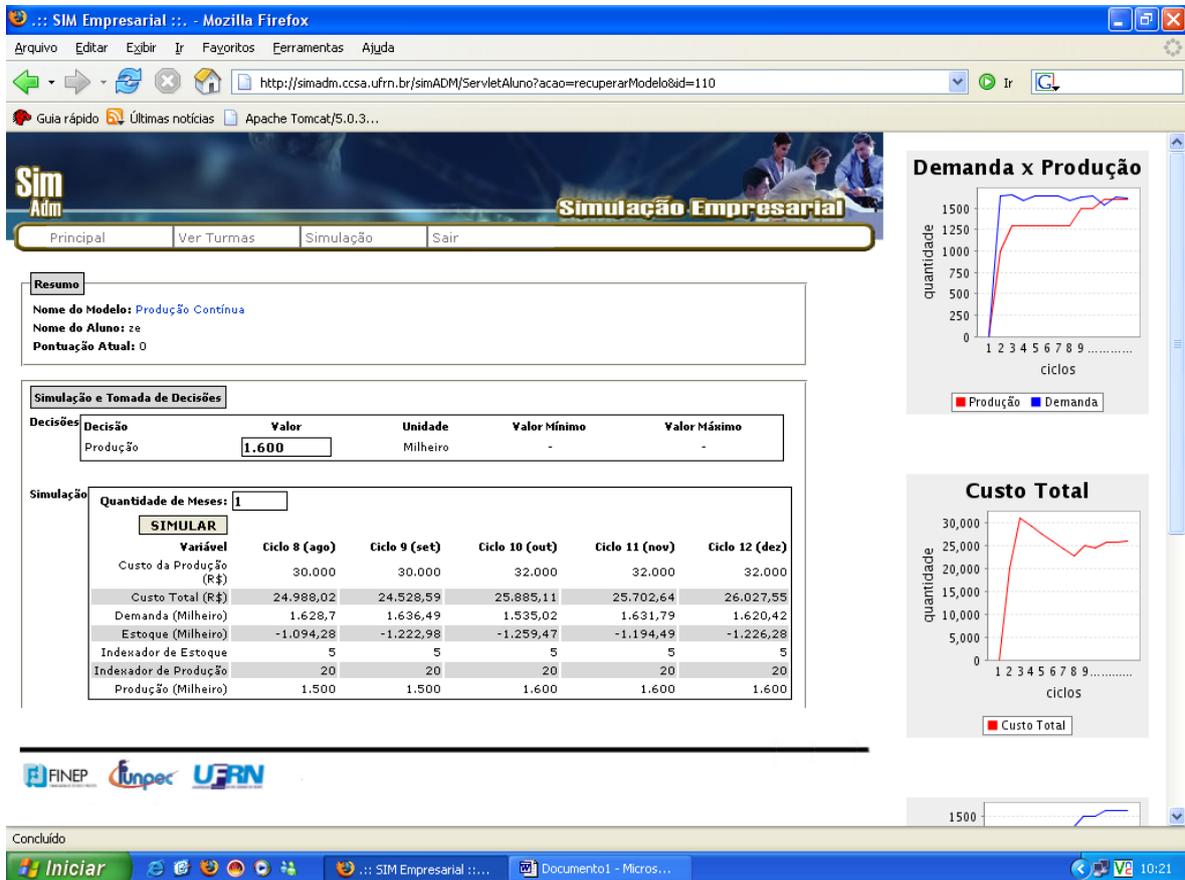


Figura IV: Tela de simulação do modelo de produção contínua no software SIMADM.
 Fonte: Site do SIMADM (<http://simadm.ccsa.ufrn.br>)

5. Conclusão

O ensino da administração necessita de ferramentas e metodologias didáticas que favoreçam uma exposição maior dos alunos ao exercício do pensamento sistêmico e habilidade na capacidade crítica para melhor entendimento dos problemas organizacionais em ambientes mais complexos.

Este artigo apresentou uma proposta de metodologia didática de modelagem e simulação empresarial, na qual objetiva favorecer estas habilidades necessárias aos alunos através de etapas em que o aluno e o professor construam interativamente representações de problemas organizacionais e entendam como a estrutura do sistema define seu comportamento ao longo do tempo e espaço. É importante ressaltar que esta proposta é resultado das experiências iniciais dos pesquisadores e, portanto, deverá sofrer melhorias continuamente, baseados em novas experiências, para se tornar cada vez mais inerente à dinâmica do ensino-aprendizagem de conceitos da administração.

Outro fator importante de ressaltar, é que a metodologia propõe um ciclo virtuoso de aprendizado para os alunos, e principalmente para os professores, tendo em vista seu modelo mental, além de iniciar a dinâmica do modelo didático, pode ainda ser constantemente melhorado após todas as etapas, através de melhorias constantes no seu entendimento e capacidade didática de lidar com o conteúdo a ser abordado no processo de

Revista Eletrônica de Ciência Administrativa (RECADM) - ISSN 1677-7387
Faculdade Cenecista de Campo Largo - Coordenação do Curso de Administração

v. 6, n. 2, nov/2007 - <http://revistas.facecla.com.br/index.php/recadm/>

ensino-aprendizagem. O caso ou problema organizacional, ao ser apresentado ao aluno, representa uma atividade em que todo administrador lida na realidade, quando encontra problemas e precisa compreendê-lo. Infelizmente, na maioria das vezes, esta compreensão não é profunda o suficiente para que o administrador possa encontrar as verdadeiras causas de um problema, afim de que possa criar uma estratégia mais duradoura.

Ao construir a estrutura do sistema em estudo, os alunos passam a aprofundar-se na compreensão do problema e mapeá-lo em função das variáveis e relacionamentos por trás dos problemas e exercitar a capacidade crítica de contrapor seus modelos mentais com os problemas organizacionais. Finalmente, a experimentação da simulação possibilita que os alunos reflitam, discutam, decidam, compreendam como suas decisões impactam no sistema em estudo e reflitam novamente.

Assim, o modelo busca contribuir na capacidade dos futuros gestores em tomar decisões de maneira mais sistêmica, com uma postura mais crítica no processo de ensino-aprendizagem.

Referências

ALDRICH, Clark. *Simulations and the future of learning: An innovative (and perhaps revolutionary) approach to e-learning*. San Francisco: Pfeiffer, 2004.

ANDRADE, Aurélio, L. *Pensamento sistêmico: um roteiro básico para perceber as estruturas da realidade organizacional*. PPGE/UFRRGS, Porto Alegre, RS, Brasil. REAd – Revista Eletrônica de Administração. Edição 5, v.3, n° 1, Junho de 1997.

ANDRADE, R. O. B. de et al. *Pesquisa nacional sobre o perfil, formação, atuação e oportunidades de trabalho do administrador*. Brasília: Conselho Federal de Administração, 2004.

AZRIEL, Jay; STARR, Ervin. Building a Sustainable Strategic Advantage in the Third Millennium: A Case Method Approach. The 23rd International Conference of the System Dynamics Society. 17 a 21 de julho, 2005. Boston.

BARÇANTE, Luiz C. & PINTO, Fernando Castro. *Jogos de Negócios: Revolucionando o aprendizado nas empresas*. Rio de Janeiro: Impetus, 2003.

BAUER, Márcio André Leal. Os paradoxos da administração: ambiguidades e desafios no ensino e aprendizagem de administração. Revista ANGRAD. Salvador, v. 5, n° 4, p. 41-58, outubro/novembro/dezembro 2004.

FERNANDES, A. C. ; Calôba, G ; MOTTA, R. . Construção de um Jogo de Logística com o Uso de Dinâmica de Sistemas. In: Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional., 2005, Gramado/RS. Anais do XXXVII SBPO Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, 2005.

FERNANDES, Amarildo da Cruz. *Dinâmica de sistemas e business dynamics: tratando a complexidade em ambiente de negócios*. Anais do XXI ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia da Produção, Salvador, out. 2001.

_____. Scorecard dinâmico – em direção à integração da dinâmica de sistemas com o Balanced Scorecard. Tese de Doutorado, COPPE/UFRRJ, 2003.

LACRUZ, Adonai José. *Jogos de empresas: considerações teóricas*. Caderno de Pesquisa em Administração. São Paulo, v.11, n° 4, p.93-109, outubro/dezembro 2004.

LAUGENI, Fernando Piero. MARTINS, Petronio Garcia. *Administração da Produção*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

Revista Eletrônica de Ciência Administrativa (RECADM) - ISSN 1677-7387
Faculdade Cenecista de Campo Largo - Coordenação do Curso de Administração
v. 6, n. 2, nov/2007 - <http://revistas.facecla.com.br/index.php/recadm/>

MACHADO, Virginia Maria. *Definições de prática pedagógica e a didática sistêmica: considerações em espiral*. Revista Didática Sistêmica, Volume 1, 2005.

SAMUR, Mehmet et al. *A Computerized Beer Game and Decision-Making Experiments*. The 23rd International Conference of the System Dynamics Society. 17 a 21 de julho, 2005. Boston.

SENGE, Peter (Org.). *Escolas que Aprendem: um guia da Quinta Disciplina para educadores, pais e todos os que se interessam por educação*. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SENGE, Peter. *A Quinta Disciplina: arte e prática da organização que aprende*. 16. ed. São Paulo: Best Seller, 2004.

STERMAN, J. *Business dynamics: systems thinking and modelling for a complex world*. Boston, MA: Irwin McGraw-Hill, 2000.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE – UFRN. *Projeto político-pedagógico do curso de administração – modalidade à distância*. Disponível em: <www.sedis.ufrn.br/documentos/administracao.pdf>. Acesso em: 04.06.2006.