



COBENGE 2005

XXXIII - Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia

"Promovendo e valorizando a engenharia em um cenário de constantes mudanças"

12 a 15 de setembro - Campina Grande - Pb

Promoção/Organização: ABENGE/UFPG-UFPE

UMA COMPARAÇÃO ENTRE JOGOS DE EMPRESAS APLICADOS À LOGÍSTICA

UMA COMPARAÇÃO ENTRE JOGOS DE EMPRESAS APLICADOS À LOGÍSTICA

Alander Ornellas Machado - a_ornellas@yahoo.com.br

PETROBRAS

Cidade Universitária, Quadra 7, Ilha do Fundão

CEP 21.941-598 - Rio de Janeiro - RJ

Renato de Campos - rcampos@feb.unesp.br

Universidade Estadual Paulista, Departamento de Engenharia de Produção/FEB

Av. Eng. Luiz Edmundo C. Coube, s/nº Vargem Limpa

CEP 17033-360 - Bauru - SP

Ailton da Silva Ferreira - ailton_silva_ferre@ig.com.br

UNIG – Universidade de Nova Iguaçu

Campus V / BR-356 / KM 02

CEP 28300-000 - Itaperuna - RJ

***Resumo:** Jogos de empresa pode ser uma importante ferramenta para o apoio ao ensino e aprendizagem. Este artigo apresenta sucintamente o LOGIN, um jogo de empresa para a simulação da tomada de decisões na área logística, descreve resumidamente as principais características de vários jogos de empresa encontrados no meio acadêmico, e após apresenta uma comparação entre esses jogos. A análise comparativa é realizada com relação aos critérios: Abordagem das Áreas Estratégicas, Elementos da Cadeia de Suprimentos, Recursos de Execução e de Apresentação, e Grau de Flexibilidade. Espera-se com esta comparação apoiar aqueles que pretendem desenvolver ou escolher um jogo para aplicação no ensino de logística.*

***Palavras-chave:** Jogos de empresa, Logística, Ensino, Aprendizagem*

1. INTRODUÇÃO

Atualmente vivemos uma nova realidade em que o poder está mais nas mãos daqueles que gerenciam o conhecimento do que propriamente com os que apenas fazem uso dele, em função de sua dependência do primeiro (FLEURY, 2000). Esta nova concepção vem impondo, também por consequência, uma nova realidade às organizações empresariais onde a gestão da informação (quando bem utilizada) torna-se essencialmente importante para a manutenção da competitividade. Na logística, especialmente, a informação representa um recurso fundamental no processo decisório (BALLOU, 2001). Fleury (2000) ratifica tal afirmação apontando três razões que justificam, segundo ele, a atual importância de se ter informações precisas e em tempo para a conservação de sistemas logísticos eficazes:

- Os clientes percebem que informações sobre o status do pedido, disponibilidade de produtos, programação de entregas e faturas são elementos necessários e que devem fazer parte dos serviços oferecidos pela empresa;
- Com a meta de redução dos custos na cadeia de suprimentos, os executivos percebem que a informação pode reduzir de forma eficaz a necessidade de estoques e recursos humanos. Em especial, o planejamento da necessidade de materiais que utiliza as informações mais recentes para poder reduzir o estoque, minimizando as incertezas em torno da demanda;
- A informação aumenta a flexibilidade das empresas permitindo identificar qual, quanto, como, quando e onde os recursos podem ser utilizados para se obter vantagem estratégica.

Assim como as áreas científicas estão se desenvolvendo com o aparecimento de novas tecnologias, novos métodos de educação vêm sendo desenvolvidos para acompanhar o crescimento e as novas realidades impostas pela sociedade. Um dos principais fatores dessa modernidade vem sendo a ampliação do uso de computadores e uma conseqüente facilidade de acesso à transmissão de dados possibilitada pela Internet. Como cada vez mais computadores estão presentes na vida cotidiana, e existe a necessidade de desenvolvimento dos mais variados *softwares* para diversas finalidades. Entre estes podemos citar os educativos, presentes, sobretudo, como ferramentas de apoio ao processo de ensino-aprendizagem. Este artigo apresenta uma breve introdução aos Jogos de Empresa, descreve sucintamente o desenvolvimento do *LOGIN*, um jogo de empresa aplicado à área Logística, e descreve vários outros jogos relativos a esta área, encontrados no Brasil e exterior. Após, é apresentada uma comparação segundo determinadas características dos jogos, que teve como objetivo definir e avaliar as características do *LOGIN*, sendo que esta comparação pode ser utilizada por aqueles que pretendem desenvolver, avaliar e escolher jogos de empresa para aplicação no ensino e aprendizagem de Logística.

2. JOGOS DE EMPRESAS

Recentemente vem se intensificando o desenvolvimento de *softwares* educativos sob a forma de jogos computacionais. No entanto, já na década de sessenta, por exemplo, várias universidades americanas iniciaram a alocação de recursos para a pesquisa desta tecnologia de ensino gerando uma grande produção científica sobre a matéria. Pesquisas, propostas e relatórios eram destinados principalmente para desenvolver novos jogos visando: (1) atender à demanda crescente de novos *softwares*; (2) classificar os jogos em função de seu conteúdo, de sua forma de processamento ou de sua aplicação; (3) melhorar a aplicação dos jogos de maneira a encontrar a forma mais adequada de utilização; (4) relatar experiências ocorridas no ensino das mais variadas disciplinas; (5) apontar e avaliar as vantagens e desvantagens decorrentes de aplicações dos jogos em diferentes situações; etc. No Brasil este tipo de pesquisa se iniciou a partir da década de setenta com o crescimento do uso de jogos recreativo-educacionais utilizados ainda como suporte para o ensino de primeiro grau como, por exemplo, jogos para estimular o aprendizado de aritmética ou estimular as habilidades motoras das crianças (MARTINELLI, 1987).

As tecnologias utilizadas para a gestão da informação vêm sendo apontadas como diferencial um competitivo. Assim sendo, as empresas cada vez mais dependem deste tipo de recurso. Neste contexto, é imperativo o desenvolvimento de mais e melhores sistemas capazes de manipular e tratar de forma adequada a informação nas organizações, de modo a permitir maior eficiência na tomada de decisões através do suporte da tecnologia. Portanto, os jogos de empresa como ferramenta de aprendizado e apoio a decisões logísticas tendem a crescer ainda mais em importância e a ocupar um lugar de destaque junto às empresas na medida em que propiciam condições estimulantes para o ensino, o treinamento e a simulação de decisões, tanto gerenciais quanto operacionais. Através dos jogos os participantes podem vivenciar e testar condições simuladas da realidade analisando, posteriormente, as conseqüências de suas

escolhas. Isso abre a possibilidade de se poder – virtualmente – errar e voltar atrás em um mercado competitivo que pune cada vez mais severamente os erros cometidos.

O uso de jogos de empresas é uma maneira, hoje, possível de simular um ambiente no qual se exercite a tomada de decisões gerenciais ao mesmo tempo em que se estimula a concorrência e aguça a competitividade entre os participantes (um lado natural da personalidade humana).

Segundo Mury (2002) um jogo logístico torna-se atrativo ao se pensar nos complexos processos existentes, na celeridade dos conflitos e relacionamentos, e na necessidade de se incorporar em um ambiente dinâmico a prática dos conhecimentos adquiridos em sala de aula, aliado a um tipo de fascinação exercido nas pessoas pelo desafio da competição.

Neste sentido, é preciso cada vez mais permitir àqueles que buscam algum tipo de qualificação terem acesso aos recursos provenientes da tecnologia da informação. Isto para que aprendam a utilizá-los e a gerenciá-los corretamente e não tenham o seu processo de formação potencialmente alijado pela inexistência de aplicações práticas, como o uso de jogos de empresas.

Na próxima sessão apresenta-se sucintamente o *LOGIN*, um jogo de empresa desenvolvido para a área de logística. Demais detalhes do jogo podem ser obtidos em Ornellas (2005), ou nos demais artigos do autor.

3. BREVE DESCRIÇÃO DO LOGIN

A estrutura inicial de funcionamento do jogo e seus princípios foi baseada no jogo de empresas proposto por Bowersox (1986). Também utilizado como base para o trabalho de Miyashita (1997). Embora a concepção de algumas partes do jogo original tenha sido mantida, como a alocação de uma equipe em cada mercado local e a criação de um mercado central, outras partes como os parâmetros de custo foram concebidos para refletir a realidade brasileira atual. Além disso, muitas outras partes simplesmente não estavam descritas na sua fonte e, portanto, foram totalmente desenvolvidas como, por exemplo, os modelos matemáticos para a regência das regras de decisão e a definição do próprio modo de processamento das informações em cada rodada.

A metodologia de desenvolvimento deste jogo se baseou em três grandes etapas. A primeira constituiu uma análise comparativa entre os principais modelos de referência em logística empresarial existentes na literatura. Isto realizado através de uma pesquisa bibliográfica a respeito das melhores práticas concernentes aos procedimentos e técnicas para a tomada de decisões logísticas, a fim de tentarmos nos aproximar do “estado da arte” sobre o tema em questão. Estas informações serviram de base conceitual e nortearam o escopo do jogo a ser desenvolvido.

Em uma segunda etapa foram realizados um levantamento e uma análise sobre os jogos de empresas com foco em logística atualmente disponíveis em algumas das principais universidades e centros de pesquisa do Brasil e do exterior. O objetivo foi verificar em cada jogo a abrangência de suas decisões, seus pontos fortes e limitações, perfis de interação com o usuário, tipo de tecnologia utilizada, entre outras questões (esta etapa é o foco deste artigo).

A partir da definição do escopo teórico-conceitual que orientou a estrutura do jogo o estudo focalizou a definição e a experimentação das variáveis e parâmetros que ditariam as condições de contorno das decisões a serem tomadas pelos participantes. O passo seguinte foi a elaboração do jogo, ou seja, a implementação computacional propriamente dita seguido dos testes de validação.

O jogo objetiva desenvolver a capacidade de compreender a complexidade dos problemas logísticos diante da dinâmica das atividades presentes em uma cadeia de suprimentos (Figura 1). Pretende também mostrar como estes problemas podem ser mitigados ou agravados de acordo com as táticas utilizadas no planejamento logístico a ser implementado por cada

participante ou equipe na tentativa de lidar com as duas grandes questões centrais que envolvem o gerenciamento do desempenho logístico de uma cadeia de suprimentos, ou seja, o nível serviço ao cliente e os custos logísticos globais.

O jogo aborda como elemento norteador do planejamento logístico as estratégias de transporte e de estoque, que por sua vez se desdobram na simulação das principais decisões relacionadas às atividades-chave presentes na logística. Com isso deseja-se despertar nos participantes, em diversos níveis, o interesse e a compreensão das atividades de uma rede logística. Colocá-los em contato com os recursos existentes em termos de tecnologia da informação e dos processos e ferramentas inerentes ao gerenciamento da logística empresarial. Este trabalho propõe um modelo de uma cadeia de suprimentos onde estão presentes seus elementos característicos básicos: fornecimento, armazenagem, fabricação e distribuição. A dinâmica de seu funcionamento se dá por meio da circulação de mercadorias (suprimentos e produtos acabados) ao longo de períodos sucessivos de tempo. Com o uso de um cenário estruturado buscou-se criar um instrumento de aprendizagem capaz de abranger os princípios fundamentais de toda a cadeia mas sem torná-lo demasiadamente complexo.

O jogo procura mostrar a complexidade dos problemas logísticos diante da dinâmica das atividades presentes na cadeia. Pretende-se também mostrar como estes problemas podem ser mitigados ou agravados de acordo com as táticas utilizadas no planejamento logístico a ser implementado por cada participante ou equipe, na tentativa de lidar com o nível serviço ao cliente e os custos logísticos globais. Ele tem como elemento norteador do planejamento logístico as estratégias de transporte e de estoque que por sua vez se desdobram na simulação das principais decisões relacionadas às atividades de movimentação e estocagem presentes na logística. O *LOGIN*, baseia-se na existência de um cenário que tem por objetivo replicar a atuação de seis empresas de um mesmo setor industrial e que se encontram também em um mesmo ambiente competitivo. A Figura 2 apresenta a tela principal do jogo, que considera 7 mercados, sendo um central e 6 mercados juntos a cada uma das empresas, porém não exclusivos.

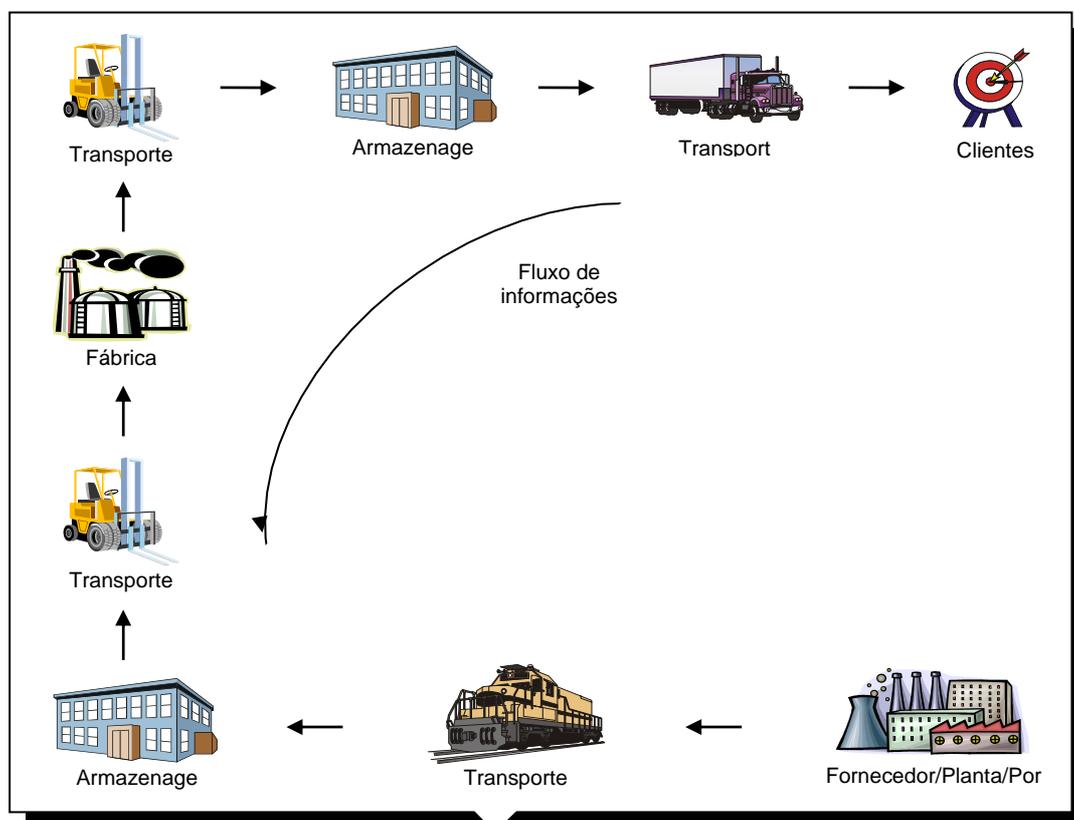


Figura 1 – Atividades presentes em uma cadeia de suprimentos.

Equipe 1								
Semana 01								
	Total	Mercados						Central
		1	2	3	4	5	6	
Proporção	100%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	28%
Demanda do Mercado	14.400	1.728	1.728	1.728	1.728	1.728	1.728	4.032
Market Share Anterior	16,6%	25,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	16,6%
Venda Equipe Semana Anterior	2.018	363	218	218	218	218	218	565
Falta/Sobra Semana Anterior	0	0	0	0	0	0	0	0
Fidelidade	20,4%	30,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	15,0%
Invest. Propaganda	50.000,00	\$ 10.000,00	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00	\$ 20.000,00
Market Share Previsto	16,8%	28,0%	13,0%	13,0%	13,0%	13,0%	13,0%	20,0%
Demanda Prevista	2.413	484	225	225	225	225	225	806
Estoque Atual de PA's	0	0	0	0	0	0	0	0
Recebido por Transferência	0	0	0	0	0	0	0	0
Ordem de Produção	2.666	520	247	247	247	247	247	910
Disponível	2.666	520	247	247	247	247	247	910

Transferência de Estoques de Produtos Acabados							
	p/ merc. 1	p/ merc. 2	p/ merc. 3	p/ merc. 4	p/ merc. 5	p/ merc. 6	p/ merc. central
de merc. 1	---		17			19	
de merc. 2		---					
de merc. 3	10		---		2		
de merc. 4				---			
de merc. 5					---		
de merc. 6	5					---	
de merc. central							---
Total a ser transferido	15	0	17	0	2	19	0

	Matéria-Prima			Produto Acabado	
	Plástico	Aço	Alumínio		
Proporção no Produto	8	12	4	Preço Unitário	\$ 250,00
Preço Unitário	\$ 3,00	\$ 4,00	\$ 7,00	Custo Básico de Transform.	\$ 100.000,00
Custo Transp. MP Rodovia CF	\$ 0,23	\$ 0,31	\$ 0,90	Custo Variação da Produção	\$ 48,00
Custo Transp. MP Rodovia CFr	\$ 0,30	\$ 0,40	\$ 1,30	Custo Produção de PA's	\$ 100.048,00
Custo Transp. MP Ferrovia CF	\$ 0,15	\$ 0,21	\$ 0,20	Custo Transp. PA Rodovia CF	\$ 13,00 para distância de 1.000 Km
Custo Transp. MP Ferrovia CFr	\$ 0,20	\$ 0,29	\$ 0,28	Custo Transp. PA Rodovia CFr	\$ 15,00 para distância de 1.000 Km
Custo Transp. MP Aquavívia CF	\$ 0,10	\$ 0,14	\$ 0,18	Custo Transp. PA Rodovia CF	\$ 17,40 para distância de 2.000 Km
Custo Transp. MP Aquavívia CFr	\$ 0,17	\$ 0,20	\$ 0,24	Custo Transp. PA Rodovia CFr	\$ 19,40 para distância de 2.000 Km
Estoque Anterior	15.000	20.000	10.000	Custo Transp. PA's fabricados	\$ 32.324,57
A Receber nesta Semana Rod.	6.500	13.000	700	Custo Transferência de PA's	\$ 922,60
A Receber nesta Semana Ferr.	0	0	0	Custo Transporte de PA 's	\$ 33.247,17
A Receber nesta Semana Aqu.	0	0	0		
Pedido Rodovia	6.500	13.000	700		
Pedido Ferrovia	15.000	21.000	6.500		
Pedido Aquavívia	7.000	14.000	4.500		
MP Disponível	21.500	33.000	10.700		
MP Utilizada	21.328	31.992	10.664		
Estoque Final de MP	172	1.008	36		
Custo Compra de MP	\$ 19.500,00	\$ 52.000,00	\$ 4.900,00		
Custo Transporte de MP	\$ 1.495,00	\$ 4.030,00	\$ 910,00		
Custo Seguro Rod.	6,5%	sobre a carga	\$ 4.966,00		
Custo Seguro Ferr.	4,0%	sobre a carga	\$ 0,00		
Custo Seguro Aquav.	2,0%	sobre a carga	\$ 0,00		
Custo Seguros Total Semana			\$ 4.966,00		

Planilha Consolidada de Receita e Custos da Semana			
Receita Total Operacional	\$ 603.250,00	Acumulado:	\$ 603.250,00
(-) Custo Total Operacional	\$ 283.831,57	Acumulado:	\$ 283.831,57
Custo Compra de MP's	\$ 76.400,00	=	26,9%
Custo Transporte de MP's	\$ 6.435,00	=	2,3%
Custo Manutenção Estoques	\$ 12.735,40	=	4,5%
Custo Produção de PA's	\$ 100.048,00	=	35,2%
Custo Transporte de PA's	\$ 33.247,17	=	11,7%
Custo Propaganda	\$ 50.000,00	=	17,6%
Custo Seguros	\$ 4.966,00	=	1,7%
(=) Lucro Total Operacional	\$ 319.418,43	Acumulado:	\$ 319.418,43
(-) Juros	\$ 0,00	Acumulado:	\$ 0,00
(=) Lucro Total	\$ 319.418,43	Acumulado:	\$ 319.418,43

Solicitações	
<input checked="" type="checkbox"/>	Solicitação de Pesquisa de Mercado
<input checked="" type="checkbox"/>	Seguro Transporte de Matéria-prima via Rodovia
<input type="checkbox"/>	Seguro Transporte de Matéria-prima via Ferrovia
<input type="checkbox"/>	Seguro Transporte de Matéria-prima via Aquavívia

Planejamento do Estoque	
Custo Fixo Semanal MP	\$ 1.200,00
Custo Fixo Semanal PA	\$ 1.000,00
Custo por Unid. Recebida MP	\$ 0,06
Custo por Unid. Recebida PA	\$ 2,40
Custo Operação dos Depósitos	\$ 9.810,40
Custo Financeiro Estoque MP	6% ao mês sobre o valor das MP's
Custo Financeiro Estoque PA	10% ao mês sobre o valor dos PA's
Custo Financiam. de Estoques	\$ 2.925,00
Custo Manutenção Estoques	\$ 12.735,40

Resultados da Equipe	
Lucro Total Acumulado	\$ 319.418,43
Market Share Global	16,8%
Índice de Desempenho	26.767 pontos
Colocação Atual	1º lugar

AVISOS:

Figura 2 – Tela principal do LOGIN.

Este setor industrial compreende a fabricação de um único tipo de produto manufaturado, denominado PIN. Este é um bem de consumo durável constituído de três tipos de matérias-primas básicas (aço, alumínio e plástico) que podem ser transportadas por três tipos de modais (rodoviário, aquaviário e ferroviário). O grande objetivo é fazer com que as equipes venham a desenvolver a capacidade de oferecer o melhor nível de serviço ao menor custo possível. Esta relação custo-benefício é parametrizada através de alguns índices como a parcela de mercado

(*market share*) para a medição do nível de serviço, e lucro total, considerando os custos logísticos. Os membros de cada equipe são responsáveis pelo gerenciamento do sistema logístico da empresa. Desse modo devem ser tomadas decisões com relação à compra de matérias-primas, administração de estoques, programação da produção e distribuição. As decisões devem ser planejadas de maneira integrada e coerentemente com a participação de toda a equipe, pois decisões que otimizem uma determinada função podem afetar outras de maneira negativa.

4. JOGOS PESQUISADOS

Durante o trabalho de pesquisa foram levantados e analisados vários jogos existentes, os quais, os mais relevantes, são apresentados nesta sessão.

No Centro de Estudos em Logística (CEL) do Instituto COPPEAD/UFRJ podemos encontrar a descrição de vários jogos que são utilizados no auxílio ao ensino de logística em seus cursos de pós-graduação. Alguns deles foram trazidos de diferentes países e outros idealizados por pesquisadores da própria instituição. As descrições que se encontram abaixo foram extraídas de sua página oficial na Internet (<http://www.cel.coppead.ufrj.br>):

Log

O Log é um jogo computacional que simula um ambiente competitivo onde empresas fictícias (equipes) disputam mercados comuns. Foi desenvolvido para o treinamento de executivos das áreas de logística, *marketing*, finanças e vendas. Além de gerar conhecimento, o Log promove integração e troca de experiências entre os participantes. O jogo envolve a tomada de decisões referentes a suprimentos, estoques, produção, distribuição e propaganda. É realizado em rodadas de maneira que as estratégias possam ser discutidas e revistas ao longo de sua aplicação. Foi idealizado por Ricardo Miyashita (MIYASHITA, 1997).

Log Advanced

O Log *Advanced* exercita o conceito de custo total, estimulando as equipes a desenvolverem estratégias focadas no resultado final das empresas: de lucro e de *market-share*. O Log *Advanced* é desenvolvido em rodadas, que representam reuniões mensais de planejamento onde as principais decisões do jogo englobam a escolha do modal de transporte de matérias-primas; planejamento da produção; gestão de transporte; transporte de produtos acabados; investimento em propaganda e preço; e planejamento da capacidade do armazém da fábrica e dos centros de distribuição e de produção.

Forecast Game

Neste jogo cada equipe é responsável por realizar as previsões de vendas mensais de uma determinada empresa; indicar para a produção a quantidade de produtos que deverá ser fabricado de modo a reduzir os custos de oportunidade; e melhorar o desempenho financeiro, medido através do lucro líquido de cada período.

Logistics Game (LOGA)

O LOGA é um jogo de empresas computacional desenvolvido pela *Michigan State University* para simular um ambiente competitivo industrial. No LOGA cada empresa ou equipe é responsável por elaborar uma estratégia logística que contemple decisões estruturais como localização de centros de distribuição e dimensionamento de capacidade; e decisões periódicas relativas a suprimento, produção, distribuição, preço e propaganda. Este jogo foi proposto por Bowersox (1986).

Beer Game

O *Beer Game* ou Jogo da Cerveja pode ser considerado o mais famoso jogo logístico já desenvolvido (<http://web.mit.edu/jsterman/www/SDG/beergame.html>). Foi criado em 1989 por John Sterman no *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*. Caracteriza-se por possuir quatro entidades: o atacadista, o varejista, a fábrica e o distribuidor; e seu objetivo é minimizar os custos através da diminuição de estoque. Pode ser jogado em tabuleiro ou em sua versão para rede.

Durante a pesquisa também foram encontrados alguns outros jogos que merecem ser citados, seja por sua relevante contribuição, seja por apresentarem algumas características específicas que os diferenciam dos demais:

BR-Log

O BR-LOG é um jogo bem elaborado, embora de interface computacional limitada. Nele os jogadores determinam no início do jogo a estrutura da rede logística a ser trabalhada. Cada equipe decide a localização e tamanho dos centros de distribuição; e a localização e capacidade de suas fábricas. No decorrer do jogo deverão ser tomadas decisões estratégicas (de longo prazo) e decisões operacionais (de curto prazo), determinando a cada rodada a aquisição de matérias-primas, produção, preços e transportes diversos. Ao final de cada rodada recebem relatórios contendo os resultados das suas ações. Uma outra particularidade interessante é que o jogo, diferentemente dos demais, utiliza características tipicamente nacionais na sua ambientação ou cenário. Ele foi desenvolvido por Bousada (2001).

The International Logistics Management Game (ILMG)

Desenvolvido por Robert W. Grubbstrom (<http://www.ilmg.com>), o ILMG é um jogo computacional onde existem até três firmas e quatro mercados, podendo atuar equipes de até cinco jogadores. Este jogo é muito interessante pois permite cada jogador definir seu próprio papel, além de estipular um objetivo e elaborar um sub-plano logístico a ser seguido durante o jogo. Os jogadores tomam decisões sobre propaganda, produção, transporte, investimento, compra, venda e movimentação de material, além de aquisição de seguros. As decisões gerenciais se dão em função do mercado, das taxas, do custo de desenvolvimento de projetos, do lucro conseguido e da produtividade.

Jogo da Cadeia de Suprimentos (JCS)

O objetivo deste jogo é propor um modelo para a simulação dos principais processos e relacionamentos existentes em uma cadeia de suprimentos. Este jogo possui como principal característica o elemento humano atuando não apenas como jogador, mas também como controlador da ação, agindo diretamente na execução do jogo. A exemplo de outros jogos modela-se uma cadeia de suprimentos em que são representadas suas etapas básicas. Entretanto, procura-se simular não só as principais atividades, mas também a infra-estrutura tecnológica utilizada para o gerenciamento e a troca de dados, familiarizando os alunos com a utilização dos recursos da tecnologia da informação em apoio às funções logísticas. A implementação do jogo em Access[®], no entanto, não foi suficiente para se atingir este último propósito. Foi desenvolvido por Antônio Roberto Mury (MURY, 2002).

Supply Chain Management Simulator (SUCH)

No jogo SUCH os jogadores devem tomar decisões relativas à compra de matérias-primas; quantidade de produto a produzir; velocidade da produção; estimativas de demanda; e determinação dos espaços nos armazéns tanto para matéria-prima quanto para produto acabado. Também há decisões referentes à seleção do tipo de modal; de alocação do produto

para dado mercado; e de programação de promoção de produtos por mercado. Segundo seus próprios criadores o SUCH é uma versão melhorada do jogo LOGA.

Caps Logistics

O CAPS Logistics (<http://www.capslogistics.com>) é um simulador de uso comercial que oferece grande realismo com a utilização de recursos avançados de apresentação gráfica e capacidade de posicionamento geográfico através da tecnologia GIS (*Geografic Information System*). Seu foco está na simulação do gerenciamento e distribuição de produtos. Idealizado por Campbell (1999), apresenta como principal objetivo a minimização dos custos de distribuição de um conjunto de produtos durante um determinado período de tempo sem que haja desabastecimentos. O jogador deve tomar decisões sobre quando e quem receberá as entregas, através de qual rota, com qual veículo e motorista etc.

Existem outros jogos logísticos e simuladores disponíveis para consulta e que podem ser adquiridos em versões para avaliação gratuita, principalmente na Internet. Especial atenção deve ser dada a estes (<http://www.orie.cornell.edu/~jackson>):

- *The Distribution Game*
- *The Transportation Game*
- *The Warehouse Location Program*

Há também outros jogos que são oferecidos comercialmente, o que dificulta o acesso a eles, e que diferem pouco dos apresentados. Por isso, não são incluídos neste trabalho.

5. ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS JOGOS

Conforme foi visto na sessão anterior existem diversos jogos de empresas com diferentes características. Algumas dessas características foram extraídas e sintetizadas nas tabelas a seguir com o objetivo de compararmos alguns destes jogos com o LOGIN. Espera-se que esta comparação sirva como forma de ilustrar e salientar as características e peculiaridades do modelo de jogo proposto.

5.1 Grau de Flexibilidade

O primeiro conjunto de características diz respeito ao grau de flexibilidade relacionado à quantidade de elementos que interagem em cada modelo. Os quatro elementos em questão – equipe, matéria-prima, produto e modal – foram escolhidos por serem em via de regra os principais em se tratando de jogos logísticos.

Observando a tabela 1 podemos perceber que o LOGIN destaca-se por suportar um número maior de equipes, o que facilita a sua aplicação em turmas maiores. Também utiliza o maior número de modais, aumentando o nível de detalhamento das decisões associadas ao transporte.

Quanto aos elementos “produto” e “matéria-prima” o LOGIN se situa na média geralmente usada na maioria dos jogos que é de um e três itens, respectivamente. Neste caso há destaque para o BR-LOG que utiliza cinco tipos de matérias-primas e outros cinco tipos de produtos acabados. Uma grande quantidade destes dois elementos pode tornar um jogo extremamente complexo e com um número excessivo de decisões repetitivas prejudicando o seu uso enquanto instrumento didático. No entanto não podemos dizer ser este o caso do BR-LOG, já que não foi possível obter dados em quantidade suficiente que permitisse tal afirmação.

Tabela 1: Grau de flexibilidade presente nos jogos.

Grau de Flexibilidade

Jogo	Elementos			
	Equipe	Matéria-prima	Produto	Modal
LOGIN	6	3	1	3
BR-LOG	4	5	5	2
LOG	4	3	1	2
CAPS Logistics	1	0	1	1
SUCH	4	3	1	2

5.2 Recursos de Execução e de Apresentação

O segundo conjunto de características diz respeito aos recursos de execução e de apresentação de cada jogo. Neste conjunto estão presentes cinco itens: tipo de interface; uso de rede; uso de relatórios; presença de incertezas; e alterações de cenário. Juntos eles são responsáveis pelas maiores e mais visíveis diferenças entre os jogos atualmente disponíveis. Observando a Tabela 2 podemos perceber que em relação ao tipo de interface com usuário o LOGIN se encontra entre os mais avançados.

Tabela 2: Recursos de execução e de apresentação presentes nos jogos.

Recursos de Execução e de Apresentação					
Jogo	Tipo de interface	Uso de rede	Uso de relatórios	Presença de incertezas	Alterações de cenário
LOGIN	Executável	Sim	Sim	Sim	Sim
BR-LOG	Planilha	Não	Sim	Não	Não
LOG	Planilha	Não	Sim	Sim	Sim
CAPS Logistics	Executável	Não	Não	Não	Não
SUCH	Executável	Sim	Não	Não	Não

Feito em Delphi[®], uma linguagem de programação de alto nível, o modelo segue uma tendência que vem sendo consolidada com o aparecimento de novos jogos que utilizam tecnologias que promovem a integração entre jogadores e sistemas cada vez mais sofisticados.

Existem, entretanto, jogos que apresentam uma interface mais primitiva e ainda limitada em termos de apresentação e funcionalidades. São jogos não executáveis criados para serem utilizados junto a aplicativos comerciais tais como o Access[®] e o Excel[®]. Este último tem como exemplos os jogos LOG e BR-LOG.

O LOGIN também foi concebido com o objetivo resgatar algumas características que vem se perdendo ao longo dos últimos anos a medida em que vão sendo criados novos jogos. Muitos deles descaracterizam a própria definição de jogo de empresas e seus princípios retirando de seus modelos conceituais o componente lúdico da incerteza. Nos exemplos listados no quadro acima apenas o LOG também adota o uso de parâmetros aleatórios.

A utilização de modelos plenamente previsíveis prejudica a transmissão do conhecimento na medida em que diminui potencialmente o interesse em geral dos participantes (e até próprio do aplicador) pelo jogo e conseqüentemente a motivação pelo aprendizado em si.

Um outro recurso importante que deve ser analisado é a capacidade de adaptação do cenário de um jogo às instâncias de uma partida. A maioria dos jogos analisados apresenta um cenário previamente configurado e não editável que sustenta toda a sua aplicação. No entanto existem outros jogos capazes de alterar alguns parâmetros de seus cenários entre as rodadas de uma partida de acordo com os interesses do administrador. Este, por exemplo, pode aumentar o preço de um insumo ou diminuir o tempo de entrega de um produto etc., de maneira a reforçar um conceito ou aumentar o nível de competição segundo o desempenho das equipes ao longo das rodadas. Dentre os jogos listados apenas o *LOGIN* e o *LOG* dispõem deste recurso.

Por último o *LOGIN* ao lado do *SUCH* tem como destaque a possibilidade de ser jogado via rede através de intranet local ou da própria internet trazendo a grande vantagem de poder ser aplicado em cursos à distância, em diferentes lugares e ao mesmo tempo.

5.3 Elementos da Cadeia de Suprimentos

O terceiro conjunto de características diz respeito à existência ou não dos elementos tradicionais que compõe uma cadeia de suprimentos. Uma cadeia de suprimentos típica apresenta os seguintes elementos básicos por onde percorrem o fluxo de insumos, produtos e informações: fornecedor; canal de suprimento; fábrica; canal de distribuição; armazém (centro de distribuição); e cliente.

Observando a Tabela 3 podemos perceber que o *LOGIN* é o jogo que contempla o maior número desses elementos e seus respectivos atributos. Essa abrangência se deve a uma preferência do autor por querer trabalhar de uma maneira ampla conceitos relacionados à integração de toda a cadeia de suprimentos. Isto não impede que possa haver opções por jogos que trabalhem nichos específicos de conhecimentos estreitando e detalhando seu escopo a alguns elementos da cadeia. Este é o caso do *CAPS Logistics* que atua apenas na distribuição e armazenamento do produto acabado.

Também é interessante observar que nenhum dos jogos pesquisados, por mais abrangentes que sejam, abordam o elemento “cliente”. Talvez isto aconteça pela própria dificuldade em modelar seus atributos tais como hábitos de compra, preferências, comportamentos diante de diferentes estímulos, etc.

Tabela 3: Elementos da cadeia de suprimentos presentes nos jogos.

Elementos da Cadeia de Suprimentos						
Jogo	Elementos					
	Fornecedor	Canal de suprimento	Fábrica	Canal de distribuição	Armazém	Cliente
<i>LOGIN</i>	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
<i>BR-LOG</i>	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não
<i>LOG</i>	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não
<i>CAPS Logistics</i>	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não
<i>SUCH</i>	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não

5.4 Abordagem das Áreas Estratégicas

O quarto conjunto de características diz respeito à abordagem ou não das grandes áreas estratégicas de transporte, estoque e localização. Embora esteja implícita no triângulo do

planejamento logístico a estratégia de produção também é aqui destacada como uma grande área estratégica em função de sua importância para a simulação dos jogos logísticos em geral.

Observando a Tabela 4 podemos inferir que a grande maioria dos jogos logísticos aborda pelo menos três das quatro áreas. Isto acontece em função da necessidade de se preservar estes jogos de excessos que os tornem demasiadamente complexos e conseqüentemente os façam perder a aderência da realidade.

Tabela 4: Áreas estratégicas abordadas nos jogos.

Áreas Estratégicas				
Jogo	Transporte	Estoque	Localização	Produção
LOGIN	Sim	Sim	Não	Sim
BR-LOG	Sim	Sim	Sim	Sim
LOG	Sim	Sim	Não	Sim
CAPS Logistics	Sim	Sim	Sim	Não
SUCH	Sim	Sim	Não	Sim

Seguindo esta linha de atuação o LOGIN aborda explicitamente apenas as estratégias de transporte, estoque e de produção. No caso específico dos jogos aqui pesquisados a exceção é o BR-LOG que aborda todas as quatro grandes áreas. No entanto, semelhantemente ao ocorrido no item Grau de Flexibilidade, não se pode afirmar que este jogo tenha exagerado no número de estratégias abordadas, já que não foi viável a obtenção de dados em quantidade suficiente que permitisse tal afirmação.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como cada vez mais computadores estão presentes na vida cotidiana, e existe a necessidade de desenvolvimento dos mais variados *softwares* para diversas finalidades. Entre estes podemos citar os educativos, presentes, sobretudo, como ferramentas de apoio ao processo de ensino-aprendizagem. Este artigo apresentou o LOGIN, um jogo de empresa para a simulação da tomada de decisões na área logística. Após, apresentou resumidamente vários jogos de empresa encontrados principalmente no meio acadêmico, e fez uma comparação entre esses jogos. A análise comparativa foi realizada com relação aos critérios Abordagem das Áreas Estratégicas, Elementos da Cadeia de Suprimentos, Recursos de Execução e de Apresentação, e Grau de Flexibilidade. Comentários e considerações foram feitos ao longo da análise. A comparação possibilitou detectar pontos fortes e fracos no LOGIN, visando possíveis melhorias. *Também*, espera-se com esta comparação ajudar aqueles que pretendem desenvolver, avaliar ou escolher um jogo de empresa para aplicação no ensino e aprendizagem de logística.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

- BOUSADA, M. A. C. **Um jogo de logística genuinamente brasileiro**. 2001. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, COPPEAD/UFRJ, Rio de Janeiro.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2001.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. Helfferich, O. K. **Logistical Management**. 4 Ed. New York: MacMillan, 1986.
- CAMPBELL, A. GOENTZEL, J. SALVSBERG, M. **Experiences with the use of Supply Chain Management Software Education**. Georgia: School of Industrial and System Engineering, Georgia Institute of Technology, 1999.
- FLEURY, P. F. Logística integrada. In: _____. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.
- MARTINELLI, D. P. **A utilização de jogos de empresas no ensino de administração**. 1987. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, FEA/USP, São Paulo.
- MIYASHITA, R. **Elaboração e uso de um jogo de logística**. 1997. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, COPPEAD/UFRJ, Rio de Janeiro.
- MURY, Antônio Roberto. **Simulando a cadeia de suprimento através de um jogo logístico: um processo de treinamento**. 2002. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.
- ORNELLAS, A. **Jogos de Empresas: Criando e Implementando um Modelo para a Simulação de Operações Logísticas**. 2005. Dissertação (Mestrado em Ciências: área de Engenharia de Produção) / Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes-RJ.

A COMPARISON OF ENTERPRISE GAMES APPLIED TO LOGISTIC

***Abstract:** Enterprise games are important tools to support the teaching and learning. This article presents the LOGIN, an enterprise game to simulate decisions making in the logistic area, describes the main characteristics of others enterprise games related to academic works, and then, this work presents a comparison between these enterprise games. The criterias to the comparison are: Strategies Areas, Elements of the Supply Chain, Resources of Execution and Presentation, and Flexibility Level. The comparison intents to support the development, choice or evaluation of enterprise games in the logistic and related areas.*

***Key words:** Enterprise games, Logistic, Teaching, Learning*