

## **A abordagem sócio-interacionista e a teoria do construtivismo como bases para a simulação de conceitos logísticos em salas de aula**

Erika Juliano Cunha (UNIFEI) [ejcunha@unifei.edu.br](mailto:ejcunha@unifei.edu.br)

Renato da Silva Lima (UNIFEI) [rslima@unifei.edu.br](mailto:rslima@unifei.edu.br)

### **RESUMO**

*O objetivo desse trabalho é apresentar o desenvolvimento do Jogo da Cadeia de Suprimentos, uma variação do Jogo da Cerveja Tradicional e sua aplicação prática no curso de graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Itajubá, por meio da aplicação da psicologia da aprendizagem de Vygotsky e da teoria da construção do conhecimento de Piaget. Sua aplicação vem complementar o ensino tradicional, em aulas expositivas, de Logística Empresarial. O Jogo da Cerveja Tradicional foi utilizado como base por ser realizado num ambiente não computacional, onde as relações humanas são mais diretas (teorias do histórico-cultural do psiquismo e da construção do conhecimento). Com a incorporação de conceitos de dinâmica de grupo e metodologia vivencial, o jogo foi, o jogo foi estruturado tendo como base uma cadeia de suprimentos típica (Fornecedor, Fabricante, Distribuidor, Atacadista, Varejista, Cliente Final) e suas inter-relações. Os questionários de avaliação aplicados refletiram a satisfação e interesse dos alunos para com este tipo de prática, com níveis de aprovação sempre acima de 90%.*

*Palavras chave: Jogos de empresa, Ensino, Supply Chain Management.*

### **1. INTRODUÇÃO**

No curso de graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), os conceitos de Planejamento da demanda, modais de transporte, administração e controle de estoque, produção empurrada, produção contínua, custos de produção, são apresentados aos alunos do quinto ano na disciplina Logística Empresarial. Tradicionalmente esses conceitos são representados por exposições tradicionais (aluno, professor, quadro-negro ou transparências) e a assimilação desejada nem sempre pode ser alcançada.

No entanto, Peter M. Senge (Diretor do Centro de Aprendizagem Organizacional do MIT), considera que, mais do que aulas expositivas, as pessoas devem receber estímulos constantes para o desenvolvimento de suas competências (ANDRADE, 1998). Para isso, o autor se apóia na idéia de que o pensamento sistêmico (modelo conceitual, composto por conhecimentos e instrumentos) cria novas alternativas de ensino, pois estabelece nos modelos alavancas de aprendizagem. Integra a teoria e a prática e evita a visão isolada de cada uma delas, permitindo que os aprendizes (alunos) reproduzam em pequenos sistemas um esquema de realidade coerente sem distorcer o cenário a ser representado.

Desta forma, pode-se dizer que as teorias de Vygotsky e Piaget sustentam a idéia de que os meios e os recursos utilizados são necessários para a eficácia da transferência e desenvolvimento do conhecimento. Vygotsky considera que as funções psicológicas superiores são de origem sócio-cultural e emergem de processos psicológicos elementares, enquanto Piaget centra suas idéias no interacionismo, no construtivismo sequencial e nos fatores que interferem no conhecimento.

Teixeira (2004) afirma que a melhor forma de aprendizagem é a que implica na interação. Aprender é eminentemente um ato de socialização, não é uma postura individualista, mas

organizacional. Através da troca de idéias e informações onde as pessoas estão no mesmo nível, elas entram em contato com outros pontos de vista e diferentes percepções do tema, podendo assim crescer e chegar a melhores idéias, assim como procurar entender o ponto de vista de outras pessoas, o que estreita laços e amplia a possibilidade de relações de maior confiança. Esse tipo de aprendizagem oferece aos participantes a oportunidade de ampliar sua visão além dos limites da perspectiva pessoal, canalizando o potencial das mentes envolvidas para que a inteligência do conjunto seja maior que a individual.

Outro ponto de destaque é o desenvolvimento de recursos humanos, uma vez que as correntes administrativas surgidas desde o movimento da escola das relações humanas relacionam melhorias ou mudanças nos processos produtivos/tecnológicos com desenvolvimento dos recursos humanos (LOPES e WILHELM, 1996). Desse modo, atividades que compreendessem fatores como relacionamento interpessoal, criatividade, poder de decisão, rápida aplicação (tempo disponível em uma aula) e baixo custo de desenvolvimento e aplicação, seriam eficientes para o processo de fixação dos conceitos. No contexto da logística, os jogos de empresas parecem atender satisfatoriamente esses quesitos.

Entre a relativa diversidade de jogos de empresa disponíveis e pesquisados, o Jogo da Cerveja Tradicional foi o que mais se aproximou do objetivo didático, pois além de auxiliar os estudantes a identificar as variáveis que influenciam no desempenho da cadeia de suprimentos (SPARLING, 2002), foi construído para aplicação não-computacional, valorizando o relacionamento humano através da interação entre os participantes. No entanto, o Jogo da Cerveja Tradicional deixa a desejar em dois aspectos: primeiro, ele é tradicionalmente jogado sobre um tabuleiro (cartas e dados), com ações individuais, sem colaboração e interação entre os participantes do jogo (JOSHI, 2000); segundo, o jogo não considera o desenvolvimento de soluções e estratégias conjuntas por parte dos jogadores, fato que leva alguns autores a defenderem sua utilização somente como introdução aos conceitos de logística e problemas encontrados no gerenciamento da cadeia de suprimentos (SIMCHI-LEVI *et al.*, 2003).

Buscando atacar esses pontos, foi então desenvolvido o Jogo da Cadeia de Suprimentos, uma adaptação do Jogo da Cerveja Tradicional. O objetivo desse trabalho é apresentar o desenvolvimento desse jogo e sua aplicação prática na UNIFEI, por meio da aplicação da psicologia da aprendizagem de Vygotsky e da teoria da construção do conhecimento de Piaget. A interação entre os participantes é incentivada através da eliminação do tabuleiro e da formação de grupos representando as diversas entidades integrantes de uma cadeia de suprimentos típica (Fornecedor, Fabricante, Distribuidor, Atacadista, Varejista e Cliente Final). As entidades e objetos são representados em cores e formas reais, buscando a fixação dos conceitos pelos alunos através de ações como: planejar, comprar, movimentar, negociar, contabilizar e entregar pedidos. Estratégias de atuação são formuladas e decisões são tomadas o tempo todo. O jogo procura assim simular aspectos humanos e organizacionais da cadeia de suprimentos através do processo de produção da cerveja, utilizando recursos materiais de baixo custo (caixas de papelão, cartolina, papel, etc). Utilizar jogos como recurso didático é uma chance de vincular a teoria à prática. Eles podem ser utilizados na classe como um prolongamento da prática habitual da aula. São recursos interessantes e eficientes, que auxiliam os alunos no processo de aprendizagem (TURRIONI, 2002).

O trabalho esta estruturado da seguinte forma: após essa introdução são apresentadas, nas próximas seções, algumas considerações relativas às teorias de aprendizagem, aos Jogos de Empresa e à metodologia vivencial como prática de ensino. A seguir, são apresentadas as fases de projeto e aplicação em sala do Jogo da Cadeia de Suprimentos, seguidas de algumas considerações finais. Finalmente, são apresentadas as referências bibliográficas utilizadas no trabalho.

## 2. TEORIAS DE APRENDIZAGEM

Segundo Rego (1995) a teoria histórico-cultural (ou sócio-histórica) do psiquismo, também conhecida como abordagem sócio-interacionista elaborada por Vygotsky, tem como objetivo central elaborar hipóteses de como essas características se formaram ao longo da história humana e de como se desenvolvem durante a vida do indivíduo. Dedicou-se ao estudo das chamadas funções psicológicas superiores, que consistem no modo de funcionamento psicológico tipicamente humano, considerados sofisticados e superiores, porque referem-se a mecanismos intencionais, ações conscientemente controladas, processos voluntários que dão ao indivíduo a possibilidade de independência em relação às características do momento e espaço presente.

Ainda segundo o autor, Vygotsky considera que esses processos não são inatos, eles se originam nas relações entre indivíduos humanos e se desenvolvem ao longo do processo de internalização de formas culturais de comportamento. Diferem, portanto, dos processos psicológicos elementares, presentes na criança pequena e nos animais, tais como, reações automáticas, ações reflexas e associações simples, que são de origem biológica.

Desse modo podemos considerar que seus trabalhos pertencem ao campo da psicologia genética, já que se preocupou com o estudo da gênese, formação e evolução dos processos psíquicos superiores do ser humano. Para a psicologia genética, o psiquismo humano se constitui ao longo da vida do sujeito; não é, portanto, uma “propriedade” ou “faculdade” primitivamente existente no indivíduo. Dessa forma, estuda a infância justamente para tentar compreender a formação dos complexos processos psíquicos e das etapas pelos quais eles passam em sua evolução. As idéias de Vygotsky referem-se: primeiro, à relação indivíduo/sociedade: as características tipicamente humanas não estão presentes desde o nascimento do indivíduo, nem são mero resultado das pressões do meio externo. Elas resultam da interação dialética do homem e seu meio sócio-cultural. Ao mesmo tempo que o ser humano transforma o seu meio para atender suas necessidades básicas, transforma-se a si mesmo. Segunda, o desenvolvimento mental humano não é dado *a priori*, não é imutável e universal, não é passivo, nem tampouco independente do desenvolvimento histórico e das formas sociais da vida humana.

Já Jean Piaget estudou a evolução do pensamento até a adolescência, procurando entender os mecanismos mentais que o indivíduo utiliza para captar o mundo. Como epistemólogo, investigou o processo de construção do conhecimento, tendo centrado seus estudos no pensamento lógico-matemático (TAILLE *et al*, 1992). A teoria de Piaget do desenvolvimento cognitivo é uma teoria de etapas, uma teoria que pressupõe que os seres humanos passam por uma série de mudanças ordenadas e previsíveis. A criança é concebida como um ser dinâmico, que a todo momento interage com a realidade, operando ativamente com objetos e pessoas.

Essa interação com o ambiente faz com que a criança construa estruturas mentais e adquira maneiras de fazê-las funcionar. O eixo central, portanto, é a interação organismo-meio e essa interação acontece através de dois processos simultâneos: a organização interna e a adaptação ao meio, funções exercidas pelo organismo ao longo da vida.

A adaptação, definida por Piaget e citada por Taille *et al* (1992), como o próprio desenvolvimento da inteligência, ocorre através da assimilação e acomodação. Os esquemas de assimilação vão se modificando, configurando os estágios de desenvolvimento. Considera, ainda que o processo de desenvolvimento é influenciado por fatores como: maturação (crescimento biológico dos órgãos), exercitação (funcionamento dos esquemas e órgãos que implica na formação de hábitos), aprendizagem social (aquisição de valores, linguagem, costumes e padrões culturais e sociais) e equilíbrio (processo de auto regulação interna do

organismo, que se constitui na busca sucessiva de reequilíbrio após cada desequilíbrio sofrido).

Para Teixeira (2004), nosso cérebro aprende por ensaio, repetição e velocidade, portanto ensaiar e simular faz parte da aprendizagem. Nesse sentido, os jogos de empresa são aqui entendidos como uma maneira prática e econômica de levar a cabo metodologias de aprendizagem dessa natureza para o meio acadêmico, sendo o assunto melhor explorado na próxima seção.

### 3. OS JOGOS DE EMPRESA

Com base na necessidade de utilização de sistemas especialistas para apoio à tomada de decisões, (CHOPRA e MEINDL, 2001), é fato que a abrangência e complexidade imposta pelas atividades da cadeia de suprimentos fazem com que os processos e operações necessitem de um planejamento integrado e coeso. De acordo com Hillier e Lieberman (2001), um dos caminhos para se atingir esse planejamento é a utilização de modelos de simulação. No contexto didático, uma opção é a utilização dos Jogos de Empresas, considerados como instrumentos facilitadores de ensino, através da simulação de cenários e testes para novas aplicações ou reprojatos. De acordo com Knabben e Ferrari (1995), a simulação estratégica ganhou o meio acadêmico, pois representa um meio pedagógico e sólido de aprendizagem. Sendo assim, a gama de decisões possíveis a cada instante é bastante grande, pois existe uma enorme variedade de caminhos que a empresa pode percorrer para alcançar seus objetivos (MIYASHITA *et al*, 2003).

Segundo CEL (2003), os jogos de empresa são utilizados como instrumentos facilitadores do aprendizado e integração. Permitem que seus participantes desenvolvam suas habilidades de planejamento e tomada de decisão em cenários simulados. Para Simchi-Levi *et al* (2003), permitem estabelecer as decisões dentro de um ambiente controlado, sendo que a propriedade de simulação permite a reprodução dos elementos da incerteza da demanda, concorrência, estratégia logística e outros que possam ser relevantes para uma situação prática em particular.

Mury (2002) define a simulação como um modelo que possui em si as principais características do sistema original sem, no entanto, ser excessivamente complexo, com finalidade de análise tática ou estratégica. Nesse sentido, a elaboração de um bom modelo deve considerar a simplicidade, relevância, agregação apropriada de características e abstração como ponto chave para seu desenvolvimento (SUBIK, 1975).

O Jogo é um tipo muito característico de simulação. Em contraste com a simulação pura, necessita do emprego do elemento humano ativamente para ser executado, seja de forma real ou simulada pois, segundo Teixeira (2004), quando simulamos temos a oportunidade de vivenciar determinadas experiências obtendo *insights* que certamente irão auxiliar na aprendizagem e torná-la mais efetiva. Além disso, os bloqueios desaparecem e ficamos mais livres para sermos quem realmente somos atuando como parceiros e não como concorrentes.

No jogo, o jogador poderá agir como ele próprio ou assumir uma outra identidade e personalidade (totalmente diferentes da sua real), obedecendo a regras previamente estabelecidas em um ambiente que poderá ser também real ou simulado. Os jogadores tanto podem ser o objeto do estudo e, por conseguinte, serem observados e controlados, quanto participantes de um processo de ensino, treinamento, ou propósito operacional, onde serão eles os observadores, analisando, aprendendo e testando uma dada situação ou procedimento. Segundo Gramigna (2004), os cenários empresariais montados em ambiente de laboratório (entenda-se sala de aula) procuram reproduzir os desafios e problemas do dia-a-dia; os jogadores são incentivados a montar seu próprio modelo organizacional, baseados em sua experiência sobre o assunto.

Durante o jogo, alguns grupos ou pessoas destacam-se com resultados positivos, sobressaindo-se em aspectos, tais como: planejamento e organização, alto nível de colaboração, comprometimento com resultados, atenção ao cliente, racionalização de processos, energia e motivação dos participantes, busca de informações e trabalho participativo, dentre outros. Estes aspectos são ponderados após a realização do jogo e servem de ponto de partida para analogias e comparações com a realidade na qual convivem os jogadores e de reflexão sobre o comportamento de cada jogador em situações reais. Há casos em que os vencedores chegam à conclusão que muitos dos procedimentos adotados no jogo poderiam ser implantados em suas empresas e não o são. Neste caso, são estimulados a detectarem os motivos e a elaborarem planos de mudança que favoreçam a adoção de novos procedimentos, fato que reforça a tríade vida x metodologia x aprendizagem.

Na verdade, as pessoas que vivem e utilizam os jogos como mecanismos de aprimoramento passam a ter uma nova visão de si e do mundo. Os jogos propõem um exercício de ampliação da visão sobre a realidade da vida refletida no jogo. Percebendo os diferentes estilos do jogo-vida é possível escolher com consciência o estilo mais adequado para cada momento. Cada indivíduo joga de acordo com seu próprio jeito de ver-e-viver cada situação. O ser humano age de acordo com suas crenças e valores. Ele vai responder ao meio que o cerca baseado em seus programas e condicionamentos internos.

#### **4. A METODOLOGIA VIVENCIAL COMO PRÁTICA DE ENSINO**

A grande vantagem da simulação, como metodologia de ensino/aprendizagem, é o fato de conseguir proporcionar ao aluno, dentro do espaço da sala de aula, uma aproximação muito consistente entre a teoria e a prática, simulando situações empresariais como relações entre os departamentos de uma empresa, estudos de mercado, divisão de trabalho, reuniões, decisões financeiras, políticas de estoque, tomada de decisão, riscos, relacionamento entre empresas etc (KNABBEN e FERRARI, 1995).

Rego (1995) identifica a Aprendizagem Vivencial como um tipo de aprendizagem que tem como especificidade ser "plena de sentido" e apresenta como características: a) envolvimento pessoal (aspecto afetivo quanto cognitivo); b) auto-iniciada (mesmo com estímulos externos, o senso de descoberta, de captar, de compreender, vem de dentro); c) penetrante (suscita modificação no comportamento, nas atitudes); d) avaliada (participante sabe se a aprendizagem está indo ao encontro de suas necessidades) e e) verificada (elemento de significação que traz ao participante).

No entanto, Gramigna (2004) ressalta que qualquer processo de desenvolvimento e/ou mudança de cultura é composto por fases distintas, tais como: a crença e o reconhecimento dos envolvidos de que é necessário mudar, a aquisição de habilidades necessárias à mudança, a vontade de mudar e a promoção da mudança individual. Nas palavras do autor, "*as intervenções de desenvolvimento devem estar focadas nas pessoas - no ser humano e nas suas peculiaridade, pois é delas que partem todas as ações. Antes, ou em paralelo às mudanças de processo, faz-se necessário intervir na sensibilização e conscientização do ser humano para uma nova ordem*".

Para Miyashita (1997), os Jogos de Empresa desempenham um papel importante como ferramenta de treinamento no campo da Engenharia de Produção e Administração de Empresas, principalmente aqueles que adotam a metodologia vivencial como instrumento balizador, pela necessidade natural de desenvolvimento da capacidade de tomada de decisões inerente ao profissional dessas áreas. Além do aperfeiçoamento de habilidades técnicas, o jogo deve proporcionar o aprimoramento das relações sociais entre as pessoas. As situações oferecidas modelam a realidade social e todos têm a oportunidade de vivenciar seu modelo de comportamento e atitudes, ou seja, relacionando pequenas minigrupos (entidades) ao grande

grupo (cadeia de suprimento) podemos utilizar a teoria dos fractais para entendimento. Mesmo ainda não havendo uma definição fechada do que são fractais, consideram-se formas geométricas caracterizadas por modelos básicos que são repetidos mesmo em escalas muito pequenas. Essa definição genérica foi sugerida pelo matemático polonês Benoit Mandelbrot, considerado o pai dos fractais, que utilizou o termo "fractal" pela primeira vez em 1967. Originário do adjetivo latino *fractus* e do verbo *frangere* (irregular, quebrar, fraturar), o vocábulo se popularizou depois que o polonês publicou, em 1982, o livro *The Fractals Geometry of Nature*. A palavra passou então a caracterizar as formas irregulares e as novas geometrias por ele descobertas, seja na geologia, na turbulência de fluídos ou no mercado financeiro.

Para atingir objetivos, os jogadores passam por um processo de comunicação intra e intergrupar, em que é exigido de todos habilidades como: ouvir, processar, entender e repassar informações; discordar com cortesia, respeitando a opinião dos outros jogadores; adotar posturas de cooperação; ceder espaços para os colegas; mudar de opinião; tratar idéias conflitantes com flexibilidade e neutralidade. Ainda segundo Gramigna (2004), o grande diferencial na estratégia vivencial é que todas as melhorias são propostas pelo próprio grupo a partir da análise conclusiva de resultados. A partir daí, fica mais fácil promover as mudanças e melhorias que favorecerão o alcance de padrões de desempenho desejados e o estabelecimento de um clima de trabalho com motivação e comprometimento com resultados. Campos (2004) cita que dependendo da abordagem e do preparo do profissional, o uso dos jogos é um recurso tanto para avaliação como para intervenção em processos de aprendizagem. Numa abordagem que evita atacar o sintoma de frente, o lúdico é o recurso ideal pois promove a ativação dos recursos do indivíduo sem ameaçá-lo. Piaget afirma que "*o jogo é um tipo de atividade particularmente poderoso para o exercício da vida social e da atividade construtiva do indivíduo*".

## 5. O JOGO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

O Jogo da Cadeia de Suprimentos foi desenvolvido a partir das regras e preceitos básicos do Jogo da Cerveja Tradicional (CHOPRA e MEINDL, 2003; SIMCHI-LEVI *et al.*, 2003) e das teorias apresentadas por Vygotsky e Piaget, com várias adaptações que visam atender uma maior atuação em termos de dinâmica de grupo e metodologia vivencial. O uso dos jogos no contexto educacional só pode ser situado corretamente a partir da compreensão dos fatores que colaboram para uma aprendizagem ativa. É possível muitas vezes jogos e regras serem modificados para utilização em sala de aula com o intuito de transmitir e fixar conteúdos de uma disciplina, de uma forma mais agradável e atraente para os alunos, ação essa que, de acordo com Campos (2004), gera resultados satisfatórios.

O primeiro passo do Jogo da Cadeia de Suprimentos é a representação física da cadeia de suprimentos em sala de aula, feita a partir da divisão dos alunos em grupos, cada qual representando as entidades principais da cadeia de suprimentos (Fabricante, Distribuidor, Atacadista e Varejista). O professor e um monitor representam as entidades Fornecedor e Cliente. Além disso, são utilizados alguns acessórios (peças simples montadas artesanalmente em papel e papelão) para a representação dos fluxos de informação e pedidos pertinentes a uma cadeia de suprimentos linear (informações, pedidos, estoque disponível e modal de transporte utilizado). O termo linear é utilizado porque a disposição física é pré-estabelecida e mantida rígida, assim como comunicação restrita, para cada entidade da cadeia, à entidade imediatamente anterior ou posterior, conforme ilustrado na Figura 1.

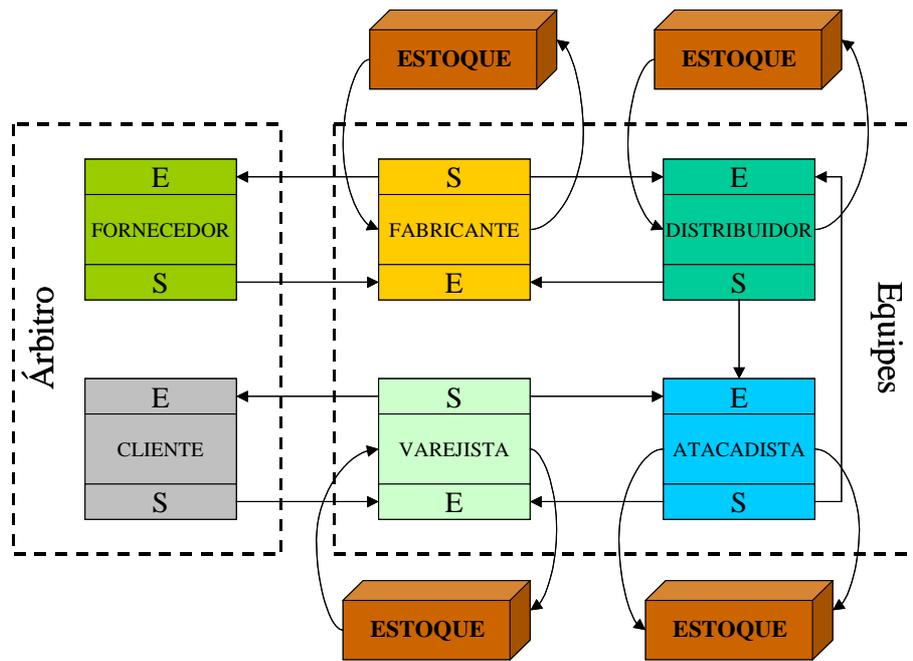


Figura 1 – Disposição das entidades e componentes representantes da cadeia de suprimentos.

Numa visão psicopedagógica, que procura integrar os fatores cognitivos e afetivos que atuam nos níveis conscientes e inconscientes da conduta, Campos (2004) menciona que não podemos deixar de lado a importância do símbolo que age com toda sua força integradora e auto-terapêutica no jogo, atividade simbólica por excelência. Abrir canais para o simbólico do inconsciente não é só promover a brincadeira de "faz de conta" ou o desenho. Qualquer jogo, mesmo os que envolvem regras ou uma atividade corporal, dá espaço para a imaginação, a fantasia e a projeção de conteúdos afetivos, mais ou menos conscientes, além, é claro, de toda a organização lógica que está ali implícita. O psicopedagogo não interpreta mas deve poder compreender as manifestações simbólicas e procurar adequar as atividades lúdicas às necessidades dos alunos.

Dessa forma, os recursos materiais a serem utilizados no jogo incluem: faixas de papelão para a representação de cada uma das entidades, caixas para comunicação e movimentação de materiais (caixas de papelão para entrada, saída, estoque e produtos não entregues), cartões de comunicação dos pontos de interferência (cartão vermelho), cartões para caracterização dos modais de transporte (cartão azul) e produto (cartão amarelo e branco), pequenos cartões em branco para realização dos pedidos e caracterização do tipo de transporte. As pessoas envolvidas no jogo são: o Professor, atuando como árbitro e também como Fornecedor; um monitor (aluno de mestrado), atuando como Cliente e os alunos, divididos em equipes representando cada uma das quatro entidades.

O jogo foi projetado inicialmente para a execução em 2 rodadas, com duração de 40 minutos cada uma e um intervalo de 20 minutos entre elas para a discussão dos resultados preliminares com os alunos e preparo para a segunda rodada. Cada rodada representa as atividades de um mês da cadeia de suprimentos, sendo assim o intervalo de uma semana equivalente a 10 minutos de execução do jogo. Ao árbitro cabe determinar o início e o fim de cada semana, o encerramento do mês e a coordenação da discussão entre a primeira e segunda rodada. No entanto, o árbitro não tem o poder de interferir sobre as movimentações e negociações realizadas entre as entidades, salvo nas situações em que atue como Fornecedor.

Os modais de transporte utilizados no jogo são o aéreo, o ferroviário e o rodoviário, aos quais são atribuídos valores para o tempo de entrega (*lead time*), capacidade mínima e máxima, custos e lotes de manuseio. As rodadas são iniciadas a partir do plano de execução de cada

entidade, partindo do Fabricante e indo ao encontro das necessidades do Cliente (fluxo a *jusante*). Para a primeira rodada, o plano de execução é pré-estabelecido, uma vez que o objetivo dessa etapa é que os alunos se habituem com a dinâmica do jogo. Já para a segunda rodada, cada entidade define o seu próprio plano de execução, buscando agora obter o melhor de desempenho no jogo. Dessa maneira, os vencedores são conhecidos somente ao final da segunda rodada, após a comparação entre procedimentos teóricos (primeira rodada) e reais (segunda rodada).

De acordo com a diretriz dada por Turrioni (2002), de que estabelecer regras que podem ou não ser modificadas no decorrer de uma jogada caracteriza a estruturação do jogo, foram ainda incluídas outras alterações na segunda rodada, como: a presença do gerente da cadeia de suprimentos, que tem acesso a todas as entidades e cuja função é conciliar os objetivos conflitantes das várias entidades; a necessidade do planejamento por parte das equipes de níveis de estoque e pedidos, uma vez que somente a demanda da primeira semana é conhecida; a inclusão de pontos de interferência, representando imprevistos como falhas nos transportes, quedas de energia, paradas de máquina, falta de recebimento ou entrega de mercadoria etc.

Segundo Piaget "*o trabalho em grupo é fator fundamental para a progressão intelectual*". Nos jogos ocorre a união da cooperação e da autonomia, pois o grupo tem consciência das regras e consciência da razão de ser dessas regras e a partir disto vai buscar vencer o desafio comum, superando-se o desafio e não alguém, utilizando todos os recursos existentes no grupo que ajudem nessa tarefa. Com isso, além da aprendizagem em grupo, cada membro tem a oportunidade de trabalhar o domínio pessoal, ou seja, a sua maestria (TEIXEIRA, 2004).

## 6. APLICAÇÃO DO JOGO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

O método de aplicação do jogo foi estruturado em: conceituação (simulação, teoria dos jogos e jogos), preparação para a atividade (formação das equipes); fornecimento de instruções sobre as regras; ensaio (rodada de simulação); realização da primeira rodada, análise parcial do jogo (fórum de discussão), realização da segunda rodada, apuração dos resultados e avaliação do jogo por parte dos alunos (questionários). As equipes foram distribuídas pela sala seguindo a disposição proposta pelo desenho da cadeia de suprimentos (Figura 1).

A etapa de ensaio se faz essencial e ressalta as afirmações de Turrioni (2002), onde as atividades devem ser testadas antes de sua aplicação, a fim de enriquecer as experiências através de propostas de novas atividades, propiciando mais uma situação. Considerando também o fato de que as atividades a serem desenvolvidas não devam ser muito fáceis nem difíceis, foram distribuídos todos os recursos materiais necessários para o início da partida, o plano de execução inicial foi estabelecido para cada entidade, assim como saldo de estoque inicial. Após o início do jogo, determinado pelo árbitro (professor), cada entidade partiu em direção ao cumprimento das demandas estipuladas para a semana 1. O Fabricante (Equipe 1) deslocou-se até o Fornecedor (Professor) e colocou o pedido (cartão branco com a quantidade desejada) na caixa de entrada (caixa de papelão) do Fornecedor. Com fornecimento imediato e modal de transporte próprio (ausência de custo de transporte ao Fabricante), o Fornecedor colocou na caixa de entrada do Fabricante a embalagem (cartão branco) na quantidade solicitada (lingüeta branca). Como a primeira rodada contou com estoque inicial de produto acabado, o pedido vindo do Distribuidor ao Fabricante pôde ser suprido sem problemas; caso contrário, seria necessário aguardar a entrega do produto após uma semana de produção (*lead time* de produção). Seguindo essa lógica, o jogo continuou até o cliente final, em intervalos de 10 minutos representando as quatro semanas da primeira rodada (primeiro mês).

Como era de se esperar, a primeira rodada fluiu naturalmente, uma vez que as equipes contaram com estoques iniciais e planos de execução preparados para que não houvesse ao

longo da cadeia produtos não entregues ou mesmo saldo em estoque. O árbitro finalizou então a primeira rodada, dando início ao fórum de discussão e preparação das atividades da segunda rodada.

Segundo Teixeira (2004), *“o processo de transformar a experiência em ação, normalmente não ocorre sozinho; as pessoas necessitam de um tempo de processamento, para tirar conclusões e fazer associações com sua vida. Neste momento, o focalizador (árbitro) tem papel fundamental, pois é através de sua mediação que o participante pode ir mais fundo em sua reflexão”*. No Ciclo de Aprendizagem Vivencial, ou seja, na análise do jogo, o raciocínio sistêmico é trabalhado através das inter-relações que o grupo constrói, podendo buscar uma visão global do trabalho e do tema de aprendizagem (teoria) relacionando-o com a prática do jogo e do dia-a-dia.

A estrutura das equipes e a disposição física foram mantidas para a segunda rodada, com exceção do uso de novo plano de execução (cálculo de demanda por conta de cada equipe) e inclusão dos pontos de interferência (sorteados a cada semana). Além disso, havia agora a presença de um gerente da cadeia de suprimentos (aluno eleito pela turma). Apesar da dificuldade um pouco maior na primeira semana, o desenvolvimento do jogo transcorreu sem maiores problemas, com todas as equipes realizando suas atividades dentro dos prazos. A aplicação terminou em seguida com a discussão dos resultados obtidos pelas diversas entidades e aplicação do questionário de avaliação aos alunos (20 no total), questionário esse elaborado com base naqueles encontrados em Pinheiro (1983), Miyashita (1997) e Schafranski (2002).

De um modo geral, a maioria absoluta dos alunos demonstrou grande interesse no desenvolvimento de atividades dessa natureza. A avaliação dos questionários mostrou que para 95% dos alunos a aplicação do jogo proporcionou um melhor entendimento dos conceitos apresentados em aulas teóricas. Chama atenção também que, entre os 40% de alunos que já haviam participado de alguma experiência com Jogos de Empresa, a aprovação de atividades dessa natureza foi unânime. Na avaliação de benefícios alcançados nos ítems “prática de tomada de decisões” e “analogia com a realidade profissional”, o Jogo recebeu notas “muito bom” e “excelente” de 90% dos alunos. Entre as diversas opiniões pessoais e sugestões, destaca-se a grande preferência dos alunos por aulas dinâmicas, que envolvam jogos e simulações, quando comparadas com aulas expositivas e seminários. Entre as sugestões para a melhoria do Jogo, as mais citadas foram: (i) um menor número de pontos de interferência na segunda rodada de aplicação; (ii) mais rodadas de aplicação ou a repetição da aplicação do jogo em aulas futuras.

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

De um modo geral, a boa receptividade de iniciativas como o Jogo da Cadeia de Suprimentos vai de acordo com o pensamento de Jung, citado por Teixeira (2004), onde o autor afirma que o homem é um ser social, ou seja, que *“nenhum homem é uma ilha, fechado em si mesmo, mas sim um continente, uma parcela da terra principal”*. É preciso interagir e trocar, por isso, a melhor forma de aprendizagem é a que implica na interação. Aprender é eminentemente um ato de socialização, não é uma postura individualista, mas organizacional. Através da troca de idéias e informações num ambiente em que as pessoas estejam em um mesmo nível diferentes pontos de vista e percepções do tema são confrontados. O tema em questão pode então ser desenvolvido, melhores idéias podem surgir, ponto de vista de outras pessoas podem ser aceitos, estreitando-se assim laços e ampliando-se a possibilidade de relações de maior confiança. Esse tipo de aprendizagem oferece aos participantes a oportunidade de ampliar sua visão além dos limites da perspectiva pessoal, canalizando o

potencial das mentes envolvidas para que a inteligência do conjunto seja maior que a individual.

Dependendo de como é conduzido, o jogo ativa e desenvolve os esquemas de conhecimento, aqueles que vão poder colaborar na aprendizagem de qualquer novo conhecimento, como observar e identificar, comparar e classificar, conceituar, relacionar e inferir. Também são esquemas de conhecimento os procedimentos utilizados no jogo como o planejamento, a previsão, a antecipação, o método de registro e contagem e outros (CAMPOS, 2004).

Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi apresentar o desenvolvimento e a aplicação do Jogo da Cadeia de Suprimentos no curso de graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Itajubá, amparado pelas teorias de Vygotsky e Piaget. Os primeiros resultados foram considerados altamente satisfatórios, com níveis de aprovação entre os alunos sempre acima de 90%, desempenhando um importante papel de apoio ao ensino de Logística. Alguns fatores a se destacar na aplicação: a grande movimentação ocorrida no momento de entrega e recebimento de produtos/componentes; o envolvimento com bastante entusiasmo dos alunos quando os mesmos incorporavam sua função na cadeia de suprimentos; negociações acaloradas entre as entidades e o gerente da cadeia de suprimentos. Também é fato que alguns pontos podem e devem ser melhorados para a aplicação em outras turmas da UNIFEI, o que é até certo ponto natural visto que esta foi a primeira aplicação do Jogo desenvolvido. As regras deverão sofrer pequenos ajustes, o número e a natureza dos pontos de interferência deverão ser revistos, bem como os tempos de execução de cada uma das rodadas. Esses aspectos pontuais não tiram, no entanto, o que parece ser o grande mérito do jogo: o desenvolvimento de uma atividade prática e dinâmica, com boa aceitação pelos alunos, com baixo custo de aplicação, uma vez que são necessários poucos recursos materiais para a execução do jogo.

Face aos bons resultados obtidos nessa primeira aplicação, a idéia é que o Jogo da Cadeia de Suprimentos continue a ser utilizado na disciplina de Logística Empresarial da Universidade Federal de Itajubá, sendo ainda continuamente aprimorado e avaliado.

Para que ocorra aprendizagem é fundamental que haja cuidado com o processamento do jogo. Para isso, Miyashita (1997) propõe a utilização do Ciclo de Aprendizagem Vivencial, que busca a participação ativa do grupo e a vivência plena no processo. O autor descreve esse ciclo como: a experiência concreta por meio de uma atividade; a análise dessa experiência, através do compartilhamento de observações, sentimentos e reações; a busca da conceituação, pelo entendimento das semelhanças e diferenças observadas no grupo; a aplicação dessas descobertas na vida real.

Esse ciclo, aplicado ao Jogo, marca as fases de: vivência (experiência concreta); relato (análise dessa experiência), processamento (busca da conceituação); generalização (associação da experiência com o dia-a-dia) e aplicação (aplicação dessas descobertas na vida real) citados por Vygotsky e Piaget. Segundo Gramigna (2004), quando as pessoas vivenciam um jogo em todas as fases propostas, elas têm melhor chance de alcançar a aprendizagem por trabalharem, de forma harmônica, os dois hemisférios cerebrais. Estimulamos o acionamento do hemisfério direito nas fases da vivência e do relato de sentimentos e o esquerdo nos momentos de avaliação, análise e analogias. Já Teixeira (2004) referencia que ao fechar o Ciclo de Aprendizagem Vivencial, o comportamento final não somente estará pautado no racional, mas também no emocional, buscando assim, resgatar o ser humano integral.

Por tudo isso, recomenda-se que os educadores modernos enfatizem mecanismos que desenvolvam e proporcionem estados de harmonia mental, alegria e diversão, promovendo o prazer de aprender utilizando brincadeiras, jogos, dramatizações, simulações, casos, trabalhos de equipe, vivências, artes plásticas e filmes, entre outros instrumentos que enriquecem a aprendizagem tornando-a mais prazerosa, favorecendo o aprendizado e a fixação do conteúdo, assim como a auto-estima dos treinandos.

## 8. Referências bibliográficas

ANDRADE, A. L. *Aprendizagem e desenvolvimento organizacional: uma experiência com o modelo da quinta disciplina*. Porto Alegre: UFRGS, 1998. 333p. (Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção).

CAMPOS, M. C. R. M. Importância do Jogo na Aprendizagem. <http://www.psicopedagogia.com.br/entrevistas/entrevista.asp?entrID=39> capturado em 10/08/2004].

CEL – Centro de Estudos em Logística. COPPEAD: Rio de Janeiro, 2003. Acesso através do site: <http://www.cel.coppead.ufrj.br/fs-jogos.htm> em 08/10/2003.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: estratégia, planejamento e operação*. 1. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003. 465p.

GRAMIGNA, M. R. M. Jogo de Empresa - Desenvolvimento e Identificação de Competências. [on line <http://www.rh.com.br/ler.php?cod=3369&org=6>; capturado em 10/02/2004].

HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. *Introduction to operations research..* 7.ed. Mc Graw-Hill, 2001. 1214p.

JOSHI, Y. V. *Information Visibility and Its Effect on Supply Chain Dynamics*. MIT: 2000. 67p. (Master of Science at the Massachusetts Institute of Technology - Department of Mechanical Engineering).

KNABBEN, B. C.; FERRARI, R. A.; A simulação estratégica no processo de ensino/aprendizagem – os jogos de Empresa, 1995. 8p. Artigo do VI ENAGRAD – Encontro nacional dos Cursos de Graduação em Administração.

LOPES, M. C.; WILHELM, P. P. H. Um modelo de treinamento de liderança através de técnicas de simulação empresarial. 1996. Revista de Negócios. Vol.2. Número 1.

MIYASHITA, R. *Elaboração e uso de um jogo de Logística*. Rio de Janeiro: UFRJ, 1997. 88p. (Dissertação de mestrado apresentada ao Instituto de Pós-graduação e Pesquisa em Administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro).

MIYASHITA, R.; OLIVEIRA, L. F. V. S. M. Os jogos de empresas como instrumento de Treinamento em logística empresarial, 2003. 10p. Artigo do X SIMPEP – Simpósio Nacional de Engenharia de Produção.

MURY, A. R. *Simulando a cadeia de suprimentos através de um jogo logístico: um processo de treinamento*. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2002. 187p. (Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro).

PINHEIRO, A. M. R. C. *Jogos de Empresa: uma experiência de elaboração e aplicação no ensino de administração*. Rio de Janeiro: UFRJ, 1983. 269p. (Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro).

REGO, T. C. *Vygotsky: Uma perspectiva histórico-cultural da educação*. 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995. 138p.

SCHAFRANSKI, L. E. *Jogos de Gestão da Produção: desenvolvimento e validação*. Florianópolis: UFSC, 2002. 195p. (Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia da Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina).

SIMCHI-LEVI, D.; KAMINSKY, P.; SIMCHI-LEVI, E. *Cadeia de Suprimentos: Projeto e Gestão (Conceitos, estratégias e estudos de caso*. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003. 328p.

SPARLING, D. Teaching tools – the Beer Game. Simulations and supply chain: strategies for teaching supply chain management. *Supply Chain management: An International Journal*. Volume 7. Number 5. 2002. pages 334-342. Acesso via site <http://www.emeraldinsight.com> em 20/09/2003.

SUBIK, M. *The uses and methods of gaming*. 1. ed. New York: Elsier, 1975.

TAILLE, Y. DE LA; OLIVEIRA, M. K.; DANTAS, H. Piaget, Vygotsky, Wallon – Teorias psicogenéticas em discussão. 13. ed. São Paulo: Summus Editorial, 1992. 115p.

TEIXEIRA, M. Entendendo os Jogos. Revista Jogos Cooperativos [on line <http://www.jogoscooperativos.com.br/Revista.htm>]; capturado em 08/08/2004].

TURRIONI, A. M. S. Jogos e desafios como metodologia de ensino. Ítajú – MG: 2002. Nenúfar. Revista da Fundação de Ensino e Pesquisa de Itajú – FEPI. v.1; n. 2; p.31-43.