



## PROJETO DE UM JOGO DE EMPRESA PARA O PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

**Gustavo Lopes Olivares** – [gloliviar@uenf.br](mailto:gloliviar@uenf.br)

**Renato de Campos** – [rdcampos@uenf.br](mailto:rdcampos@uenf.br)

Universidade Estadual do Norte Fluminense, CCT/LEPROD

Av. Alberto Lamego, 2000 - Horto

28013-620 - Campos dos Goytacazes, RJ

***Resumo:** Na busca da melhoria do processo de ensino/aprendizagem na Engenharia de Produção, este artigo descreve um projeto para o desenvolvimento de um Jogo de empresas. Este Jogo proporcionará uma ferramenta computacional que auxiliará o professor no desenvolvimento das capacidades e das habilidades que contribuirão para o exercício da função de gestão de empresa, especificamente no planejamento e controle da produção. Diferente de outros jogos, o jogo proposto considera toda uma hierarquia de planejamento de forma integrada, assim como a utilização de ferramentas computacionais de suporte a decisão. O cenário e as regras definidas no Jogo de Empresa possibilitam os alunos tomarem decisões típicas de planejamento da produção, avaliar as conseqüências dessas decisões e aprender interagindo.*

Palavras-chave: Jogos de Empresas, Gestão da Produção, Ensino de Engenharia de Produção, Sistemas de Apoio a Decisão.

## 1. INTRODUÇÃO

Os recentes e grandes avanços proporcionados pela Tecnologia da Informação (TI), trouxeram inúmeras possibilidades para as empresas melhorarem seus processos. As vantagens para o gerenciamento da produção também foram significativas, sendo que a TI realiza um importante papel através da automação e integração de processos operacionais e gerenciais, atuando desde o chão-de-fábrica até a gerência, responsável pela direção da empresa.

Isto pôde ser verificado através do surgimento dos sistemas MRP II (*Manufacturing Resource Planning*) integrando as principais funções relacionadas com o Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP), como os setores de vendas e controle de estoque, através de um sistema de informações único. Também, os sistemas CIM (*Computer Integrated Manufacturing*) procuraram automatizar atividades ligadas a manufatura (VERNADAT, 1996), como as atividades de projeto do produto e de planejamento de processos (sistemas CAE, CAD, CAM e CAPP).

Esses sistemas não atenderam às reais necessidades de integração de toda empresa. Como resposta a estas necessidades surgiu o ERP (*Enterprise Resource Planning*), ou os Sistemas Integrados de Gestão (SIGs). Este advento possibilitou as organizações integrarem todas as suas áreas atingindo a gestão global da empresa (CORREA *et al.*, 2001).

Ainda assim, apesar do grande salto em termos de integração proporcionado por esses sistemas, isto não garante que os processos de negócios da empresa estejam sendo realizados da melhor maneira e que todos os problemas estão solucionados. A essência da Gestão da Empresa é a tomada de decisões. Isto pressupõe certo grau de consistência por parte dos executivos sobre os processos decisórios em que estão envolvidos, e o desenvolvimento de um sistema de informação, sintonizado com as necessidades de informação desses processos decisórios.

Visando contribuir para o ensino na área de Gestão da Produção, neste artigo é descrito um Jogo de Empresa para o ensino de Planejamento e Controle da Produção (PCP), que tem como principio a utilização de sistemas avançados de apoio à tomada de decisão, e cobre toda uma hierarquia clássica de PCP. Assim, após ser apresentadas algumas características de Jogos de Empresa, são descritas as principais decisões envolvidas no jogo, a estrutura do software, e as considerações finais.

## 2. JOGOS DE EMPRESAS

O Jogo de Empresa é uma simulação do ambiente organizacional, tanto em seus aspectos internos como externos, que permite a avaliação e a análise das possíveis conseqüências decorrentes de decisões adotadas. Ele tem a mesma estrutura do jogo simulado, isto é, possui regras claras e bem definidas, presença de espírito competitivo, possibilidade de identificar vencedores e perdedores, ludicidade, fascinação e tensão, podendo retratar situações específicas da área empresarial, como marketing, produção, finanças (GRAMIGNA, 1994).

No tocante ao uso de Jogos no processo ensino/aprendizagem percebe-se que é um método simulado em que o treinando é inserido em determinado ambiente, que deve ser o mais próximo possível da realidade. A característica principal do Jogo de Empresa é de explorar a faceta competitiva da personalidade do ser humano, pela qual ele se sente estimulado a disputar com outras pessoas, utilizando todas as ferramentas possíveis para vencer o jogo (KOPITTKKE, 1992).

Fries (1995) indica ser de importância fundamental, para o processo de aprendizagem, a participação daquele que aprende, em especial tratando-se de programas que se destinam ao desenvolvimento de habilidades de caráter prático.

Mesmo apresentando muitas vantagens na sua utilização, os Jogos de Empresa apresentam limitações que devem ser sempre levadas em consideração (SCHAFRANSKI, 1998):

- Não existem evidências de que um bom jogador de empresas seja um bom administrador e vice-versa;
- Risco das pessoas reagirem a certas situações acreditando que "aquela teria sido a única maneira correta";
- Se o equilíbrio entre a complexidade do jogo e a motivação dos participantes não for atingido, o jogo não contemplara seus objetivos;
- Perigo de certas precipitações, que podem surgir se os participantes não tiverem um devido esclarecimento sobre o modelo simulado, levando-os a falsos conceitos;
- JE não podem ser tratados como ferramentas únicas de ensino.

### 3. DESCRIÇÃO DO JOGO PARA O PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO

A função de Gestão da Produção trata da maneira pela qual as organizações produzem bens e prestam serviços. A criação de bens e/ou serviços é a principal razão da existência de qualquer empresa, seja ela grande ou pequena, de manufatura ou serviço, pública ou particular, que visa lucro ou não (SLACK *et al.*, 2002). Parte da Gestão, o Planejamento e Controle da Produção (PCP) devem contar com um conjunto de informações para dar suporte à tomada de decisões, táticas e operacionais, referentes às seguintes questões logísticas básicas (CORRÊA *et al.*, 2001): O que produzir e comprar? Quanto produzir e comprar? Quando produzir e comprar? Com que recursos produzir?

As decisões da área são tratadas através de uma hierarquia clássica de Planejamento, Programação e Controle da Produção (Figura 1), e é composta pelo Planejamento Estratégico, Planejamento Agregado, Planejamento-Mestre, Planejamento de Recursos, Programação e Controle da Produção. A seguir são descritas, de forma sucinta, algumas dessas decisões tomadas em cada nível desta hierarquia.

Em uma hierarquia de PCP, as decisões de um nível condicionam as decisões do nível inferior. Eventualmente, essas decisões devem ser revistas. A Figura 1 ilustra os processos de tomada de decisões que o jogador terá que se submeter. Ao carregar o programa do jogo, a primeira tela que surge é a tela principal (Figura 2), relativa ao Planejamento Estratégico. Esta tela apresenta todas as informações necessárias para o jogador tomar suas decisões estratégicas.

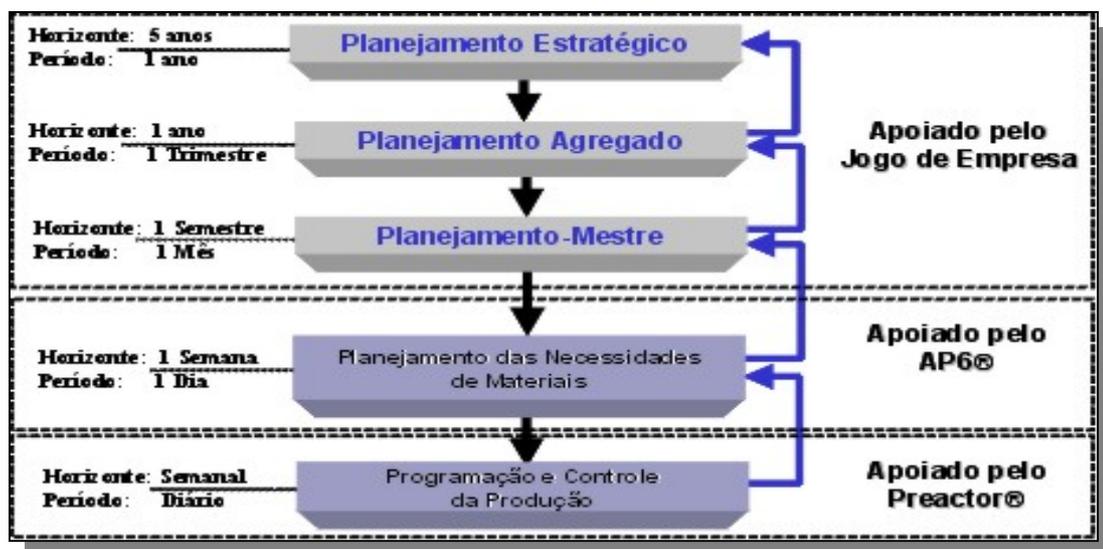


Figura 1 – Processos de tomada de decisões do Jogo de Empresa.

Ela é dividida em três partes: a primeira parte estão os dados iniciais que o jogador tem a sua disposição; a segunda parte é composta de controles onde o jogador pode tomar suas decisões, inserindo os dados relativos às suas decisões; por fim, a parte onde os resultados finais das decisões são apresentados. Informações sobre recursos e produtos (estrutura do produto, roteiro de fabricação, planos de processos, etc.) são fornecidos como dados iniciais, definindo o cenário do jogo.

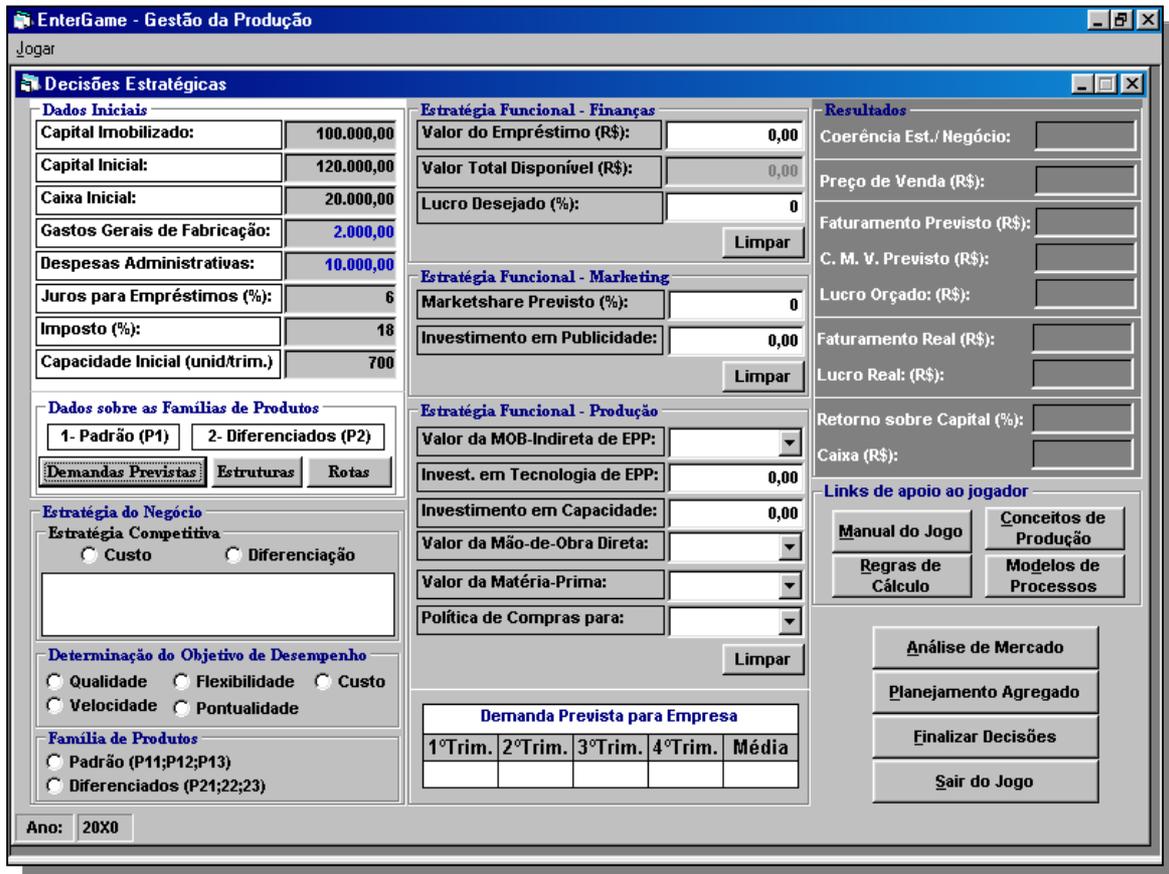


Figura 2 – Tela inicial do Jogo de Empresa.

Uma característica específica do jogo proposto neste projeto é a tomada de decisões através de sistemas de apoio à gestão (comerciais ou desenvolvidos pela academia). Assim, ressalta-se que na versão apresentada neste trabalho, o *software* do jogo desenvolvido suporta apenas os níveis de Planejamento Estratégico, Planejamento Agregado e Planejamento-Mestre, sendo que o nível de Planejamento de Materiais (MRP) e o nível de Programação de Produção são suportados por sistemas comerciais. O módulo de MRP do sistema AP6® da Microsiga, para apoiar o planejamento de requisitos de materiais, e o Preactor®, da Preactor Internacional, para suportar a programação da produção. Esses sistemas são passíveis de integração pelo recurso de importação e exportação de arquivos “.txt” e pela ferramenta ActiveX, recursos estes também utilizados para troca de dados entre *softwares*. A seguir são descritas as principais decisões do jogo.

### 3.1 Planejamento Estratégico

Dentro do Planejamento Estratégico, encontra-se a definição da estratégia do negócio e a definição das estratégias funcionais, tais como as de Marketing, Finanças, e Produção (TUBINO, 1997) (PORTER, 1986) (PIRES, 1995). De acordo com Slack *et al.* (2002), na definição da estratégia do negócio, tem-se: a definição da missão do negócio; a definição dos objetivos estratégicos do negócio; e o estabelecimento da forma com que o negócio deseja competir em seus mercados. No nível de estratégia funcional, encontra-se: a tradução dos objetivos competitivos em objetivos funcionais; a administração dos recursos para o alcance dos objetivos funcionais; o apoio às estratégias estabelecidas pelo negócio.

No jogo, as primeiras decisões dizem respeito à estratégia do negócio. Pode-se dizer que, uma estratégia do negócio, em dado instante, é a escolha de determinada posição competitiva. Inicialmente, o jogador deve escolher uma estratégia competitiva, sendo que o jogo oferece duas estratégias: custo ou diferenciação. Os objetivos de desempenho, próxima decisão, são influenciados pelos fatores de competitividade, que nada mais é que a expressão das necessidades dos consumidores em consumir produtos. Mas os consumidores não são os únicos a influenciar a determinação dos objetivos de desempenho. Os concorrentes também influenciam, assim como o ciclo de vida do produto. A última decisão, do conjunto de decisões associadas à estratégia da empresa, é sobre os produtos ou família de produtos. O jogador tem que ser capaz de analisar as características dos produtos e compatibilizá-las com a estratégia do negócio. A seguir, o jogador deve iniciar as decisões relativas às estratégias funcionais.

O primeiro grupo de decisões relaciona-se com a área de finanças e estas decisões baseiam-se na inserção de valores compatíveis com os objetivos dos jogadores, valores estes que dizem respeito a obtenção de empréstimos bancários e ao percentual de lucro desejado.

O grupo seguinte de decisões aborda a área de marketing. O primeiro valor corresponde ao *Market Share* da demanda total prevista, e deve ser em termos percentuais. Uma outra decisão é o investimento em publicidade, que por um lado reduz o caixa, mas que por outro aumenta a demanda, por realizar uma maior divulgação do produto.

O último grupo de decisões estratégicas, refere-se a estratégia funcional de produção. A primeira decisão deste grupo, diz respeito ao valor anual gasto com a mão-de-obra indireta (Engenheiros e Técnicos) da área de Engenharia do Processo e do Produto (EPP). O valor escolhido influencia no cálculo do preço de venda do produto. Uma mão-de-obra indireta mais cara torna o produto mais caro. A decisão seguinte representa os investimentos em tecnologia de EPP (equipamentos, computadores, softwares). Analogamente aos investimentos em publicidade, os investimentos de EPP aumentam a demanda, principalmente de produtos diferenciados, ou seja, quanto maior o investimento em tecnologia de EPP, maior a demanda. E além de aumentar o capital imobilizado ele também afeta o índice de refugo, sendo que, quanto maior o investimento menor é este índice. O índice de refugo pode afetar a demanda e a venda real, fazendo com que elas diminuam, pois produtos refugados não podem ser vendidos, influenciando no desempenho de qualidade e pontualidade da empresa. A terceira decisão trata sobre o quanto o jogador deseja investir em capacidade de produção. O valor da capacidade de produção inicial, no jogo, é de, por exemplo, 700 unidades/trimestre. Então, com o valor do investimento em capacidade o jogador poderá ser aumentado, lembrando que, quanto maior o investimento mais capacidade de produção a empresa terá.

O valor da mão-de-obra direta é a decisão seguinte. Esta decisão afeta os custos unitários de fabricação que servirão para calcular o preço de venda do produto e também influencia o índice de refugo de produtos. A próxima decisão é em relação à matéria-prima. Ela afeta os custos de fabricação, conseqüentemente, o preço de venda, como também afeta o índice de refugo devido sua qualidade. Os valores também são fechados.

### 3.2 Planejamento Agregado

O Planejamento Agregado é um processo de planejar a quantidade a ser produzida em longo prazo por meio de ajustes da cadência de produção, da disponibilidade de mão-de-obra, estoques e outras variáveis (PIRES, 1995). As estratégias do Planejamento Agregado são os cursos de ação disponíveis aos planejadores. Eles incluem tanto o uso de uma única estratégia (estratégia pura) como combinações (estratégia mista) de variáveis de decisão. As principais estratégias puras usadas nas atividades de fabricação, propostas por Moreira (2000), são:

1. Variação de tamanho de equipe de trabalho;
2. Tempo ocioso e extra;
3. Variação dos níveis de estoque;
4. Aceite de pedidos para atendimento futuro;
5. Subcontratação.

No jogo, desenvolve-se um plano agregado de produção para o horizonte de um ano com períodos trimestrais. Os dados de estoque, previsão de demanda e custos são apresentados na Figura 3.

Elaboração do Planejamento Agregado					
Dados Iniciais Planejamento Agregado - Período Trimestral					
Custo/unid. Turno Normal:	12,00	Estoque Inicial em unid.:	0		
Custo/unid. Turno Extra:	25,00	Custo Estoque/unid.:	5,00		
Custo/unid. Terceirizada:	30,00	Custo Atraso/unid.:	50,00		
<b>Capacidade de Máquina: 850 unidades</b>					
	1º Trim.	2º Trim.	3º Trim.	4º Trim.	Total
<b>Demanda</b>	800	700	900	800	3200
<b>Prod. Normal</b>	800	800	800	800	3200
<b>Prod. Extra</b>	0	0	0	0	0
<b>Prod. Terceiros</b>	0	0	0	0	0
<b>ESTOQUE (Quantidade)</b>					
Inicial	0	0	100	0	
Final	0	100	0	0	
Médio	0	50	50	0	100
Atraso	0	0	0	0	0
<b>CUSTOS DE PRODUÇÃO (R\$)</b>					
Turno Normal	9600	9600	9600	9600	38400
Turno Extra	0	0	0	0	0
Turno Terceiros	0	0	0	0	0
<b>CUSTOS DE ESTOQUE (R\$)</b>					
Estoque	0	250	250	0	500
<b>CUSTOS POR ATRASO (R\$)</b>					
Atrasos	0	0	0	0	0
					<b>Custo Total</b>
					<b>R\$ 38.900,00</b>

Figura 3 – Resultado das Decisões Tomadas no Plano Agregado.

O jogador deverá digitar, para cada trimestre, o valor da quantidade de mão-de-obra a ser contratada, em termos de capacidade de produção em condições normais de trabalho. Deve-se observar a demanda e a capacidade das máquinas indicadas acima. Se durante o turno normal de trabalho a capacidade não for suficiente, pode-se completar com os estoques ou com horas

extras (que não podem ultrapassar 20% da capacidade do turno normal) ou com terceirização (que não pode ultrapassar 30% da capacidade do turno normal). É claro que todas estas alternativas vão gerar maiores ou menores custos de produção. Caso o jogador não queira utilizar-se destes artifícios (horas extras e/ou terceirização) deve-se colocar o valor “0” (zero) no campo correspondente. Como regra do jogo, podemos admitir atrasos e transferências de entrega para os períodos seguintes.

### 3.3 Planejamento Mestre

O planejamento agregado considera os produtos em famílias ou linhas de produtos, sendo função do Planejamento Mestre (PM) desagregar esses níveis agregados de produção em programas detalhados, por exemplo, mensais ou semanais, para cada item do produto acabado individual (PIRES, 1995). Dessa forma, o processo de planejamento agregado dirige e, até certo ponto, restringe o processo de geração do PM. No PM o desafio é tentar programar a produção de forma manter as taxas de produção as mais estáveis possíveis, com mínima formação de estoques, levando em conta, para isso, os custos envolvidos: por um lado, de variar as taxas de produção e, por outro, de carregar estoques. A seguir está descrita uma lista de estratégias possíveis (CORRÊA *et al.*, 2001):

- Uso de estoques de produtos acabados;
- Uso de horas extras, subcontratação, turnos extras;
- Gerenciamento da demanda;
- Variação dos tempos de promessa de entrega ou variação dos tempos internos de atravessamento via alteração de prioridades;
- Recusa de pedidos que não possam ser entregues como solicitado.

Assim, após a execução do planejamento agregado, o jogador deverá executar o plano-mestre de produção, que desagrega as famílias de produtos em produtos finais, gerando um plano mais detalhado, baseado em uma nova previsão de demanda, agora para períodos mensais. O jogador tem que ter em mente, os seguintes dados: capacidade de produção mensal e os lotes de fabricação de cada produto. E por fim a demanda trimestral prevista reajustada. Assim como no Planejamento Agregado, no nível de Planejamento Mestre o jogo calcula o custo da produção planejada.

### 3.4 Planejamento dos Requisitos de Materiais

O Planejamento dos Requisitos de Materiais (MRP) tem como objetivo calcular quantos materiais de determinado tipo são necessários e em que momento. As principais decisões relacionadas neste nível são:

- Quanto de cada componente deve ser comprado e/ou fabricado;
- Qual a capacidade necessária;
- Como tratar as exceções;
- Ajustes nas cargas e capacidade.

Deve-se ressaltar, que o Planejamento de Capacidade é uma atividade crítica que deve ser desenvolvida paralelamente ao planejamento de materiais. Sem a provisão da capacidade ou da identificação da existência de excesso de capacidade, não podemos obter todos os benefícios de um sistema de Planejamento e Controle da Produção (PCP). No PCP o planejamento de capacidade é feito de forma hierárquica e coerente com o planejamento de materiais (CORRÊA *et al.*, 2001).

Como relatado, o *software* do jogo não apresenta uma tela para a execução do MRP e nem para elaboração da programação da produção. Estas atividades devem ser realizadas nos *softwares* de apoio a gestão da produção (AP6® e Preactor®), e depois importadas ou transferidas para jogo.

Conforme dito anteriormente, os cálculos das ordens de produção e solicitações de compras são realizados baseados nas ordens de produção do plano mestre para um determinado período. O MRP realizará a projeção de estoques para as quantidades pedidas na previsão, levando em consideração o lote econômico do produto.

### 3.5 Programação da Produção

A programação é a atividade do PCP que decide o tempo (momento) de início e término de cada tarefa. O programa de produção resultante é a declaração de volume e horários (ou datas), e engloba um universo de situações, tais como máquinas com diferentes capacidades e capacitação e mão-de-obra com diferentes habilidades (SLACK *et al.*, 2002). Controlar a produção significa assegurar que as ordens de produção serão cumpridas da forma certa e na data certa. Para tanto, é preciso dispor de um sistema de informações que relate periodicamente sobre: material em processo acumulado nos diversos centros, o estado atual de cada ordem de produção, as quantidades produzidas de cada produto, como está a utilização do equipamento etc (MOREIRA, 2000). As decisões, relativas à programação e controle da produção, estão, geralmente, baseadas: na data de entrega dos produtos, a definição das prioridades (que produto será processado primeiro), divisão ou transferência de lotes de fabricação, determinação da seqüência de produção (quando necessário) que oferece o menor tempo total de *setup* (preparação), quais rotas alternativas de fabricação oferecem melhor nível de eficiência, regime de trabalho (turnos extras, almoço), dentre outras decisões. A função de programação da produção aborda, principalmente, o planejamento de curto prazo. As restrições levantadas anteriormente simuladas pelo jogo devem ser tratadas pelo jogador. A Figura 4 mostra um exemplo de programação utilizando o gráfico de Gantt, gerado pelo Preactor®.

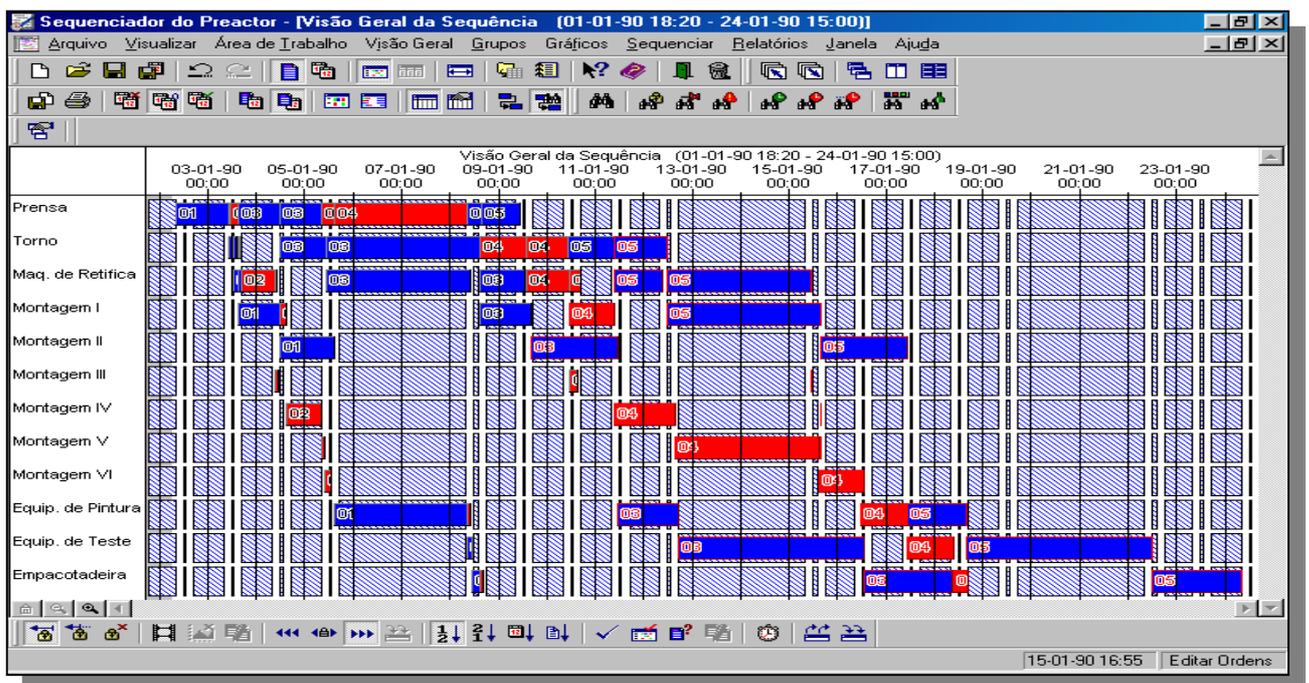


Figura 4 – Gráfico de Programação do Preactor®.

### 3.6 Resultado do Jogo

O resultado final e o vencedor do jogo estão baseados no critério de maior Lucro obtido. Sub-critérios são considerados: Coerência das Decisões, Preço de Venda, Faturamento Previsto. Eles são obtidos através da aplicação de modelos matemáticos (regras de cálculos) que utilizam variáveis e constantes para obter valores que correspondem aos objetivos do jogo. Essas variáveis são relativas às decisões do jogador, e outras variáveis (por exemplo a demanda real) geradas pelo jogo.

Além dos parâmetros relativos ao nível de negócios para avaliação das decisões do jogador, pode-se utilizar parâmetros relativos ao desempenho da produção, oferecidos pelo Preactor®. Como já mencionado, a programação é resultado do planejamento, logo, de posse dos dados de desempenho, podemos medir o quanto as decisões de planejamento de toda a hierarquia atingiram o objetivo. É uma informação imprescindível para reavaliar as estratégias de programação adotadas ou até validá-las. A Figura 5 apresenta os dados de desempenho da produção relativos as decisões de fabricação tomadas.

Performance Métrica da Programação				
Situação das Ordens				
	Antecipadas/Em dia	Atrasadas	Incompletas	Iniciadas
Quantidade	2	4	0	0
Percentual	33.33	66.67	0.00	0.00
Informações Complementares				
	Tempo Total	Mínimo	Média	Máximo
Antecipação	2 Dias 16:45	1 Dia 7:45	1 Dia 8:22	1 Dia 9:00
Atraso	40 Dias 18:04	7 Dias 16:55	10 Dias 4:31	12 Dias 8:10
Setup	0 Horas 00 Minutos	0 Horas 00 Minutos	0 Horas 00 Minutos	0 Horas 00 Minutos
Lead Time	70 Dias 10:48	5 Dias 5:00	11 Dias 17:48	15 Dias 23:20
Percentual de Valor Adicionado		1.28%	75.74%	100.00%
Resumo de Utilização dos Recursos				
		Mínimo	Média	Máximo
Tempo Trabalhando %		0.83	5.61	10.16
Tempo em Setup %		0.00	0.00	0.00
Tempo Não Disponível %		75.73	75.73	75.73
Tempo Ocioso %		14.11	18.66	23.44
Utilização Real		3.41	23.12	41.85
Intervalo de	02-01-90 08:00 - 24-01-90 08:10		22 Dias 0:10	Fechar

Figura 5 – Performance Métrica da Produção do Preactor®.

## 4. ESTRUTURA PROPOSTA DO JOGO DE EMPRESA

Para tornar o jogo uma ferramenta de ensino, o *software* é projetado para incorporar elementos de apoio ao processo de aprendizagem com acesso direto, através de *links*. A Figura 6 apresenta essa estrutura.

O Manual do Jogo permite ao jogador obter instruções de como operacionalizar o *software*. As Regras de Cálculo mostram os modelos matemáticos utilizados pelo jogo, sendo que dessa forma o jogador pode entender melhor as conseqüências de suas decisões e estratégias. O *link* para Conceitos de Produção fornece ao jogador um texto com uma revisão teórica sobre PCP. Modelos de Processos apresentam os relacionamentos entre os processos, assim como, o conhecimento envolvido em cada um deles.

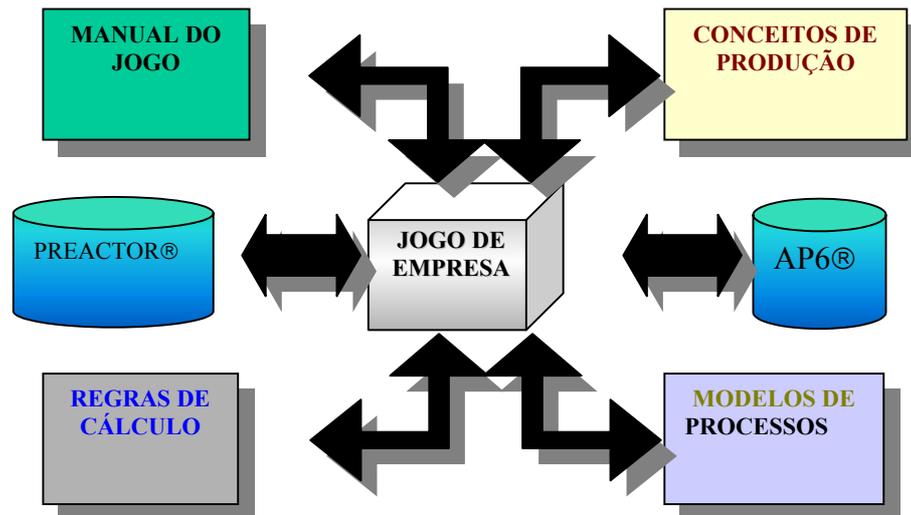


Figura 6 – Estrutura proposta do Jogo de Empresa.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tomada de decisão em um ambiente complexo e dinâmico como uma empresa geralmente depende de um número de informações que devem ser adequadamente tratadas e processadas. Vários sistemas computacionais, comerciais ou desenvolvidos por pesquisadores da academia, são capazes de ajudar o engenheiro ou administrador nessa missão. O ensino na área de gestão da produção carece de ferramentas que simulem em uma sala de aula o ambiente de empresa o mais próximo da realidade, para que a teoria seja colocada em exercício.

Este artigo propôs o desenvolvimento de um Jogo de Empresa para a gestão integrada da produção, utilizando sistemas avançados de apoio à tomada de decisão, baseado em uma hierarquia clássica de PCP.

Diferente dos jogos já conhecidos, uma característica do Jogo proposto é que ele aborda de forma integrada toda uma hierarquia clássica de PPCP, desde a estratégia de negócio, envolvendo decisões financeiras, de marketing e produção, passando pelo planejamento agregado, plano-mestre de produção, planejamento de recursos, e a programação da produção. Estas atividades representam de maneira simples, porém objetiva, as tarefas desenvolvidas na realidade industrial. Outra característica deste trabalho, é que o projeto do jogo considera, idealmente, que as decisões devem ser tomadas através de sistemas avançados de apoio à Gestão da Produção, fazendo com que os alunos conheçam e se familiarizem com esses sistemas. Neste trabalho, é proposta a utilização de sistemas para o apoio ao planejamento de recursos e para a programação da produção.

Para tornar o jogo uma ferramenta de ensino, o *software* foi projetado para incorporar elementos de apoio ao processo de aprendizagem com acesso direto, através de links para: o Manual de Procedimentos do Jogo, as Regras de Cálculo, os Conceitos de Produção, e os Modelos de Processos.

O Jogo de Empresa aborda conteúdos que podem ser encontrados em programas de disciplinas que utilizem os conceitos de PCP e de Gestão da Produção. Os nomes dessas disciplinas podem variar de Instituição para Instituição, mas citamos, Administração da Produção, Planejamento e Controle da Produção, Gerência Industrial e outras, normalmente encontradas em cursos de Administração de Empresas e Engenharia de Produção. Ele será uma ferramenta computacional que auxiliará o professor no desenvolvimento das capacidades

e das habilidades dos futuros profissionais, contribuindo para o exercício da função de gestão de empresa, especificamente na área de PCP.

É importante registrar que várias questões podem ser melhoradas e/ou acrescentadas no jogo em trabalhos futuros, tornando o jogo mais próximo da realidade. Como exemplo, diferentes modelos de previsão de demanda e de controle de estoque podem ser considerados no jogo, assim como modelos de otimização para a elaboração dos planejamentos agregado e mestre, que não foram contemplados por esta versão do jogo. A inclusão de fatores relacionados com sorte e risco pode deixá-lo menos previsível e a incorporação de recursos lúdicos e de multimídia pode tornar o jogo mais agradável e mais divertido. Finalmente, seria interessante que o software possibilitasse o jogo, via rede local ou internet.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CORRÊA, H. L., GIANESI I. G. N., CAON M. *Planejamento, Programação e Controle da Produção*. 4ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- FRIES, C. E. *Jogos de Empresa - Caracterização de um Modelo e Implementação Computacional*. 1995. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis - SC.
- GRAMIGNA, M. R. M. *Jogos de Empresa*. São Paulo: Makron Books, 1994.
- KOPITTKE, B. H. *Jogos de Empresas: Novos Desenvolvimentos*. Universidade Federal de Santa Catarina - documento interno, 1992.
- MOREIRA, D. A. *Administração da Produção e Operações*. 5. ed. São Paulo: Pioneira, 2000.
- NAHASHIMHAN, S. L. *Production Planning and Inventory Control*. Prentice Hall, 1995.
- PIRES, S. R. I. *Atividades de Planejamento e Controle da Produção, Gestão Estratégica de Produção*. Piracicaba: Editora Unimep, 1995.
- PORTER, M. *Estratégia Competitiva: Técnicas para Análise de Indústrias e da Concorrência*. Rio de Janeiro: Campus, 1986.
- SLACK, N., CHAMBERS, S., JOHNSTON, R. *Administração da Produção*. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- TUBINO, D. F. *Manual de Planejamento e Controle da Produção*. São Paulo: Atlas, 1997.
- VERNADAT, F. B. A. *Enterprise Modeling and Integration, Principles and Applications*. Londres: Chapman & Hall, 1996.

## PROJECT OF AN ENTERPRISE GAME TO THE PLANNING AND CONTROL PRODUCTION

*Abstract: Aiming the improvement of teaching/learning process in production engineering, this article describes the project of a enterprise game for production planning and control area. This project allows the creation of a computational tool that will aid the educator in the development of the capacities and abilities for enterprise management, specifically the production planning. Different of others games, this project consider a integrated planning hierarchy, and the use of computacional tools to support the make decisions. The cenarious and rules of the enterprise game allow the student to make typical decisions of production managing, evaluating the consequences of those decisions, and learning in an interacting way.*

Key-Words: Enterprise Game, Production Management, Decision Support Systems.