

Este documento faz parte do material que compõe o livro:

Planejamento, Programação e Controle da Produção  
MRP II / ERP: Conceitos, Uso e Implantação

Henrique L. Corrêa, Irineu G. N. Giansi, Mauro Caon  
Editora Atlas – 4<sup>a</sup> edição – 2001  
ISBN 85-224-2502-7

Este e outros documentos associados ao livro estão disponíveis em:

<http://www.salaviva.com.br/livro/ppcp>

# O USO DE SIMULAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO E TREINAMENTO EM GESTÃO COM SISTEMAS ERP<sup>1</sup>

**Henrique Luiz Corrêa, PhD, CPIM**

*Professor da FGV-SP e Consultor da Corrêa & Associados (<http://www.correa.com.br>)*

## SUMÁRIO

- 1. Introdução**
- 2. Alguns métodos alternativos de ensino**
  - 2.1. Uso de casos para estudo**
  - 2.2. Uso de vídeo tape**
  - 2.3. Uso de ferramentas de multi-mídia**
  - 2.4. Uso de pesquisa na Internet**
  - 2.5. Uso de jogos**
- 3. O caso Politron**
  - 3.1. MRPII/ERP – uma breve descrição histórica**
- 4. Treinamento: o principal obstáculo para o uso pleno do MRPII / ERP**
  - 4.1. Uso de métodos e ferramentas inadequadas**
  - 4.2. Ferramentas mais adequadas trazem desempenho melhorado**
  - 4.3. O uso do simulador Politron**
- 5. Alguns comentários**
- 6. Conclusão**
- 7. Bibliografia**

## 1. Introdução

As técnicas tradicionais de ensino e treinamento em administração, baseadas em seções expositivas, mostram claros sinais de exaustão. Em primeiro lugar, para a maioria dos tópicos relevantes ao ensino de administração, são ineficazes, pois baseiam-se num modelo em que o participante assume um posição passiva em relação ao aprendizado. Em segundo lugar, tendem a se tornar cansativas e maçantes, na medida em que os participantes de cursos de administração, sejam estudantes de graduação, pós-graduação ou pós-experiência, vivem hoje em um mundo dinâmico, em ebulição, de informações e estímulos multi-mídia, em que as TVs a cabo e a internet disponibilizam informações numa quantidade e velocidade nunca antes imaginada.

É crescentemente importante que se desenvolvam e usem métodos alternativos de ensino para que consigamos formar administradores equipados para enfrentar os desafios do mundo atual e futuro.

Uma das áreas da administração mais tradicionalistas nos seus métodos de ensino, no Brasil, tem sido a gestão de operações. Isso, de certa forma, pode ajudar a explicar o relativo pouco interesse que a área tradicionalmente desperta em estudantes de graduação de administração de empresas. Este pouco interesse carrega riscos para um país em desenvolvimento como o Brasil. Tendo uma atividade industrial bastante relevante na criação de seu produto

---

<sup>1</sup> Artigo publicado no II Simpoi (Simpósio de Produção e Operações Internacionais da EAESP, FGV, 1999)

interno bruto, na geração de empregos e na obtenção de divisas em moeda forte, o Brasil, enfrentando uma concorrência cada vez mais global e competente, necessita de todo o talento de que puder dispor na gestão de suas operações, tanto industriais como de serviços de modo a tornar-se cada vez mais competitivo. Os profissionais de treinamento em gestão de operações têm portanto uma importante responsabilidade (que, acredito termos, de certa forma, negligenciado): a de, além de simplesmente "cumprirmos nosso papel de dar nossas aulas e treinamentos", criar formas e meios de interessar crescentemente os jovens talentos na área de gestão de operações.

## **2. Alguns métodos alternativos de ensino**

Dentro das possibilidades de tornar o assunto mais atraente para os participantes de cursos, há diversas disponíveis, algumas das quais brevemente listadas e discutidas a seguir.

### **2.1. Uso de casos para estudo**

Os casos para estudo são sempre uma ferramenta importante no ensino de administração, pois dão aos participantes dos cursos a oportunidade de se colocarem no lugar de executivos que se vêem frente a decisões e, então, tentar equacionar o problema. Vale considerar as idéias de um dos pioneiros no uso de casos de estudo, Professor Lawrence Lowell, da Harvard Business School:

"The case method of business training is deemed the best preparation for business life, because the discussion of questions by the banker, the manufacturer, the merchant or the transporter consists of discerning the essential elements in a situation and applying to them the principles of organisations and trade. His most important work consists of solving problems and for this he must have the faculty of rapid analysis and synthesis."

(in Christensen, 1987).

Há opções no uso de casos de estudo: é possível propor o caso como uma oportunidade de aplicação de determinados conceitos ou técnicas já ensinados em seções conceituais ou propor o caso como uma "provocação", com o objetivo de criar as dúvidas no grupo de participantes, incentivando-os a tentar equacionar o problema para, a partir daí, discutir conceitualmente o tópico em questão. Neste último caso tenta-se criar as condições favoráveis para que os participantes "puxem" o conhecimento do instrutor a partir de suas dúvidas, tornando o processo mais ativo e eficaz. Nem todos os grupos sentem-se confortáveis com a Segunda alternativa, já que pode causar algum nível de frustração e sensação de incompetência, já que nem sempre o participante sentir-se-á capaz de resolver ou pelo menos encaminhar as questões porventura propostas. Um cuidado que também deve-se tomar no uso de casos de estudo refere-se à adequação do caso usado com o público participante. Casos "high profile", de grandes empresas enfrentando grandes decisões têm o potencial de criar interesse e curiosidade, mas nem sempre conseguem atingir objetivos de aprendizado pois freqüentemente trata de situações muito distantes (temporal, espacial e ambientalmente) da realidade do público participante. É importante que os professores e pesquisadores da área de operações coloquem esforços no sentido de continuamente gerarem e atualizarem casos tornando-os mais locais e atuais, incluindo aí a geração de materiais de apoio, como filmes, endereços de websites, fotos, entre outros para que os participantes tenham de fato uma sensação de proximidade à situação tratada. Há uma grande quantidade de casos disponíveis em instituições como a Harvard Business School (<http://www.hbsp.harvard.edu>), a Case Clearing House, a Fundação Getulio Vargas

(<http://www.fgvsp.br>), entre muitas outras. É sempre interessante, para a situação em que o instrutor não é o autor do caso utilizado, que ele faça uso de manuais do instrutor, normalmente disponíveis a instrutores quando solicitados às instituições fornecedoras.

## **2.2. Uso de vídeo tape**

O uso de vídeos, se de duração e temas adequados, é algo que sempre atrai a atenção do estudante. A restrição é que nem sempre se pode contar com vídeos de qualidade na língua em que se necessita. Nem todos os bons vídeos disponíveis em instituições do exterior encontram-se dublados ou legendados, colocando dificuldades de entendimento para determinados públicos. Novamente a Harvard Business School conta com grande quantidade de vídeos de excelente qualidade na área de operações e alguns deles encontram-se traduzidos e legendados por empresas permissionárias locais, como a Siamar (<http://www.siamar.com.br>), por exemplo.

## **2.3. Uso de ferramentas de multi-mídia (CD-ROMs ou DVDs)**

Ainda incipientes, estes recursos são crescentemente disponibilizados pelas próprias editoras de livros textos como material auxiliar ou mesmo como parte integrante do livro. Alguns dos livros mais destacados do mundo no tema gestão de operações, em suas edições mais recentes, já trazem CD-ROMs (veja por exemplo, Chase, Aquilano e Jacobs, 1999; Reizer e Render, 1999 e Wild, 1998), com pequenos vídeos ilustrativos sobre os temas, planilhas Excel com exercícios, apresentações em PowerPoint para todos os temas, links na internet com empresas cujos casos são propostos, entre outros. O problema, ainda, é que os materiais constantes dos CD-ROMs são predominantemente em língua inglesa o que pode colocar dificuldades para o entendimento de alguns públicos. As editoras brasileiras poderia começar a considerar a tradução ou mesmo a produção de CD-ROMs de apoio a seus livros.

## **2.4. Uso de pesquisa na Internet**

Hoje já há uma grande quantidade de websites que trazem material vasto tanto em termos de conceitos quanto em termos de casos sobre temas diversos em gestão de operações. As pesquisas na internet capitalizam um hábito que crescentemente se arraiga nas pessoas e ao mesmo tempo escapa também da passividade dos modelos tradicionais de aprendizado. Há particularmente um website valioso nas pesquisas em gestão de operações pois trata-se de um grande index (um grande catálogo de endereços web relacionados a gestão de operações) bastante bem organizado por tema por David Twigg, um pesquisador inglês da Universidade de Brighton, Inglaterra. O endereço atalho na web é <http://surf.to/management>.

## **2.5. Uso de jogos**

O uso de jogos, tanto lúdicos, a exemplo daqueles que utilizam conjuntos LEGO, por exemplo, para determinar formas alternativas de gerenciar fluxos de materiais ou o conhecido "beer game" para demonstrar os efeitos de variações de demanda na rede de suprimentos, como aqueles baseados em computador (os chamados "business games") também representam uma alternativa bastante interessante para tornar o aprendizado mais ativo, contando com a participação dos estudantes. Os "business games" tendem a ser e abordar temas mais complexos, como a gestão estratégica de empresas, em que as variáveis são complexas, inter-relacionadas e os contornos não são claros.

"Where truth is relative, where reality is probabilistic, and where structural relationships are contingent, teaching and learning are most effectively

accomplished through discussion rather than exploration. With intrinsically complex phenomena and the limited usefulness of simple theoretical relationships, little of value can be communicated directly from teacher to student. The learning process must emphasize the development of understanding, judgement and even intuition".

Thomas Clough (in Christensen, 1987)

Os jogos de empresas são formas de favorecer que o processo de aprendizagem tenham estes elementos, quando montados em cima de uma estrutura que privilegia a discussão de grupos de participantes.

### **3. O caso Politron – uso de uma ferramenta alternativa híbrida**

É descrita a seguir uma ferramenta híbrida, que tem sido usada para treinamento de executivos num tema que historicamente tem se mostrado problemático e que mescla com muito sucesso duas abordagens das citadas anteriormente: os estudos de caso e os jogos de empresas - trata-se do jogo Politron. O Politron é uma ferramenta que se destina a treinar pessoas na área de gestão utilizando sistemas integrados de gestão MRPII/ERP. A seguir é feita uma descrição da evolução dos sistemas MRPII/ERP para que melhor se contextualize a utilidade da ferramenta de treinamento.

#### **3.1. MRPII/ERP – uma breve descrição histórica**

Os sistemas integrados de gestão ERP (sigla para *Enterprise Resources Planning* – ou sistemas de planejamento dos recursos do empreendimento) estão hoje no topo da agenda da maioria dos executivos brasileiros. Numa situação como esta, é sempre bom que se faça uma retrospectiva histórica de como surgiram e como evoluíram estes ERPs. Uma retrospectiva histórica ajuda-nos a entender melhor o presente.

Em relação aos ERPs, é impossível entender como chegaram a ter sua forma atual sem que estabeleçamos um paralelo entre sua evolução e a própria evolução dos computadores – *software* e *hardware*. Os primeiros computadores começaram a ficar disponíveis para o uso comercial prático – ainda que a preços enormes se comparados aos atuais – nos anos '60. Nesta época, em termos de apoio operacional à tomada de decisão, uma das primeiras aplicações dos recém introduzidos computadores foi a automatização do tratamento das listas de materiais componentes dos produtos – as chamadas *bill of materials (BOM)*. Não admira que este apoio gerencial tenha sido tão bem-vindo. Imagine, por exemplo, que uma montadora de veículos nos anos '50 tinha que coordenar – da mesma forma que hoje – listas de materiais de algo entre 5.000 e 10.000 itens de estoque por produto final.

O movimento começou nos Estados Unidos. A automatização do tratamento das listas de materiais que os computadores dos anos '60 já conseguiam suportar permitiu que se coordenasse melhor a demanda por itens com seu respectivo suprimento, em termos de *o que e quanto* produzir e comprar, de forma a trabalhar com estoques menores.

Na medida em que o tempo decorria e os computadores evoluíam, as empresas tentavam aperfeiçoar suas soluções para a questão de coordenação entre suprimento e consumo de itens de estoque. Já nos anos '70, passou a ser possível acrescentar às respostas a *o que e quanto*, a resposta a *quando* produzir e comprar, já que a inclusão da variável tempo de ressuprimento – ou no jargão da área, o *lead time* de cada item então permitia que se planejassem, não só as quantidades das ordens de produção e compras, mas também exatamente em que momentos futuros estas ordens deveriam ser liberadas e recebidas. Surgia uma poderosa ferramenta de gestão, o MRP (sigla para *Material Requirements*

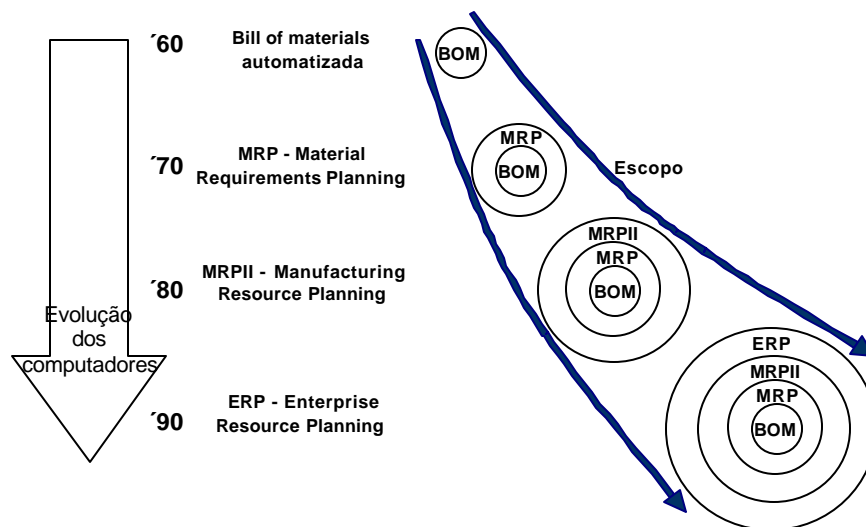
*Planning*, ou planejamento da necessidade de materiais). As empresas estavam agora, se usassem adequadamente o MRP, atendidas em suas necessidades de informação para tomada de decisão gerencial, em termos das principais questões referentes à gestão de materiais: o que, quanto e quando produzir e comprar para atender às necessidades futuras de produtos acabados. Esta parecia ser uma importante resposta dos Estados Unidos aos modelos de gestão japoneses que, muito diferentes da prática industrial americana vigente, eram apontados, ao menos em parte, pelo então recente sucesso competitivo dos produtos japoneses, principalmente automóveis.

Os computadores entram então, nos anos 70 numa rápida escalada de evolução. Acompanham esta evolução as soluções MRP. Acrescentam-se à solução original módulos para apoio ao planejamento de capacidade produtiva, que passou a se chamar Capacity Requirements Planning (CRP), ou planejamento de necessidades de capacidade produtiva e complementava o MRP de forma importante, afinal, para produzir, não bastam materiais, é também necessário ter outros recursos produtivos. Foram também acrescentados ao MRP módulos de controle. Com os módulos SFC (*Shop Floor Control* – ou de controle de fabricação) e *Purchasing* (de controle de compras), fechou-se o ciclo de controle do MRP, que passou a ser um sistema não apenas de planejamento, mas de planejamento e controle de produção. Para diferenciar do MRP simples, rebatizou-se a solução de escopo expandido para sistema MRPII. A sigla agora passa a significar Manufacturing Resource Planning – ou planejamento de recursos de manufatura, para esclarecer que o escopo de tratamento da solução agora não se restringe a materiais mas também aos outros recursos de manufatura. Observe entretanto que no coração do MRPII encontra-se o (agora “módulo”) MRP.

Ao longo dos anos 70, de posse da solução MRPII, os americanos consideraram que haviam desenvolvido sua resposta aos japoneses. Esta impressão foi tão forte, que uma importante sociedade americana da área, a APICS (*American Production & Inventory Control Society* - <http://www.apics.org>), disparou o que passou a ser chamada a “cruzada” do MRPII, uma forte campanha para que as empresas americanas adotassem o MRPII. Pode-se creditar a isso, pelo menos em parte, a enorme difusão que o MRPII teve durante os anos 70, nos Estados Unidos e em países onde subsidiárias de suas empresas estavam presentes. Depois de uma década de esforço concentrado, o que se colheu, ao final dos anos 70, não foram só sucessos. Ao contrário, as empresas queixavam-se que o MRPII não estava trazendo os benefícios esperados. Neste momento, começou a ficar claro para as empresas que o MRPII não era nenhuma panacéia mágica e que se elas quisessem que a solução funcionasse, teriam que tratar a questão da implantação do MRPII como uma grande mudança organizacional com as implicações que uma mudança como essa traz.

Os anos 80 trouxeram mais evolução aos sistemas computacionais – incluindo as tecnologias de redes e comunicações e, em paralelo, a possibilidade de integração das soluções MRPII desenvolvidas, com outros sistemas corporativos – administrativo-financeiros, fiscais, contábeis, de recursos humanos, entre outros, de forma a oferecer às empresas, não apenas uma solução no âmbito dos sistemas produtivos, mas também contemplasse a integração destes com os outros sistemas do empreendimento. Integração (e não apenas planejamento), agora, era a grande palavra de ordem e trocar interfaces (entre sistemas) por integração dentro das organizações, o grande mote. Uma nova classe de fornecedores surgiu com soluções de porte expandido em relação ao MRPII dos anos 70 (quando empresas como IBM, com seu COPICS e Cincom, com seu Control:Manufacturing tinham papel destacado): SAP, BAAN, ORACLE, QAD, SSA, entre outras dezenas, com soluções para todos os portes e características das empresas. A

solução que ofereciam não poderia, segundo eles, ser mais chamada de MRPII, pois o escopo da solução que ofereciam expandiu-se para fora dos limites do setor de manufatura – agora, abarcavam outros setores do empreendimento. Deveriam, portanto ser re-batizadas de novo, para ERP: *Enterprise Resource Planning Systems* – ou planejamento de recursos do empreendimento como um todo. Note entretanto que no coração dos ERPs, continua o MRPII. A evolução descrita pode então ser representada pela figura 1.



**Figura 1 – Evolução histórica dos ERPs (Corrêa, Gianesi & Caon, 1999)**

#### **4. Treinamento: ainda a principal dificuldade para o uso pleno de MRPII/ERP**

Ainda hoje, entretanto, apesar da evidente e impressionante evolução tecnológica, se discutem os motivos por trás da grande dificuldade que as empresas que o adotam têm encontrado ao longo do tempo, em conseguir fazer do MRPII uma ferramenta competitiva realmente eficaz. Volmann et al. (1997), relatam o resultado de uma pesquisa de 1984 na qual uma das perguntas foi: "Qual é o principal problema que sua empresa enfrentou na implementação do MRP?". O mais citado já àquela época já foi: "Educação do pessoal".

Vários autores continuam confirmando que um dos principais problemas no uso de MRPII/ERP encontra-se no quesito treinamento (veja Corrêa, 1999 para uma discussão mais aprofundada sobre a questão das dificuldades no uso deste tipo de sistema). Numa pesquisa mais recente realizada pela Deloitte Consulting, realizada no verão de 1998, consistindo em 164 entrevistas em profundidade com 62 empresas da lista da Fortune 500, 88 por cento delas tendo um faturamento de mais de 1 bilhão de dólares, algumas conclusões são tiradas: todas usam uma das 4 soluções ERP predominantes e líderes em tecnologia: Baan, Oracle, PeopleSoft ou SAP. Foi constatado também que a maioria das empresas já passou pelo que o relatório chamou de primeira onda - a implantação ("go live") dos sistemas, uma questão predominantemente técnica. Entretanto, entram agora numa etapa que pode ser chamada de segunda onda - uma etapa em que as empresas de fato passam a fazer uso de uma percentagem maior dos ERPs, passando a auferir os reais benefícios de seu uso. Isso significa que os reais benefícios dos enormes custos incorridos pelas empresas ainda não puderam ser de fato obtidos! Mas por que? Foram levantados os principais obstáculos encontrados pelas empresas antes de o sistema ser implantado e depois de o sistema ser implantado. Em ambas situações aparece em primeiro lugar, como obstáculo principal para a consecução tanto da primeira onda (implantação)

como da segunda onda (uso pleno para benefício competitivo), exatamente, o treinamento do pessoal (Deloitte Consulting, 1998). Acadêmicos e práticos parecem unânimes quanto a este ponto. O treinamento dos envolvidos na implantação, nos princípios por trás do MRPII e o efetivo entendimento das potenciais vantagens e pontos fracos do sistema é apontado por todos os autores como condição *sine qua non* para uma implantação de sucesso. Mas por que ao longo de toda a história descrita do desenvolvimento e uso de sistemas integrados de gestão os principais problemas apontados referem-se recorrentemente ao treinamento do pessoal? Uma das principais razões para que a atividade de treinamento preocupe tanto os responsáveis pela implantação do sistema MRP II, refere-se, à falta de instrumentos adequados de treinamento.

#### **4.1. Uso de métodos e ferramentas inadequadas**

Ao longo da história e ainda atualmente, continuam-se utilizando dois métodos principais para esta tarefa: aulas expositivas e treinamento "on the job", com o auxílio do próprio software MRPII/ERP adotado pela empresa. Estes dois métodos falham em propiciar um treinamento adequado, principalmente no que se refere à tarefa de administrar eficazmente a produção e os materiais com o MRPII/ERP, ou seja, atingir os benefícios que esta ferramenta de planejamento pode oferecer (e que os fabricantes e vendedores enfatizam tão bem). Aulas e exposições teóricas sobre MRPII/ERP conseguem apresentar os conceitos ligados ao cálculo de necessidades (que é na realidade bastante simples) mas não permitem às audiências que ativamente aprendam a gerenciar com a ferramenta. São passivos e maçantes. Os exercícios dados em aula não conseguem ser abrangentes e, via de regra, a impressão que fica é a de um sistema simples, de lógica intuitiva e fácil de operar.

O uso dos próprios pacotes de "software" pode ser eficiente para o treinamento das pessoas que vão operá-lo, mas não o é, por ser muito complexo, para o treinamento gerencial, que visa um entendimento dos conceitos da ferramenta como um todo. Além disso, o "software" é desenvolvido para que as atividades de entrada de dados seja rápida e eficiente, conseqüentemente, muitas tarefas são divididas, podendo-se encontrar em um software padrão muitos milhares de telas ou transações diferentes. Dessa forma, fica muito difícil perceber o efeito de cada ação, decisão ou política adotada na gestão da produção apoiada por este sistema. A ferramenta de treinamento adequada deveria ter uma complexidade intermediária, entre os exercícios dados em aula e a simulação de operação do próprio "software". Isto só pode ser obtido com um exercício que seja suficientemente complexo para simular todos os principais aspectos e decisões que um sistema MRPII/ERP real apresenta e, ao mesmo tempo, simples o suficiente para permitir um aprendizado mais rápido.

#### **4.2. Ferramentas mais adequadas trazem desempenho melhorado**

Visando atender às necessidades apresentadas, referentes ao treinamento gerencial de sistemas do tipo MRPII/ERP, foi desenvolvida uma ferramenta baseada em simulação, do tipo "jogo de empresas" por uma equipe da Universidade da Carolina do Norte liderada pelo Professor William Berry um destacado autor da área e professor experiente.

O exercício é um completo estudo de caso, no qual os grupos participantes se vêem como a recém empossada diretoria de uma fábrica de equipamentos eletrônicos. Um completo histórico da companhia é preliminarmente descrito, com informações referentes a atuais e potenciais mercados consumidores e quantidades consumidas, fornecedores atuais e alternativos com correspondentes dados de desempenho de fornecimento, descrição da situação atual do processo produtivo, posição dos estoques, equipamento disponível e

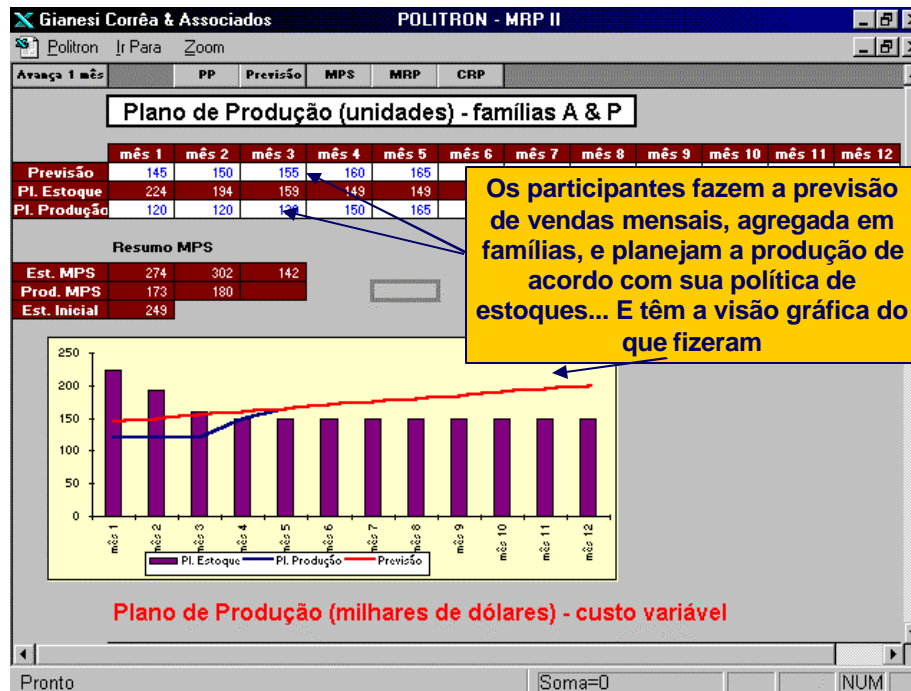
alternativas de mudanças possíveis, entre outras informações. Grupos participantes são, então, solicitados, depois de extensivas análises estratégicas e de custo/benefício das informações disponíveis, a tomar uma série de decisões estratégicas, assim como com quais fornecedores passar a trabalhar, que alterações de processo fazer, quais nichos de mercado buscar, quais níveis globais de estoques manter, entre outras. A partir de definida a direção estratégica a ser seguida pela nova diretoria, o grupo é, então, solicitado a gerenciar a empresa operacionalmente, de forma a atingir os objetivos estratégicos pré-definidos. Para tanto, a empresa simulada conta com uma ferramenta MRPII/ERP iterativa, implementada em planilha Excel que os membros dos grupos utilizarão para a tomada de decisão a respeito de o que, quanto, quando e com que recursos produzir. Veja a Figura 2.

Tomadas as decisões de planejamento a respeito da produção do primeiro mês, são simulados os eventos "reais" ocorridos no primeiro mês. Para isso, o sistema gera eventos exógenos aleatórios com distribuições probabilísticas coerentes com as decisões estratégicas tomadas inicialmente, assim como desempenho dos fornecedores, quebras de máquinas, demandas semanais por produto, e outros. As ocorrências internas são também simuladas com base nas decisões de planejamento tomadas com o auxílio do MRPII. Boas decisões resultarão em bons níveis de cumprimento do planejado, serviços aos clientes, ocupação de máquinas e mão-de-obra. O simulador é elástico em relação ao desempenho do mês. Em outras palavras, por exemplo, um mau desempenho em termos de cumprimento de pedidos dos clientes ou de qualidade ao longo de um mês faz com que a demanda do mês seguinte seja afetada negativamente. Uma variação excessiva nos níveis de emprego causa impacto negativo nos níveis de qualidade e produtividade. São então emitidos relatórios completos de ocorrência diários ao nível da fábrica, relatórios de nível de atendimento de ordens de clientes, ocupação de equipamentos e mão-de-obra, relatório de receitas, despesas e desempenho, entre outros. Estes relatórios são então analisados e discutidos pelos grupos para que falhas na condução das políticas estratégicas sejam corrigidas. Com base nesta realimentação de informações a respeito do que "realmente ocorreu" ao longo do primeiro mês e com as correspondente nova situação ao final deste, os membros dos grupos são solicitados, após extensivas análises, a tomar decisões de planejamento sobre o segundo mês. Tomadas as decisões do segundo mês, este é então simulado, são gerados relatórios ao final do segundo mês, e assim sucessivamente.

A grande vantagem do treinamento utilizando esta ferramenta é que o exercício é suficientemente simplificado para permitir um treinamento com duração relativamente curta e suficientemente complexo para submeter os tomadores de decisão às complexidades e dificuldades que um sistema MRPII real possui. O resultado é um treinamento intensivo, prático (onde se aprende fazendo, de forma totalmente ativa), abrangente, denso em aquisição de conhecimentos e que aproveita com grande eficiência o tempo do pessoal envolvido.

O exercício permite que o usuário ganhe experiência prática no uso de pacotes MRPII/ERP. Para isso, a ferramenta de simulação inclui os módulos *Production Planning*, *Master Production Scheduling*, *Material Requirements Planning*, *Capacity Requirements Planning* e *Shop Floor Control*, ou seja, os principais módulos operacionais encontrados nos pacotes comerciais, conforme descrito anteriormente neste artigo. Além disso, o exercício permite ao usuário aprender como estruturar e usar sistemas de controle da fábrica, utilizando conceitos como just-in-time e programação de compras para apoiar o sistema de planejamento e controle de produção. Os recursos necessários para a aplicação do exercício são bastante simples, exigindo apenas salas para aulas teóricas e discussões em grupo, um microcomputador para cada grupo, com Excel instalado, além de acesso a uma impressora

para cada grupo, que hoje são recursos facilmente disponíveis tanto em escolas de administração como empresas.



**Figura 2 - Exemplo de tela interativa do simulador Politron para planejamento agregado de produção.**

### 4.3. O uso do simulador Politron

O exercício apresentado (originalmente chamado ITEC) era originalmente aplicado em programas de MBA (mestrado em administração) e treinamentos pós-experiência na universidades americanas e inglesas. Resolveu-se então, aplicar o método no Brasil. Desde 1992, então, o autor tem desenvolvido e ministrado, em conjunto com o Professor Irineu Giansi, cursos para executivos de empresas que se encontram em processo de implantação de MRPII/ERP. Dentre as empresas que já tiveram executivos treinados com o Politron podem-se citar: Souza Cruz, Tubos Tigre, Gessy Lever (divisões Van Den Bergh, Elida Gibbs e Lever), Alpargatas, Cargill (divisões Óleos e Citrus), 3M do Brasil, União Copersucar, Fibra Dupont, Rhodia, Bertin, Krupp, Sharp, Wella, Novik, Witco, Saft/Nife, Usiminas, Helios, Dutex, FCI, Alcoa, Maxion, entre muitas outras. O treinamento, entretanto, tem sofrido alterações e adaptações em relação àquele ministrado originalmente em instituições americanas e inglesas, passando a chamar-se, na versão adaptada, Politron. Este constante aperfeiçoamento é o que de certa forma garante hoje o sucesso de seu uso. Algumas destas adaptações e seus resultados são agora comentados:

- Inicialmente, da constatação de que o treinamento em seções semanais acarretava descontinuidades na curva de aprendizado, decidiu-se modificar o formato do curso para um formato de "imersão total". O curso é hoje ministrado em 3 dias em tempo integral, o que fez com que a velocidade do aprendizado aumentasse e se tornasse mais adequada à disponibilidade de tempo dos participantes. A lição é que os métodos alternativos de treinamento precisam ser pensados de forma a contemplar necessidades específicas dos grupos participantes.

- Outra alteração que se decidiu fazer que também representou um enriquecimento no exercício foi um maior cuidado na formação dos grupos participantes. Busca-se agora formar grupos que sejam multi-disciplinares, com membros de um só grupo egressos de áreas tão variadas como Marketing, Suprimentos, Sistemas, Produção e PCP. Desta forma se dá a oportunidade de pessoas de diferentes áreas dentro da organização tomarem decisões juntas simulando o que se tem chamado de "quebra das barreiras organizacionais". Outra lição importante portanto é que os jogos de empresas podem servir para simular situações de conflito potencial num ambiente neutro e distante das paixões da realidade, e assim prover múltiplas visões do problema aos participantes.
- Uma terceira alteração diz respeito à forma de avaliação do desempenho dos grupos. A avaliação hoje se dá segundo 4 indicadores que são analisados em conjunto:
  - a) *Nível de serviço a clientes*: dado pela porcentagem de produtos entregues sobre produtos solicitados pelos clientes. Este indicador dá uma idéia de como se comporta a empresa em relação ao atendimento aos clientes.
  - b) *Giro de estoques*: dado pelo quociente entre o custo das mercadorias vendidas no período pelo estoque médio no mesmo período. Dá uma idéia da quantidade de estoques mantida pela empresa para conseguir operar.
  - c) *Lucro antes do imposto*: leva em conta todos os custos e receitas, diretos e indiretos da operação para um período.
  - d) *Atendimento de programas*: dado pelo quociente entre a quantidade de produtos efetivamente produzidos pela fábrica e a quantidade de produtos que se pretendia produzir, constantes das ordens de produção liberadas.
- Outra alteração em relação ao exercício original que se mostrou valiosa foi a "exploração" do espírito de competitividade entre os grupos. A cada rodada completa de simulação os resultados de todos os grupos são publicados e comentados, o que permite aos participantes que façam um "benchmarking" de seu desempenho, buscando aprender as formas que os grupos "rivais" usaram para atingir seus níveis. Este método se mostrou muito adequado para favorecer a motivação e o aprendizado.
- Uma quinta modificação feita em relação ao método original foi o de se gastar mais tempo com o tutorial inicial sobre o exercício. No exterior a prática mais freqüente era deixar que os próprios participantes aprendessem a operar o sistema simulador consultando os manuais. Adotou-se aqui portanto uma abordagem intermediária entre propor o caso antes e depois das exposições conceituais. Dá-se inicialmente uma pincelada rápida pelos principais conceitos e ao longo dos dois dias de jogo de empresa, espera-se que os participantes vejam-se frente a problemas, para então, junto com eles, procurar desenvolver os conceitos necessários a atacá-los.
- A sexta alteração foi a inclusão de mais um instrutor. No exterior o papel do instrutor (em geral único para até 10 grupos) era muito mais de um facilitador que interagira muito pouco com os grupos. No Brasil, optou-se por ministrar os cursos com dois instrutores (para um máximo de 5 grupos) que, agora, constantemente interagem com os grupos auxiliando-os nas suas tomadas de decisão, na medida em que as dúvidas vão levando os grupos a "puxar" conhecimento. Isto também fez com que a curva de aprendizado dos grupos crescesse bastante.

- Finalmente, o exercício original em Lotus 123 foi totalmente refeito em planilha Excel, que abriu uma gama de diferentes possibilidades aos usuários como visualizar graficamente suas decisões e navegar pelo sistema de forma mais rápida e fácil.

## **5. Alguns comentários**

O resultado é um treinamento dinâmico e participativo, bastante diferente da monotonia das aulas expositivas. Isso é particularmente valioso quando se necessita treinar assuntos relativamente áridos como é o caso dos sistemas de planejamento e controle de produção. A avaliação do curso pelos participantes, em geral executivos bastante pragmáticos tem sido excelente, o que, aliado a uma procura crescente pelo treinamento Politron (já foram dadas mais de 70 turmas, com o número de participantes por turma variando de 10 a 25 pessoas), confirma a impressão de que se trata de uma ferramenta apropriada para o treinamento gerencial em MRPII/ERP. Com ele, os executivos, em três dias aprendem, mais do que os conceitos a respeito do MRPII, a gerenciar com a ferramenta, tendo oportunidade de discutir suas limitações e suas vantagens, os problemas com sua implantação (também simulada pelo próprio período de treinamento), como a necessidade de envolvimento das pessoas, a necessidade do entendimento da ferramenta como um todo, a necessidade de treinamento adequado em todos os níveis, a necessidade de atenção com a acurácia da base de informações sobre a qual o sistema se apoia e da disciplina dos usuários, a necessidade de se quebrar as barreiras inter-funcionais, a necessidade e importância da parametrização e ajuste fino do sistema, entre outros. Tudo isso é aprendido "fazendo", vivenciando a experiência de ter de "implantar e pilotar" um sistema MRPII, num ambiente em que errar custa pouco.

O método de treinamento foge assim do modelo tradicional expositivo, sendo absolutamente ativo: os participantes aprendem discutindo entre si (com grupos multifuncionais) e com os instrutores. Os participantes desenvolvem "understanding, judgement and even intuition", como sugere Thomas Clough em Christensen (1987).

O exercício Politron agora está sendo desenvolvido adicionalmente para que possa ser ministrado à distância, via Internet. Dessa forma, será possível dar acesso a este treinamento a pessoas fisicamente distantes e que não tenham disponibilidade para deslocar-se até São Paulo. Também não será necessário que alguém despenda todo o tempo de treinamento de uma só vez. Passa a ser possível que o próprio grupo participante defina qual o seu ritmo, aproveitando eventuais janelas em seus horários. A partir daí será possível também que diferentes universidades e escolas de negócios possam se beneficiar do jogo remotamente sem necessariamente ter de contar com o expertise local na área, oferecendo cursos remotos com resolução de dúvidas on-line. As possibilidades são infindáveis.

## **6. Conclusões**

O uso de ferramentas e métodos não convencionais para treinamento gerencial é uma demanda dos tempos. Os métodos expositivos tradicionais não conseguem mais modelar e transmitir a complexidade das situações reais em gestão de produção e nem tampouco conseguem captar a atenção necessárias dos públicos contemporâneos. Por outro lado o progresso e barateamento dos computadores e do desenvolvimento de "software" permite que a simulação computacional se torne cada vez mais uma alternativa para simular as complexidades e o dinamismo da realidade. O uso do sistema Politron para treinamento gerencial em MRPII parece inequivocamente confirmar estas constatações. Métodos alternativos de treinamento que capitalizem as possibilidades que as novas tecnologias permitem podem ser muito mais eficazes que os tradicionais, além de mais atraentes e

menos maçantes. O Politron é um jogo de empresa montado sobre um estudo de caso: um estudo de caso dinâmico, que coloca os grupos de participantes frente a situações mutáveis para que tomem suas decisões utilizando uma ferramenta gerencial contemporânea, os sistemas integrados de gestão MRPII/ERP. Permite também, a partir de seu uso aperfeiçoado, que se contemplem questões adicionais: grupos multi-funcionais simulando processos decisórios participativos e criação de um ambiente de competição saudável entre os grupos participantes, dificilmente obtíveis com treinamentos expositivos. Os resultados alcançados até agora e as perspectivas para o uso desta ferramenta em particular sinalizam para a conveniência de trabalharmos no sentido de desenvolver mais ferramentas alternativas para ensino de administração de produção e operações, como esta, para que possamos atender a uma demanda crescente por treinamentos mais eficazes e que consigam criar nos jovens executivos e estudantes interesse renovado pela importante área de operações.

## **7. Bibliografia**

- CHASE, R. Aquilano, N. e Jacobs, R. "Production and Operations Management", Irwin McGraw-Hill, New York, 1998. 8<sup>th</sup> Edition
- CHRISTENSEN, R. "Teaching and the Case Method", Harvard Business School Press, Boston, 1987.
- CORRÊA, HL e Gianesi, IGN, "Um Processo de Desenvolvimento de Estratégias de Manufatura Adequado à Realidade Brasileira", Anais do XII ENEGEP, São Paulo, 1992.
- CORRÊA, HL "ERPs: Por que as implantações são tão caras e raramente dão certo?" Anais do I SIMPOI. EAESP, FGV, 1998.
- CORRÊA, HL, Gianesi, IGN E Caon, M. "Planejamento, Programação e Controle da Produção MRPII / ERP: Conceitos, Uso e Implantação. Atlas, São Paulo 1999 , 2<sup>a</sup> Edição.
- DELOITTE Consulting. Report. "ERP's Second Wave - Maximizing the Value of ERP-Enabled Processes". 1998.
- HEIZER, J & Render, B. "Operations Management", Prentice Hall, New Jersey, 1999. 5<sup>th</sup> Edition.
- VOLMANN, T. E. ET AL., "Manufacturing Planning and Control Systems", Irwin, Illinois, 1997, 4<sup>th</sup> Edition.
- WILD, R. Production Operations Management, Cassell, Londres, 1998, 5<sup>th</sup> Edition.