

A TECNOLOGIA MRP APLICADA NA GESTÃO DE FERRAMENTAS DE USINAGEM NO SETOR AUTOMOBILÍSTICO¹

Alexandre Rodizio Bento²
Sérgio Luís Tambosi³
Martin José Fagonde Morães⁴

Resumo

Os sistemas de produção da indústria automobilística buscam maior produtividade, com linhas enxutas e flexíveis. Esta busca está associada a um ponto de equilíbrio desejado para aumentar os resultados e minimizar os custos. Neste cenário, a tecnologia de MRP permite agilizar a gestão de ferramentas de usinagem e possibilitar ganho de produtividade. Neste trabalho, apresenta-se o processo de substituição de um sistema MRP baseado em planilhas, por um sistema com tecnologia moderna de gestão. Esta substituição permite melhorar o controle de ferramentas, pois reduz o custo de estoque e flexibiliza o planejamento da produção. Os resultados desta utilização elevam o ritmo da produção evitando paradas nas linhas, reduzindo os custos operacionais e geram o ponto de equilíbrio desejado, entre o aumento de produtividade e a redução de custos.

Palavras-chave: MRP; Gestão de ferramentas; Indústria automobilística.

THE TECHNOLOGY MRP APPLIED IN THE AUTOMOTIVE SECTOR MACHINING TOOLS ADMINISTRATION

Abstract

The production systems in the automotive industry look for larger productivity, with dry and flexible lines. This search is associated to a balance point requires to increase the results and to minimize the costs. In this scenery, the technology of MRP allows the activation of machining tools administration. This work shows the substitution process of a MRP system based on spreadsheets, for a system with a modern technology of administration. This substitution allows a better tools control, because it reduces the stock cost and flexibles the production planning. The results of this use increase the production rhythm avoiding stops in the lines, reducing the operational costs and generating the desired balance point, between the productivity increase and the costs reduction.

Key words: MRP; Administration of tools; Automobile industry.

¹ Contribuição técnica ao 67^o Congresso ABM - Internacional, 31 de julho a 3 de agosto de 2012, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

² Mestre em Desenvolvimento de Tecnologia, Faculdades Santa Cruz.

³ Mestre em Informática Aplicada, Faculdades Santa Cruz.

⁴ Mestre em Eng. de Produção, Faculdades Spei

1 INTRODUÇÃO

Os sistemas de produção ocupam um papel de destaque na indústria automotiva mundial devido à lucratividade e competitividade do setor, que busca linha enxutas e flexíveis a fim de reduzir os custos, aumentar os resultados e garantir a qualidade de suas peças.⁽¹⁾ Neste cenário é aplicada a tecnologia *Material Requirements Planning* (MRP) para fazer a gestão das ferramentas de usinagem com intuito de proporcionar maior agilidade no planejamento das ferramentas e com isso reduzir tempo gasto de mão de obra operacional aplicada nos controles das peças, além de proporcionar vantagens competitivas a quem a utiliza.⁽²⁾

O MRP ou planejamento dos recursos de manufatura é uma tecnologia usada na gestão de materiais encontrada nas indústrias automotivas mundiais, que pode determinar a necessidade de compra de materiais por meio de análises matemáticas.⁽³⁾ A análise gera uma previsão de materiais com base nas informações das peças cadastradas na base de dados.

De acordo com Slack, Chambers e Johnston,⁽⁴⁾ o MRP é uma ferramenta que permite às empresas calcularem suas reais necessidades de materiais em determinados momentos. Para isso, utilizam-se os pedidos recebidos e confirmados, assim como previsões de release que a empresa julga receber. O MRP verifica as necessidades de materiais para garantir que estejam disponíveis no momento da fabricação.

A administração dos estoques de ferramentas com base na demanda de peças é uma preocupação das empresas do setor automotivo.⁽⁵⁾ Para atender esta necessidade as empresas utilizam um sistema computadorizado para executar o MRP com a finalidade gerar as necessidade de estoque e programar as entregas de pedidos de reposição de forma automática.⁽⁶⁾

A estrutura das ferramentas, também chamada de árvore é composta de um produto principal o qual se deseja produzir e a composição do mesmo, ou seja, componentes necessários para fabricar o produto citado. Na execução do MRP a estrutura descrita tem grande importância no desempenho do sistema, pois o tamanho e quantidade da estrutura estão relacionados diretamente com o desempenho na execução da simulação das necessidades de materias.⁽⁷⁾

Durante a produção de peças, o MRP permite modificar a necessidade de ferramentas a ser entregue, devido ao incremento no release (pedido em forma eletrônica) já feito pelo cliente, por isso, a produção não para por falta de ferramenta permitindo alta flexibilidade no planejamento da produção.

Além disso, os sistemas de produção precisam ser flexíveis, devido a grande variedade de peças que são produzidas por hora e, por esse motivo devem controlar e planejar de forma eficaz os estoques de ferramentas. O MRP utiliza a tecnologia como aliada e se destaca nos ambientes de produção, por ajudar a reduzir as paradas de células produtivas e custos de mão de obra operacional agregada. Os fatores citados podem proporcionar um aumento de produtividade, acompanhar o ritmo do mercado automotivo mundial e a estratégia organizacional.

2 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é apresentar e avaliar a tecnologia MRP aplicada no planejamento de produção, baseado em um sistema de planilha Excel com alimentação manual. Após esta apresentação, modificar este sistema de planilha para a tecnologia de sistemas de gestão de produção, gerar um novo modelo e

comparar os resultados de saídas do sistema de gestão e planilha, em termos de tempo de configuração e execução, quantidade de estoque e custos. Pretende-se demonstrar a aplicabilidade, a melhoria nos requisitos de agilidade de produção, a facilidade de aplicação e a melhor relação custo versus benefício do sistema de gestão em relação ao sistema de planilha.

3 MÉTODO E MATERIAIS

Para comprovar a eficiência da tecnologia MRP aplicada no sistema de gestão, foi desenvolvido um teste comparativo utilizando um modelo de planejamento de produção que utiliza planilha Excel e um modelo baseado no sistema de gestão de produção moderno. Os dois modelos são apresentados e a comparação permite concluir que o modelo baseado no sistema de produção é superior em agilidade de planejamento, custos agregados e aplicabilidade. As medidas utilizadas para comparar a tecnologia de MRP aplicada nos sistemas de produção e planilha Excel foram às seguintes:

- tempo médio para planejar a produção;
- retrabalho para alterar a quantidade de produção;
- tempo médio de incluir solicitações de compras (SC) no sistema; e
- custos totais do estoque de ferramentas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para uma boa comparação entre o sistema de planilha Excel e a metodologia proposta neste trabalho é necessário resgatar os fluxogramas destes processos. Ambos estão representados na Figura 1 onde se pode observar que a principal modificação está nos processos de montar e ajustar planilha e incluir solicitação de compras das necessidades de ferramentas. Vale lembrar que no sistema de gestão estes processos foram excluídos por não serem mais necessário, sendo substituídos pela tecnologia MRP do sistema integrado de gestão.

A Figura 1 faz uma comparação entre o fluxograma do sistema de planilha (a) e de gestão (b), sendo possível observar várias melhorias com a substituição do sistema pela tecnologia MRP de gestão integrada. A primeira contribuição é a substituição dos processos de montar e ajustar planilha, por um cadastro com a estrutura do produto e seus componentes que, além de proporcionar maior agilidade no processo ainda está integrado a outros cadastros no sistema de gestão de empresa.

A integridade das informações que são atualizadas no cadastro da estrutura do produto é um diferencial proporcionado pela tecnologia do sistema integrado de gestão, que mantém um cadastro unificado com os demais módulos do sistema. Na planilha estas informações ficam obsoletas a cada alteração da estrutura do produto, pois as informações não estão interligadas no banco de dados.

Quando o cliente solicita por meio do release a alteração da quantidade de produtos que ele deseja receber, esta modificação na planilha e efetuada de forma lenta, devido à planilha ser grande e este recálculo não é preciso, pois a planilha não verifica a quantidade já solicitada de materiais feita na programação anterior, enquanto que no sistema de gestão, por estar com as informações relacionadas, esta mudança é rápida e a execução do MRP é executada novamente em 1 hora, onde são geradas novas necessidade de compras e quantidade alteradas, conforme a demanda do cliente.

Para a criação do sistema de gestão utilizando a tecnologia MRP (b), foi efetuada a exclusão dos processos de montar e ajustar planilha e incluir solicitação de compra representada na Figura 1 pelos fluxos de cor vermelha.

Além da comparação direta entre os fluxos será demonstrada a aplicabilidade, a melhoria nos requisitos de agilidade de planejamento de produção, a facilidade de utilização e a melhor relação custo versus benefício do sistema de gestão (b) em relação ao sistema de planilha (a) através de comparações obtidas após testes reais realizados com o planejamento da produção com a planilha Excel e com a aplicação do sistema de gestão.

Para a comparação entre os dois sistemas citada acima, foi considerado o exercício de 2011 e foram utilizados os resultados reais obtidos no sistema de planilha e resultados reais obtidos em paralelo, feito com o sistema de gestão, somados a uma projeção com estes mesmos dados no sistema de gestão que utiliza a tecnologia MRP, visto que devido à grande agilidade e redução de custos operacionais o novo sistema de MRP já foi implementado.

A quantidade total de ferramentas em estoque no sistema de planilha é superior a 4.000, sendo que para usinar uma peça pode-se utilizar mais de 200 ferramentas, conforme estrutura da mesma. O valor do estoque de ferramentas é de R\$ 2.800.000,00 (dois milhões e oitocentos mil reais) por mês. O tempo gasto por um analista para montar e ajustar as planilhas, com as informações atualizadas das estruturas de aproximadamente cem produtos com os releases dos clientes, e incluir de forma manual no sistema a solicitação de compra para cada ferramenta é de 32 horas por mês.

O retrabalho é um dos fatores que agregam custo operacional no planejamento da produção no sistema de planilhas, pois durante o mês sempre são solicitadas alteração nos releases dos clientes, conforme demanda do mercado automotivo. O processo de correção de ajustes da planilha e solicitação de compras de ferramentas utiliza aproximadamente 10 horas do analista por mês.

O sistema de gestão integrado utilizando a tecnologia do MRP foi desenvolvido para atender a necessidade da empresa e foi utilizado em teste de comparação desempenho durante doze meses. Foram utilizadas as mesmas configurações de quantidade de ferramentas em estoque, custo e tempo de planejamento completo das demandas dos clientes. Entretanto a partir do terceiro mês só foi utilizado o sistema MRP, pois os estoques estavam sendo controlados de maneira eficiente pelo sistema. Os valores dos outros meses no sistema de planilha foram utilizados para uma projeção, conforme históricos dos meses anteriores de redução de estoque.

Com base na comparação citada, a quantidade de ferramentas em estoque no sistema de gestão integrado utilizando a tecnologia MRP teve uma queda de 5% a cada mês comparado, conseqüente o valor do estoque diminui este mesmo percentual. O tempo gasto pelo analista para executar a rotina do MRP e inserir os releases dos clientes é de 3 horas por mês. As solicitações de compras são geradas automaticamente pelo sistema não tendo tempo gasto com este processo, pois já está agregado no tempo de execução do MRP.

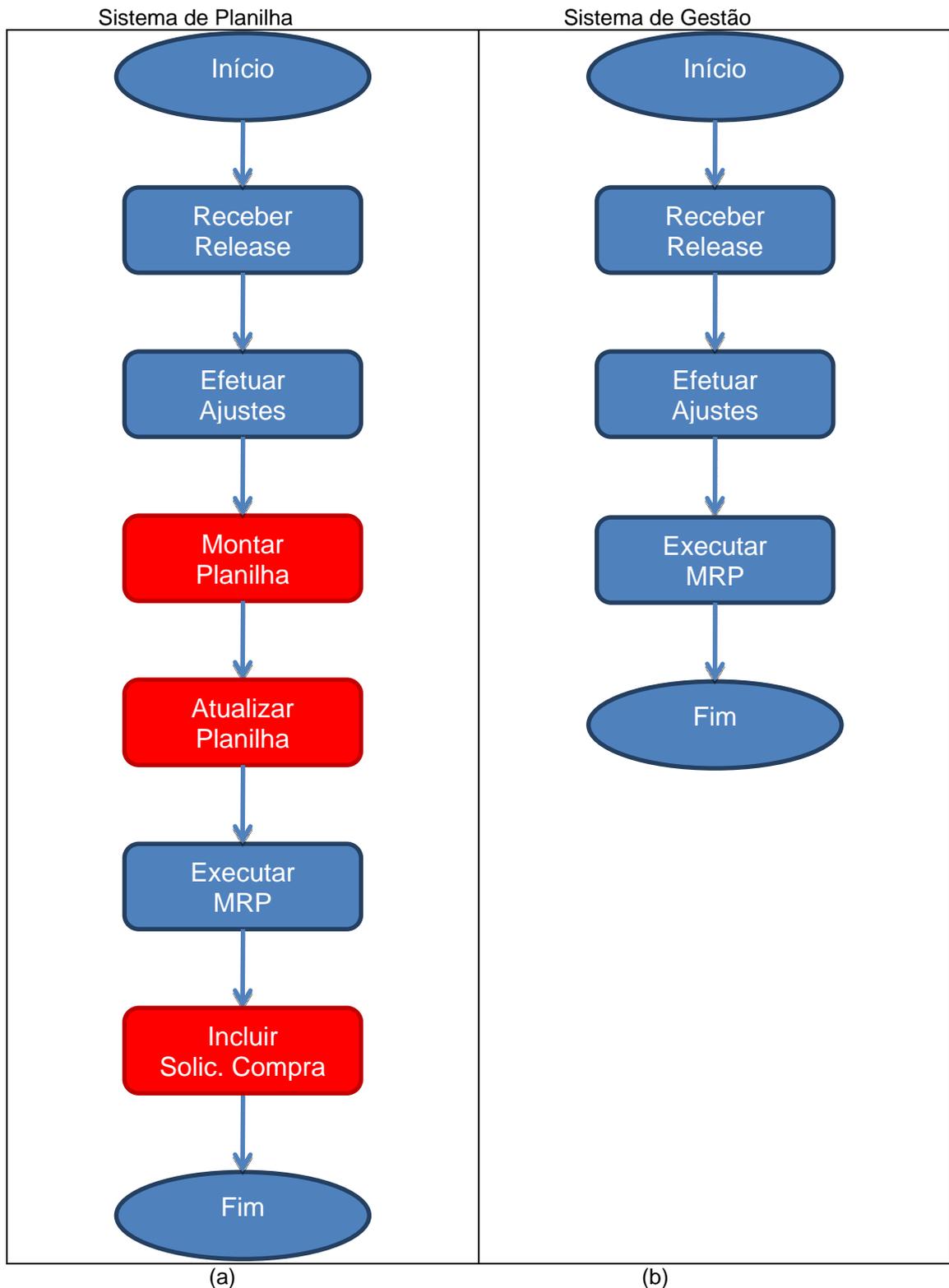


Figura 1. Fluxogramas comparativos do sistema de planilha e de gestão.

Em relação ao retrabalho no sistema de gestão o tempo de alteração das quantidades de release dos clientes durante o mês foi aproximadamente de 2 horas por mês. Neste processo após todas as modificações efetuadas no MRP é gerada uma previsão novamente com novas necessidades de compras e prazos de entregas.

Quadro 1. Comparativo dos sistemas de planilha e gestão.

Aspectos Comparativos	Planilha	Sistema Gestão
Tempo desenvolvimento solução	100 horas	70 horas
Desempenho p/ executar MRP p/ mês	24 horas	3 horas
Tempo p/ incluir Solic. Compra por mês	8 horas	Zero
Retrabalho p/ alterar qtde planejada mês	10 horas	2 horas

A partir dos dados apresentados no Quadro 1, pode-se concluir que o sistema de gestão que utiliza a tecnologia MRP tem ganho desempenho na execução do MRP em 21 horas por mês ou seja, uma redução de 87,5% no tempo de execução por mês. O tempo para incluir as SC de ferramentas com as quantidades necessárias para atender a demanda das peças chega aos 100% do sistema de planilha, pois no sistema de gestão a inclusão das SC é de forma automática, após a execução do MRP. Além de gerar maior confiabilidade sem erros de digitação de códigos, quantidades e duplicidades.

O custo desenvolvimento do sistema que utiliza a tecnologia MRP foi de R\$ 1.400,00 referente a 70 horas ou 30% menor, enquanto que o sistema de planilhas o valor gasto foi R\$ 2.000,00, ou seja, 100 horas. Ao se comparar os dois custos verifica-se que o sistema MRP representa 70% do custo desenvolvimento do sistema de planilha. As regras e formulas já estavam definidas no sistema de planilha, isto contribuiu para reduzir o tempo no desenvolvimento do sistema MRP.

O retrabalho no sistema MRP utiliza apenas 20% do tempo gasto no sistema de planilhas, pois como o MRP está integrado com outros cadastros da empresa vários departamentos utilizam a informação que deve estar sempre atualizada.

O quadro 2 representa um comparativo de valores de estoque de ferramentas durante os doze meses do cenário analisado.

Quadro 2. Comparação de valores de estoque do sistema planilha e gestão.

Meses de 2011	Sistema Planilha	Sistema Gestão
Janeiro	2.800.000,00	2.800.000,00
Fevereiro	2.772.000,00	2.660.000,00
Março	2.744.280,00	2.520.000,00
Abril	2.716.837,20	2.380.000,00
Mai	2.689.668,83	2.240.000,00
Junho	2.662.772,14	2.100.000,00
Julho	2.609.782,97	1.960.000,00
Agosto	2.583.685,14	1.820.000,00
Setembro	2.557.848,29	1.680.000,00
Outubro	2.532.269,81	1.540.000,00
Novembro	2.506.947,11	1.400.000,00
Dezembro	2.481.877,64	1.260.000,00

No quadro 2 o sistema de planilha reduz o custo do estoque em 1% por mês, já o sistema que utiliza a tecnologia MRP reduz 5% por mês, devido análise da quantidade de estoque versus a previsão demanda das peças a serem usinadas.

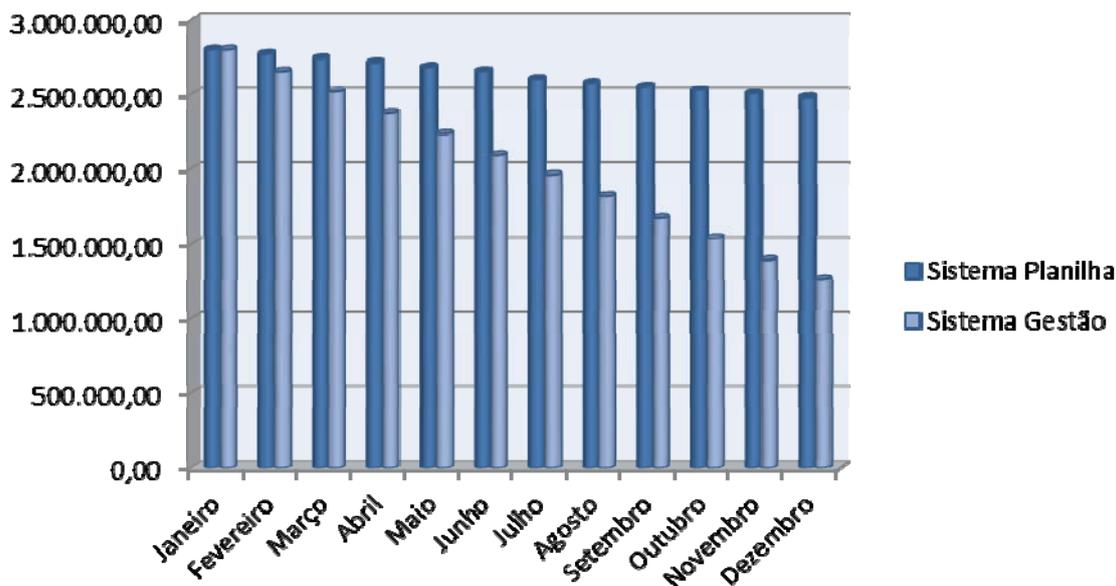


Figura 2. Comparativo de redução de custo dos sistemas planilha e gestão.

A Figura 2 e o Quadro 2 permitem analisar mês a mês a redução dos valores de estoque de ferramentas entre os sistemas. Estes valores iniciam em janeiro com R\$ 2.800.000,00 e tem redução de 5% em média por mês no sistema de gestão, já no sistema de planilha chega apenas a 1%.

No cenário analisado a redução dos valores de estoque atinge os 55%, ou seja, R\$ 1.540.000,00 se comparado com o sistema de planilha que reduz apenas 11% com valor de R\$ 318.122,36.

Assim, os aspectos comparados foram analisados e demonstram ganhos em redução de estoque de ferramentas, desempenho na execução do MRP, adequação ao processo produtivo por ser integrado aos demais cadastros e redução significativa de custos operacionais.

O sistema de gestão que utiliza a tecnologia MRP mostra-se significativamente melhor sobre vários aspectos, o que possibilitou sua implantação definitiva a partir do terceiro mês.

5 CONCLUSÕES

Apesar da alta tecnologia aplicada em sistemas de produção que é utilizada no setor automotivo, ainda existem aplicações tecnológicas que conseguem melhorar a gestão de estoque de ferramentas. Este é o caso da tecnologia MRP, que pode ser uma ferramenta estratégica se bem escolhida e aplicada.

O sistema que aplica a tecnologia MRP mostrou-se superior nos quesitos de redução de valores estoques em 5% ao mês, o tempo gasto com o retrabalho em 100%. Além dos benefícios já citados, proporciona maior facilidade na utilização, diminui o retrabalho operacional e agrega evolução tecnológica nos sistemas de produção.

Assim, aplicar a tecnologia MRP no setor automotivo não é só uma questão de utilizar uma tecnologia moderna no chão de fábrica, mas é também garantir maiores lucros e um diferencial competitivo perante os demais concorrentes do setor. A aplicação desta tecnologia em sistemas de produção garante melhorias na

gestão de estoques, pedidos e programas de produção e conseqüentemente permite transmitir maior segurança e confiabilidade do sistema de gestão.

REFERÊNCIAS

- 1 SANTOS, C.B.; KATO, H.T.; FREGA, J. R. “Orientação da Gestão da Cadeia e Desempenho do Fornecedor na Indústria Automotiva Nacional”. Anais do IX Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais. São Paulo: FGV-EASP, 2006. v. 1. pp. 1-15.
- 2 FAVARETTO, A.S. “Estudo do Gerenciamento de Ferramentas de Corte na Indústria Automotiva de Curitiba e Região Metropolitana”. 2005. 201p. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas. Pontifícia Universidade Católica do Paraná.
- 3 LI SUN; HERAGU, S.S.; CHEN LIJAN; SPEARMAN, M.L. “Simulation analysis of a multi-item MRP system based on factorial design”. Simulation Conference (WSC), Proceedings of the 2009 Winter. pp. 2107-2114, 2010.
- 4 SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. “Administração da Produção”. Ed. 3. São Paulo: Atlas, 2009
- 5 RODRIGUES, P.C.C.; OLIVEIRA, O.J., “Modelos de Gestão de Estoques Intermediários no Processo de Fabricação”. Anais do XIII Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP). São Paulo, 2006. v. 1. pp. 1-10.
- 6 HEIDRICH, H.L. “Contribuição do MRP na Gestão Estratégia da Manufatura”. II Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – SEGeT’2005. Disponível em: < http://www.aedb.br/seget/artigos05/345_resende1.pdf >. Acesso em: 06 Jan. 2012.
- 7 CORRÊA, H. “Planejamento, Programação e Controle da Produção”. Ed.5. São Paulo: Atlas, 2007.