

Análise de aderência de um ERP no processo de PPCP sob a óptica da Manufatura Enxuta

Juliano Correa (USP) juliano_correa3@hotmail.com

Vagner Luiz Gava (IPT) vlgava@ipt.br

Antonio Carlos Tonini (USJT) actonini@uol.com.br

Mauro de Mesquita Spinola (USP) mauro.spinola@poli.usp.br

Resumo

O ERP é um Sistema Integrado de Gestão caracterizado por abranger um amplo escopo de funcionalidades que evoluíram a partir de processos de negócios característicos da produção em massa, desconsiderando o conceito enxuto que se desenvolvia no Japão após a metade do século XX. Com base nessas características do ERP, procura-se determinar nesse trabalho a aderência de um ERP face aos processos de negócio mais empregados no Planejamento, Programação e Controle da Produção – PPCP. A partir de uma associação comparativa referenciada e através de um estudo de caso de uma empresa automotiva, evidenciam-se quais são as customizações típicas e indispensáveis de um ERP, determinando a aderência dos seus módulos. Como resultado principal verifica-se que nenhum módulo atende com plenitude aos processos PPCP, sendo significativos os investimentos necessários à implantação de um ERP caso a empresa utilize conceitos enxutos.

Palavras-chave: ERP; Manufatura Enxuta; PPCP.

1. Introdução

Neste capítulo são apresentados o contexto no qual se insere este trabalho, o objetivo proposto, o método de pesquisa adotado, as limitações consideradas e, por fim, a forma de organização deste texto.

1.1. Contexto do Problema

No sistema capitalista, foram desenvolvidos diversos métodos para a produção de bens manufaturados. Nas primeiras décadas da Revolução Industrial, o mercado encontrava-se praticamente inexplorado, em franca expansão. O grande aumento de produtividade conseguido com a produção mecanizada, em substituição ao artesanato, garantia uma posição confortável às empresas emergentes.

A partir da segunda década do século XX, com o advento da administração científica de Taylor e da linha de produção de Ford, a lógica da produção capitalista modificou-se, havendo melhorias na produtividade industrial, devido principalmente à especialização do trabalho e à padronização dos produtos e peças. Isto foi conseguido porque a demanda do mercado era superior à capacidade de produção e, assim os produtos padronizados e similares encontravam consumidores receptivos àqueles itens. Este método caracterizaria a **Produção em Massa**.

À medida que a oferta de produtos começou a superar a demanda, o acréscimo da concorrência e da abertura dos mercados mundiais fez com que a padronização dos produtos fosse diminuindo cada vez mais e fossem introduzidos de maneira mais e mais rápida, reduzindo drasticamente o ciclo de vida dos produtos. Outra restrição imposta pela competição é a redução contínua dos preços de venda, significando que as imperfeições e ineficiências têm que ser reduzidas dramaticamente.

Desta maneira, a situação que passou a se apresentar era de um mercado competitivo, com produtos de baixo preço, boa qualidade, freqüentes modificações de projeto, curta vida útil e muitos modelos diferentes à escolha do cliente. Para lograr êxito, a empresa precisa produzir eficientemente e ter informações rapidamente para planejar ou corrigir direcionamentos.

Neste contexto, surgem os chamados Sistemas Integrados de Gestão – ERP, que são considerados uma das mais importantes evoluções realizadas na aplicação da tecnologia da informação nas empresas nos últimos anos (DAVENPORT, 1988).

O ERP é um sistema integrado de gestão, caracterizado pela utilização de uma base de dados única e integrada, pela capacidade de adaptação a vários tipos de organização e por abranger um amplo escopo de funcionalidades que visam melhorar o fluxo de informações nas empresas, padronizar processos e facilitar o acesso a informações gerenciais consolidadas em tempo real, resultando, na maioria das vezes, em enormes ganhos de produtividade e em maior velocidade de resposta (DAVENPORT, 1998).

Com o intuito de aumentar a eficiência, as companhias ocidentais, caracterizadas pela produção em massa, iniciaram, a partir da década de 80, implantações de sistemas ERP. Já os fornecedores desses sistemas, com o aumento de sua utilização, foram incorporando as melhores práticas de processo **de produção em massa ao seu desenvolvimento**.

Neste período, em um quadro de generalizada desaceleração do crescimento econômico, que se observava no mundo, considera-se que as elevadas performances que as empresas japonesas então apresentavam, principalmente, para aquelas empresas pertencentes ao setor automobilístico, estivessem associadas a um novo conceito de produção que se desenvolveu naquele setor no Japão, desde o final da segunda guerra mundial. (WOMACK & JONES & ROSS, 1992).

Esse novo conceito de produção refere-se a um conjunto de inovações organizacionais que a Toyota, empresa japonesa produtora de automóveis, vinha desenvolvendo desde a metade da década de cinquenta visando obter o melhor desempenho sob todos os aspectos de uma organização através da eliminação total de desperdícios, onde tudo o que não agrega valor é eliminado (SHINGO, 1996).

Aspectos como produção *just in time* (exatamente no momento necessário), fluxo unitário, estoque zero, troca rápida de ferramentas, eliminação total de defeitos, baixo *lead time* de produção, entrega sob demanda real, entre outros, tornaram-se o fundamento do novo método de produção. Esses novos conceitos manufatureiros foram batizados de **Manufatura Enxuta**, em oposição à produção em massa de Ford. (SHINGO, 1988)

Com a superioridade do sistema enxuto sobre o sistema de produção em massa publicados por Womack, Jones e Ross (1992) em estudos do MIT, praticamente todas as empresas automotivas passaram a implantar esses novos conceitos em suas matrizes. Quando surgiram os primeiros resultados, elas passaram também a implantar esses conceitos em suas filiais e o Brasil passou a ser peça chave dentro deste novo contexto, devido a sua representatividade regional e ao tamanho de seu parque industrial neste setor.

Paralelamente, as empresas, principalmente as de origem ocidental, passavam pela

implantação de um sistema ERP, que tinha a aderência de seus processos de negócio focados principalmente nos requerimentos de empresas que utilizavam-se dos métodos característicos da produção em massa, criando uma lacuna de conhecimento sobre a aderência dos sistemas ERP aos conceitos enxutos de produção.

1.2. Objetivo

É neste contexto que se encontra o problema levantado neste trabalho, no qual pretende-se determinar qual a aderência de um ERP ao processo de Planejamento, Programação e Controle de Produção que utiliza conceitos enxutos.

1.3. Considerações e Limitações do Trabalho

Este trabalho focaliza um único processo, o de Planejamento, Programação e Controle da Produção PPCP. Deve-se considerar que a implantação dos conceitos enxutos abrange todos os processos de negócio da companhia, mas esse estudo mais abrangente não está compreendido nesta pesquisa, devido a sua extensão.

Também a limitação deste trabalho a somente um sistema ERP, o da Oracle da família Oneworld Xe, deve-se à alta complexidade e ao amplo escopo de aplicação deste tipo de sistema, o que inviabilizaria uma análise detalhada se fossem estudados todos os sistemas disponíveis no mercado, além da possibilidade de estudo de caso de uma aplicação no setor automotivo de uma empresa Japonesa.

De acordo com Jetly (1999), a estrutura clássica para avaliação de sistemas ERP baseia-se em critérios funcionais, técnicos, corporativos e de custos. Dentre estes critérios, as adequações funcionais dos processos aos requisitos dos processos de negócios das empresas é o critério mais importante para avaliação do ERP, e são enfatizados neste trabalho.

1.4. Metodologia

Considera-se a abordagem da pesquisa descritiva adequada a este trabalho, pois o que se pretende analisar é um sistema ERP e o processo de planejamento, programação e controle da produção em empresas que aplicam conceitos da manufatura enxuta, determinando-se o relacionamento entre eles, sem, contudo modificá-los.

De acordo com CERVO & BERVIAN (1983), a pesquisa descritiva pode assumir diversas formas. Visando, complementarmente, a obtenção de uma análise sobre o tema do trabalho que seja ao mesmo tempo abrangente e detalhada, esse trabalho é dividido em duas formas principais de pesquisa descritiva: o estudo exploratório e o estudo de caso.

O estudo exploratório é recomendável nos casos em que há poucos conhecimentos sobre o problema a ser estudado. Além disso, os estudos exploratórios são importantes para uma nova percepção ou mesmo para a descoberta de novas idéias sobre o tema da pesquisa.

Por fim, são realizados estudos de caso para se caracterizar e avaliar a aplicação do sistema ERP ao processo de planejamento e controle da produção.

O estudo de caso é um método adequado quando a questão de pesquisa é do tipo “como” ou “porque” sobre um determinado fenômeno e o pesquisador tem pouco ou nenhum controle. Examina o fenômeno em seu meio natural a partir de múltiplas fontes de evidência (indivíduos, grupos e organizações) e pelo emprego de técnicas diversificadas de coleta de dados (YIN, 1991).

1.5 Estrutura do Trabalho

Assim, este trabalho ficou estruturado como introdução, estudo exploratório, estudo de caso e a conclusão final. Na introdução trata-se da relevância e do contexto do estudo

No estudo exploratório, inicialmente discutiram-se quais os principais conceitos da manufatura enxuta e quais processos fariam parte do macro-processo de PPCP - Planejamento, Programação e Controle da Produção. Em seguida identificou-se os módulos no ERP para atender os processos. Como resultado do estudo exploratório, construiu-se uma matriz proposta que combina os módulos x processos.

Já o estudo de caso é baseado na aplicação da matriz obtida no estudo exploratório à uma empresa do setor automotivo, onde determina-se as principais customizações necessárias em cada um dos módulos na implantação do sistema e também o grau de aderência e de customização de cada módulo individual e do macro-processo como um todo. A interpretação dos dados é o resultado do estudo de caso.

Por fim, realiza-se uma conclusão final. Na Figura 1 verifica-se a estrutura deste trabalho.

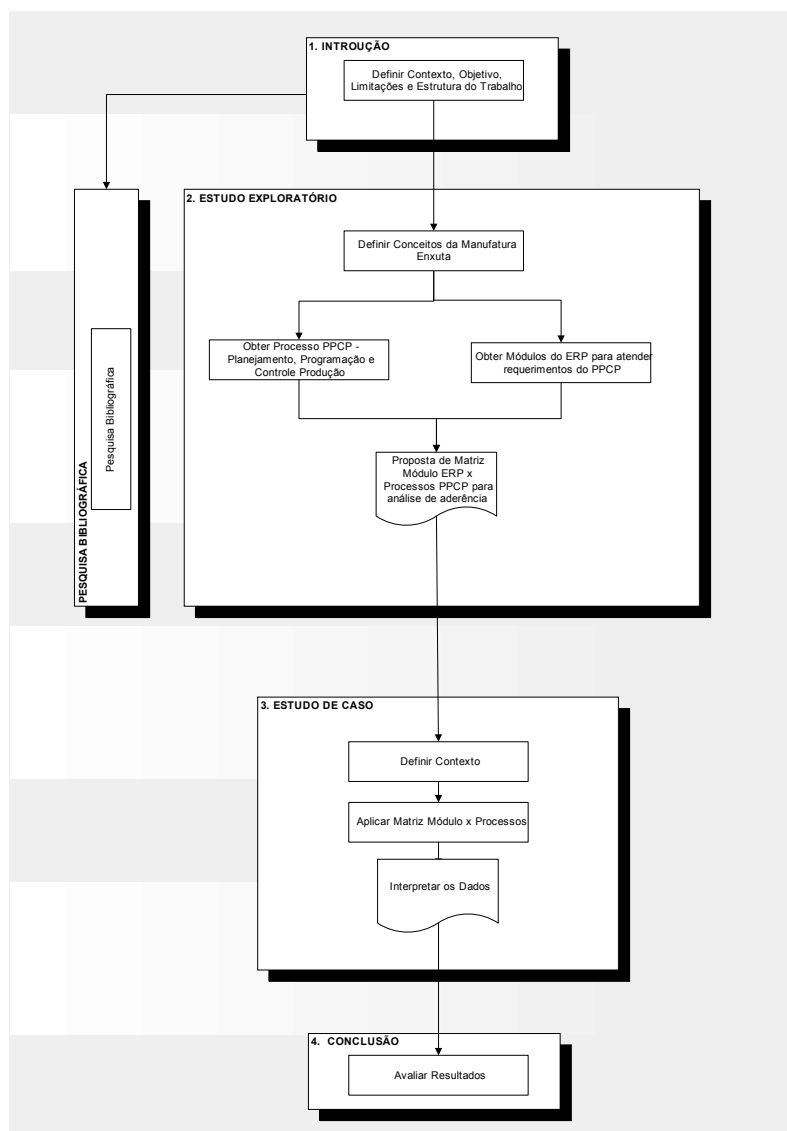


Figura 1 – Estrutura do Trabalho

2.0 ESTUDO EXPLORATÓRIO

Neste capítulo são apresentados os principais conceitos da Manufatura Enxuta, as principais atividades do processo de Planejamento, Programação e Controle da Produção – PPCP, os

módulos do ERP que podem ser utilizados para atendimento desse processo e, como resultado do estudo, uma proposta de matriz para análise de aderência do ERP aos processos de PPCP.

2.1. Conceitos da Manufatura Enxuta

O conceito inicial de Manufatura Enxuta é a eliminação total de todos os desperdícios envolvidos em uma manufatura. Fatores considerados necessários e inerentes a um processo de manufatura, como estoques, transporte de materiais, filas de espera, tempo de configurações, espaço físico, ociosidade de pessoal, entre outros, foram obstinadamente atacados com o objetivo de sua total eliminação. Em vez de focar melhorias nas operações como melhoria de lotes econômicos, complexos métodos estatísticos de qualidade ou melhorias em seqüência de produção, como nas manufaturas de massa, a manufatura enxuta questiona e modifica radicalmente os processos, considerando até sua eliminação total, como, por exemplo, na eliminação de um processo de movimentação através do redesenho da fábrica. Os principais princípios enxutos, segundo Womack e Jones (1998) são:

Valor: De que adianta produzir o melhor item, no mais enxuto sistema de produção, com a melhor qualidade possível e todos os elos da cadeia integrados, se as pessoas não enxergarem valor no produto? Com essa questão básica procura-se esclarecer a importância do valor nas empresas. **Fluxo de Valor:** O termo Fluxo de Valor é aplicado ao conjunto inteiro de atividades realizadas para transformação física, desde a matéria prima até o produto acabado, para um produto específico, tentando aperfeiçoar o todo do ponto de vista do consumidor final do item ou serviço analisado. **Fluxo Unitário:** O termo fluxo unitário, em contraponto à produção em massa, determina que o fluxo ideal de produção é 1, eliminando os lotes comuns na produção em massa devido aos altos custos de configuração das máquinas. **Produção Puxada:** Princípio que determina que a produção deve ser “puxada” da última máquina da linha de produção para a anterior no fluxo de produção. A última máquina da linha de produção deve responder à demanda de mercado. **Perfeição:** Na medida que os princípios anteriores sejam alcançados, todos os envolvidos perceberão que as oportunidades de redução de esforços, erros, de espaço, de tempo, de custo, são infinitas, permitindo que a empresa ofereça um produto que se aproxime cada vez mais do que o cliente quer.

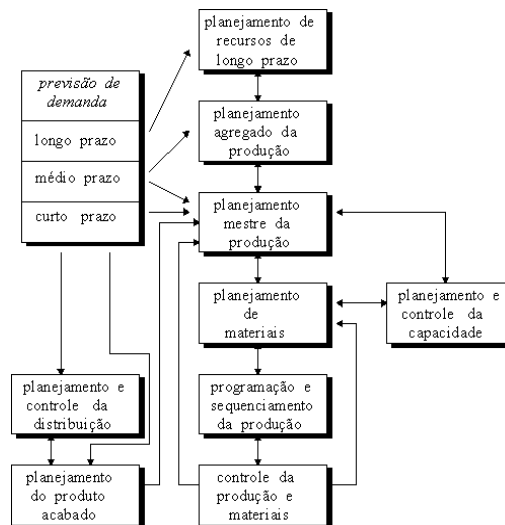
2.2. Processos de Programação, Planejamento e Controle da Produção.

Em um sistema de manufatura, toda vez que são formulados objetivos a serem atingidos, também é necessário formular planos de como atingi-los. No âmbito da administração da produção, este processo é realizado pela função de Planejamento, Programação e Controle da Produção - PPCP. Na figura 2 é mostrada os principais processos de negócio do PPCP, segundo Correa e Gianesi (2001):

A seguir, os principais processos de negócio são definidos, destacados de acordo com métodos híbridos de PPCP (CORREA & GIANESI, 2001), comuns em fábricas automotivas:

- a) Planejamento de Recursos de Longo Prazo: As empresas automotivas (mesmo as enxutas que produzem sob demanda) devem se preparar elaborando planos de longo prazo para dimensionamento de suas capacidades futuras, com a finalidade de se fazer a previsão dos recursos necessários (equipamentos, mão-de-obra especializada, capital para investimentos em estoque) que geralmente não são passíveis de aquisição no curto prazo;
- b) Planejamento Agregado de Produção: Elabora-se com base no Planejamento de Longo Prazo, o Planejamento Agregado de Produção, cujo resultado é um plano de médio prazo que estabelece níveis de produção, dimensões da força de trabalho e níveis de estoque. O planejamento é feito em termos de famílias de itens e deve alinhar os planos das áreas funcionais da companhia, como vendas e marketing, produção, engenharia, logística, entre outras, visando alinhar os objetivos da empresa;

- c) **Planejamento Mestre da Produção:** O Planejamento Mestre da Produção é o componente central da estrutura global apresentada na figura 2. Gerado a partir do plano agregado de produção, desagregando-o em produtos acabados, guiará as ações do sistema de manufatura. Quando um Plano Mestre guia várias unidades de manufatura, como na indústria automotiva, normalmente ele é desagregado no Plano Mestre da Unidade, que nada mais é que um Plano Mestre dos itens daquela unidade;
- d) **Planejamento de Materiais:** Para as unidades compostas de linhas repetitivas, normalmente o reabastecimento de peças é realizado por Kanban (técnica enxuta onde cartões avisam os fornecedores para reabastecimento e mesmo para ‘puxar’ a produção), ou MRPII (baseado em lead time), utilizado quando os fornecedores não suportam diversas entregas diárias; para outras unidades utiliza-se o conceito MRP II;
- e) **Planejamento e Controle da Capacidade:** A atividade visa prever se o chão de fábrica terá capacidade para executar um determinado plano de produção para suprir uma determinada demanda de produtos ou serviços no curto e longo prazo;
- f) **Programação da Produção:** A atividade visa programar a disponibilidade de equipamentos, matérias-primas, operários, processo de produção, tempos de processamento, prazos e prioridade das ordens de fabricação para cumprir o Plano Mestre da Unidade;
- g) **Controle da Produção e Materiais:** A atividade de Controle da Produção e Materiais recolhe dados importantes como: quantidades trabalhadas, quantidade de refugos, quantidade de material utilizado e as horas-máquina e/ou horas-homem gastas.



Fonte: Adaptado de Correa & Gianesi (2001).

Figura 2 - Estrutura do Processo de Planejamento, Programação e Controle da Produção

2.3 Módulos do Sistema ERP

Visando o atendimento dos processos descritos anteriormente, o sistema da Oracle da família Jdedwards Oneworld Xe conta com os diversos módulos agrupados em suítes com seus respectivos módulos (JDEDWARDS, 2002), descritos a seguir:

Suíte de Planejamento: Responsável por módulos de planejamento que utilizam conceitos MRPII (planejamento baseado em lead time de fornecimento, produção, transporte, etc., fornecidos através de lista de materiais e roteiros).

- a) Planejamento Mestre de Distribuição, Produção e Materiais (DRP/MPS/MRP): Módulo de planejamento configurado para atender os requerimentos de distribuição - DRP, produção - MPS e materiais - MRP, gerando-se ordens de transferência, produção ou compra, respectivamente;

Suíte de Capacidade: Responsável por módulos de cálculo de capacidade utilizando os conceitos MRPII (utilização de roteiro de fabricação e capacidades de centros de trabalhos):

- a) Planejamento de Capacidade de Longo Prazo (RRP): Análise da Capacidade de produção dos itens baseado em um plano de produção – MPS de longo prazo;
- b) Planejamento de Capacidade de Médio/Curto Prazo para recursos críticos (RCCP) e gerais (CRP): Análise da capacidade baseada em ordens de produção por centros de trabalho;

Suíte Avançada (Programação, Planejamento e Capacidade): Módulos que evoluíram do conceito MRP II para Produção Repetitiva e de Processos ou desenvolvidos a partir do conceito TOC (baseado em restrições) para modelos com muitos itens e roteiros alternativos:

- a) Manufatura Repetitiva: Planejamento por taxas usando uma evolução do MRPII, adaptado para planejamento em linhas dedicadas, executando também as atividades de programação e capacidade da produção (verificando a Capacidade da linha). Característico aos conceitos enxutos, podendo ser controlado por Kanban;
- b) Manufatura Múltiplos Roteiros - Programador Finito (OPT): Programação da produção com base no modelo de TOC - Teoria das Restrições, que considera as restrições reais de produção, como tempos de configuração, paradas, quebras de máquina, falta de materiais, entre outros. Nas fábricas automotivas, devido ao plano mestre ser baseado em previsões, não é utilizado na ajuda da concepção do MPS;
- c) Manufatura de Processos: Planejamento da produção de processos em fluxo contínuo, com tratamento de ingredientes e produtos finais. Raramente aplicável ao setor automotivo;

Suíte de Controle: Responsável por módulos para apontamento e custeio da produção:

- a) Controle de Chão de Fábrica: Módulo de Apontamentos de horas e consumo de materiais. Atende processos de gerência lote de produção, gestão detalhada dos recursos, alocação e coordenação de recursos humanos e ferramental, instruções de trabalho, rastreabilidade, Atende tanto as manufaturas tradicionais, quanto repetitivas e de processo;
- b) Custos: Módulo de controle de custos de ordens de produção com capacidade de custo médio e padrão, entre outros.

Suíte de outros módulos: módulos agrupados nas suítes de Vendas e Engenharia, necessários para atendimento dos processos analisados neste trabalho:

- a) Previsões: Módulo para estimativa de vendas por meio de modelos matemáticos; levantamentos estatísticos do histórico de vendas;
- b) Mudanças de Engenharia: Módulo de controle das mudanças de engenharia e de processos produtivos; controle de números de desenhos e determinação de tempos de fabricação;
- c) Gerenciamento de Dados da Manufatura (PDM): Módulo que permite a geração e manutenção de lista de materiais, lead time, cadastro de centros de trabalho com respectivas taxas e capacidades produtivas, roteiros de produção, entre outros;

2.4 Proposta de Matriz de módulos x processos para avaliação de aderência

Na tabela 1, apresenta se uma matriz proposta para avaliação de quais módulos do ERP Jdedwards Oneworld Xe, agrupados em suítes, para atender os requerimentos do processo PPCP - Planejamento, Programação e Controle da Produção apresentados.

Processos Cliente					Unidades com Linhas de Montagem				Unid. Poucos Itens e Poucos Roteiros				Unid. Muitos Itens e Roteiros Alternativos				
	Plan. Rec. Longo Prazo	Plan Agregado	Planejamento Distribuição	Plan. Mestre de Produção	Plan. Mestre da Linha	Planejamento Materiais	Programação Produção	Capacidade Produtiva	Plan. Mestre da Unidade	Planejamento Materiais	Programação Produção	Capacidade Produtiva	Plan. Mestre da Unidade	Planejamento Materiais	Programação Produção	Capacidade Produtiva	Controle da Produção
1. Manufatura																	
Planejamento																	
DRP / MPS / MRP			X	X					X	X							
Capacidade																	
RRP	X																
RCCP / CRP												X					
Avançado (PPCP)																	
Rep. DRP/MRP/MPS					X	X	X	X									
Múltiplos Rot – OPT													X	X	X	X	
Processos																	
Controle																	
Chão Fábrica																	X
Custos Manufatura																	X
1. Módulos auxiliares																	
Vendas																	
Previsões	X	X	X	X	X	X			X	X			X	X			
Engenharia																	
Mudan. Engenharia						X				X				X			
PDM	X																

Tabela 1 – Matriz de avaliação de aderência do ERP Jdedwards Xe aos Processos de Negócio PPCP

Já para analisar a aderência, propõe-se uma classificação dos módulos grafando, na linha correspondente a suíte, no processo PPCP onde o módulo foi utilizado, a complexidade da customização, conforme sugerido na tabela 2:

É importante frisar que, com a finalidade de verificar a aderência dos módulos do ERP, o tempo de desenvolvimento proposto na tabela 2 analisa a necessidade de customização de cada módulo considerando tempos das customizações levantados junto a consultores técnicos que participarão do projeto. Fatores não técnicos inerentes a qualquer projeto, como dificuldades organizacionais, fatores políticos ou procedimentos de empresas não foram considerados nesta proposta, pois a finalidade é verificar a aderência do sistema ERP sob um contexto generalizado, e não ver o tempo de customizações em projetos específicos.

	Grade Aderência	Customização	Desenvolvimento
	Muito Aderente	Não necessária ou pequena customização.	< 1 Semana
	Aderente	Pequeno impacto, adição de funcionalidade.	< 2 Semanas
	Pouco Aderente	Impacto significativo, modificação funcionalidade.	>2<4 semanas
	Não Aderente	De grande impacto, novo módulo.	> 1 mês
	NA	Não aplicável.	-

Tabela 2 - Classificação de percentual de customização

3. ESTUDO DE CASO

Neste capítulo é apresentado um estudo de caso contextualizado em uma empresa do setor automotivo, aplica-se a matriz de módulo x processos para análise de aderência e realiza-se a interpretação dos dados.

3.1. Contexto

O estudo de caso apresentado ocorreu em 2003 na implantação do sistema Oracle da família Jdedwards Oneworld Xe em uma montadora japonesa de veículos, doravante denominada empresa Z. A empresa Z fica localizada em local de difícil acesso logístico na região norte do Brasil e realiza todas as etapas de fabricação dentro de sua instalação, dividida em diversas unidades fabris independentes.

A empresa, a partir da década de 90, através de determinação da matriz, iniciou um primeiro ciclo de implantação de técnicas enxutas de fabricação em sua instalação local, fomentando o máximo possível da cadeia de seus fornecedores a instalarem-se no distrito industrial da companhia. No momento deste estudo a empresa encontrava-se envolvida em um projeto, gerenciado pela matriz, para adotar o conceito de “puxar” em sua linha de produção, já num segundo ciclo de implantação de técnicas enxutas.

Apesar do fomento da empresa para instalação dos fornecedores no distrito industrial ao redor da unidade, parte significativa dos itens ainda era fornecida pela região sul do Brasil, através de um centro de distribuição da empresa no sudeste, e parte dos itens eram importados da matriz japonesa e européia da empresa, levando a um complexo gerenciamento logístico e elevados lead times de alguns itens. Na época deste levantamento, apresentava-se um índice quase nulo de componentização dos fornecedores na montadora, e a empresa comprava mais de 70.000 itens ativos.

A empresa Z possui cerca de 7.000 funcionários em sua linha de produção, que funciona em 3 turnos de 8 horas. A fábrica para somente em férias coletivas programadas conforme sazonalidade da demanda do mercado.

As linhas de produção apresentavam configurações distintas, de acordo com a unidade estudada. As linhas de produção final de alto volume, dedicadas a famílias de veículos populares da montadora, apresentavam-se em fluxo, praticamente sem tempo de configuração para troca de produtos, e eram atendidas principalmente por fornecedores JIT do distrito industrial. As linhas de produção de baixo volume apresentavam tempo alto de configuração para troca de itens. Já unidades de componentes apresentavam tanto linhas em fluxo, como na unidade de rodas, como células de produção, verificadas nas unidades de estamparia e usinagem, entre outras. As células variavam em complexidade, apresentando desde células com poucos itens e roteiros fixos até células com muitos itens e diversos roteiros alternativos de produção. A maioria das linhas é totalmente manual, com baixíssimo nível de automação,

aproveitando vantagens tributárias regionais e o baixo custo da mão de obra local.

Devido ao complexo ambiente industrial apresentada, a empresa necessitava de híbridas soluções de sistemas para atendimento de seus negócios (OPT, MRPII e JIT).

Os processos para o PPCP eram realizados por 2 departamentos distintos: O PCP, responsável pelas análises de capacidade, planejamento e programação da produção e o setor de Suprimentos, responsáveis pelo planejamento e compra de materiais.

3.2 Aplicação da Matriz de Módulo x Processo

Para atendimento dos requerimentos dos processos de negócio da empresa Z, diversas customizações fizeram-se necessárias no software. Para efeito de determinar a quantidade de customizações frente cada módulo do sistema, levantaram-se os dados junto aos consultores responsáveis pela implantação do sistema Jdedwards Xe na empresa. Os sistemas OPT foram desenvolvidos em sistema legado, não sendo objeto desta avaliação e a fábrica não tem unidades de processo contínuo.

Aplicamos na matriz de módulos x processos os módulos utilizados pela empresa Z e grafamos conforme a tabela 3 as customizações descritas a seguir, levantadas junto a 2 consultores participantes do projeto nos processos estudados neste trabalho:

a) Customizações solicitadas na Suíte Previsões: (> 2 meses)

- Funcionalidade de Planejamento Agregado; Criação de Planos (Agregados, Mestre, da Unidade, etc.) com referência a dia/mês/ano e versão dos próprios e do gerador; Criar método estatístico de previsão considerando o calendário de fábrica de dias úteis da empresa no passado e o futuro; Divisão do plano agregado no Plano Mestre; Divisão do Plano Mestre no plano da Unidade e nos Planos Diários.

b) Customizações solicitadas na Suíte Planejamento: (2 semanas)

- Referenciar todos os MRPII a versões dos planos que foram gerados e armazenar no sistema para rastreabilidade; Ligar ordens de produção de itens filho a ordens do pai; Organizar as mensagens de transferência junto às de compra, facilitando a análise do planejador; Cálculo do Estoque de Segurança.

c) Customizações solicitadas na Suíte Avançada: (> 2 meses)

- Geração de pedidos horários JIT com os fornecedores (empresa Z utilizava método específico JIT).

d) Customizações solicitadas na Suíte Controle: (2 semanas)

- Considerar materiais transferidos do estoque para produção sempre como consumido, sem realização de apontamentos, desprezando perdas e estoque não consumido.

e) Suítes de Capacidade e de Engenharia não demandaram customizações.

As análises e estimativas levantadas referem-se somente a aspectos de desenvolvimento e teste das customizações, após a especificação funcional do processo já realizada.

Processos Cliente	Comum a toda a Fábrica				Unidades com Linhas Montagem				Unidades Poucos Itens Roteiros				Unid. Muitos Itens Rot.	Controle da Produção
	Plan. Rec. Longo Prazo	Plan Agregado	Planejamento Distribuição	Plan. Mestre de Produção	Plan. Mestre da Unidade	Planejamento Materiais	Programação Produção	Capacidade Produtiva	Plan. Mestre da Unidade	Planejamento Materiais	Programação Produção	Capacidade Produtiva		
Módulos Jdedwards Xe														
1. Manufatura														
Planejamento														
DRP / MPS / MRP			X	X					X	X				
Capacidade														
RRP	X	X												
RCCP / CRP													X	
Avançado (PPCP)														
Repet. DRP/MRP/MPS					X	X	X	X						
Múlt Roteiros OPT														
Processos														
Controle														
Chão Fábrica														X
Custos Manufatura														X
1. Mód. Auxiliares														
Previsões														
Previsões	X	X	X	X	X	X			X	X				
Engenharia														
Mudan. Engenh.						X				X				
PDM	X													

Fonte: Estudo de caso empresa Z

Tabela 3 – Matriz de avaliação de aderência do ERP Jdedwards Xe aos Processos de Negócio PPCP.

3.3 Interpretação dos dados

Nota se que o ERP em análise apresentou deficiências tanto em novas funcionalidades quanto na aderência das funcionalidades existentes nos módulos.

Não existe em nenhum módulo do ERP a funcionalidade para atendimento dos processos de Planejamento Agregado de Produção, visando o alinhamento dos planos de várias áreas da empresa, podendo ser usado apenas o módulo de Previsão para extração dos dados de históricos de vendas.

O módulo de Previsão do ERP foi o que apresentou o maior número de customizações, com deficiências quanto à rastreabilidade de versões e datas e também quanto à elaboração de derivações de planos.

Os módulos do ERP para atendimento dos conceitos MRPII apresentaram-se aderentes e com poucas customizações, referentes principalmente a rastreabilidade e a cálculos automáticos de estoque de segurança.

Os módulos de Manufatura Repetitiva apresentaram-se aderentes para as funcionalidades de planejamento e capacidade da produção, mas com deficiências para o planejamento de materiais controlados por JIT, não suficientes nesta versão do software.

Os módulos de controle apresentaram-se aderentes, com poucas customizações. A maior dificuldade persiste no fato do processo ser executado totalmente de forma manual, sem automação, e a implementação do ERP considerou qualquer transferência do estoque para a

produção, tanto de itens JIT quanto itens com lead time mais elevado, como os itens nacionais e importados, como consumidos, sem considerar perdas ou não utilização.

A melhoria deste processo exigirá estudo da empresa Z para automatizar os apontamentos futuramente, sob comprometimento de sua eficiência nos estoques em processo e nas perdas da produção, já que a empresa, guiada nos conceitos enxutos, resiste a gastar tempo e recursos (estimados em mais de 100 pessoas dedicadas para apontamentos nos 3 turnos) em funções que não agregam valor diretamente ao produto.

4. CONCLUSÃO

Concluiu-se que a aderência do ERP em questão varia de acordo com as características das unidades da empresa. Para unidades de poucos itens e poucos roteiros alternativos, controladas pelo conceito MRPII, o sistema mostrou-se maduro e bastante aderente. Já para unidades repetitivas (avançadas nos conceitos enxutos), o ERP ainda está em fase de desenvolvimento. Não foram analisadas unidades do conceito OPT no estudo de caso.

Verifica-se também que a implementação de conceitos enxutos na empresa é parte de uma estratégia corporativa de longo prazo, abrangendo todas as áreas da corporação, impossível de ser implementada apenas com a implementação de um ERP, conforme vem sendo alardeado por alguns fornecedores deste sistema.

Releva-se também que o ERP, para atividade de controle da produção, pode demandar grande dispêndio em recursos humanos ou de automação de máquinas, opondo-se ao conceito enxuto onde todo o desperdício deve ser eliminado e todo o esforço ser gasto em tarefas que diretamente agregam valor ao produto.

Conclui-se também a necessidade de analisar a viabilidade de aplicação de ferramenta externa ao ERP com funcionalidade de Previsão e Planejamento Agregado, que certamente teriam implementação mais rápida e competitiva que a customização de um novo módulo e poderiam eliminar a necessidade de diversas customizações do módulo de previsão.

Como resultado principal deste trabalho verifica-se que nenhum módulo atende com plenitude aos processos PPCP, sendo significativos os investimentos necessários à implantação de um ERP caso a empresa utilize-se de conceitos enxutos.

Referências

- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. *Metodologia Científica*. São Paulo: Ed. Makron, 1983.
- CORREA; GIANESI. *Planejamento, Programação e Controle da Produção*. São Paulo: Editora Atlas, 2001.
- DAVENPORT, T.H. *Putting the Enterprise into the Enterprise System*. Harvard Business Review July/Aug, 1998, p. 121.
- JETLY, N. *ERP's The Last Mile*. Intelligent Enterprise Dec., 1999, p. 39-45.
- JDEDWARDS. *User Manual*. Peoplesoft Press, 2002.
- OHNO, T. *O Sistema de Toyota de Produção – além da produção em larga escala*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1976.
- SHINGO, S. *O sistema Toyota de produção – do ponto de vista de Engenharia de Produção*. Porto Alegre: Ed. Artes Médicas, 1988.
- SHINGO, S. *Sistemas de produção com estoque zero*. Porto Alegre: Ed. Artes Médicas, 1996.
- WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. *A máquina que mudou o mundo*. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1992.
- WOMACK, J. P.; JONES, D. T. *A mentalidade enxuta nas empresas*. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1998.
- YIN, R. K. *Case Study Research: Design and Methods*. Newbury Park, Sage Publications 1991.