



SISTEMATIZAÇÃO DAS FUNCIONALIDADES DE UM SISTEMA ERP QUE APOIAM O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Eduardo de S. Zancul

Henrique Rozenfeld, Dr-Ing.

Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos

NUMA - Núcleo de Manufatura Avançada

Av. Dr. Carlos Botelho, 1465 - São Carlos - SP - 13560-250

ezancul@sc.usp.br - roz@sc.usp.br

Resumo. *Muitas empresas estão implantando sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) para integrar seus processos de negócio. No entanto, na maioria das vezes, o processo de desenvolvimento de produtos fica à margem dessa integração. Uma das dificuldades para aumentar a aderência dos sistemas ERP no processo de desenvolvimento de produtos é a identificação das funcionalidades que podem ser utilizadas para apoiar as atividades desse processo. Geralmente, essas funcionalidades estão espalhadas por diversos módulos dos sistemas. Este trabalho apresenta uma sistematização das funcionalidades de um sistema ERP que suportam as atividades do processo de desenvolvimento de produtos. A metodologia utilizada na sistematização possibilita que essas funcionalidades sejam comparadas com os requisitos do processo de desenvolvimento das empresas.*

Palavras-chave: *Sistemas ERP, Desenvolvimento de produtos, Engenharia simultânea*

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, muitas empresas procuram aumentar a sua competitividade através da reestruturação de seus processos de negócio e implantação de sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*). A utilização desses sistemas, substituindo diversos sistemas utilizados anteriormente pelas empresas, viabiliza a integração entre os processos de negócio.

No entanto, na maioria das vezes, o processo de desenvolvimento de produtos fica à margem dessa integração. Isso ocorre porque somente a utilização de sistemas ERP não contemplaria todos os requisitos desse processo. Os sistemas ERP são genéricos e a engenharia utiliza sistemas mais específicos, tais como os sistemas CAD (*Computer Aided Design*), CAPP (*Computer Aided Process Planning*), CAM (*Computer Aided Manufacturing*), CAE (*Computer Aided Engineering*) e, mais recentemente, os sistemas PDM (*Product Data Management*).

Deve-se observar que a tendência atual de redução do ciclo de vida e aumento da diversificação dos produtos faz com que as decisões tomadas na engenharia passem a ter forte impacto nos processos logísticos e no custo das empresas. Isto evidencia que a integração

entre desenvolvimento de produtos e outros processos, através do ERP, pode agilizar a tomada de decisões mais acertadas.

Para que as empresas possam aumentar a aderência dos sistemas ERP no processo de desenvolvimento de produtos, é necessário determinar os requisitos desse processo e compará-los com as funcionalidades desses sistemas. Uma das dificuldades para a realização dessa análise é a identificação, nos sistemas ERP, das funcionalidades que podem ser utilizadas para apoiar as atividades do processo de desenvolvimento de produtos. Geralmente, essas funcionalidades estão espalhadas por diversos módulos dos sistemas.

O objetivo deste trabalho é sistematizar as funcionalidades de um sistema ERP que suportam as atividades do processo de desenvolvimento de produtos, de forma que elas possam ser comparadas com os requisitos do processo de desenvolvimento das empresas.

Para isso, inicialmente, o processo de desenvolvimento de produtos é analisado. São apresentadas as características do desenvolvimento simultâneo de produtos e as limitações da situação atual dos ambientes de Engenharia Simultânea. Em seguida, são destacadas as principais características dos sistemas ERP e é discutida a sua aplicação no processo de desenvolvimento de produtos. É apresentada, então, a sistematização das funcionalidades do sistema ERP para o desenvolvimento de produtos. Por fim, são feitas algumas considerações finais e dadas sugestões para trabalhos futuros.

2. O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

2.1 Características do desenvolvimento de produtos seqüencial

Tradicionalmente, o desenvolvimento de produtos é constituído por uma seqüência ordenada de atividades, realizadas por vários departamentos da empresa. Nessa abordagem, uma atividade só é iniciada quando a atividade anterior é concluída.

A “Fig. 1” demonstra as atividades realizadas, por diversos departamentos, em um típico desenvolvimento de produto seqüencial. A “Fig. 1” ilustra também como as diferentes visões descritivas das diversas unidades organizacionais levam a segmentação dos dados em bases de dados independentes.

Por exemplo, a descrição geométrica do produto é armazenada na base de dados do sistema CAD, utilizado pelo Departamento de Projeto. A estrutura de produto (*Bill of Materials*) e os planos de processo macro, gerados na fase seguinte, são armazenados na base de dados do sistema de planejamento da produção utilizado pelo Departamento de Fabricação (Scheer, 1998).

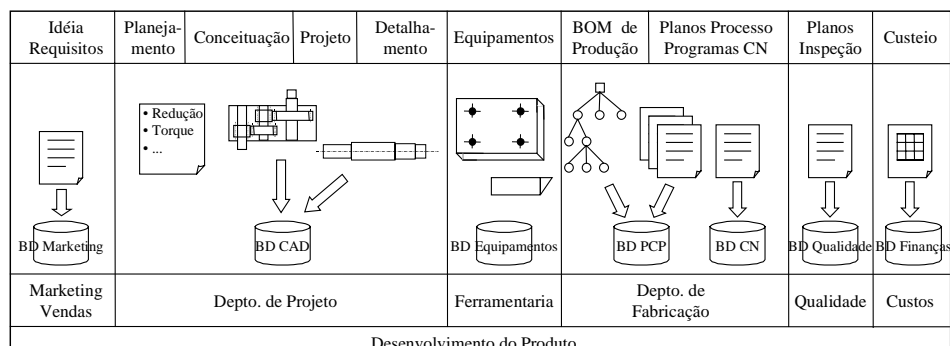


Figura 1 - Desenvolvimento de produtos seqüencial (adaptado de Scheer, 1998)

Diversos problemas são decorrentes dessa forma de organização do desenvolvimento de produtos e da segmentação dos dados do produto em bases de dados independentes.

Segundo Prasad (1996), a premissa de que uma fase só possa ser iniciada quando a fase anterior for finalizada e aprovada, resulta em ciclos de desenvolvimento de produtos excessivamente longos. Além disso, devido a característica seqüencial, uma parte significativa do custo do produto (de 50% a 80%) é definida pelo Departamento de Projeto (pela especificação de soluções de projeto, materiais, tolerâncias e decisões de “*make ok buy*”), antes mesmo da análise pelo Departamento de Fabricação.

Apesar de uma parte significativa do custo do produto ser definida pelo Departamento de Projeto, as decisões não podem ser tomadas com o auxílio de estimativas de custo. Isso ocorre porque a estrutura de produto e os planos de processo macro, necessários para o cálculo do custo do produto, ainda não foram gerados pelo Departamento de Fabricação.

Além desses problemas do desenvolvimento de produtos seqüencial, Prasad (1996) cita o projeto de produtos inadequados para a produção, a especificação de tolerâncias muito apertadas que resultam em operações de fabricação desnecessárias e a dificuldade de reutilização dos equipamentos de produção disponíveis (ferramental, dispositivos, entre outros).

2.2 O processo de desenvolvimento simultâneo de produtos

Para minimizar os problemas do desenvolvimento de produtos seqüencial e reduzir o tempo gasto para desenvolver produtos cada vez mais complexos, muitas empresas adotam a filosofia de Engenharia Simultânea e a abordagem de processos de negócio.

De acordo com Davenport (1994), um processo de negócio é um conjunto de atividades estruturadas e medidas, destinadas a resultar em um produto especificado para um determinado cliente ou mercado.

Diversas definições de Engenharia Simultânea podem ser encontradas na literatura. Uma das mais citadas define Engenharia Simultânea como uma abordagem sistemática para o projeto integrado e simultâneo do produto e dos processos relacionados. Essa abordagem procura fazer com que as pessoas envolvidas no desenvolvimento considerem, desde o início, todos os elementos do ciclo de vida do produto (Winner apud Prasad 1996).

Dessa forma, as atividades, antes seqüenciais e realizadas pelos departamentos, são estruturadas e passam a ser executadas em paralelo, por um time multifuncional.

A “Fig. 2” descreve como todos os aspectos descritivos do produto são gerados simultaneamente e detalhados no decorrer das fases de desenvolvimento. Na fase inicial, por exemplo, o plano de processo especifica somente a planta em que o produto será fabricado. Isto determina a tecnologia que será empregada na fabricação, fornecendo um parâmetro dos custos envolvidos (Scheer, 1998). Estimativas de custo mais precisas podem ser realizadas no decorrer do desenvolvimento do produto, à medida em que o plano de processo é detalhado e as operações, o seu sequenciamento, as especificações de ferramental, entre outras, são definidos.

Essa organização do processo de desenvolvimento de produtos requer que todas as pessoas envolvidas tenham acesso aos dados do produto. Esse requisito significa que os dados do produto devem estar localizados em uma base de dados de descrição do produto ao invés de estarem divididos em diferentes sistemas que, além da separação física, referem-se a diferentes fases do processo de desenvolvimento de produtos (Scheer, 1998).

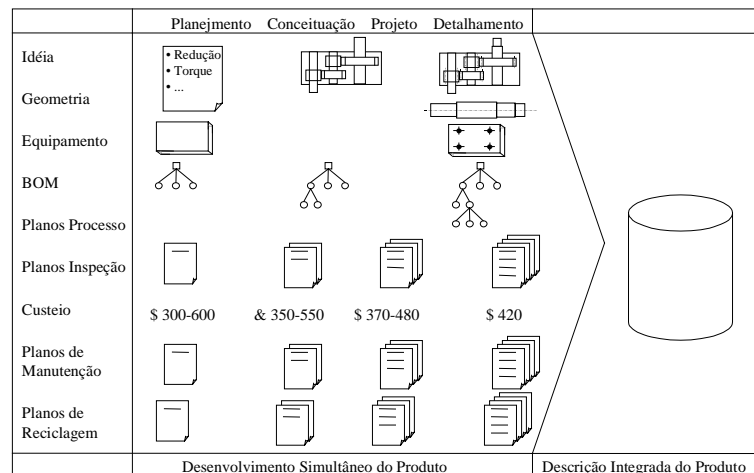


Figura 2 - Processo de desenvolvimento simultâneo de produtos (adaptado de Scheer, 1998)

No entanto, a complexidade da implantação de uma infra-estrutura de tecnologia de informação desse tipo, que suporte a Engenharia Simultânea, é um obstáculo para a obtenção dos resultados esperados.

2.3 Situação atual dos ambientes de Engenharia Simultânea

De acordo com Gascoigane (1995), até o momento a Engenharia Simultânea foi baseada na implantação e utilização de sistemas CAD/CAE/CAM e MRP (*Material Resource Planning*) e na reestruturação do processo de desenvolvimento de produtos para possibilitar a utilização das funcionalidades oferecidas por essas novas ferramentas.

Diversos problemas fazem com que essa abordagem ainda seja insuficiente para satisfazer os requisitos do desenvolvimento simultâneo de produtos, entre os quais pode-se citar:

- A utilização de ferramentas CAD/CAPP/CAM não integradas possibilita a automação de algumas atividades do desenvolvimento de produtos, mas os dados do produto continuam sendo armazenados em bases de dados segmentadas e, na maioria das vezes, as atividades são realizadas individualmente pelo departamentos (Prasad, 1996).
- A integração desses sistemas é uma tarefa extremamente complicada devido à incompatibilidade dos dados manipulados (Gascoigne, 1995).
- A intensa utilização de sistemas de engenharia não integrados leva então à proliferação descontrolada dos dados de produto, dificultando a localização dos dados gerados, o controle de acesso e o gerenciamento de versões (Gascoigne, 1995).
- A estimativa de custos, nas fases iniciais do desenvolvimento de produtos, geralmente não leva em consideração padrões de cálculo de custo da organização.
- Os sistemas de engenharia não estão integrados com os sistemas de gerenciamento da produção, dificultando a transferência dos dados do produto necessários à fabricação (estrutura de produto, planos de processo, entre outros) (Kempfer, 1998).

Alguns desses problemas estão sendo resolvidos através da implantação de sistemas PDM e adoção da norma STEP (*Standard for the Exchange of Product Model Data*). Os sistemas PDM são considerados viabilizadores da Engenharia Simultânea por possuírem funcionalidades que possibilitam o gerenciamento de todos os dados do produto ao longo do ciclo de vida (Cimdata, 1996). A norma STEP estabelece padrões de representação que possibilitam a integração entre sistemas de engenharia (Bradham, 1998).

Paralelamente, um grande número de empresas tem implantado sistemas ERP para integrar seus processos de negócio, de forma que a satisfação dos requisitos da Engenharia Simultânea só é possível se todas essas iniciativas forem consideradas em conjunto.

3. OS SISTEMAS ERP

3.1 Características dos sistemas ERP

Os sistemas ERP foram concebidos para resolver o problema de fragmentação de informações manipuladas por diferentes sistemas e armazenadas em bases de dados independentes.

Na maioria das grandes empresas, vários sistemas foram desenvolvidos e implantados para atender aos requisitos específicos de unidades organizacionais ou funções (tais como unidades de negócio, departamentos e cargos). Os dados manipulados por esses sistemas são armazenados em bases de dados independentes.

Essa fragmentação da informação em bases de dados dificulta a adoção de uma abordagem por processos de negócio, já que, geralmente, um processo de negócio envolve mais de um departamento da empresa. Por exemplo, os Departamento de Vendas, Produção e Finanças participam de um processo de venda de um produto. O Departamento de Vendas precisa saber se o item que será vendido está disponível no estoque ou quando ele será produzido, para informar o prazo de entrega para seu cliente. Para isso necessita de dados do Departamento de Produção. Após a venda, o Departamento de Finanças atualiza os dados de contas a receber, entre outros.

Os sistemas ERP procuram resolver esse problema utilizando uma base de dados única. Esses sistemas são compostos por uma base de dados central e por módulos que suportam diversas atividades dos processos de negócio das empresas. Os dados utilizados por cada módulo são armazenados na base de dados central para serem manipulados por outros módulos. Quando uma nova informação é manipulada por um módulo e armazenada, as informações relacionadas são atualizadas (Davenport, 1998).

Os sistemas ERP possuem módulos que abrangem o seguinte escopo: operações e gerenciamento da cadeia de suprimentos, gestão financeira e contábil e gestão dos recursos humanos (Corrêa et al, 1997). Esses módulos suportam as atividades de diversos processos de negócio das empresas, entre os quais, marketing e vender, produzir, desenvolver e gerenciar recursos humanos, gerenciar informações e gerenciar recursos financeiros e físicos.

3.2 Aplicação dos sistemas ERP no processo de desenvolvimento de produtos

Os sistemas ERP não possuem todas as funcionalidades necessárias para atender aos requisitos das atividades do processo de desenvolvimento simultâneo de produtos. Isso ocorre porque os fornecedores de sistemas ERP tendem a desenvolver soluções genéricas que atendam aos requisitos de vários processos em uma ampla gama de empresas. Os ambientes de Engenharia Simultânea tem requisitos muito específicos que são em parte atendidos pelos sistemas de engenharia (CAD/CAE/CAPP/CAM/PDM). Apesar disso, várias funcionalidades dos sistemas ERP, espalhadas pelos seus módulos, suportam algumas das atividades do processo de desenvolvimento simultâneo de produtos.

Em ambientes nos quais é vantajoso ter ferramentas específicas, um processo de integração deve ser considerado (Jardim-Gonçalves *et al.*, 1997). Como os sistemas ERP estão se tornando a “espinha-dorsal” (*backbone*) dos sistemas de informação das empresas, a integração dos demais sistemas de informação que suportam o processo de desenvolvimento de produtos deve ser analisada a partir do potencial dos sistemas ERP.

A análise da aplicabilidade dos sistemas ERP para apoiar as atividades de desenvolvimento de produtos deve partir da determinação sistemática dos requisitos desse processo. Esses requisitos podem então ser comparados com as funcionalidades disponíveis nos sistemas.

4. SISTEMATIZAÇÃO DAS FUNCIONALIDADES DE UM SISTEMA ERP QUE SUPORTAM O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

4.1 Localização das funcionalidades de desenvolvimento de produtos nos sistemas ERP

Apesar de apoiarem a organização por processos de negócio, os sistemas ERP possuem módulos correspondentes às diversas unidades organizacionais das empresas, por exemplo: vendas, compras, produção e, em alguns casos, engenharia. Como o processo de desenvolvimento de produtos envolve vários departamentos, as funcionalidades que podem ser utilizadas nesse processo estão espalhadas pelos diversos módulos dos sistemas. Isso dificulta a identificação dessas funcionalidades.

As funcionalidades de custeio de produtos, por exemplo, são geralmente utilizadas pelos Departamentos de Produção (para avaliar os componentes de custo dos produtos produzidos) e Finanças (para alocação de custos e análise de lucratividade). No entanto, as estimativas de custo durante o desenvolvimento de produtos muitas vezes não são realizadas com o auxílio dos sistemas ERP.

A identificação e agrupamento das funcionalidades dos sistemas ERP que podem ser utilizadas para apoiar as atividades do processo de desenvolvimento de produtos possibilita que as empresas possam compará-las com os requisitos de seu processo. Para isso é necessário que as funcionalidades e os requisitos sigam o mesmo padrão de sistematização.

4.2 Metodologia de sistematização

Para a sistematização das funcionalidades do sistema ERP foi adotada a mesma sistematização dos requisitos do processo de desenvolvimento de produtos utilizada por Scheer (1998). Mesmo em se tratando de um processo integrado e simultâneo, o autor propõe uma divisão didática dos requisitos das atividades.

Dessa forma, as empresas que definirem os requisitos de seu processo de desenvolvimento de produtos utilizando o mesmo padrão podem identificar os requisitos que são atendidos pelo sistema ERP. Além disso, se as funcionalidades de outros sistemas de engenharia (CAD/CAE/CAPP/CAM/PDM) forem sistematizadas nesse padrão, sobreposições de funções podem ser identificadas.

As classes utilizadas na sistematização das funcionalidades de desenvolvimento de produtos do sistema ERP são: Marketing, Projeto, Planejamento do Processo, Qualidade, Planejamento de Ferramental, Custo, e Planejamento do Descarte e Reciclagem. Algumas dessas classe foram divididas em subclasses. Essas classes e subclasses são equivalentes às utilizadas por Scheer (1998) para a análise dos requisitos do processo de desenvolvimento simultâneo de produtos.

Além das classes citadas, foi criada uma classe adicional para as funcionalidades de Gerenciamento do Processo. A “Tabela 1” apresenta todas as classes e subclasses utilizadas na sistematização.

Tabela 1 – Classes de funcionalidades de desenvolvimento de produtos

Classes de funcionalidades de desenvolvimento de produtos
Marketing
Projeto
Dados Básicos: Modelo do Produto
Processo de Projeto
Planejamento de Processo
Dados Básicos: Planos de Processo
Processo de Planejamento de Processo
Qualidade
Planejamento de Ferramental
Custos
Planejamento do Descarte e Reciclagem
Gerenciamento do Processo

As funcionalidades contidas na classe Marketing devem permitir a realização de análises não estruturadas para apoiar a tomada de decisão como, por exemplo, análises de segmentos de mercado e análises de atratividade das possíveis inovações a serem incorporadas aos produtos.

A classe Projeto foi subdividida em Modelo do Produto e Processo de Projeto. As funcionalidades de Modelo do Produto suportam a descrição dos requisitos funcionais do produto, a especificação topológica e geométrica e a determinação das propriedades técnicas. Além disso, permitem o relacionamento entre a descrição geométrica e a estrutura de produto. Já as funcionalidades de Processo de Projeto devem possibilitar o gerenciamento de versões, permitir a comunicação de modificações para as pessoas envolvidos e garantir o acesso de todos às versões mais recentes dos modelos.

Da mesma forma, a classe Planejamento de Processo também foi subdividida em duas subclasses. As funcionalidades de Plano de Processo possibilitam a elaboração de planos de processo e de todos os seus detalhamentos. Por exemplo: especificação da peça em bruto, determinação das operações e seu sequenciamento, seleção das máquinas, seleção de ferramental, determinação das operações de preparação e cálculo de tempos de fabricação. Também devem permitir a criação de programas CN (Comando Numérico). A subclasse Processo de Planejamento de Processo contém as funcionalidades de recuperação de planos de processo anteriores através da busca pela características dos itens e a atribuição de um plano padrão para uma família de itens, além do gerenciamento de versões.

A classe Qualidade agrega as funcionalidades de elaboração de planos de inspeção e o suporte a aplicação da metodologia FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*).

As funcionalidades de Planejamento de Ferramental suportam a elaboração de modelos e planos de processo de ferramental, da mesma forma que descrito anteriormente para o produto sendo desenvolvido. Também possibilitam o relacionamento entre as ferramentas e dispositivos com as operações dos planos de processo.

Custos tem funcionalidades que possibilitam a realização de estimativas de custo do produto durante as fases iniciais do desenvolvimento. Essas estimativas apoiam as decisões “*make or buy*” e a escolha entre alternativas de projeto.

Planejamento do Descarte e Reciclagem inclui funcionalidades de apoio à tomada de decisão e a elaboração de uma estrutura de produto adicional para desmontagem.

Por fim, a classe Gerenciamento do Processo agrupa as funcionalidades relacionadas com o gerenciamento do processo de desenvolvimento de produtos.

4.3 Sistematização das funcionalidades de desenvolvimento de produtos

A identificação das funcionalidades do sistema ERP que apoiam as atividades de desenvolvimento de produtos foi iniciada por uma pesquisa bibliográfica (Kirchmer, 1998; Keller & Teufel, 1998; Curran & Keller, 1998). No entanto, por se tratar de um tema recente, a bibliografia existente é superficial e não detalha as características das funcionalidades do sistema.

Por isso, optou-se então por complementar a pesquisa bibliográfica com o estudo de um sistema ERP.

O sistema ERP selecionado é o sistema SAP R/3, versão 4.0 B. O sistema SAP foi escolhido por ser o sistema ERP com maior participação de mercado (Heald & Kelly, 1998) e por ser extremamente abrangente. A bibliografia consultada foi complementada com manuais de referência do sistema (Sap, 1996 e Sap, 1998).

As funcionalidades de desenvolvimento de produtos identificadas no sistema SAP R/3 e nos manuais de referência foram então sistematizadas na classificação descrita no item anterior. A “Tabela 2” apresenta os resultados da sistematização.

Tabela 2 – Sistematização das funcionalidades de um sistema ERP que apoiam as atividades do processo de desenvolvimento de produtos

Classes de funcionalidades de desenvolvimento de produtos	Funcionalidades do sistema SAP R/3
Marketing	. Sistema de Informações de Vendas
Projeto	
Dados Básicos: Modelo do Produto	. Cadastramento e classificação de itens . Gerenciamento de estruturas de produto (variante e múltipla) . Relacionamento entre modelos de produto (desenhos) e itens da estrutura de produto
Processo de Projeto	. Gerenciamento de documentos (versões)
Planejamento de Processo	
Dados Básicos: Planos de Processo	. Geração de planos de processo macro (operações e sequenciamento) . Seleção de máquinas para as operações . Cálculo de tempos padrão . Detalhamento em sub operações . Geração de planos de processo configuráveis para materiais configuráveis
Processo de Planejamento de Processo	. Geração de seqüências padrão
Qualidade	. Cadastramento e manutenção de métodos de inspeção, características de inspeção e catálogos de inspeção . Criação de operações de inspeção na seqüência de operações dos planos de processo . Geração de planos de inspeção
Planejamento de Ferramental	. Cadastramento e classificação de ferramental . Relacionamento de ferramental com operações dos planos de processo
Custos	. Simulação de custo de produtos
Planejamento do Descarte e Reciclagem	. Gerenciamento de itens/produtos controlados
Gerenciamento do Processo	. Gerenciamento de projetos . Gerenciamento de fluxo de trabalho

4.4 Limitações da pesquisa

A pesquisa realizada sistematizou as funcionalidades de apenas um sistema ERP que podem atender aos requisitos das atividades do processo de desenvolvimento de produtos. Os sistemas líderes de mercado possuem muitas similaridades, mas a pesquisa em outros sistemas poderia indicar a falta de algumas funcionalidades ou a existência de funcionalidades adicionais.

Além disso, deve-se destacar que as empresas têm, além dos requisitos funcionais, outros requisitos em relação aos sistemas de informação, tais como: plataforma de *hardware*, suporte à base de dados de diferentes fornecedores, integrabilidade com os sistemas em produção, suporte técnico local, entre outros. Apesar desses requisitos afetarem a aplicabilidade dos sistemas ERP no processo de desenvolvimento de produtos, eles não foram considerados neste trabalho.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÃO DE TRABALHOS FUTUROS

A sistematização realizada apresenta um panorama geral das funcionalidades de um sistema ERP que apoiam as atividades do processo de desenvolvimento de produtos. Essa funcionalidades poderão então ser comparadas com os requisitos das atividades do processo de desenvolvimento das empresas e com as funcionalidades de sistemas de engenharia (CAD/CAE/CAPP/CAM/PDM). Para isso, é necessário que todos sigam o mesmo padrão de sistematização.

Dessa forma, poderão ser definidas as funcionalidades que podem ser implantadas no processo e identificadas lacunas. Essas lacunas devem ser preenchidas com os sistemas específicos de engenharia.

Portanto, a sistematização dos requisitos do desenvolvimento de produtos e das funcionalidades de outros sistemas de engenharia são os próximos passos necessários para uma análise completa da aplicabilidade de sistemas ERP no processo de desenvolvimento de produtos.

Durante a realização deste trabalho verificou-se, também, a necessidade do estabelecimento de uma sistemática mais completa para a análise da aplicação dos sistemas ERP no desenvolvimento de produtos. Essa sistemática, a ser desenvolvida, deve englobar outros requisitos do processo além dos requisitos funcionais.

REFERÊNCIAS

- Bradham, J.H., 1998, STEP - Driven Manufacturing. Computer and Automated Systems Association / Society of Manufacturing Engineers (CASA;SME).
- Cimdata, 1996, Product Data Management: The Definition, CimData.
- Correa, N.L., Gianesi, I.G.N. & Caon, M.,1997, Planejamento, Programação e Controle da Produção, Editora Atlas, São Paulo.
- Curran, T. & Keller, G., 1998, SAP R/3 Business Blueprint. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Davenport, T.H., 1994, Reengenharia de Processo de Negócio, Editora Campus, Rio de Janeiro.
- Davenport, T.H., 1998, Putting the Enterprise into the Enterprise System, Harvard Business Review, Julho-Agosto, p. 121-131.
- Gascoigne, B., 1995, PDM: The Essential Technology for Concurrent Engineering, World Class Design for Manufacturing, v. 2, n. 1, p. 38-42.

- Heald, K. & Kelly, J., 1998, AMR Research Predicts ERP Market Reach \$52 Billion by 2002, <http://www.amrresearch.com> (14/agosto).
- Jardim-Gonçalves, R., Silva, H., Vital, M., Sousa, P., Seiger-Garção, A., Pamiès-Teixeira, J., 1997, Implementation of Computer Integrated Manufacturing Systems Using SIP: CIM Case Studies Using a STEP Approach, International Journal of Computer Integrated Manufacturing, v. 10, n. 1-4, p. 172-180.
- Keller, G. & Teufel, T., 1998, SAP R/3 Process Oriented Implementation, Addison-Wesley, Harlow.
- Kempfer, L., 1998, Linking PDM to ERP. <http://www.caenet.com> (23/setembro).
- Kirchmer, M., 1998, Business Process Oriented Implementation of Standard Software, Springer-Verlag, Heidelberg.
- Prasad, B., 1996, Concurrent Engineering Fundamentals. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Sap 1996, R/3 System Integrated Manufacturing SAP America, Wayne.
- Sap 1998, Ajuda do sistema SAP R/3.
- Scheer, A.W., 1998, Business Process Engineering: Reference Models for Industrial Enterprises, Springer-Verlag, Heidelberg.

SYSTEMATIZATION OF AN ERP SYSTEM FUNCTIONS THAT SUPPORT PRODUCT DEVELOPMENT PROCESSES

Abstract. *Many companies are implementing ERP (Enterprise Resource Planning) systems to integrate their business process. However, in many cases, product development processes remains out of this integration. One of the major challenges to increase the ERP adherence to product development processes is the identification of the functions that can be used to support this business process activities. Usually, these functions are disperse among many of the systems modules. This paper presents a systematization of an ERP system functions that support product development activities. The methodology used admit that these functions are than compared to enterprises business process requirements.*

Keywords: *ERP systems, Product development, Concurrent engineering*