



## PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO DE SISTEMAS PDM

**Vander Guerrero**

**Henrique Rozenfeld**

Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos

NUMA – Núcleo de Manufatura Avançada

Cx. P. 359 – 13560-250 – São Carlos, SP, Brasil

***Resumo.** Muitas empresas que visam automatizar e integrar o processo de desenvolvimento de produtos enfrentam problemas com a grande variedade e diversidade dos sistemas de gerenciamento de dados do produto existentes no mercado. Este trabalho surgiu da observação deste fato com o objetivo de propor uma classificação dos sistemas PDM (Product Data Management) disponíveis atualmente. Com isso espera-se fornecer um primeiro passo para o entendimento e diferenciação entre os diversos sistemas visando auxiliar empresas e profissionais envolvidos em um processo de escolha de um sistema PDM. A taxinomia proposta foi baseada em critérios que caracterizam esta tecnologia e foi obtida através de pesquisa bibliográfica, análise de sistemas PDM e estudos de casos. O resultado obtido não pretende ser definitivo, mas representativo do atual estágio desta tecnologia e capaz de suportar posteriores trabalhos sobre o processo de implantação destes sistemas.*

***Palavras-chave:** product data management, desenvolvimento de produtos, engenharia simultânea.*

### 1 INTRODUÇÃO

A engenharia simultânea é hoje a filosofia gerencial mais aceita pelas empresas que buscam romper o atual paradigma do processo de desenvolvimento de produtos, o que significa reduzir o tempo de lançamento do produto no mercado, reduzir custos e melhorar a qualidade dos produtos. Porém, segundo Gascoigne (1995), a implementação da engenharia simultânea é um processo árduo que exige um total entendimento dos processos da empresa.

Ainda segundo Gascoigne (1995), a utilização de sistemas PDM (Product Data Management) auxilia a implementação da engenharia simultânea, pois estes sistemas, fornecem meios para a integração e para o gerenciamento das informações do produto e do processo de desenvolvimento de produtos conforme as necessidades da empresa.

Segundo CIMdata (1998), o mercado de sistemas PDM movimentou em 1997 cerca de \$ 1,1 bilhões, e a expectativa é que cresça 18% por ano até o ano 2000. Além disso, observa-se que o mercado de PDM possui uma grande segmentação, que tende a aumentar no futuro, com uma grande variedade de empresas e sistemas. As 10 maiores empresas fornecedoras de sistemas PDM dominam aproximadamente 50% do mercado e o restante é dividido entre dezenas de outras empresas (CIMdata, 1998). Esta situação se torna um problema quando uma empresa decide adotar um sistema PDM e inicia um processo de seleção e escolha.

Foi baseado no problema citado acima, da seleção destes sistemas, que surgiu a proposta deste trabalho. O objetivo é contribuir para uma melhor diferenciação entre os diversos sistemas comerciais existentes atualmente propondo uma classificação destes sistemas segundo critérios que caracterizam esta tecnologia.

A taxinomia proposta por este trabalho não pretende ser uma análise tipológica completa desta tecnologia, mas um primeiro passo no sentido de classificar e diferenciar os sistemas PDM disponíveis no mercado.

Como resultado será apresentada uma tabela de classificação. A utilidade desta tabela abrange vários aspectos e pode variar desde apoiar o processo de seleção dos sistemas PDM até orientar a implementação e a integração com outros aplicativos.

## **2 CONCEITO DE PDM**

### **2.1 Definição**

Gerenciamento de dados do produto (PDM) é definido por Pikosz (1997), como os processos utilizados para transmitir e gerenciar dados do produto que são criados e detalhados em diferentes áreas da empresa.

Segundo Dickerson (1996), sistemas PDM são sistemas computacionais que integram e gerenciam os processos, aplicações, e informações que definem os produtos ao longo de sistemas distribuídos e várias mídias na empresa. Sistemas PDM incorporam todas as informações relativas ao produto, incluindo documentos impressos, documentos eletrônicos e registros de banco de dados.

De modo mais geral os sistemas PDM podem ser definidos como uma tecnologia de software que gerencia todas as informações e processos relativos ao ciclo de vida de um produto visando explorar ao máximo os benefícios da engenharia simultânea.

### **2.2 Funcionalidades**

Vários autores dividem de modo diferente as funcionalidades de um sistema PDM. Uma das definições mais aceitas foi proposta por CIMdata (1996), e diferencia as funcionalidades de um sistemas PDM em funções principais e funções complementares. As funções principais são aquelas ligadas diretamente a solução do problema que os sistemas PDM se propõe a resolver, e as funções complementares oferecem suporte às outras funcionalidades.

As funções principais são: “cofre” de dado (vault), que consiste em controlar o acesso aos dados e garantir segurança; gerenciamento do fluxo de trabalho ou workflow; gerenciamento da estrutura de produto, que consiste em gerenciar as relações entre as partes de um produto; identificação e classificação de itens, e gerenciamento de projetos (CIMdata,1996).

As função complementares visam suportar atividades de comunicação e notificação, transporte e conversão de dados, visualização e comentários eletrônicos (markup) de documentos, e serviços administrativos (CIMdata,1996).

O funcionamento básico de um sistema PDM consiste em armazenar as informações de produto, tais como, desenhos de engenharia, especificações e documentos em geral, em um

cofre de dados (vault), e utilizar uma base de dados paralela para organizar e controlar estas informações. Esta base de dados é usualmente chamada de metabase, por conter dados sobre dados (Pikozs, 1997). A figura abaixo adaptada de Gascoine (1995), representa o funcionamento de um sistema PDM.

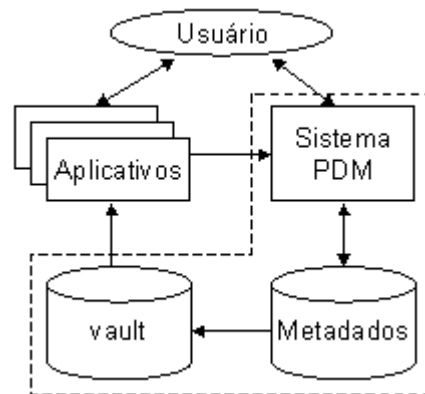


Figura 1 – Funcionamento de um sistema PDM

### 2.3 PDM x EDM

Muitas empresas fornecedoras de sistemas de gerenciamento de dados do produto definem seus sistemas de modo particular usando diferentes nomenclaturas. Dessa forma, uma primeira classificação se faz necessária para melhor definir um sistema PDM. Siglas como PIM (Product Information Management), TDM (Technical Document Management), TIM (Technical Information Management) e EDM (Electronic Document Management) são usadas indiscriminadamente, com significados semelhantes, para definir os sistemas comerciais. Porém, segundo Swanton (1997), é possível dividir todos estes sistemas em somente dois grupos distintos: PDM e EDM.

Sistemas EDM (Electronic Document Management) são todos aqueles focados no gerenciamento de documentos, podendo ou não estar relacionados à engenharia. Já os sistemas PDM são voltados para o gerenciamento do produto e de suas partes. Necessariamente os sistemas PDM possuem funções de gerenciamento de documentos, mas também devem possuir funções específicas para o processo de desenvolvimento de produtos, como o controle da estrutura de produto e controle das modificações de engenharia (Swanton, 1997).

Os sistemas EDM geralmente são aplicados nas empresas num âmbito mais abrangente, com o intuito de organizar arquivos eletrônicos e automatizar o fluxo de trabalho (workflow) em escritórios. A classificação proposta neste artigo refere-se exclusivamente aos sistemas PDM, deixando a análise dos sistemas EDM para trabalhos futuros.

## 3 CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO

A classificação proposta por este artigo foi realizada partindo de critérios que caracterizam a tecnologia PDM. Os critérios e a própria classificação foram levantados a partir de uma pesquisa da literatura existente sobre o assunto, do levantamento de diversos sistemas comerciais, e dos trabalhos de análise de sistemas PDM realizados no Laboratório de

Sistematização e Integração da Manufatura da Escola de Engenharia de São Carlos pelo Grupo de Engenharia Integrada.

Segundo Adriana (1995), os critérios para classificação de sistemas computacionais dedicados à engenharia podem ser classificados em critérios funcionais, critérios técnicos e critérios comerciais. Neste artigo serão tratados apenas os critérios funcionais e técnicos, deixando os critérios comerciais para futuros trabalhos.

Os critérios funcionais são aqueles relacionados às necessidades de informação ou processos da empresa. Já os critérios técnicos são aqueles que definem características computacionais do sistema (Adriana, 1995).

De acordo com a pesquisa realizada, foram escolhidos esta classificação três critérios funcionais: origem do sistema, campos funcionais de atuação e escopo de aplicação na empresa, e cinco critérios técnicos: flexibilidade, arquitetura, plataforma, tipo da base de dados utilizada e dados gerenciados.

### **3.1 Origem do sistema**

Os sistemas PDM surgiram no final dos anos 80 quando empresas que vendiam sistemas CAD identificaram a necessidade e a oportunidade de negócio de desenvolver sistemas que gerenciassem de forma adequada as informações eletrônicas que começavam a se avolumar. Por outro lado, empresas que comercializavam sistemas de gerenciamento de documentos e imagens também identificaram esta necessidade, ao verificar que seus aplicativos não atendiam todas as necessidades do processo de desenvolvimento de produtos (PDMIC, 1997).

Dessa forma surgiu a primeira geração de sistemas PDM, parte proveniente dos sistemas CAD e parte dos sistemas EDM. A seguir surgiram sistemas que ‘nasceram’ PDM e, mais recentemente os que derivaram de sistemas ERP. Esta classificação é significativa, pois nota-se que conforme a origem, os sistemas PDM apresentam diversas características diferentes.

Segundo Swanton (1997), os sistemas derivados do CAD possuem como ponto forte uma estreita integração com o aplicativo de origem, podendo dispor de funcionalidades especiais como o mock up eletrônico. Em contrapartida, geralmente apresentam limitações para gerenciar informações que não sejam do CAD de origem.

Já os sistemas PDM provenientes dos aplicativos EDM apresentam vantagens relativas as funcionalidades de gerenciamento de documentos, como cofre de dados e visualização, porém podem apresentar restrições quanto as funcionalidades específicas de gerenciamento do produto.

Os sistemas que ‘nasceram’ PDM possuem como característica o fato de não possuírem uma ênfase tecnológica como o CAD ou o gerenciamento de documentos. Dessa forma, estes sistemas são, geralmente, mais flexíveis e focam o gerenciamento do produto e do processo de desenvolvimento de produtos.

Mais recentemente, com a expansão dos sistemas PDM, empresas fornecedoras de sistemas ERP notaram que seus sistemas possuíam em seu interior várias funcionalidades de um sistema PDM. Dessa forma surgiram soluções PDM a partir dos sistemas ERP. Estas soluções têm como ponto forte o fato de estarem integradas a um sistema de gestão empresarial.

### **3.2 Campos Funcionais**

Segundo Swanton (1997), todos os sistemas PDM possuem uma base funcional comum que é o gerenciamento de documentos, ou seja, a capacidade de organizar, controlar e garantir a segurança de arquivos eletrônicos. Porém, fora o gerenciamento de documentos os sistemas PDM devem possuir funcionalidades específicas que podem definir três diferentes campos funcionais de aplicação. Estes campos podem ser divididos em produto, manufatura e projeto.

O campo funcional produto é o caso mais comum e mais desenvolvido atualmente nos sistemas PDM. Este grupo engloba os sistemas focados no tratamento de informações do produto ainda em processo de desenvolvimento, destacando funcionalidades como o controle do processo de criação e aprovação de desenhos e componentes, controle das informações de especificações, processo e qualidade do produto. Destaca-se também nestes sistemas uma forte integração com os sistemas CAD, pelo fato de ser, na maioria das vezes, o aplicativo básico de projeto.

Um outro campo funcional, da manufatura, pode ser definido pelos sistemas focados no tratamento de informações de produto já aprovadas. Estes produtos possuem ênfase em funcionalidades como o processo de alterações de engenharia (ECO – Engineering Change Process) e controle de informações dos processos de fabricação.

O terceiro campo funcional, do projeto, engloba os sistemas que enfatizam características de gerenciamento de projeto, tais como, controle de prazos, controle de versão e status e gerenciamento de configuração.

### **3.3 Escopo de aplicação**

Uma outra classificação possível refere-se ao escopo, ou abrangência de aplicação do sistema dentro da empresa. Um sistema PDM pode ser aplicado numa empresa englobando vários departamentos, ou simplesmente executando operações específicas em um determinado setor. Estas diferentes abordagens são reflexos das necessidades da empresa e das características do sistema.

Na abordagem empresarial o sistema é aplicado em toda a empresa e engloba vários departamentos. Para uma aplicação deste tipo é necessário que o sistema possua uma arquitetura mais sofisticada como, por exemplo, a capacidade de trabalhar com bases de dados distribuídas. Usualmente, os sistemas que atendem a este caso possuem forte influência dos sistemas EDM, ou seja, foco no gerenciamento de documentos.

No outro extremo está a abordagem onde os sistemas PDM são aplicados para executar somente determinadas operações. Este caso engloba sistemas que possuem uma forte ênfase em determinada funcionalidade, como por exemplo o controle do processo de modificações de engenharia ou a configuração de produtos.

A abordagem mais adotada atualmente gravita entre os dois casos acima e consiste em aplicações que abrangem um departamento ou um grupo de trabalho (workgroup). Nestes casos destaca-se a importância de integração do sistema PDM com os outros aplicativos que suportam o trabalho do grupo.

### **3.4 Flexibilidade**

A flexibilidade de um sistemas PDM é uma característica técnica muito importante que pode ser usada como critério de classificação. Avaliar a flexibilidade do sistema é

fundamental em um processo de seleção pois ela indica a quanto o sistema pode se adequar a empresa e quanto será o esforço para a implementação. Entre os sistemas PDM disponíveis atualmente é possível identificar três níveis de flexibilidade, desde os altamente flexíveis até os sistemas mais rígidos que constituem soluções específicas.

Os sistemas de flexibilidade alta são apresentados na forma de ferramentas de desenvolvimento que podem ser totalmente moldadas conforme a necessidade da empresa. Geralmente, estes sistemas fornecem módulos com as funcionalidades de PDM, porém toda interface e integração devem ser programadas para cada caso. A consequência direta disto é que o sistema pode ser melhor adequado às necessidades da empresa, porém exigindo um esforço maior de implementação.

No outro extremo estão os sistemas de baixa flexibilidade. Na maior parte dos casos, estes sistemas são fornecidos na forma de soluções pré-desenvolvidas e possuem como grande vantagem a agilidade no processo de implantação. Porém, muitas vezes os processos das empresas precisam se adequar ao sistema.

Entre estes dois casos estão os sistemas de média flexibilidade. São sistemas que permitem um amplo espectro de customização e adaptação às necessidades da empresa, porém restrito a alguns limites. Geralmente estes produtos possuem uma estrutura predefinida, porém permitem customizações nas interfaces, no fluxo de trabalho e no modo de gerenciar as informações sem excessivo trabalho de programação.

### **3.5 Dados Gerenciados**

As informações eletrônicas de produto e do processo de desenvolvimento de produtos que os sistemas PDM visam gerenciar aparecem nas empresas sob várias formas. Podem ser arquivos provenientes de sistemas de apoio à engenharia, relatórios, documentos digitalizados, registros de base de dados ou mesmo informações geométricas de produtos.

Diante desta diversidade de formatos e das diferentes necessidades de gerenciamento, os sistemas PDM adotaram diferentes estratégias de modo que hoje é possível diferenciá-los de acordo com o tipo de dados que ele gerencia.

Os casos mais comuns são dos sistemas PDM que gerenciam só gerenciam arquivos. Alguns sistemas trabalham somente com um tipo de arquivo, este é o caso da maioria dos sistemas PDM provenientes de fornecedores de CAD, porém grande parte é capaz de gerenciar diversos tipos de arquivos.

Alguns sistemas mais sofisticados visam gerenciar outros tipos de dados tais como registros de base de dados e características geométricas do produto. O gerenciamento de informações de produto na forma de registros é o caso mais raro porém está se tornando uma necessidade cada vez maior. Por outro lado, existem vários sistemas que trabalham com características geométricas, especialmente aqueles que suportam o mock-up eletrônico, ou seja, a análise eletrônica de interferência entre partes e subsistemas mecânicos.

### **3.6 Tipo da Base de Dados**

Como descrito anteriormente um sistema PDM utiliza uma base de dados com metadados para gerenciar as informações de produto. A identificação do tipo de base utilizada é muito importante em um processo de seleção para avaliar itens como performance e segurança dos dados.

A maioria dos sistemas PDM atualmente utilizam uma base de dados relacional como padrão de funcionamento. Isto ocorre devido à popularização deste conceito, a disponibilidade

de vários gerenciadores de base de dados relacional no mercado e devido às vantagens oferecidas por esta tecnologia como a segurança e a capacidade de organização dos dados.

Além da base de dados relacional existem alguns sistemas que utilizam base proprietária e base de dados orientada à objetos. A tendência atual está no crescimento do uso de bases orientadas à objetos devido à evolução desta tecnologia e às vantagens que ela oferece em relação à base relacional. As bases proprietárias são aquelas específicas de um determinado produto e possuem uso restrito.

### 3.7 Arquitetura e Plataforma

Quanto a arquitetura e a plataforma dos sistemas PDM é possível encontrar uma grande variedade de tipos e soluções no mercado, porém alguns padrões predominam.

A arquitetura cliente-servidor é a mais usada em contraposição com uma arquitetura independente, que está deixando de ser usada, e a baseada na internet. A arquitetura baseada na web ainda é pouco utilizada porém existe uma preocupação em fazer com que os sistemas PDM trabalhem desta forma para explorar as vantagens que a web dispõe.

A plataforma UNIX foi e ainda é muito utilizada, porém, cada vez mais, vem perdendo espaço para soluções baseadas em PC e Windows NT. Existem sistemas que suportam outras plataformas, porém menos utilizadas, como o Macintosh.

## 4 RESUMO DA CLASSIFICAÇÃO

É possível definir com resultado deste trabalho a tabela abaixo que apresenta um resumo da classificação proposta.

Tabela 1. Resumo da Classificação

		<b>Critério</b>	<b>Opções</b>		
<b>Funcionais</b>	<i>Origem</i>	CAD	EDM	PDM	ERP
	<i>Campo Funcional</i>	Projeto	Produto	Manufatura	
	<i>Escopo de Aplicação</i>	Operações	Workgroup	Departamental	Empresarial
<b>Técnicos</b>	<i>Flexibilidade</i>	Baixa	Média	Alta	
	<i>Dados Gerenciados</i>	Arquivos Específicos	Arquivos Gerais	Registros de Base de Dados	Características Geométricas
	<i>Base de Dados</i>	Proprietária	Relacional	Orientada à Objetos	
	<i>Arquitetura</i>	Independente	Cliente Servidor	Web-based	
	<i>Plataforma</i>	Unix	PC	Outros	

## 5 CONCLUSÕES

Como dito anteriormente, o processo de seleção de um sistema PDM é complexo devido a vários fatores, tais como, a variedade de sistemas disponíveis no mercado e as necessidades do processo de desenvolvimento de produtos. Dessa forma, se faz necessário um completo entendimento das características e diferenças dos diversos sistemas pelos profissionais envolvidos neste processo. Espera-se com este trabalho contribuir para um melhor entendimento desta tecnologia.

Este trabalho destacou a importância de três critérios funcionais e de quatro critérios técnicos que podem classificar e diferenciar, mesmo que parcialmente, os sistemas PDM disponíveis no mercado atualmente. Verificou-se que esta classificação não define rigidamente os sistemas PDM, existindo, em muitos casos, sistemas que se enquadram em várias classes ou que fogem a regra comum.

Por fim, é importante ressaltar que esta classificação será explorada e utilizada no decorrer de outros trabalhos relativos ao assunto. Dentre estes trabalhos estão a caracterização de novos sistemas PDM e a utilização da classificação na seleção de sistemas e na orientação do processo de implementação. Dessa forma espera-se expandir esta classificação no sentido de aprimorá-la e atualizá-la conforme as evoluções desta tecnologia.

## REFERÊNCIAS

- Aguiar, A. F. S., Sistematica de Seleção de Sistemas Computacionais para Auxílio às Atividades de Engenharia, São Carlos, 1995.
- CIMdata, 1996, Product Data Management: the definition, a introduction to concepts, benefits, and terminology.
- CIMdata, 1998, PDM market tops \$ 1.1 billion, Integrated design and Manufacturing, p.8, June.
- Dickerson, C., 1996, Product Data Management: an overview , Association of the Society of Manufacturing Engineers (ASME).
- Gascoigne, B., 1995, PDM: the essential technology for concurrent engineering, World Class Design to Manufacturing, v.2, n. 1, p.38-42.
- PDMIC, 1997, How the technology has evolved: a short review, <http://www.pdmic.com/evoltech.html>, 12/3/99.
- Pikosz, P, 1997, Product data management in the product development process, Thesis, Machine and Vehicle Design, Chalmers University of Technology, Göteborg, Sweden
- Swanton, B., 1997, Are PDM/EDM systems really controlling product data?, The Report on Manufacture, Advanced Manufacturing Research.

## PDM SYSTEMS CLASSIFICATION PROPOSAL

***Abstract.** A lot of companies that are seeking to automate and integrate the product development process face problems with the great variety and diversity of the product data management (PDM) systems available in the market. This work emerged of the observation of this fact with the objective of proposing a PDM systems classification. The proposal*



*classification was based on parameters that characterize this technology. It was obtained through bibliographical research, analysis of PDM systems and case studies. The results intend to be representative of the current stage of this technology and capable to support posterior projects about PDM implementation process.*

**Keywords:** *product data management, product development, concurrent engineering.*