

# GERENCIAMENTO DE DOCUMENTOS EM AMBIENTE DE IPEN - I ENGENHARIA CONCORRENTE

577

JOSÉ EDUARDO ZINDEL **DEBONI**  
e  
JOSÉ SIDNEI COLOMBO MARTINI

## Resumo

A entrada dos computadores nos escritórios de projeto e o aprimoramento das ferramentas CAE/CAD, elevaram a capacidade da geração de documentos técnicos. Surge então um novo problema: Como administrar o grande volume de informação produzida? O gerenciamento dos documentos de projeto objetiva minimizar este problema, garantindo a integridade, atualidade e disponibilidade da informação aos projetistas. Este estudo trata da administração de documentos técnicos em um ambiente automatizado de projeto. Estuda-se a evolução do processo de projeto e sua relação com o gerenciamento de documentos. Destaca-se a importância estratégica do gerenciamento de documentos para o sucesso da engenharia concorrente, apresentando as dificuldades de sua implantação. Conclui-se o estudo com uma revisão dos programas de computador disponíveis e das tendências de desenvolvimento desta área.

## Abstract

When computer got into the design offices, and CAE/CAD software tools became more used, the number of technical documents started to grow. A new problem then arise: How to manage the enormous amount of information produced? The goal of managing design documents is to reduce this problem, and to guarantee the integrity, up-to-date, and availability of information to the designers. This paper deals with the problem of managing technical documents in an automated design environment. The evolution of design process and its relation with document management is studied. The strategic importance of document management to concurrent engineering success is discussed, specially the problems relative to its implementation. The study finishes with a review of software tools available and the trends for this field.

## **Introdução**

No ambiente empresarial moderno, agilidade é um fator estratégico. Uma empresa é tão mais competitiva quanto mais rapidamente consegue responder com produtos de qualidade, aos desejos dos seus clientes. Cada vez mais as organizações dependem da informação, e recuperar com agilidade uma informação contribui decisivamente para este diferencial estratégico. O problema pode ser bastante complexo, quando se trata de lidar com milhares, ou até centenas de milhares de documentos. Ainda que sejam textos armazenados em computador, não é fácil ir à busca da informação desejada. A complexidade aumenta quando os documentos envolvem figuras, tabelas, gráficos ou desenhos. Toma-se imperativo o uso de sistemas informatizados de apoio ao arquivamento e à recuperação da informação.

A automação em projeto, como o CAD e os editores de texto, causaram uma revolução no trabalho dos escritórios, mas aumentaram significativamente o volume de documentos produzidos. A incapacidade de controlá-los, leva à ineficiência no sistema de projeto e à falência da automação como um todo. Esta necessidade tem sido recentemente ressaltada com o surgimento da chamada engenharia concorrente, onde no centro de um projeto concorrente se encontra um sistema gerenciador de documentos (DMS - Document Management System) [ 1, 2 , 4].

## **A evolução do processo de projeto de engenharia**

Um projeto de engenharia é resultado de um trabalho em equipe, a complexidade do projeto está associada ao tamanho da equipe, e este por sua vez ao número de caminhos possíveis de comunicação entre seus componentes. A coerência entre o trabalho dos diversos projetistas está na visão que cada um tem de todo o projeto. Manter um grande grupo de pessoas com uma visão uniforme do projeto, é parte do desafio de um gerente de projeto. São necessários meios eficientes de representação do projeto e de comunicação entre o grupo. A comunicação da representação e das informações técnicas é feita através dos documentos de projeto. Tais documentos podem ser textuais, como: relatórios, lista de materiais e manuais; podem ter imagens como: fotos, esquemas, plantas e desenhos, e mais recentemente, com o advento da multimídia, incluir imagens de vídeo e sons.

O processo tradicional de projeto procura especializar as tarefas e organizá-las de forma serial. Inicia-se pela fase de concepção, seguindo-se com a análise, o detalhamento e a prototipação, finalizando com a fabricação. Uma hipótese do modelo serial, nem sempre verdadeira na prática, é que uma fase se inicia apenas após o término por completo da fase anterior. Um erro detectado ou uma mudança no projeto exige retornar às fases

anteriores do processo para correção, encarecendo o projeto e estendendo seu prazo de execução.



**Fig.1 Processo Serial de Projeto**

A introdução nos escritórios de projeto das ferramentas de CAE/CAD aumentou a produtividade de tarefas repetitivas, mantendo-se ainda o modelo sequencial. As correções passam a ser realizadas mais rapidamente no CAD, e as análises mais precisamente com o CAE. É possível, com uso do computador, gerar um maior número de opções para uma dada fase do projeto, aumentando o número de documentos em circulação. A verificação, a análise e o controle destes documentos passam a ser limitantes ao aumento da produtividade do processo de projeto.

Em 1988, para incentivar o aumento de competitividade da indústria americana frente à ameaça oriental, o governo dos EUA iniciou junto a grandes empresas e universidades um programa de revisão do processo de projeto em engenharia. Coordenado pelo DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) criou-se o DICE - DARPA Initiative on Concurrent Engineering. O objetivo do consórcio de empresas é desenvolver pesquisas para uma arquitetura de processamento onde as pessoas envolvidas em um projeto possam se comunicar entre si e trocar informações de forma transparente, a despeito da separação geográfica, da complexidade do produto, do fornecedor da ferramenta de software ou mesmo da estrutura organizacional das empresas.

O objetivo principal das mudanças no processo de projeto, que se chamou de engenharia concorrente, é o de aumentar a competitividade dos produtos aumentando a sua qualidade e ao mesmo tempo reduzindo os custos e o tempo de projeto. A palavra-chave para o sucesso deste objetivo é trabalho-em-equipe. Elimina-se as barreiras de comunicação, organizando o projeto em equipes multidisciplinares de trabalho. Coloca-se lado a lado, desde a concepção do produto, os usuários, os engenheiros especializados e os responsáveis pela fabricação. Os problemas que seriam detectados somente nas fases posteriores, são resolvidos no seu início, com menor dose de retrabalho e muito mais rapidamente. O uso da simulação e da computação gráfica permite que todos tenham o mesmo entendimento e uma visão única do projeto. O uso de redes de comunicação de dados interligando as estações de trabalho, elimina as barreiras geográficas e agiliza a troca de informações.



**Fig.2 Processo paralelo de projeto**

Enquanto que no processo serial a hierarquia é rígida, na engenharia concorrente estimula-se a troca direta de informação eliminando-se as barreiras organizacionais em benefício da redução de custos e prazos. Exige-se meios eletrônicos de gerenciamento e controle do projeto. O planejamento do projeto passa a se estruturar em módulos ou partes do produto final, ao contrário do planejamento em fases da abordagem convencional. O controle do projeto passa a focar o controle da informação produzida e não somente o consumo de homens-hora. A garantia da integridade das informações e da coerência do projeto é obtida gerenciando-se o fluxo dos documentos através dos Sistemas Gerenciadores de Documentos.

Além da engenharia, outras atividades vem enfrentando o problema de Gerenciamento de Documentos já há algum tempo. São conhecidos no mercado os gerenciadores de documentos textuais, nascidos das necessidades da área jurídica norte-americana, tradicional usuária de editores de texto como o Wordperfect [ 3 ]. Também vem apresentando bons resultados com a adoção de sistemas gerenciadores de documentos, a área editorial [ 5 ] e jornalística. Um grande jornal brasileiro automatizou com sucesso seu centro de documentação e pesquisa jornalística [10 ].

### **Arquitetura de um Sistema Gerenciador de Documentos**

A figura 3 ilustra a arquitetura proposta para um sistema gerenciador de documentos, aplicado a um ambiente de engenharia concorrente. Ela baseia-se no conceito de integração de projeto, que ocorre durante o ciclo de projeto concorrente. No ambiente de projeto concorrente a visão uniforme do projeto é compartilhada com todos os componentes da equipe. Cada integrante interage na sua parcela do projeto propondo modificações a esta. Cabe a um elemento integrar estas propostas e atualizar a visão global do projeto. Este elemento integrador pode ser o próprio gerente de projeto, um técnico supervisor, um comitê revisor ou mesmo um sistema especialista, que segundo um critério pré-estabelecido aceita ou não uma proposta de modificação. Este novo ciclo de projeto não é possível sem a combinação de :

- Ferramentas de CAD/CAE,
- Rede de comunicação de dados e
- Sistema Gerenciador de Documentos

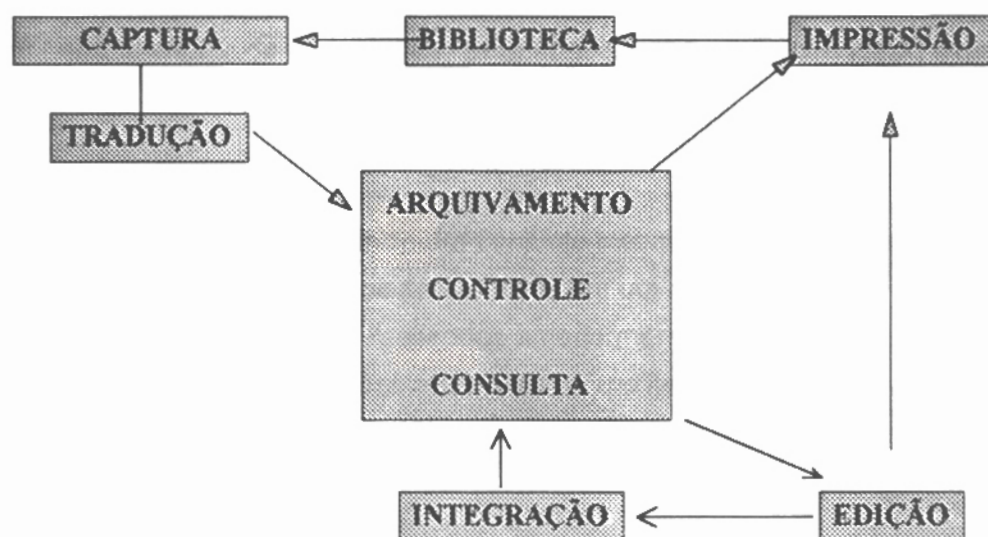


Fig.3 Arquitetura de um Sistema Gerenciador de Documentos

No parte inferior da figura representa-se este novo ciclo de projeto, enquanto na parte superior tem-se as funções relacionadas aos documentos no formato convencional. Elas devem conviver com o ambiente eletrônico durante a sua implantação. Tem-se a função de **impressão**, o **arquivamento** em uma **biblioteca** ou arquivo técnico e a porta de entrada ao meio eletrônico pela função de **captura**. Optativamente pode-se traduzir o formato eletrônico para compatibilização de ferramentas de software. Ao documento armazenado eletronicamente dá-se o nome de documento eletrônico.

No terço central da figura estão as funções relativas ao gerenciamento de documentos eletrônicos propriamente dito, a saber:

### Arquivamento

O arquivamento dos documentos trata do gerenciamento dos arquivos vindos da captura ou gerados pelo CAD. Nesta fase deve-se zelar pela integridade da informação e pela eficiência da gravação e leitura no meio de armazenamento escolhido (magnético ou ótico). Em alguns sistemas há também uma função de arquivamento (archive), que agrupa as informações de diversos documentos em um único arquivo, compactado para reduzir espaço.

## **Controle**

É a função principal em um sistema de gerenciamento dos documentos. Nela está estruturado o banco de dados de documentos, definindo a sistemática de entrada, atualização e consulta. É uma função desempenhada pelo administrador do sistema, que vai conferir aos usuários, as autorizações para consulta e escrita, criando as equipes de projeto.

## **Consulta**

Nesta fase deve ser possível, partir de um conjunto incompleto de requisitos de uma informação, chegar aos documentos procurados. Em um ambiente de projeto é comum se procurar por projetos semelhantes realizados anteriormente, é comum também a necessidade de se recuperar versões anteriores de um item, para ser revisada ou verificar a existência de documentos que devam ser atualizados..

## **Diversidade de soluções**

As fases de controle e de consulta dizem respeito às funções realizadas pelo sistema de banco de dados de documentos. Abordam os problemas de organização do arquivo de documentos eletrônicos, da recuperação de um documento arquivado e da sua circulação. Estes sistemas são conhecidos por diferentes nomes como : DMS - Document Management Systems, EDMS - Eletronic Document Managment Systems ou PIM - Product Information Management. Todos eles estão baseados na tecnologia de banco de dados, com a possibilidade do uso de sistemas gerenciadores de banco de dados comerciais, ou soluções particulares. Uma série de produtos comerciais se propõem a resolver todo o problema ou parte dele.

A idéia por trás de um sistema gerenciador de documentos é permitir a recuperação de um documento arquivado e organizado em um banco de documentos, partindo de informações incompletas a seu respeito. A procura pode se dar através de dados objetivos como título, autor, projeto, data de criação, etc.. Esta informações podem variar de uma organização para outra, mas se assemelham em muito à organização de uma biblioteca ou arquivo técnico. Uma das vantagens em se utilizar de um sistema e de documentos eletrônicos, está na possibilidade de se usar o conteúdo, ou a informação armazenada no próprio arquivo como fonte para procura. A primeira abordagem propõe o uso de palavras-chave. Palavras-chave são palavras, termos ou expressões associadas ao documento, relacionadas ao seu conteúdo, que auxiliam no processo de recuperação. Deve-se procurar padronizar a lista de palavras-chaves evitando sinônimos e ambiguidades.

O conceito de palavras-chave pode evoluir, no caso de documentos textuais, ao uso de todo o texto como o conjunto de palavras chaves, ou seja, todas as palavras de um texto podem ser consideradas como chave. Esta abordagem acena com um bom potencial para consulta, mas requer um grande esforço computacional, especialmente no que diz respeito ao processamento da indexação das palavras-chaves. Vale ressaltar o fato que documentos afins normalmente usam uma série de palavras e expressões comuns, o que reduz o tamanho dos índices. No caso de arquivos que não sejam textuais como as imagens, pode-se criar um texto com uma descrição da imagem, e usar do mesmo procedimento. Este método é largamente utilizado por aplicativos para a área jurídica e jornalista com bons resultados. Normalmente estes sistemas tendem à uma solução proprietária para o banco de dados, evitando os gerenciadores comerciais e oferecendo maior eficiência no processamento de consultas [3, 6, 10].

Outra abordagem interessante é o conceito de Hipertexto [11]. O Hipertexto é um modo de interligar a informação entre documentos, promovendo múltiplos caminhos entre eles. Usa-se, com apoio de programas de computador, o texto contido no próprio documento para se criar os elos de ligação entre os documentos e a procura pela informação desejada é feita por esses elos. Pode-se, por exemplo, sublinhar eletronicamente as expressões relevantes em um texto e associar esta informação a outros textos, ou à imagens. Quando a informação sublinhada estiver sendo solicitada, as figuras ou os demais textos associados à ela são também apresentados ao usuário, onde aparecerão novos termos a serem selecionados. Navega-se assim entre os documentos e as informações. A criação das ligações que é a chave para um bom sistema de hipertexto, nem sempre é uma tarefa trivial. Recomenda-se que os elos iniciais sejam feitos por pessoal especializado [11], custo que só se justifica em grandes aplicações. A implementação de um sistema de hipertexto depende de programas específicos que permitam a manipulação direta do documento e não apenas a organização das informações sobre ele.

A consulta ao sistema de controle de documentos está intimamente ligada ao modo como foram organizados os documentos. Pode-se usar os métodos de consultas padronizados como o SQL aplicado aos sistemas de banco de dados de documentos, e às palavras chaves, criando o que podemos chamar de servidor de documentos. O resultado de uma consulta é uma série de títulos de documentos, onde a informação procurada pode ser encontrada. Uma proposta interessante é o uso de ponderação estatística no resultado de uma consulta, de modo que os documentos mais importantes segundo um critério pré-estabelecido sejam destacados [8]. Uma consulta do tipo QBE (query-by-example) também

se aplica bem à procura dos documentos que satisfazem à requisitos desejados.

O mercado de software oferece inúmeros programas comerciais com funções de gerenciamento de documentos. Cada programa aborda o problema segundo uma orientação própria, não havendo o programa ideal, que deve ser selecionado para cada aplicação. A fonte da informações para a maioria destes programas são os catálogos dos fabricantes, no entanto existem bons artigos em [3] e [9], que oferecem uma comparação entre programas deste tipo.

### **Dificuldades de implantação**

Apesar dos benefícios proclamados por esta nova metodologia, sua implantação encontra resistências. À parte das limitações tecnológicas como redes de comunicação de dados de alta velocidade, programas de simulação e workstations acessíveis, está a resistência humana às mudanças. A formação de equipes multiculturais fere as hierarquias construídas durante o processo tradicional de projeto. As mudanças na forma de se planejar e gerenciar o andamento do projeto também não são aceitas facilmente.

### **Conclusão**

Os sistemas gerenciadores de documentos estão resolvendo alguns problemas criados pelos próprios computadores nos escritórios de projeto. Como equipamentos de aumento da produtividade na criação de documentos, os computadores aumentaram a quantidade de papel em circulação nas empresas, reduzindo a produtividade global. Os sistemas gerenciadores de documentos, aliados a uma interface homem-máquina do tipo Windows, permitem ao usuário adaptar completamente o computador à sua mesa de trabalho. Recebe-se documentos pela rede de comunicação de dados, por meio de um correio eletrônico, organiza-os em pastas e arquivos, que dividem a tela com os editores de texto as planilhas, os programas CAD e outros programas de apoio ao projetista. Pode-se revisar e anotar os documentos retransmitindo-os também eletronicamente. Existe hoje a possibilidade de se realizar até transações diretas com outras empresas (EDI).

Os sistemas gerenciadores de documentos são essenciais em grandes redes de computadores, para permitir o trabalho em equipe. São de grande auxílio na navegação entre os documentos da rede, rastreando versões, restringindo acessos e procurando por uma informação. Deve-se optar, sempre que possível, por soluções abertas e que adotem padrões de mercado como ISO/OSI, STEP, CALS etc. garantindo a evolução e a adaptação do sistema à novas exigências.

Dos programas disponíveis vê-se que nem todos cobrem completamente as funções da

arquitetura de um sistema gerenciador de documentos. O mercado para este tipo de aplicação é novo e permite que uma série de inovações venham a ser incorporadas nas novas versões dos programas, tornando-os cada vez mais completos, buscando constantemente atender às necessidades das modernas empresas de projeto.

## 5. Bibliografia

- [ 1 ] Kalthoff, R.J. The role of electronic imaging in concurrent engineering. Document Management. May/June 1992.
- [ 2 ] Mills, R. e Beckert, B. A. Software Tools. Computer-Aided Engineering Special Report on Concurrent Engineering. Outubro.1991.
- [ 3 ] Perratore, Ed. Uma Rede Sob Controle. PC MAGAZINE BRASIL. Junho 1992.
- [ 4 ] Rosenblatt, A. e Watson, G.F. Editores Concurrent Engineering- Special Report. IEEE Spectrum. Julho 1991.
- [ 5 ] Lu, Cary. Publish it Eletronically. Byte. Setembro 1993.
- [ 6 ] Warnock, John E. The New Age of Documents. BYTE, Junho de 1992. pp. 257-260.
- [ 7 ] Busch, E. . Search and Retrieval. BYTE, Junho de 1992. pp: 271 - 276.
- [ 8 ] Appleton, Elaine. Smart Document Retrieval. DATAMATION; Janeiro 1992.
- [ 9 ] Davis, Leila. A Window into Document Management. DATAMATION; Abril 1992.
- [10] \_\_\_\_\_, Folha Inicia Automatização do Banco de Dados. Jornal Folha de São Paulo de 06/12/93.
- [11] Thé, Lee. PCs tool up for Hypertext. DATAMATION. Fevereiro 1992.