

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA
COMPUTAÇÃO**

Lumar Valmor Bértoli Júnior

**GUIA PARA AQUISIÇÃO DE SOFTWARE DE
GERENCIAMENTO ELETRÔNICO DE
DOCUMENTOS TÉCNICOS**

Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação

Prof. Dr. Rogério Cid Bastos

Florianópolis, Dezembro de 2005

GUIA PARA AQUISIÇÃO DE SOFTWARE DE GERENCIAMENTO ELETRÔNICO DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

Lumar Valmor Bértoli Júnior

Esta Dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação Área de Concentração Sistemas de Conhecimento e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação.

Prof. Dr. Raul Sidnei Wazlawick

Banca Examinadora

Prof. Dr. Rogério Cid Bastos

Prof. Dr. Jovelino Falqueto

Prof. Dra. Anita Maria da Rocha Fernandes

Dedico este trabalho a minha esposa Andreza e a meus pais Lumar e Eunice.

Agradecimentos

A minha esposa Andreza pelo apoio dado durante estes longos meses em que me dediquei a esta dissertação. Seu carinho e compreensão foram fundamentais para o sucesso do trabalho.

A meus pais, Lumar e Eunice, que sempre me incentivaram e me apoiaram em todas as empreitadas de que participei. A educação que me deram e o exemplo de vida foram a base para a construção de meu caráter.

A Deus, por ter escolhido para mim esta família maravilhosa e por ter me dado o dom da vida até aqui.

Ao orientador, professor Rogério Cid Bastos, que acreditou em meu potencial e aceitou continuar me orientando mesmo quando precisei ir morar em outro estado.

Ao meu gerente, Eloy Zeni Júnior, que foi parceiro nesta empreitada, permitindo que em me ausentasse alguns dias para fazer este trabalho.

A Universidade Federal de Santa Catarina, pelo excelente ensino de qualidade.

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para este trabalho, seja mandando artigos, seja me ensinando alguma coisa, seja mandando uma referência. A todos estes segue minha gratidão.

As bibliotecárias da Petrobras Andréa e Maria Rosa pela ajuda em colocar esta dissertação em formato apropriado.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 Considerações Iniciais.....	12
1.2 Objetivos do Trabalho.....	14
1.3 Escopo da Dissertação.....	14
1.4 Justificativa Sobre a Escolha do Objetivo de Pesquisa	15
1.5 Beneficiários da Dissertação	16
1.6 Estrutura do Trabalho.....	17
2. GESTÃO DO CONHECIMENTO	18
2.1 Gestão do Conhecimento	18
2.1.1 Conhecimento Tácito e Explícito	19
2.2 Dados Versus Informação Versus Conhecimento.....	20
2.3 A Relação Entre a Tecnologia da Informação e a GC	22
2.4 Dificuldades a Serem Vencidas.....	24
2.5 Implantação da GC.....	25
2.6 Ferramentas de Gestão do Conhecimento	27
2.7 Benefícios da Gestão do Conhecimento.....	30
3 GERENCIAMENTO ELETRÔNICO DE DOCUMENTOS - GED.....	33
3.1 GED.....	33
3.2 Implantação do GED	35
3.3 Principais Tipos de Solução GED.....	37
3.3.1 Gerenciamento da Imagem dos Documentos	38
3.3.2 Gerenciamento de Documentos Digitais	38
3.3.3 Disponibilização de Imagem	38
3.3.4 Gerenciamento Corporativo de Relatórios	39
3.3.5 Processamento de Formulários	39
3.3.6 Fluxo de Trabalho	40
3.4 Dados que Justificam o Uso de Gerenciamento Eletrônico de Documentos	40
3.5 Benefícios do GED.....	42
4 GERENCIAMENTO ELETRÔNICO DE DOCUMENTOS TÉCNICOS (EDMS)	44
4.1 EDMS.....	44
4.2 Características que Tornam o EDMS Especial	45
4.2.1 Período de Existência do Documento	46
4.2.2 Dimensões dos Documentos	47
4.2.3 Possibilidade de Alteração do Documento Enquanto Existir	47
4.2.4 Visualização Complexa de Documentos	47
4.2.5 Integração com Outros Sistemas de Engenharia.....	47
4.2.6 Alto Custo dos Documentos Armazenados no EDMS	48
5 AQUISIÇÃO DE SOFTWARE.....	49
5.1 Dificuldades Existentes Para Aquisição de Software	49
5.2 Abordagens Consultadas	51
5.2.1 CMMI – AM.....	51
5.2.2 IEEE Práticas Recomendadas para Aquisição de Software.....	54

6 GUIA DE AQUISIÇÃO DE EDMS	56
6.1 Área de Processo de Gerenciamento de Projeto.....	57
6.1.1 Planejamento de Projeto	57
6.1.2 Monitoramento e Controle de Projeto	58
6.1.3 Monitoramento de Solicitação e Contrato	58
6.1.4 Gerenciamento de Projeto Integrado	59
6.1.5 Gerenciamento de Riscos.....	60
6.2 Área de Processo de Engenharia	60
6.2.1 Desenvolvimento de Requisitos.....	61
6.2.2 Gerenciamento de Requisitos	79
6.2.3 Verificação e Validação	80
6.3 Área de Processo de Suporte.....	81
6.3.1 Análise de Decisão.....	81
6.3.2 Análise e Medição	82
6.3.3 Transição para Operação e Suporte	82
6.4 Práticas Genéricas	83
6.4.1 Prover recursos adequados para executar o processo, desenvolver os produtos e prover os serviços do processo.....	83
6.4.2 Atribuir responsabilidade e autoridade para executar o processo, desenvolver o produto, e fornecer os serviços do processo.	83
6.4.3 Treinar as pessoas a executar ou suportar o processo quando necessário.	83
6.4.4 Identificar e envolver os stakeholders relevantes como planejado.....	84
6.4.5 Guardar toda a documentação e os resultados.	84
7. APLICAÇÃO E DISCUSSÃO	85
7.1 Estudo de Caso.....	86
8. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	89
8.1 Trabalhos Futuros.....	89
9. REFERÊNCIAS	91
ANEXOS	96

RESUMO

Softwares de Gerenciamento Eletrônico de Documentos Técnicos (EDMS) ajudam organizações que trabalham com documentação técnica em suas atividades diárias. Dado a complexidade deste tipo de software, adquiri-lo é uma tarefa não trivial que exige certos cuidados. Este trabalho contextualiza o Gerenciamento Eletrônico de Documentos em relação à gestão do conhecimento, faz um estudo sobre as características de um software de EDMS e propõe um guia a ser usado por organizações que queiram adquirir um software desta natureza.

A utilização deste guia pode trazer inúmeros benefícios com relação ao gerenciamento desta aquisição, aos requisitos do software e ao suporte.

É apresentada uma discussão sobre uma aquisição de EDMS, feita em uma grande organização, sem a utilização de nenhuma metodologia. São apresentados pontos que deram errado nesta aquisição, mas que poderiam ter sido evitados caso este guia tivesse sido utilizado.

Além disto, neste trabalho são levantados os principais softwares de EDMS no mercado brasileiro e informações de seus fornecedores.

Palavras-chave: EDMS, aquisição de software, GED

ABSTRACT

Engineering Document Management System (EDMS) softwares help organizations that deal with technical documentation in their daily activities. Due its complexity, acquiring it is a task that requires caution. This work relates Enterprise Content Management to Knowledge Management, studies the features of a EDMS software and provides a guide to be used by organizations that wish to acquire this sort of software.

The utilization of this guide can bring benefits about this acquisition management, the software requirements and the support.

It's showed a discussion about an EDMS acquisition, by in a major organization, with no methodology. It shows some aspects that went wrong in this acquisition, but could be avoid in case of this guide would be used.

Also, this work presents the main EDMS softwares in Brazilian market, as well as information about their suppliers.

Key-words: Engineering Document Management System, Acquisition software, Enterprise Content Management

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CAD	Computer Aided Design
EDMS	Engineering Document Management System
CENADEM	Centro Nacional de Desenvolvimento de Gerenciamento da Informação
GED	Gerenciamento Eletrônico de Documentos
KM	Knowledge Management
CRM	Customer Relationship Management
ERP	Enterprise Resource Planning
TI	Tecnologia da Informação
GC	Gestão do Conhecimento
CMMI-AM	Capability Maturity Model Integration Acquisition Module
SA-CMM	Software Acquisition Capability Maturity Model
FAA-ICMM	Federal Aviation Administration's Integrated Capability Maturity Model
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
ISO	International Standards Organization

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Conhecimento tácito e explícito. Fonte: SILVA (2002)	20
Figura 2. Transformação de dado em informação e informação em conhecimento.....	21
Figura 3. Ferramentas mais utilizadas na disseminação do conhecimento.	29
Figura 4. Módulos de Controle e Difusão das Informações e Conhecimentos pela Empresa	29
Figura 5. Estrutura do CMMI-AM	53
Figura 6. Controle de versões	64
Figura 7. Comparação entre documentos.	68
Figura 8. Permitir comentários e marcações	69
Figura 9. Pesquisa por diferentes critérios.....	69
Figura 10. Histórico de alterações	70
Figura 11. Interface WEB de um EDMS.....	74

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. As 5 fases do modelo IEEE	54
Tabela 2. Resumo do guia	56
Tabela 3. Resumo do que foi feito no desenvolvimento de requisitos	61
Tabela 4. Características de um bom software de EDMS	75
Tabela 5. Tabela de Requisitos Não-Funcionais de um software EDMS	79
Tabela 6. Erros que poderiam ter sido evitados se o guia tivesse sido usado	88
Tabela 7. Lista de softwares de EDMS que estão no mercado brasileiro	98
Tabela 8. Contato dos fornecedores de EDMS.....	101

1. INTRODUÇÃO

1.1 Considerações Iniciais

“A velocidade das mudanças que ocorrem no mundo desafia o homem a buscar novos meios de conduzir uma organização, de modo a garantir seu crescimento e obter vantagem competitiva no mercado” (PORTER, 1989, PORTER, 1990 apud ROSSATTO, 2002 b).

A gestão do conhecimento (GC) nasceu com o objetivo inicial de minimizar os danos causados pela saída de funcionários das organizações. Atualmente tem o objetivo de criar, utilizar e disseminar o conhecimento dentro de uma organização (SILVA & NEVES, 2003).

“Cada indivíduo que sair da empresa levará consigo conhecimentos que vale a pena reter e cada novo funcionário trará conhecimentos que merecem ser compartilhados” (STEWART, 1998 apud REZENDE, 2002).

A gestão do conhecimento ganha força a cada dia, pois o valor de mercado das empresas está cada vez mais relacionado com os ativos intangíveis das empresas, ao contrário de anos atrás em que a empresa era avaliada apenas por seu patrimônio físico. Outro fator que leva a GC a ganhar força é que as atividades em *marketing* hoje são baseadas essencialmente em conhecimento: sobre os clientes, sobre os produtos, sobre a concorrência, etc. (TEIXEIRA FILHO, 2000)

Cada vez mais empresas buscam transformar seus dados em informações, suas informações em conhecimento e utilizar este conhecimento para auxiliar em suas tomadas de decisão.

A GC (gestão do conhecimento) é multidisciplinar. Há profissionais de diferentes áreas pesquisando sobre o assunto, mas dando enfoques diferentes. Como exemplo podem ser citados os profissionais de Recursos Humanos, de administração de empresas, de Tecnologia da Informação e os de biblioteconomia.

Inicialmente foi dado foco apenas para as tecnologias que compunham a GC, esquecendo-se das pessoas. Com o passar do tempo, foi dada mais importância para as pessoas, pois percebeu-se que eram elas - as pessoas - que geravam o conhecimento e que as tecnologias serviam apenas de meio para se chegar ao objetivo. Apesar disto, as ferramentas de TI (Tecnologia da Informação) são agentes muito ativos no processo de facilitação ao conhecimento.

“Itens de conhecimento que uma organização precisa gerenciar possuem diferentes formas e conteúdo. Eles incluem manuais, correspondência com vendedores e clientes, notícias, informações sobre os concorrentes e conhecimento derivado de processos de trabalho (documentação, propostas, planos de projeto e análises finais) em diferentes formatos (texto, figuras, áudio ou vídeo). A quantidade de informação e conhecimento numa organização moderna que precisa ser capturada, armazenada e compartilhada, e a distribuição geográfica de fornecedores e consumidores, e a evolução dinâmica de informação torna o uso da tecnologia não uma opção, mas uma necessidade.” (LINDVALL et al., 2003)

Cada vez mais as organizações dependem de softwares e computadores para organizar suas informações. As informações que precisam ser gerenciadas crescem a cada dia. Conforme dados disponíveis em (CENADEM, 2005): “A humanidade gerou a mesma quantidade de informação nos últimos 50 anos que nos 5 mil anteriores. Esse número duplicará nos próximos 26 meses. Em 2010, a informação duplicará a cada 11 horas.”

Com base nestes dados, observa-se que será cada vez mais difícil gerenciar as informações sem o uso de ferramentas de apoio.

Há várias ferramentas de TI que ajudam na gestão do conhecimento e uma delas é o GED (Gestão Eletrônica de Documentos) que corresponde a repositórios de documentos que armazenam conhecimento explícito¹. O GED agrega valor a estas outras ferramentas de TI oferecendo o suporte documental que elas precisam. Há diferentes tipos de sistemas de GED, e um destes tipos é o Gerenciamento Eletrônico de Documentos Técnicos, também conhecido como EDMS (Engineering Document Management System).

¹ Há dois tipos de conhecimento, o tácito e o explícito. De maneira simplificada o conhecimento tácito é o que está na mente das pessoas, enquanto o explícito é o que está escrito.

Muitas organizações governamentais possuem regras para aquisição de novos bens patrimoniais e a partir de determinado valor é necessário abrir processo licitatório para aquisição destes novos bens. Como o preço de softwares de EDMS é elevado, quase sempre é necessário o uso da licitação. Mas, este processo exige que o software seja bem especificado e que suas características estejam bem claras. Como é necessário bastante conhecimento sobre EDMS e como é comum ocorrerem problemas no processo de aquisição, a aquisição deste tipo de software é complexa.

1.2 Objetivos do Trabalho

O objetivo geral deste trabalho é elaborar um guia que oriente organizações que desejem adquirir um software de EDMS. Dada a inexistência de um guia com este propósito, o resultado deste trabalho servirá de auxílio para as organizações que precisarem adquirir um software deste tipo.

São objetivos específicos:

- a) Descrever as características de um EDMS;
- b) Discutir sobre como erros cometidos num processo real de aquisição de um EDMS poderiam ter sido evitados.

1.3 Escopo da Dissertação

O guia resultante desta dissertação não apontará para o melhor software de EDMS. Ele será um guia que auxiliará as organizações na escolha do software que irão adquirir. A melhor escolha para a organização A pode ser diferente da melhor escolha para a organização B.

O levantamento dos softwares de EDMS será feito apenas com softwares que possuam versão em português e tenham fornecedor no Brasil. O guia servirá para aquisição de qualquer software de EDMS, mas o levantamento terá estas limitações para que seja viável a obtenção das informações.

Para se elaborar o guia serão levantados os requisitos do EDMS. Mas, só serão levantados os requisitos que descrevam de maneira geral as funções que o sistema deve

executar e suas restrições. Não serão listados requisitos específicos. Como o objetivo é criar um guia para aquisição de software, requisitos que descrevam o software de maneira geral são mais apropriados. Se o objetivo fosse desenvolver um software de EDMS, então seria necessário que todos os requisitos, até os mais específicos, fossem levantados.

1.4 Justificativa Sobre a Escolha do Objetivo de Pesquisa

Este objetivo de pesquisa foi escolhido porque a aquisição de software é um processo que resulta muitas vezes em problemas para as organizações, tanto privadas quanto públicas. As empresas brasileiras geralmente não utilizam ferramentas, métodos ou qualquer outra prática para auxílio nos processos de aquisição de software. (ALVES, 2002)

A aquisição de software não é uma tarefa fácil (GALLAGHER & SHRUM, 2004). Além disto, o EDMS possui várias particularidades e complexidades que tornam sua aquisição uma tarefa bastante complicada. Por isso, realizar uma aquisição deste tipo requer a observação de uma série de recomendações.

Segundo a empresa Gama², que trabalha com implantação de softwares do tipo EDMS desde 1995, 96% de seus clientes não utilizaram nenhuma metodologia para aquisição dos softwares. Os outros 4% utilizaram partes de alguma metodologia para gerenciar o processo de aquisição do software.

O resultado disso é que ocorrem muitos problemas que poderiam ser evitados caso se utilizasse uma metodologia como as que serão citadas neste trabalho.

² A empresa Gama (<http://www.gama.inf.br>) conta atualmente com 48 clientes e sua sede fica em São Leopoldo, no Rio Grande do Sul.

Para muitas organizações é necessário que se faça licitação³ para aquisição de produtos e como um software EDMS de maneira geral é caro, é comum as organizações precisarem abrir processo de licitação para aquisição deste tipo de software. Para se escrever um documento de licitação de um software desta natureza é necessário detalhar todas as características que o cliente precisa que sejam atendidas e para isto são necessários conhecimentos diversificados como conhecimentos de informática, de documentação técnica, e de Engenharia de Software. “Para obter um processo de aquisição de software bem sucedido, é necessário conhecer o objeto a ser adquirido e a forma de aquisição, ou seja, o QUE e COMO será adquirido.” (ALVES, 2002)

Dadas estas características, é necessário criar uma equipe multidisciplinar para gerenciar esta aquisição.

Como as metodologias existentes para aquisição de software são genéricas, ou seja, escritas para qualquer tipo de software; como elas não são muito utilizadas aqui no Brasil; como não existe um guia que seja específico para aquisição de software do tipo EDMS; e como para se adquirir softwares EDMS através de licitação é necessário descrever detalhadamente suas características; então este guia irá ajudar estas organizações que desejam adquirir um EDMS.

1.5 Beneficiários da Dissertação

As organizações privadas ou públicas que pretendem adquirir um software de EDMS, seja através de compra direta ou processo de licitação, serão as maiores beneficiadas. Esta dissertação também auxiliará os fabricantes e fornecedores de EDMS que terão em mãos uma lista com os requisitos que um EDMS deve atender.

³ Licitação é o processo de contratação de uma empresa para a prestação de um serviço ou aquisição de um produto. Esta contratação é feita por parte de um órgão público. É realizada uma comparação das propostas das diferentes empresas participantes da licitação e a proposta que atende aos requisitos exigidos e tem o melhor preço, ganha a licitação. Para que haja uma licitação, é necessário que o órgão do governo escreva e publique um edital de licitação. Neste documento o órgão vai especificar todos os requisitos necessários do produto ou serviço. Um edital de licitação de um software de grande porte requer da equipe que o escreve conhecimento aprofundado sobre o assunto, senão o produto vencedor pode não ser a melhor opção para o órgão, ou pode não atender a todas as suas necessidades.

1.6 Estrutura do Trabalho

Nos capítulos dois e três há uma revisão da literatura sobre gestão do conhecimento (GC) e Gerenciamento Eletrônico de Documentos (GED), relacionando estes temas.

No capítulo quatro é feita uma revisão da literatura sobre EDMS, relacionando o EDMS ao GED e apresentando as principais características dos softwares desta natureza.

No capítulo cinco são descritos os principais modelos de aquisição de software, entre eles o CMMI-AM, SA-CMM, FAA-iCMM e o IEEE.

No capítulo seis é apresentado um guia para aquisição de software EDMS, enfatizando os requisitos de alto nível deste tipo de software.

No capítulo sete é discutida a aplicação desta dissertação e o que foi estudado.

Para finalizar, no capítulo oito são escritas as conclusões sobre a dissertação relacionando com os objetivos propostos no início do trabalho.

2. GESTÃO DO CONHECIMENTO

2.1 Gestão do Conhecimento

TEIXEIRA FILHO, (2000) define a GC como “uma coleção de processos que governa a criação, a disseminação e utilização do conhecimento para atingir plenamente os objetivos da organização”.

Outra definição de GC pode ser encontrada em CENADEM: “*Knowledge Management*, KM, ou Gerenciamento do Conhecimento, como vem sendo utilizado no Brasil, é o processo de obter, gerenciar e compartilhar a experiência e especialização dos funcionários. O objetivo é ter acesso a melhor informação no tempo certo, utilizando-se tecnologias de forma corporativa.”

Para SILVA & NEVES (2003), gestão do conhecimento significa rever e organizar as principais políticas, processos e ferramentas de gestão e tecnológicas à luz de uma melhor compreensão dos processos de geração, identificação, validação, disseminação, partilha e uso dos conhecimentos estratégicos para gerar resultados para a empresa e benefícios para os colaboradores.

Ainda que de forma não explícita, as pessoas têm usado o conhecimento nas organizações há muito tempo. O conhecimento da empresa, da competição, dos processos, do ramo de negócio, enfim, tem estado por trás de milhões de decisões estratégicas e operacionais, ao longo dos anos. No entanto, o consenso de que o conhecimento é um recurso que precisa ser gerenciado é relativamente recente. (TEIXEIRA FILHO, 2000)

Somente de uns anos para cá é que as consultorias começaram a tentar vender esta idéia para as grandes organizações. Mas, conforme veremos neste estudo, a GC está sendo bastante estudada, difundida e implantada nas organizações e tem tudo para crescer muito nos próximos anos.

Para KINGSTON (2004), muitos anos de experiência têm demonstrado que sistemas baseados em conhecimento são um dos mais eficazes métodos de gerenciar conhecimento nas organizações – se aplicados nas áreas e tarefas apropriadas. A

identificação de tarefas e áreas apropriadas é conseqüentemente crítica – e ainda pouco tem sido publicado sobre este assunto, a despeito de renovado interesse na área por profissionais de gestão do conhecimento. Como há muito interesse por profissionais qualificados nesta área, supõe-se que brevemente teremos mais cursos sendo oferecidos e o conhecimento a respeito desta área se multiplicará.

Para BECK (2003) apud CÂNDIDO & ARAÚJO (2003), atualmente, toda empresa está envolta com amplos e diversos tipos de informações, e, para competir neste ambiente altamente dinâmico, o segredo do sucesso é a agregação de valor a partir do acesso, do tratamento, da utilização e da disseminação da informação.

As pessoas convivem com uma quantidade enorme de informação nas organizações e a tendência é esta quantidade aumentar cada vez mais. São informações sobre parceiros, concorrentes, processos, produtos, entre outras e que se forem gerenciadas, trarão ganhos reais à organização.

O conhecimento é transmitido por pessoas e para pessoas, através de meios estruturados como vídeos, livros, documentos, páginas da WEB, etc. Além disso, as pessoas obtêm conhecimento daqueles que já o têm, pelo aprendizado interpessoal e o compartilhamento de experiências e idéias. (TEIXEIRA FILHO, 2000)

2.1.1 Conhecimento Tácito e Explícito

Há dois formatos de conhecimento, o tácito e o explícito. O conhecimento tácito é aquele que as pessoas possuem, mas não está descrito em nenhum lugar, residindo apenas em suas cabeças. O conhecimento explícito é aquele que está registrado de alguma forma, e assim disponível para as demais pessoas, conforme ilustrado na Figura 1. Muito do que é feito então em gestão do conhecimento tem por base essas sucessivas passagens de conhecimento tácito para explícito, e vice-versa. (TEIXEIRA FILHO, 2000)

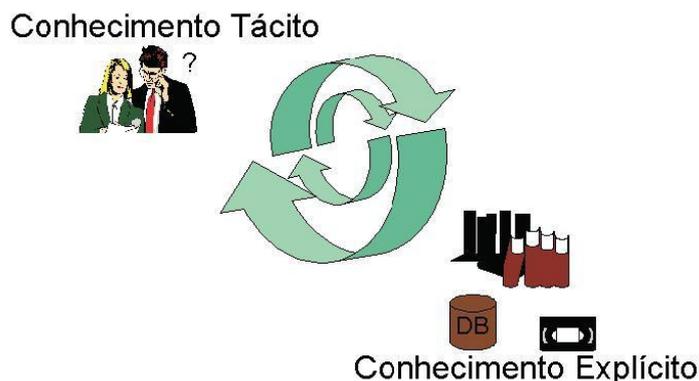


Figura 1. Conhecimento tácito e explícito.
Fonte: SILVA (2002)

Para SILVA (2004) há quatro tipos de conversões do conhecimento: socialização (tácito de um indivíduo para outro), externalização (explicitando partes do conhecimento tácito), combinação (conhecimento explícito de um indivíduo para o grupo) e internalização (captando no formato tácito o conhecimento explícito do grupo). Uma efetiva criação e trabalho com o conhecimento apenas ocorre em um ambiente em que existe uma contínua conversão entre estes dois tipos de conhecimento.

Em termos de gestão do conhecimento, os documentos produzidos pelas organizações representam seu conhecimento explícito. (LINDVALL et al., 2003)

2.2 Dados Versus Informação Versus Conhecimento

Há muita confusão relacionada a dados, informação e conhecimento.

ROSINI & PALMISANO (2003) de maneira clara definem bem dado e informação:

“É conveniente que façamos a distinção entre informação e dados. Dados são as representações originais e detalhadas de eventos do mundo físico. Para que os dados se tornem úteis na tomada de decisão eles precisam ser tratados, isto é, transformados em informações. Informações são, portanto, dados trabalhados de modo que sejam úteis. O administrador, o gerente, o empresário usam informações, e não dados.”

Já SILVA & NEVES (2003), esclarecem a relação entre os três termos: “O conhecimento deriva da informação da mesma forma que a informação deriva dos dados, para que a informação se transforme em conhecimento é necessário trabalho humano.”

DAVENPORT & PRUSAK (1998) apud SILVA & NEVES (2003) acrescentam que “Conhecimento não são dados nem informação, embora esteja relacionado com ambos, e as diferenças entre estes termos seja muitas vezes uma questão de grau.”

Para transformar dados em informações é necessária a utilização de ferramentas. Mas para transformar informação em conhecimento é necessário tempo. Conhecimento não é nem dado nem informação, mas está relacionado a ambos. (TEIXEIRA FILHO, 2000)

Para PAIVA JUNIOR (2003), conhecimento surge com a aplicação da informação. Informação esta que foi gerada pelo processamento de uma massa de dados. A Figura 2 ilustra seu pensamento.

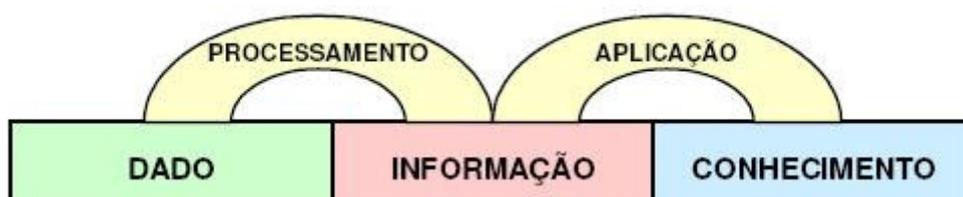


Figura 2. Transformação de dado em informação e informação em conhecimento

Fonte: PAIVA JUNIOR (2003)

Gerenciar os dados e as informações é um processo menos trabalhoso que gerenciar o conhecimento, já que é possível gerenciá-los apenas com o uso de ferramentas tecnológicas. Já o conhecimento é mais complicado, pois envolve também pessoas. O parágrafo a seguir embasa este pensamento.

Enquanto dados são encontrados em registros ou transações e informação em mensagens, o conhecimento é obtido de indivíduos ou grupos detentores de conhecimento, ou, por vezes, em rotinas das organizações. (DAVENPORT & PRUSAK, 1998 apud SILVA & NEVES, 2003)

2.3 A Relação Entre a Tecnologia da Informação e a GC

Para entender o porquê do estudo de GC nesta dissertação sobre EDMS, é necessário entender a relação entre a TI e a GC. A tecnologia é a base para a GC e oferece as ferramentas necessárias para viabilizar a GC. Uma destas ferramentas é o Gerenciamento Eletrônico de documentos.

O GED apóia a Gestão de Conhecimento das organizações através da organização e disponibilização do conhecimento armazenado em documentos. (SANTIAGO, 2004)

Gestão do conhecimento é muito mais do que tecnologia. Entretanto, não se pode negar que as ferramentas digitais têm impulsionado o desenvolvimento da gestão do conhecimento à medida que otimizam ou habilitam processos ligados à conversão do conhecimento.

Segundo DAVENPORT & PRUSAK (1998) apud CICCONE (2002), a mais valiosa função da tecnologia na gestão do conhecimento é estender o alcance e aumentar a velocidade de transferência do conhecimento.

Assim como vem ocorrendo nos demais âmbitos gestores das empresas, a Tecnologia da Informação também tem papel relevante na preservação e administração do capital intelectual da empresa, principalmente visando a alavancar os processos de inovação. (RESENDE, 2002) A Tecnologia da Informação está fortemente ligada às iniciativas de gestão nas organizações.

Uma bem-sucedida sistematização da gestão do conhecimento deve considerar que o conhecimento pode existir em dois formatos, tanto na mente das pessoas, quanto em registros diversos; e a Tecnologia da Informação tem grande importância no acesso e na renovação dos conhecimentos. Seguindo essas preocupações, a essência da idéia de “criação do conhecimento” utilizada na área de gestão organizacional reside em pessoas poderem se encontrar e trocar experiências com outras pessoas que têm ou trabalham com certos tipos de conhecimentos, e a importância da Tecnologia da Informação é construir um suporte para que isso ocorra. (SILVA, 2004)

Como se pode perceber, as pessoas são sempre o fator principal para a GC e cabe a Tecnologia da Informação apenas a tarefa de disponibilizar facilidades para que elas multipliquem o conhecimento e transformem-no em vantagem competitiva para a organização onde trabalham. Será visto mais à frente quais são estas ferramentas de Tecnologia da Informação que auxiliam à gestão do conhecimento.

Deve-se enfatizar que, embora a tecnologia conecte e integre todas as áreas de negócio de uma empresa e a auxilie em seus processos de negócios, inclusive no de gestão do conhecimento, ela não consegue substituir o cérebro humano em inteligência e não consegue simular a capacidade humana no aprendizado com todos os sentidos. Sendo assim, é um meio fundamental para auxiliar a força de trabalho, não substituindo os colaboradores nem conseguindo resolver questões que envolvam conhecimentos tácitos. A tecnologia sozinha não agrega valor aos negócios, pois as pessoas continuam a fazer a diferença pelas competências que detêm e que não são passíveis de cópia pela concorrência. (ROSSATTO, 2002a)

Para reforçar o que está sendo afirmado, seguem citações que estão alinhadas com estas idéias:

- a) “A tecnologia, sozinha, não garante o sucesso de nenhum projeto. Muito menos em GC.”(TEIXEIRA FILHO, 2000)
- b) “A tecnologia, por si só, gera pouco resultado estratégico – no máximo, torna mais rápidos os processos tradicionais. Mas o que faz diferença realmente são as pessoas.”(SILVA & NEVES, 2003)
- c) “A tecnologia sozinha nunca será a solução para a gestão do conhecimento.” (LINDVALL et al., 2003)

Para completar, o conhecimento deve fluir rápido e facilmente entre as diversas funções da organização (RESENDE, 2002). E cabe à Tecnologia da Informação prover meios para que isto se realize.

2.4 Dificuldades a Serem Vencidas

Há ainda algumas dificuldades a serem superadas pelos envolvidos com a GC, conforme será visto a seguir.

Estudos indicam o fato de que nem todo o conhecimento pode ser tornado explícito e gravado (LINDVALL et al., 2003). Isto dificulta as pretensões da GC já que se o conhecimento não pode ser tornado explícito, haverá dificuldade para gerenciá-lo.

Outra dificuldade encontrada é que não há uma ferramenta de gestão do conhecimento que englobe todos os requisitos da gestão do conhecimento. O que existem são várias ferramentas especializadas em atender um ou mais requisitos. A causa disto é que a gestão do conhecimento possui muitas necessidades diferentes e é difícil concentrá-las toda numa única ferramenta de gestão do conhecimento. (LINDVALL et al., 2003)

Levando-se em consideração a grande variedade de organizações entre os vários setores da indústria, do comércio, da economia, do governo, da educação, entre outras, é de se imaginar a complexidade de uma ferramenta que atenda a todas elas haja vista as particularidades que cada uma tem. É de se esperar que esta ferramenta única demore muito tempo para ser construída, isto se um dia for possível construí-la.

Nem todas as ferramentas que recebem o rótulo de ferramentas de gestão do conhecimento são de fato ferramentas de gestão do conhecimento. Muitas vezes seus vendedores as rotulam desta forma para tornar o produto mais atrativo e moderno. (LINDVALL et al., 2003)

Por isso faz-se necessário conhecimento em GC antes de se escolher a ferramenta que irá ser adquirida.

Outra questão é de que forma as empresas podem conciliar o conhecimento que se encontra na cabeça dos seus funcionários com as informações existentes em suas bases de dados, nos papéis, planilhas e relatórios por ela gerados, transformando-os em ferramenta geradora de vantagem estratégica para o negócio. E também, como reter esse conhecimento para que ele se torne propriedade da empresa, isto é, capital estrutural. (RESENDE, 2002)

Este é o grande desafio da GC, encontrar meios de passar o conhecimento tácito dos empregados para a organização, de forma que ela se torne a proprietária daquele conhecimento.

A despeito do interesse e do esforço em implantar gestão do conhecimento por parte de muitas companhias líderes em suas áreas de atuação, a gestão do conhecimento ainda está em sua infância (REZGUI, 2001). Esta é uma limitação que tende a desaparecer em breve devido o grande interesse nesta disciplina.

Uma das limitações das tentativas atuais de gerenciar a informação e conhecimento relacionadas e levantadas em um projeto é que a intenção por trás das decisões não é guardada ou documentada. Isto requer processamento complexo para seguir o rastro e registro de milhares de mensagens, ligações telefônicas, memorandos, e conversações que englobam muitas informações relacionadas ao projeto. (REZGUI, 2001)

Mas, estas dificuldades apresentadas aqui não inviabilizam a GC e provavelmente serão resolvidas em breve, já que a quantidade de pesquisa na área vem crescendo bastante.

2.5 Implantação da GC

Para implementar um sistema de gestão de conhecimento eficiente, as organizações devem identificar seus principais problemas, atribuir prioridades, definir uma estratégia, e então selecionar as ferramentas apropriadas. (LINDVALL et al., 2003)

É comum as organizações fazerem o oposto, ou seja, começar procurando pela ferramenta. Isto ocorre também com o Gerenciamento Eletrônico de Documentos. Equipes sem o conhecimento necessário para implantar a gestão do conhecimento são formadas e ao invés de fazer um planejamento, já vão procurar representantes e consultores. O problema é que estes representantes e consultores tentarão vender sua solução, mesmo que ela não seja a mais adequada para aquela organização.

RESENDE (2002) afirma que para que seja efetiva, qualquer tecnologia de administração do conhecimento escolhida deve servir a um objetivo estratégico claro. Ainda sobre a escolha da tecnologia, CÂNDIDO & ARAÚJO (2003) acrescentam que é

preciso definir qual o tipo de tecnologias da informação e de gestão mais adequado para a viabilização da gestão do conhecimento, sendo esta uma etapa preponderante e imprescindível para o sucesso no processo de acesso, busca tratamento, utilização e disseminação de informações nas organizações.

Outro fator importante a ser levado em conta é que por ser o conhecimento uma criação humana, uma organização não consegue implantar o modelo de gestão do conhecimento, se não considerar os indivíduos como os atores que encenam o papel principal no cenário dos negócios dentro da nova realidade. (NONAKA & TAKEUCHI, 1997, SVEIBY, 1998 apud ROSSATTO, 2002 a)

As primeiras tentativas de implantação de modelos de gestão do conhecimento não consideravam os indivíduos importantes e sim as tecnologias que compunham a GC. Mas, aí se viu que eram elas que geravam o conhecimento e que as tecnologias eram apenas meios de se chegar ao objetivo e então se começou a valorizar as pessoas.

O aprendizado e o compartilhamento de conhecimento podem ocorrer espontaneamente. (Compartilhamento de conhecimento no café ou discussão de problemas no intervalo de palestras). Compartilhamento é, entretanto, mais eficiente quando é organizado; além disto, conhecimento deve ser capturado, armazenado e organizado de acordo com o contexto de cada companhia de forma que seja tanto útil quanto eficientemente disseminado. (LINDVALL et al., 2003)

Tudo isto deve ser levando em consideração numa implantação. De acordo com o contexto da organização é que a equipe deverá criar estratégias para capturar, armazenar e organizar o conhecimento.

Outro fator importante a ser levando em consideração na implantação é mapear dinamicamente os processos de negócio da empresa, registrando o conhecimento sobre a forma como esses processos são realizados, mantendo estas informações atualizadas e tornando-as disponíveis para todos na organização. (TEIXEIRA FILHO, 2003)

TEIXEIRA FILHO (2003) ainda acrescenta que o conhecimento sobre os seus processos é tão importante para uma empresa quanto as informações sobre a concorrência, sobre os clientes ou sobre novas tecnologias.

Ao ser feito o mapeamento dos processos de negócio muitos questionamentos surgem sobre a maneira como estes processos são executados atualmente. Devido a este

fato, os processos acabam sendo revisados, com grande chance de surgir uma nova maneira mais eficiente de se realizar a mesma tarefa.

Em acordo com o parágrafo anterior, ROSSATTO (2002a) comenta que a implantação de um modelo de gestão do conhecimento numa organização pode identificar a necessidade de mudanças profundas no seu perfil, tornando-a mais atrativa aos clientes e mais competitiva no mercado.

Implementar projetos de gestão do conhecimento é como implementar importantes projetos de mudança organizacional. Necessita de esforço sistemático em várias áreas: atuação da liderança, estratégias de comunicação, revisão de processos, implantação de novas tecnologias, novas políticas de RH, novas medidas de resultados, etc. Fica o alerta quanto ao aspecto necessariamente multidisciplinar e de gerenciamento de mudança normalmente associado a iniciativas importantes de GC. (SILVA & NEVES, 2003)

É necessário que todos na organização entendam a magnitude e a importância de uma implantação desta natureza. Subestimar o tamanho da mudança pode ser um grave fator negativo na implantação. Para que as pessoas entendam a importância e compreendam a idéia, uma campanha informativa pode ser realizada.

ROSSATTO (2002a) complementa e reforça o que foi escrito nestes dois últimos parágrafos dizendo que a gestão do conhecimento é um processo estratégico contínuo e dinâmico que visa gerir o capital intangível da empresa e todos os pontos estratégicos a ele relacionados e estimular a conversão do conhecimento. Desse modo, deve fazer parte da estratégia organizacional e ter sua implantação garantida e patrocinada pela alta gerência, a quem deve estar subordinado todo o processo.

2.6 Ferramentas de Gestão do Conhecimento

Segundo ROSSATTO (2002a) e TEIXEIRA FILHO (2000), as seguintes ferramentas auxiliam e contribuem para o processo de gestão do conhecimento:

- a) Ferramentas de intranet, internet e extranet;
- b) Correio eletrônico;
- c) Suporte ao cliente, CRM;

- d) Videoconferência;
- e) Banco de dados;
- f) Gestão empresarial, ERP;
- g) Gerenciamento Eletrônico de Documentos (GED);
- h) Controle de fluxo de trabalho (*workflow*);
- i) Conversação entre pessoas (*Groupware*);
- j) Construção de bases de dados inteligentes (*Expert Systems*);
- k) Recuperação de dados inteligentes (*Data Warehouse, Datamart e Business Intelligence*);
- l) Análise de tendências (*Balanced Scored Card*);
- m) Outras ferramentas que controlam e difundem informações e conhecimentos pela empresa;

Além destas, CÂNDIDO & ARAÚJO (2003) ainda citam painéis eletrônicos, CD-ROMs e Agentes de pesquisa inteligentes. SILVA & NEVES (2003) acrescentam Mapas de Conhecimento à lista.

Essa família de ferramentas controla a vida das informações e dos conhecimentos que circulam pela empresa e para fora dela, desde o chão de fábrica até a alta administração (ROSSATTO, 2002).

Em HSM (2004) é apresentado um estudo comparativo que mostra as ferramentas mais usadas na disseminação do conhecimento. O resultado do estudo pode ser contemplado na Figura 3.

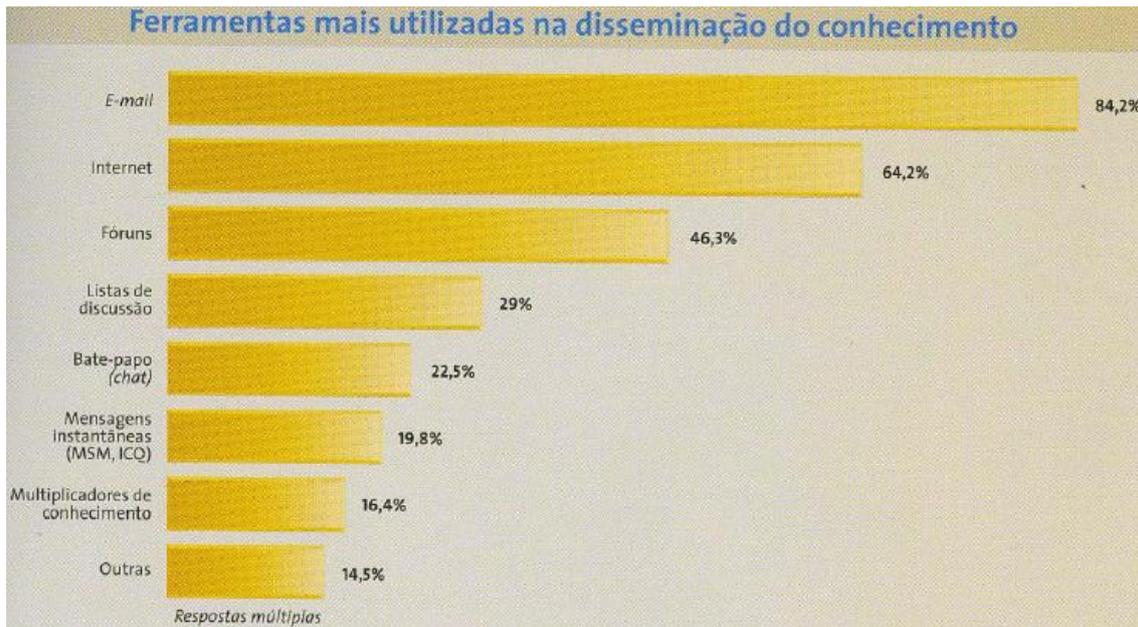


Figura 3. Ferramentas mais utilizadas na disseminação do conhecimento.

Fonte: HSM (2004)

Em ROSSATTO (2002c) a autora ilustra “os aplicativos que controlam as informações e os conhecimentos que circulam pela empresa e para fora dela”, com a Figura 4:



Figura 4. Módulos de Controle e Difusão das Informações e Conhecimentos pela Empresa

Fonte: ROSSATO, (2002c)

2.7 Benefícios da Gestão do Conhecimento

“O interesse pelo conhecimento nas empresas começou com a constatação de que o valor de mercado de diversas empresas (Lótus, Microsoft, Apple, Amazon.com, Yahoo!, Nokia, Skandia, Nike, Benneton, América On Line, entre diversas outras) é muito maior do que o valor do seu patrimônio físico. O valor total das ações dessas empresas incorpora dados ‘intangíveis’ tais como: o valor das marcas, as patentes, a capacidade de inovação, o talento dos funcionários, as suas relações com seus clientes, entre outros fatores. As empresas se voltaram para a gestão do conhecimento no intuito de entender, organizar, controlar e lucrar com esse valor intangível (o conhecimento).” (TEIXEIRA FILHO, 2000)

RESENDE, (2002) cita que com o advento da civilização digital, o intangível passa a compor a parte de maior valor de uma empresa.

Pode-se, portanto, dizer que a gestão do conhecimento é o processo de criar valor pelo uso dos ativos intangíveis da empresa. É a transformação da informação em conhecimento e do conhecimento em negócio. (RESENDE, 2002)

A gestão do conhecimento deve direcionar o uso do conhecimento para a criação de inovações que gerem valor para os clientes e tragam vantagem competitiva para a empresa. Enxergando sob esse ângulo, o conhecimento, apesar de ser um ativo intangível, pode originar produtos e serviços tangíveis. (ROSSATTO, 2002)

Com a GC, a empresa começa a perceber a importância de transformar seu conhecimento realmente em um ativo a serviço da organização, e não apenas em propriedade de indivíduos ou grupos internos. (TEIXEIRA FILHO, 2000)

O conhecimento tem de pertencer à organização e não ao indivíduo, senão corre-se o risco de perder o conhecimento com a saída do indivíduo.

Como exemplo disto há o caso real de Daniela B. que trabalhou durante seis anos na Tecnologia da Informação (TI) da regional São Paulo Sul da Petrobras e quando saiu da TI, o conhecimento que ela tinha se perdeu. Ela trabalhou na implantação do conceito de Postos de Serviço em todas as localidades do Sul do Brasil e na implantação de Normas ISO. Alguns conhecimentos sobre a implantação dos Postos de Serviço só ela tinha e este conhecimento se perdeu pois a empresa não documentou tudo que foi feito. Ela foi para a área de Serviços Compartilhados dentro da mesma empresa, devido

à mudança de contrato. O conhecimento dela ainda pode ser recuperado caso haja necessidade, mas se ela tivesse saído da empresa, o conhecimento poderia ser perdido para sempre.

Muitas empresas já perceberam que o conhecimento é o seu maior patrimônio, mas ainda não o utilizam como deveriam. Muitas vezes, o conhecimento fica restrito ao funcionário que o adquiriu e não o compartilhou na empresa.

Ainda com relação a este assunto, em CENADEM há esta citação: “O aprendizado do dia-a-dia, decorrente da experiência de cada funcionário, precisa ser colocado de forma corporativa e não mais ficar restrito somente à pessoa que aprendeu.”

O interesse das organizações no conhecimento se deve, entre outros aspectos, ao fato de o conhecimento estar muito associado à ação. O conhecimento é avaliado pelas decisões e ações que desencadeia. Um melhor conhecimento pode levar a melhores decisões em *marketing*, vendas, produção, distribuição, e assim por diante (TEIXEIRA FILHO, 2000). Por esta razão é que o tema gestão do conhecimento está sendo estudado com tanta intensidade, pois um conjunto de mudanças que pode melhorar a tomada de decisão em vários setores de uma organização, merece atenção.

Na mesma linha de raciocínio, SILVA & NEVES (2003) escrevem que o conhecimento só tem valor se, de qualquer forma, for transformado em ação, permitindo sua medição através de resultados, decisões corretas, eficiência de processos, qualidade e inovação de produtos.

Numa empresa de serviços, cujo principal ativo seja o conhecimento coletivo sobre os clientes, os processos de negócio e a concorrência, as informações são a matéria-prima do trabalho de cada indivíduo na organização (TEIXEIRA FILHO, 2000). Num caso como este, a GC pode trazer um ganho enorme ao gerenciar este conhecimento coletivo. Provavelmente esta seja a situação em que há mais ganho com a implantação da GC.

Muito frequentemente as pessoas precisam colaborar e comunicar, especialmente quando trabalham num ambiente distribuído em tempo e espaço (LINDVALL et al., 2003). Neste campo a GC também atua, permitindo que pessoas em diferentes pontos geográficos colaborem e comuniquem. Há diversas ferramentas de GC que auxiliam nesta área como ferramentas de e-mail, *groupware*, listas de discussão, intranets, portais corporativos, entre outros.

Numa economia global, o conhecimento torna-se a maior vantagem competitiva de uma organização (TEIXEIRA FILHO, 2000). O mesmo autor ainda escreve que “investir em GC só vale a pena para aquelas empresas que estejam pensando a longo prazo, que pretendam ainda estar no negócio daqui a muitos anos.”

3 GERENCIAMENTO ELETRÔNICO DE DOCUMENTOS - GED

3.1 GED

Segundo a definição do GARTNER GROUP (2005), GED é "um grupo de tecnologia que provê um meio de facilmente se armazenar, localizar e recuperar informações baseadas em documentos e dados eletrônicos, durante todo o seu Ciclo de Vida.

Em CENADEM (2005) GED é definido como um grupo de tecnologias, divididas em cinco funcionalidades básicas: captação, gerenciamento, armazenamento, distribuição e preservação de informações não-estruturadas.

Baseado em (XEROX, 1999 apud DUTRA, 2001), o Gerenciamento Eletrônico de Documentos é um conjunto de sistemas lógicos e inteligentes, criados para automatizar o processo de gerenciamento de documentos, em todas as suas faces: criação, distribuição, utilização, armazenamento e recuperação.

A definição de GINGRANDE (2003) é bastante semelhante: "refere-se a um ambiente computadorizado que permite a criação, captura, organização, armazenamento, restauração, manipulação, e circulação controlada de documentos em formato eletrônico." RAYNES (2002) define GED da mesma forma.

"No princípio, a tecnologia de GED enfatizava basicamente a digitalização de um documento gerado em papel através de um scanner." CENADEM. Atualmente muitas funcionalidades foram adicionadas ao GED e esta tecnologia passou a gerenciar a documentação das organizações.

Segundo o CENADEM (2005), os sistemas de GED não são simplesmente sistemas de gerenciamento de arquivos. O GED é mais, pois ele implementa categorização de documentos, tabela de temporalidade, ações de disposição e controla níveis de segurança. Um sistema de gerenciamento de arquivos não implementa as características de um sistema GED.

As informações podem ser classificadas em dois tipos: estruturadas e não-estruturadas. Informações estruturadas são aquelas que podem ser inseridas e futuramente tratadas por um conjunto de aplicações de banco de dados. Já as não-estruturadas são aquelas informações que não possuem estrutura e por isso não podem ser facilmente gerenciadas num repositório de dados. São exemplos de informação não estruturada: relatórios, fax, vídeos, mensagens de correio eletrônico, entre outras.

De acordo com VALLE & BALDAM, (2002), das informações que as empresas precisam para tomar decisões, 80% são do tipo não estruturadas, quase sempre recaindo sobre os documentos. Logo, o GED torna-se uma ferramenta de utilidade por permitir que os colaboradores da organização tenham informação não estruturada na velocidade e precisão que os tempos atuais exigem. Ao armazenar os documentos e oferecer opções de pesquisa, o GED auxilia as pessoas a lidar com esta grande quantidade de documentos.

Uma das aplicabilidades do GED é apoiar o gerenciamento do conhecimento. Por esta razão esta dissertação embasou-se nos conceitos de gestão do conhecimento e Gerenciamento Eletrônico de Documento. O GED dá suporte à gestão do conhecimento na medida que armazena e disponibiliza as informações não-estruturadas de maneira rápida e segura e estas informações ajudam no processo de obtenção do conhecimento.

Mas, baseado em FANTINI (2001), o que mais tem sensibilizado as organizações para investir em sistemas GED é a possibilidade de aumento da produtividade e competitividade. Isto é natural, já que dificilmente uma organização vai despender tempo e dinheiro numa tecnologia, se não for para obter algum retorno.

Além disto, um sistema GED atende às exigências de programas de certificação, como ISO 9000, que cobra controle efetivo dos documentos e processos, conforme citado em FANTINI (2001). Este tipo de certificação é importante, já que comprova um certo grau de organização. Muitos clientes exigem esta certificação de seus fornecedores e diversas vezes esta certificação é requisitada em processos de licitação.

3.2 Implantação do GED

A implantação do GED requer um planejamento detalhado e um estudo antes da execução.

Para FANTINI (2001), uma implantação de um projeto de gerenciamento eletrônico eficaz, e verdadeiramente produtivo, deve-se começar a partir de um estudo criterioso das reais necessidades da empresa, dos usuários e das perspectivas em vista. A exatidão desses dados permitirá o desenho de um projeto que definirá os produtos certos, os processos adequados e fases de implantação pertinentes a cada caso.

Há muitos casos de organizações que implantam o GED por modismo, mas sem o devido preparo e acabam apenas digitalizando todos os seus papéis. Nestes casos o GED não auxilia tanto quanto poderia. A literatura recomenda que antes da implantação sejam feitos estudos sobre os documentos da organização para saber quais são mais utilizados, quais têm valor legal e precisam ser mantidos, quais podem ser descartados, qual o fluxo dos documentos dentro da organização, qual a classificação de cada documento e outras informações pertinentes. Desta forma, diminui-se o risco de digitalizar todos os papéis e inseri-los no GED dando-lhes a mesma importância.

STARBIRD e VILHAUER, (1997) apud SANTIAGO, (2004) fazem a seguinte observação sobre conversão de papel para mídia eletrônica: “O fator mais importante na determinação de converter ou não documentos em papel para mídia eletrônica ou micrográfica vem das necessidades dos usuários. A quantidade de usuários, frequência de pesquisa, duração do uso, necessidade de consultas simultâneas e custos do acesso, afetam as decisões sobre a conversão.”

Como exemplo do que foi citado no parágrafo anterior, há o caso prático da Petrobras. Na unidade de negócios da industrialização do xisto (UN-SIX), unidade que faz parte do abastecimento do sistema Petrobras, antes de se implantar o projeto de gerenciamento eletrônico de documentos uma equipe formada por bibliotecários e pessoas ligadas a sistemas da informação, fez um levantamento detalhado de todos os documentos na unidade, classificando-os e indicando quais deveriam ser digitalizados, quais deveriam permanecer guardados e quais poderiam ser descartados.

O GED por si só não organiza de forma adequada a documentação. Mesmo que a documentação tenha sido informatizada, é necessário organizá-la. (KOCH, 1999 apud BALDAM, 2003).

RAYNES, (2002) sugere que as pessoas formam uma parte vital em qualquer sistema de gerenciamento de documentação. Se não estiverem treinadas e não tiverem entendido o sistema, podem comprometer seu sucesso.

VALLE & BALDAM (2002) enumeram algumas falhas mais comuns em projetos de implantação de GED:

- a) Não consultar adequadamente o pessoal da área;
- b) Tentar instalações em infra-estrutura inadequada;
- c) Não exigir assinatura nos documentos de projeto;
- d) Tentar usar um sistema de GED para resolver outro problema de gestão que a empresa possui;
- e) Subdimensionar recursos de digitalização e indexação;
- f) Implantar o GED sem ter um planejamento adequado da análise documental, temporalidade documental, etc., acreditando que se implantar o GED, os documentos em papel se auto-organizarão.

As pessoas que mexem com a documentação precisam ser envolvidas no processo, pois elas é que mais conhecem sobre o assunto. É comum deixarem a implantação de projetos desta natureza nas mãos do pessoal da Tecnologia da Informação (TI), que geralmente não entendem tanto sobre a documentação do resto da organização. Além disto, quando as pessoas são envolvidas, sentem-se prestigiadas e torcem pelo sucesso da implantação.

É comum as organizações reservarem poucos recursos para a digitalização e indexação dos documentos (BALDAM et al., 2002). Como foi visto, esta é uma das falhas mais comuns em projetos GED. Estes serviços são caros e há muitas empresas no mercado que fazem apenas este tipo de serviço, haja vista a grande quantidade de dinheiro envolvida nestas operações.

Um outro item citado como falha comum na implantação do GED é a falta de planejamento adequado da análise documental e temporalidade documental. Em (LOPES, 2004) há informações sobre tabela de temporalidade e Gestão Documental.

Para concluir, FANTINI (2001) cita que toda mudança gera alguns transtornos, prescinde de fases de adaptação, porém pode ser tranqüila quando se leva em conta a particularidade de cada projeto, evitando, assim, surpresas desagradáveis tais como: objetivos não atendidos, incompatibilidades com as plataformas existentes, faltas de precisão no núcleo do projeto, etc.

3.3 Principais Tipos de Solução GED

Há diferentes tipos de sistemas de GED no mercado. De acordo com a necessidade de uso e do tipo de documento a ser gerenciado, haverá um sistema que será o mais adequado.

Segundo BALDAM, (2003); CENADEM (2005); VALLE & BALDAM (2002); DUTRA, (2001) e FANTINI (2001), há atualmente os seguintes tipos de solução de GED:

- a) Processamento, arquivamento e recuperação de documentos (*Document Imaging*);
- b) Gerenciamento de documentos (*Document Management*);
- c) Gerenciamento Eletrônico de Documentos Técnicos (*Engineering Document Management System - EDMS*);
- d) • Integração com outros sistemas de processamento de dados (*Image Enable*);
- e) • ERM (*Enterprise Report Management*)/ COLD (*Computer Output to Laser Disc*);
- f) • Processamento de formulários (*Forms Processing*);
- g) • *Workflow*.

A seguir é apresentado um resumo de cada uma destas soluções.

3.3.1 Gerenciamento da Imagem dos Documentos

Esta tecnologia é normalmente usada para gerenciar documentos prontos, que não sofrerão mais alterações. É mais conhecida por seu nome em inglês, *Document Imaging*.

Os objetivos básicos são: capturar documentos em formato eletrônico, armazená-los e garantir sua segurança, oferecer ferramentas para recuperá-los e permitir a manipulação destes documentos.

3.3.2 Gerenciamento de Documentos Digitais

Mais conhecida por seu nome em inglês, *Document Management*. Ao contrário do *Document Imaging*, que é usado normalmente com documentos prontos, o *document management* permite o controle do documento desde o momento da sua criação até o seu respectivo descarte.

Possui várias informações sobre os documentos que estão sendo gerenciados. Estes documentos podem ser oriundos de editores de texto, de planilhas, de apresentações, entre outros. Podem ser inclusive imagens.

Sistemas de *document management* oferecem características que incluem armazenamento de documentos e arquivos, controle de versão, organização de documentos de diferentes formas, procura e recuperação em técnicas de indexação e avançados mecanismos de busca; e acesso a partir de qualquer estação conectada a Internet. (LINDVALL et al., 2003)

3.3.3 Disponibilização de Imagem

Mais conhecida por seu nome em inglês, *Image Enable*. Tecnologia que permite a integração dos documentos que estão sendo gerenciados no GED com outros sistemas através da disponibilização destes documentos no sistema. Um exemplo é poder anexar documentos que estão no GED a programas diversos.

Usando a tecnologia de *Image Enable* é possível anexar notas fiscais a um sistema de contabilidade, anexar especificações de produtos num módulo de compra do

SAP R/3, anexar uma carta de reclamação de um cliente ao CRM da empresa, entre outros tipos de uso.

3.3.4 Gerenciamento Corporativo de Relatórios

Mais conhecido por suas siglas em inglês, *ERM* ou *COLD*. Embora o termo *COLD* (*Computer Output to Laser Disc*) seja ainda bastante utilizado, pouco a pouco vem sendo substituído por *ERM* (*Enterprise Report Management*), que condiz com o moderno aspecto que esse sistema possui. (BALDAM, 2003)

Esta tecnologia tem como objetivo gerenciar relatórios vindos de sistemas legados da companhia, como mainframes e aplicações antigas. Geralmente estes relatórios são grandes, mas tratados como se fossem apenas um documento.

Como exemplo destes relatórios, podemos citar extratos bancários, faturas de telefone, água e luz.

3.3.5 Processamento de Formulários

Mais conhecido por seu nome em inglês, *Forms Processing*. É o processamento eletrônico de formulários. A digitalização converte imagens de documentos para o mundo digital. A etapa seguinte transforma essa imagem em dados processáveis por um sistema de computação. A tecnologia de processamento eletrônico de formulários permite reconhecer as informações nos formulários e relacioná-las com campos nos bancos de dados. O processamento eletrônico de formulários está automatizando o processo de digitação em muitas empresas. Essa tecnologia já vem sendo utilizada por alguns bancos para agilizar o processamento dos formulários de abertura de contas. Outra grande aplicação dessa tecnologia é o reconhecimento de todos os formulários manuscritos do censo 2000 no Brasil, feito pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (FANTINI, 2001)

3.3.6 Fluxo de Trabalho

Para DUTRA (2001), o termo fluxo de trabalho ou *Workflow*, refere-se ao modo como os documentos são processados. São sistemas que permitem a automatização e o controle de processos de trabalho, organizando trâmites e prazos, sincronizando pessoas, tarefas e documentos. Um sistema de GED integra e encaminha automaticamente o fluxo de documentos em formato eletrônico de estação de trabalho para estação de trabalho, ao longo de uma organização. Os documentos e arquivos não são simplesmente armazenados e recuperados, mas sim utilizados na condução de transações de negócios.

3.4 Dados que Justificam o Uso de Gerenciamento Eletrônico de Documentos

Em KOCH, (1999) apud BALDAM (2003) é possível encontrar dados que justificam o Gerenciamento Eletrônico de Documentos:

- a) Pesquisa da *Coopers & Lybrand* (antes da associação com *Price Waterhouse*), USA, mostra que executivos gastam em média 150 horas/ano procurando, localizando, solicitando e esperando documentos;
- b) Em cada 20 documentos, um se perde, segundo a mesma fonte;
- c) Executivos gastam de 20% a 45% do tempo pensando, criando ou manipulando documentos (*Gartner /Datapro*);
- d) Um funcionário guarda, em média, 20.000 folhas de papel por ano em arquivos dos mais diversos tipos (*Gartner /Datapro*);
- e) Consome 12% a 15% de renda da empresa com manipulação de documentos (*Gartner /Datapro*);
- f) “Em média, 90% do tempo da vida útil de um documento é gasto em trânsito e filas. Ou seja, necessita gerenciamento.” (*Delphi Consulting*);
- g) “Gastam-se U\$ 250,00 para recriar um documento de engenharia perdido” (*Coopers & Lybrand*).

3.5 Benefícios do GED

Levando-se em consideração o que foi escrito por BALDAM, (2003); GINGRANDE, (2003); DUTRA, (2001); FANTINI, (2001), é possível relacionar os seguintes benefícios de se implantar o GED:

- a) Aumento da satisfação do usuário;
- b) Incremento à produtividade;
- c) Acesso imediato e multi-usuário a qualquer informação;
- d) Alta velocidade e precisão na localização de documentos;
- e) Melhor controle dos documentos;
- f) Redução do espaço físico de armazenagem;
- g) Minimização de perdas e extravio de documentos;
- h) Integração com outros sistemas e tecnologias;
- i) Disponibilidade instantânea de documentos sem limites físicos;
- j) Gerenciamento e otimização do *workflow*;
- k) Maior agilidade nas transações entre empresas;
- l) Proteção do patrimônio;
- m) Proteção contra catástrofes que poderiam danificar o acervo;

Outras vantagens apontadas por GINGRANDE (2003) é poder procurar os documentos num único lugar, apesar de eles estarem armazenados em diferentes lugares; busca por palavra chave no conteúdo dos documentos; navegação por tópicos (categorias); e categorização automática de documentos.

Um dos maiores benefícios do GED é facilitar o armazenamento de cópias de segurança dos documentos. Pode-se fazer cópia física de todos os documentos em papel, mas isto pode ser caro e pode exigir muito espaço físico. Já se os documentos estiverem num GED, é bastante simples fazer *backups* e os mesmos podem ficar guardados em locais diferentes, para proteção contra desastres naturais.

Apesar de o GED trazer todos estes benefícios, os usuários precisam investir um mínimo de tempo necessário para aprender a usar as funcionalidades da ferramenta (GINGRANDE, 2003) e poder aproveitar todos estes benefícios citados neste item.

4 GERENCIAMENTO ELETRÔNICO DE DOCUMENTOS TÉCNICOS (EDMS)

4.1 EDMS

“O propósito do EDMS é gerenciar durante todo o ciclo de vida documentos técnicos da empresa, seja na fase da implantação, seja durante a vida útil do empreendimento. Analisando com profundidade, um EDMS é essencialmente um Document Management, porém deve possuir algumas características adicionais para que possa manipular documentos técnicos, características estas que normalmente não estão disponíveis em softwares de *Document Management* comuns de mercado.” (AVEDON, 1999)

VALLE & BALDAM (2002) definem EDMS de maneira semelhante: “Essencialmente é um sistema de *Document Management* com maior ênfase em controle de comparação de revisões, visualização de arquivos CAD, grandes formatos, arquivos híbridos (CAD + *raster*), criação de referências entre documentos, integração com softwares de manutenção e controle de operação de fábrica e/ou instalação.”

Para aumentar sua competitividade, organizações estão cada vez mais usando Gerenciamento Eletrônico de Documentação Técnica (EDMS), visto que isto pode reduzir atrasos e custos, e aumentar a receita destas organizações (HSU & HWANG, 2004). Uma organização que possua muita documentação técnica como uma refinaria de petróleo, por exemplo, tem muitas dificuldades em gerenciar seus documentos sem uma ferramenta como o EDMS.

PELTONEN et al. (1996); PENG & TRAPPEY, (1998) apud HSU & HWANG (2004) comentam que no processo de desenvolvimento de produto, grande quantidade de dados técnicos são produzidos e precisam ser processados. Para reduzir atrasos e custos causados pela ineficiência no gerenciamento de dados técnicos, organizações estão progressivamente migrando para EDMS.

Segundo GIARETTA, (2001), projetos de engenharia se caracterizam por serem compostos por objetos com estruturas complexas, criados por grupos de projetistas trabalhando em ambientes de cooperação. Devido a esta demanda diferenciada, os

fabricantes de sistemas GED tiveram de elaborar um novo produto para atender a estas necessidades, surgindo então o EDMS.

Como muitas características dos sistemas de *Document Imagem*, *Document Management* e EDMS são iguais, é comum ver fornecedores vendendo solução inicialmente projetadas para serem sistemas de *Document Imagem* ou *Document Management* como se fossem EDMS.

Acontece de fornecedores de soluções de *Document Imaging*, simplesmente por possuírem um visualizador de arquivos CAD, considerarem sua solução como sendo uma solução de EDMS. É um tipo perigoso de erro, pois pode induzir o usuário a comprar uma solução que não ajudará de fato o pessoal da engenharia a criar, modificar e gerenciar documentos técnicos. Não será mais que um repositório de imagens de documentos. (VALLE & BALDAM, 2002)

VALLE & BALDAM (2002) ainda complementam este raciocínio afirmando que a experiência acumulada em GED de uso geral não pode e não deve ser aplicada na íntegra a projetos de engenharia, sob pena de não se ter um projeto adequado à situação real que os setores de projetos necessitam.

Projetos de engenharia possuem algumas particularidades, por isto é que a experiência em GED não é suficiente para se gerenciar documentação técnica.

4.2 Características que Tornam o EDMS Especial

As organizações e seus executivos têm hoje bem fundamentadas a urgência de alterar seu modo de trabalho e aumentar a velocidade de acesso à informação, principalmente motivada pela enorme mudança que ocorre diariamente no mercado de trabalho e nos produtos/serviços (MILER, 2001 apud VALLE & BALDAM, 2002). O grande problema começa a existir quando se quer dar tratamento similar para, documentos que chegam via *e-mail*, documentos do setor financeiro, documentos do setor de pessoal, plantas de engenharia, documentos de projetos em andamento, entre outros. (BENEDON, 2001 apud VALLE & BALDAM, 2002). Especialmente no quesito engenharia, já tivemos chance de ver sistemas de *Document Imaging* ou *Document Management* gerenciando documentos típicos de Engenharia de Manutenção,

gerando obviamente um desconforto por parte dos usuários, pois não conseguem fazer as funções típicas que uma engenharia executa no seu dia-a-dia (BALDAM et al., 2002).

Por esta razão, escreveremos aqui quais as características que diferem o EDMS das demais soluções GED.

VALLE & BALDAM (2002) listam os motivos pelos quais o EDMS exige tratamento especial:

- a) temporalidade;
- b) tamanho físico dos documentos;
- c) o documento está sempre sujeito a alterações;
- d) visualização de documentos CAD e híbridos;
- e) disponibilidade imediata de documentos em manutenção corretiva e operação;
- f) integração com outros sistemas de engenharia;
- g) custo do documento de engenharia;

Por apresentar estas particularidades é que o EDMS precisa ter algumas características diferentes dos demais Gerenciadores Eletrônicos de Documento. Essencialmente um EDMS é um sistema de *Document Management*, mas com algumas características especiais para que possa atender a estas diferenças apresentadas aqui. Serão detalhadas a seguir algumas destas características especiais.

4.2.1 Período de Existência do Documento

A existência de um documento técnico dependerá da vida útil do equipamento, instalação ou processo ao qual ele estiver relacionado. Enquanto existir o tal equipamento, instalação ou processo, deverá existir também a sua documentação. Isto difere dos demais documentos que possuem um ciclo de vida que indica o tempo que o documento deverá ser armazenado.

4.2.2 Dimensões dos Documentos

Há documentos técnicos com mais de dois metros de comprimento, ao contrário dos demais tipos de documentos, que geralmente têm tamanho A4. Devido a esta particularidade, é necessário que o gerenciador permita impressões compatíveis com esta necessidade.

4.2.3 Possibilidade de Alteração do Documento Enquanto Existir

Um documento de engenharia está sempre sujeito a alterações. Enquanto existir o documento, haverá sempre a possibilidade de criação de novas versões. Neste aspecto difere da maioria dos demais documentos que depois de serem aprovados, não são mais alterados.

4.2.4 Visualização Complexa de Documentos

Projetos de engenharia podem exigir visualização complexa de arquivos CAD. Alguns sistemas de *document imagem* possuem visualizador CAD, mas estes não atendem a todas as demandas de visualização exigidas por projetos de engenharia, como por exemplo visualização de modelos em 3D, fontes *true type*, arquivos de referência e arquivos híbridos (BALDAM, 2003).

4.2.5 Integração com Outros Sistemas de Engenharia

Haverá a necessidade de integrar o EDMS com outros sistemas de engenharia como planejamento de obras, manutenção de equipamentos, planejamento de paradas de equipamentos, entre outras. Estas integrações são muito específicas e exigem conhecimento de um especialista em engenharia. Além disto, há a integração com sistemas de gestão da organização, como por exemplo o ERP.

4.2.6 Alto Custo dos Documentos Armazenados no EDMS

O custo para refazer um desenho de engenharia perdido é em média US\$ 250,00, segundo BALDAM, (2003). Isto porque é necessário que se entenda uma série de outros documentos para que se refaça o desenho que se perdeu e é necessário também que um especialista vá na área para coletar as informações e que outro desenha novamente.

Devido a estes altos custos, há a necessidade de uma política de backup bastante exigente. É difícil se fazer cópias de segurança de documentos em papel, mas torna-se relativamente simples fazê-los em formato digital, portanto levando-se em consideração a importância dos documentos, é adequado possuir cópias em locais seguros, de preferência em mais de um lugar diferente. Certamente há um preço para se armazenar estas cópias, mas o valor destes documentos compensa estes gastos.

5 AQUISIÇÃO DE SOFTWARE

Projetos de aquisição de software podem ser bastante diferentes entre si. Enquanto uns são pequenos, rápidos e simples, outros são grandes, demorados e complexos. Por esta razão, COCKBURN (2000) escreveu que “cada organização deve desenvolver sua própria maneira de trabalhar, e cada projeto deve ter sua própria metodologia, considerando a cultura, posição, criticidade e a tecnologia.”

Para que estes projetos de aquisição tenham maior possibilidade de sucesso, foram criados guias, padrões, modelos e metodologias. Estas abordagens auxiliam principalmente no sentido de dar formalidade aos processos. Elas são baseadas no aprendizado obtido em aquisições reais.

O estudo sobre aquisição de software tem recebido bastante atenção em virtude dos vários problemas que as grandes organizações têm enfrentado, principalmente porque estes problemas resultam em perdas financeiras. FARBEY & FINKELSTEIN (2001) em seu artigo “Aquisição de Software, uma análise estratégica de negócio” explicam que “...o processo de aquisição de software pode ser uma fonte de vantagem competitiva”.

5.1 Dificuldades Existentes Para Aquisição de Software

A atividade de aquisição de software é complexa devido a necessidade de se especificar corretamente o software desejado e ainda internamente manter um controle que garanta que todos os requisitos desejados sejam atendidos rigorosamente.

SEI (2005) relata que os principais problemas dos projetos de aquisição são conhecidos: cálculo errado dos custos, estimativa errada de prazos e desempenho aquém do esperado. Com base nestas informações, é possível deduzir que estes problemas surgem principalmente por incapacidade de gestão.

“Uma organização de aquisição imatura pode levar um projeto de aquisição de software ao fracasso, da mesma forma que uma organização com processo de desenvolvimento de software imaturo”. (SEI, 2005)

Os softwares são adquiridos de organizações que desenvolvem software. ALVES (2002) relata que nas organizações imaturas que desenvolvem software, os cronogramas e orçamentos são rotineiramente ultrapassados, porque não são baseados em estimativas realistas. Em contrapartida, nas organizações maduras os gerentes monitoram a qualidade dos produtos e a satisfação dos clientes. Este monitoramento possibilita a melhoria de seus processos.

Com base em estudo de diferentes autores, ALVES (2002) lista os problemas mais comuns nos projetos de aquisição de software:

- a) Não-intervencionismo: o cliente não é uma parte ativa do projeto após a assinatura do contrato;
- b) Escopo volátil: o cliente adiciona e altera o escopo e a funcionalidade do projeto com o trabalho em andamento e com prazos e recursos limitados;
- c) Fragmentação: membros das equipes do cliente e do contratado são retirados dos projetos aleatoriamente;
- d) Preciosismo: requisitos com soluções complexas no lugar de soluções tecnicamente simples;
- e) Engenharia: o cliente diz a fornecedor como fazer seu trabalho, e não qual é o trabalho;
- f) Indicadores: as medidas de progresso e de performance são qualitativas, e não quantitativas;
- g) Não-envolvimento do usuário final: o ponto de vista do usuário final não é incorporado na funcionalidade e usabilidade do produto;
- h) Requisitos pobres: o cliente fornece um conjunto de requisitos incompletos e sem validação ao contratado;
- i) Falsas promessas: o pessoal de *marketing* do fornecedor faz promessas ao cliente que a equipe técnica não pode cumprir;
- j) Recurso inadequado quanto a provimento financeiro, equipe, ferramentas e equipamentos;
- k) Ausência de suporte da alta gerência da empresa;
- l) Ausência de objetivos claros, conduzindo os membros do projeto para direções não-uniformes (não-alinhamento de objetivos);

m) Comunicação ineficiente: ausência de um canal de comunicação efetivo, de forma que as informações não chegam até as pessoas em tempo hábil.

A criação de um guia definitivo sobre o assunto é difícil já que a complexidade dos softwares está continuamente crescendo e que o guia teria de atender as diferentes categorias existentes de software.

Apesar de todas estas dificuldades, quando ambos, fornecedor e cliente, possuem nível de maturidade alto em seus processos, a probabilidade de sucesso é mais alta (GALLAGHER & SHRUM, 2004).

5.2 Abordagens Consultadas

Com o aumento da complexidade dos softwares e com a necessidade cada vez maior de se obter softwares com alta performance, baixo custo e em tempo reduzido, criou-se a necessidade de se desenvolver material que sirva de orientação para este processo.

Para compensar as dificuldades listadas no item anterior, foram criados bons materiais sobre o assunto. Para esta dissertação foram estudados os seguintes padrões e modelos:

- a) CMMI - Acquisition Module; BERNARD et. al. (2005)
- b) Software Acquisition – CMM; SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE (2002)
- c) FAA-iCMM; IBRAHIM (2001)
- d) IEEE Recommended Practice for Software Acquisition. IEEE Std. 1062 (1998)

A seguir serão comentadas duas destas abordagens lidas.

5.2.1 CMMI – AM

O Capability Maturity Model Integration Acquisition Module é um guia que descreve as melhores práticas para uso na aquisição de produtos. Já o CMMI é um modelo consagrado no mercado que trata sobre qualidade aplicada no desenvolvimento

de software. Ambos foram desenvolvidos pelo SEI, *The Software Engineering Institute*, que é uma fundação federal americana de pesquisa e centro de desenvolvimento patrocinado pelo departamento de defesa americano.

Embora o CMMI contenha muitas boas práticas que podem ajudar uma organização de aquisição, CMMI-AM provê informações adicionais que foram escritas com o intuito de ajudar estas organizações de aquisição a mais facilmente aplicar as melhores práticas do CMMI aos seus processos. (GALLAGHER & SHRUM, 2004)

O CMMI-AM define práticas eficientes e eficazes para organizações de aquisição do governo. Melhores práticas de aquisição são enfocadas dentro das organizações de aquisição para assegurar que a aquisição seja conduzida eficazmente, e são enfocadas fora da organização de aquisição para realizar monitoramento do projeto e monitoramento do fornecedor. Estas melhores práticas fornecem um fundamento para disciplina em aquisição de software e rigor que possibilita que o desenvolvimento de produtos e serviços possa ser repetidamente executado com altos níveis de sucesso. (GALLAGHER & SHRUM, 2004)

As práticas de aquisição contidas no CMMI-AM são um resumo das seguintes fontes de melhores práticas:

- a) Modelos CMMI;
- b) SA-CMM;
- c) FAA-iCMM;
- d) Seção 804 do *National Defense Authorization Act*.

O CMMI-AM está dividido em três áreas de processo que são: Área de Processo de Gerenciamento de Projeto, Área de Processo de Engenharia e Área de Processo de Suporte.

A Área de Processo de Gerenciamento de Projeto cobre as atividades de gerenciamento de projeto, relacionadas a planejamento, monitoramento e controle de projetos.

Já a Área de Processo de Engenharia estabelece um conjunto de requisitos consistentes que são derivados das necessidades dos *stakeholders*⁴ e das especificações de capacidade operacional. Este conjunto de requisitos é necessário para que se tenha como garantir que todas as necessidades do usuário final serão satisfeitas, bem como que o software funcione com todas as potencialidades possíveis.

Finalmente, a Área de Processo de Suporte inclui os processos e ferramentas requeridos para que medições e técnicas de decisão possam ser efetivamente aplicadas para gerenciar o projeto.

Na figura pode ser vista a estrutura do CMMI-AM.

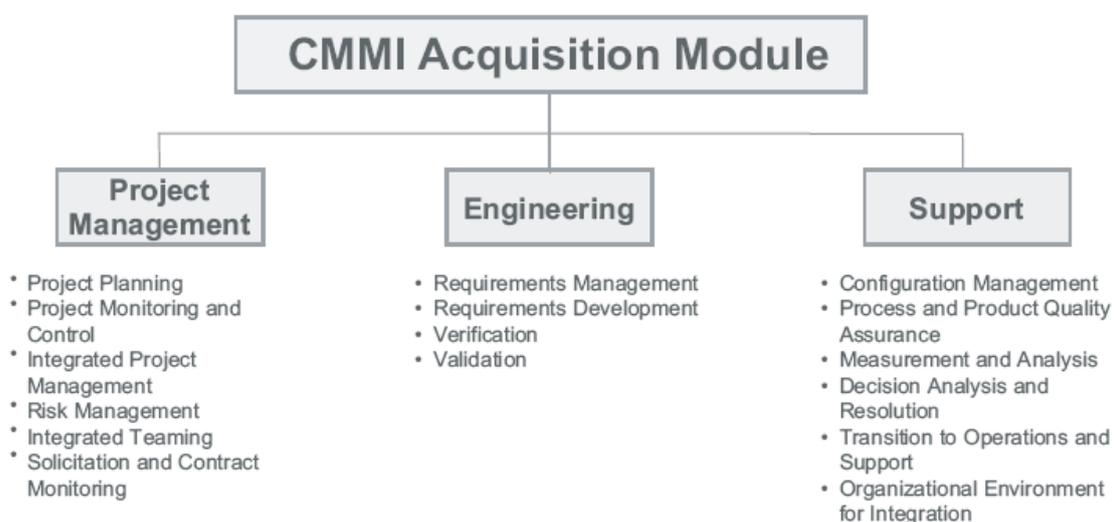


Figura 5. Estrutura do CMMI-AM

Fonte: GALLAGHER & SHRUM (2004)

Por muitas de suas práticas terem sido extraídas de SA-CMM e FAA-iCMM; por ser um guia mais enxuto; e por ser este mais recente⁵ que os demais, foi escolhido para servir de base para a elaboração do guia desta dissertação. Além disto, os modelos como o IEEE Recommended Practice for Software Acquisition não indicam como o processo de aquisição de software pode ser melhorado incrementalmente. Isto é provido

⁴ Termo utilizado para se referir a qualquer pessoa que terá alguma influência direta ou indireta sobre os requisitos do sistema. Dentre os *stakeholders* destacam-se os usuários finais que interagirão com o sistema e o pessoal que vier a ser afetado por ele. (SOMMERVILLE, 2003)

⁵ Publicado em Maio de 2005

por modelos de maturidade de aquisição de software como o CMMI-AM. (ULKUNIEMI & SEPPÄNEN, 2002).

5.2.2 IEEE Práticas Recomendadas para Aquisição de Software

É um padrão da IEEE que define um conjunto de práticas de qualidade que podem ser selecionadas e aplicadas durante um ou mais passos num processo de aquisição de software. Funciona melhor quando aplicado à aquisição de softwares do tipo MOTS⁶, que é o caso do EDMS.

A Tabela 1 resume bem as cinco fases deste padrão:

Fase	Marco de início da fase	Marco de fim da fase	Passos no processo de aquisição de software
Planejamento	Idéia é desenvolvida	Elaboração do RFP	1) Planejar estratégia Organizacional 2) Implementar processos organizacionais 3) Determinar os requisitos de Software
Contratação	RFP elaborado	Assinatura do contrato	4) Identificar potenciais fornecedores 5) Preparar requisitos do contrato 6) Avaliar propostas e selecionar o fornecedor
Implementação do Produto	Contrato assinado	Recebimento do software	7) Gerenciar o desempenho do fornecedor
Aceite do produto	Software recebido	Aceitação do produto	Aceitar o software
Uso	Software aceito	Produto não é mais usado	Usar o software

Tabela 1. As 5 fases do modelo IEEE

Fonte: SOFTWARE ENGINEERING STANDARDS COMMITTEE OF THE IEEE COMPUTER SOCIETY, 1998a.

Este material estudado sobre aquisição de software serviu de base para que o guia do capítulo 6 pudesse ser escrito. O guia foi baseado nas melhores práticas e técnicas apresentadas nestes materiais, mas vale ressaltar que o foco principal desta

⁶ Modified off the shelf software. É um software de prateleira modificável.

dissertação é o EDMS e que o conhecimento sobre aquisição de software serviu como instrumento para possibilitar a elaboração do guia.

6 GUIA DE AQUISIÇÃO DE EDMS

O guia apresentado neste capítulo foi elaborado com base nos estudos feitos sobre EDMS e sobre aquisição de software. Foi baseado no módulo de aquisição da CMMI (BERNARD et. Al., 2005). Como este módulo é genérico, ou seja, aplica-se a aquisição de qualquer software ou serviço, alguns itens não serão considerados por não se aplicar na aquisição de software de EDMS.

A Tabela 2 resume o guia:

Área de Processo	Atividades
Gerenciamento de Projeto	a) Planejamento de projeto; b) Monitoramento e controle de projeto; c) Monitoramento de solicitação e contrato; d) Gerenciamento de projeto integrado; e) Gerenciamento de riscos.
Engenharia	f) Desenvolvimento de Requisitos; g) Gerenciamento de Requisitos; h) Verificação; i) Validação;
Suporte	j) Análises de Decisão; k) Análise e Medição; l) Transição para Operação e Suporte.

Tabela 2. Resumo do guia

6.1 Área de Processo de Gerenciamento de Projeto

6.1.1 Planejamento de Projeto

O propósito do planejamento de projeto é estabelecer e manter planos que definem as atividades do projeto de aquisição.

Como primeiro passo, é necessário estimar os parâmetros do planejamento do projeto, como por exemplo o escopo do projeto de aquisição; os atributos gerais do software EDMS a ser adquirido; as fases de ciclo de vida do projeto; e o esforço do projeto de aquisição e custo do software EDMS. Estas estimativas são necessárias para que se possa ter uma visão inicial do projeto como um todo.

O segundo passo é elaborar um plano de projeto, para gerenciar o projeto. Neste plano de projeto deve ser estabelecido o orçamento e a programação de datas do projeto; os riscos do projeto devem ser identificados e analisados; deve ser elaborado um plano para o gerenciamento dos dados do projeto; um levantamento deve ser feito para verificar os recursos necessários para executar o projeto; um levantamento deve ser feito para verificar quais conhecimentos e habilidades são necessários para se executar o projeto; e finalmente o envolvimento dos *stakeholders* identificados deve ser planejado. Este plano norteará o projeto.

O terceiro e último passo é estabelecer os compromissos relacionados ao plano de projeto. Primeiramente é necessário rever os planos e entender quais são os compromissos que precisam ser estabelecidos para que o projeto seja um sucesso e logo em seguida deve-se comparar os recursos disponíveis com os recursos necessários para a execução do projeto, para verificar se são compatíveis. Caso haja necessidade, será preciso fazer ajustes. Após isto, vem a obtenção do compromisso dos *stakeholders* responsáveis pela execução e suporte da execução do plano. Em organizações de grande porte é comum existirem documentos em que os responsáveis assinam se comprometendo em relação ao que foi planejado.

6.1.2 Monitoramento e Controle de Projeto

O propósito do monitoramento e controle de projeto é prover um acompanhamento do progresso do projeto. Assim, é possível tomar ações de correção quando a execução do projeto desvia significativamente do planejado.

O desempenho e o progresso do projeto são monitorados junto ao plano de projeto. Para isto ser possível, é necessário monitorar os parâmetros do que foi planejado com o que está sendo realizado; monitorar o que as pessoas se comprometeram a realizar e o que elas estão realizando; monitorar os riscos que foram identificados no plano do projeto; monitorar o gerenciamento dos dados do projeto; monitorar o envolvimento dos *stakeholders* no projeto para ver se está compatível com o envolvimento previsto no plano de projeto; periodicamente revisar o progresso, o desempenho e os resultados do projeto; e revisar as realizações e resultados do projeto através dos *milestones*⁷ selecionados.

Ações corretivas são executadas quando o desempenho ou os resultados do projeto apresentam um desvio significativo do planejado. Isto é feito coletando e analisando os resultados obtidos e determinando as ações de correção necessárias para o realinhamento.

6.1.3 Monitoramento de Solicitação e Contrato

O propósito do monitoramento de solicitação e contrato é preparar um pacote de solicitação que identifique as necessidades da aquisição, selecionar um fornecedor que seja capaz de atender da melhor forma a todas estas necessidades, e estabelecer o processo para monitorar o fornecedor enquanto durar o contrato.

Para isto, é necessário primeiramente que o projeto seja preparado para conduzir esta solicitação. Isto é feito designando-se um responsável pela decisão de seleção do fornecedor; estabelecendo-se um pacote de solicitação que inclua as necessidades da aquisição e seus critérios correspondentes para avaliação da proposta; estabelecendo-se estimativas independentes de custo e prazo para aquisição do EDMS; validando-se o

⁷ *Milestones* são marcos de referência que permitem saber a situação do andamento de um projeto

pacote de solicitação com usuários finais e potenciais fornecedores para garantir que as estimativas de aproximação, custos e prazo são realistas e podem razoavelmente conduzir a um bom software de EDMS.

É necessário também selecionar os fornecedores baseando-se no pacote de solicitação. Para isto, é preciso avaliar propostas que estejam de acordo com os critérios de avaliação estabelecidos e usar os resultados de avaliação das propostas como base para o processo de seleção do fornecedor. Para auxiliar nesta seleção de fornecedores, foi criada uma lista com os principais fornecedores de EDMS do Brasil. Esta lista pode ser consultada no Anexo I.

VARAJÃO & AMARAL (2001) recomendam comparar o currículo e experiência dos fornecedores, manter com eles um relacionamento de longo prazo, fazer visitas às suas instalações e participar de feiras com demonstração de produtos. Isto serve para tomar conhecimento de sua capacidade.

É necessário ainda que os contratos sejam emitidos baseados nas necessidades de aquisição e nas propostas dos fornecedores. Isto se consegue estabelecendo um entendimento mútuo entre o fornecedor selecionado e usuários finais e estabelecendo processos e procedimentos de comunicação com o fornecedor. Este deve enfatizar as necessidades, expectativas, e medidas da eficácia a serem usadas através de toda a aquisição.

Finalmente, é necessário que o trabalho de elaboração do contrato seja realizado em conjunto com o fornecedor para se garantir que o contrato será executado corretamente. Para que isto seja possível, é necessário monitorar e avaliar os processos usados pelo fornecedor, baseado na sua documentação de processos; avaliar o software de EDMS do fornecedor selecionado baseado no critério de avaliação; e revisar o acordo do fornecedor, para refletir mudanças nas condições.

No caso de a aquisição ser para o setor público, VARAJÃO & MARAL (2001) alertam ser fundamental que a seleção do fornecedor ocorra de forma justa.

6.1.4 Gerenciamento de Projeto Integrado

A finalidade do gerenciamento de projeto integrado é estabelecer e controlar o projeto e o envolvimento dos *stakeholders* relevantes.

Para isto, é preciso gerenciar o envolvimento de *stakeholders* relevantes no projeto e identificar, negociar e descobrir junto com eles as dependências críticas do projeto.

6.1.5 Gerenciamento de Riscos

A finalidade do gerenciamento de riscos é identificar potenciais problemas antes de eles ocorrerem, então algumas atividades podem ser planejadas e acionadas se necessário, através da vida do produto ou projeto, para diminuir impactos adversos na obtenção dos objetivos.

Segundo SOMMERVILLE (2003), os riscos que podem afetar a programação do projeto ou a qualidade do software em desenvolvimento devem ser previstos e devem ser tomadas as medidas necessárias para evitar estes riscos.

Primeiramente deve-se determinar as fontes e categorias de riscos; depois definir os parâmetros usados para analisar e categorizar os riscos e os parâmetros usados para controlar o esforço de gerenciar os riscos; e estabelecer a estratégia a ser usada para gerenciamento de risco.

Os riscos devem então ser identificados e documentados e deve ser feita uma avaliação e categorização de cada risco identificado usando-se as categorias e parâmetros de risco definidas. Deve-se então determinar a sua prioridade relativa.

Finalmente, deve ser desenvolvido um plano de minimização dos principais riscos do projeto e deve-se monitorar o status de cada risco periodicamente.

6.2 Área de Processo de Engenharia

A área de processo de engenharia estabelece um conjunto consistente de requisitos que são derivados das necessidades dos *stakeholders* e das necessidades operacionais. O objetivo é que o software adquirido satisfaça todas as necessidades do usuário final bem como as necessidades operacionais.

6.2.1 Desenvolvimento de Requisitos

A Tabela 3 ilustra o que foi feito nesta seção de desenvolvimento de requisitos:

Passo	O que foi feito
1	Descreveu-se o que são requisitos;
2	As características de um software EDMS foram listadas;
3	Com base nas características do passo 2, os requisitos não-funcionais foram levantados.

Tabela 3. Resumo do que foi feito no desenvolvimento de requisitos

A finalidade do desenvolvimento de requisitos é produzir os requisitos do cliente e do produto.

No artigo de VARAJÃO & AMARAL (2001) são citadas boas práticas com relação ao levantamento de requisitos. Eles escrevem que os requisitos devem ser detalhados e levantados por equipes multidisciplinares constituídas por usuários finais, especialistas do negócio e especialistas em tecnologia.

As necessidades dos *stakeholders*, expectativas, restrições e interfaces são coletadas e traduzidas em requisitos do cliente.

Após este levantamento inicial, os requisitos do cliente são refinados e elaborados. Finalmente, os requisitos são analisados e validados, e uma definição de funcionalidade requerida é desenvolvida. Nesta análise dos requisitos deve-se garantir que eles são necessários e suficientes e deve-se balancear as necessidades dos *stakeholders* e as restrições.

Segundo WAZLAWICK (2004), o levantamento de requisitos “corresponde a buscar junto ao usuário, seus sistemas e documentos, todas as informações possíveis sobre as funções que o sistema deve executar e as restrições sob as quais o sistema deve operar.”

O estudo sobre os requisitos de um software EDMS é uma das partes mais importantes desta dissertação. Antes de os requisitos serem levantados, um estudo sobre as características de um EDMS foi feito.

Um EDMS é essencialmente um *Document Management* com algumas características adicionais. Serão listadas e detalhadas a seguir todas as características de um EDMS, baseado nos estudos de (BALDAM, 2003; GIARETTA, 2001; VALLE & BALDAM, 2002; HSU & HWANG, 2004) e baseado em conversas com o pessoal da Engenharia da UN-SIX que trabalha com desenhos técnicos. Estas informações serão utilizadas depois na criação de uma tabela de requisitos de um software EDMS.

Características comuns a sistemas de Document Management e EDMS:

- a) Controlar versões de documentos;
- b) Usar modelos de documentos predefinidos;
- c) Possuir integração com editores de documentos;
- d) Gerenciar documentos em fase de elaboração;
- e) Controlar fluxos documentais;
- f) Suportar diversos tipos documentais.

Características de um EDMS:

- a) Fazer referências entre documentos;
- b) Visualizar e imprimir CAD com funcionalidades reais de projeto;
- c) Controlar revisões do tipo *as-buildt*;
- d) Comparar versões de CAD para verificar diferenças;
- e) Suportar desenhos com tamanho grande;
- f) Permitir comentários e marcações;
- g) Possibilitar pesquisa FTR (Full Text Retrieval);
- h) Anexar histórico ao documento;
- i) Criar grupos de documentos em separado para execução de tarefas;
- j) Gerar e receber guias de remessas de documentos;
- k) Possuir sistema de segurança que garanta a integridade e confidencialidade dos documentos;
- l) Possuir controle de acesso baseado em perfis;
- m) Contemplar requisitos de interface;
- n) Disponibilizar acesso pela WEB;
- o) Garantir continuidade e atualização do produto;
- p) Trabalhar com diferentes bancos de dados do mercado;
- q) Permitir programação com linguagens não proprietárias.

A Tabela 4 contém todas as características levantadas de um bom software de EDMS e uma descrição de cada uma delas:

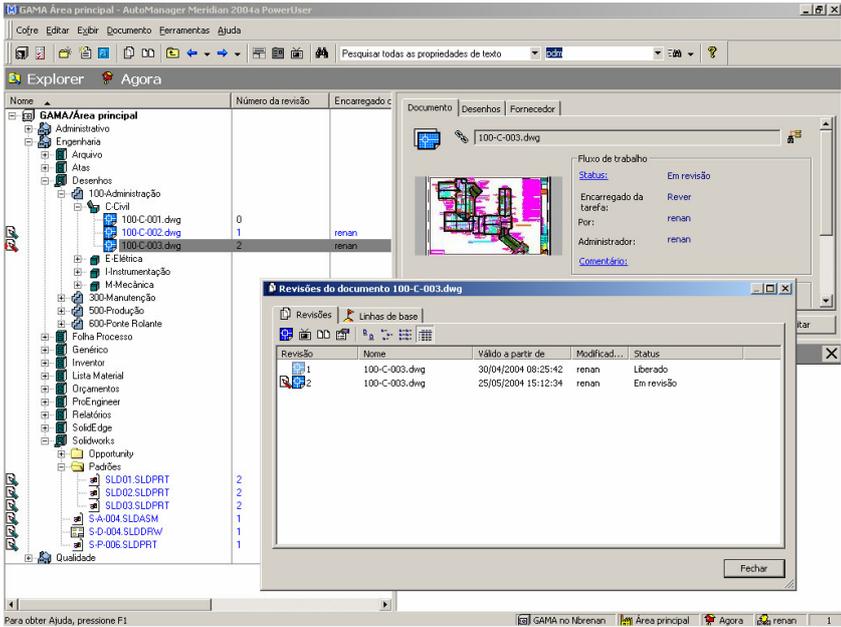
Característica	Descrição
<p>Controlar versões de documentos</p>	<p>Versões são estados distintos do mesmo objeto alcançados em tempos distintos. Segundo GIARETTA (2004), a importância do gerenciamento das versões de objetos de projeto está na possibilidade de retornos a pontos anteriores, na busca de novas alternativas, a fim de alcançar o objetivo traçado.</p> <p>Para BALDAM (2003), controlar versões implica em:</p> <ol style="list-style-type: none"> Publicar somente a versão mais recente do documento em uso e não permitir que acidentalmente as versões antigas sejam usadas; Permitir que somente pessoas autorizadas acessem versões anteriores; Permitir acessar as versões para efetuar comparações entre versões diferentes; Bloquear as versões anteriores de modo que ninguém possa alterá-las; Possibilitar a criação automática de novas versões, mediante solicitação, com codificação própria em pelo menos dois níveis; Criar histórico de referências para auditoria. 

Figura 6. Controle de versões

Usar modelos de documentos predefinidos	Uma maneira de agilizar a criação de novos documentos é disponibilizar modelos prontos, também conhecidos por <i>templates</i> . Estes modelos trazem a estrutura básica necessária para criação de documentos usados com frequência. O uso destes modelos é conveniente pois padronizam a documentação e ajudam para que a mesma esteja dentro dos padrões da organização.
Possuir integração com editores de documentos	Interagir dados entre o ambiente do EDMS e programas de edição de documentos é bastante útil, pois é possível associar informações cadastradas no projeto com os modelos predefinidos, criando documentos que já contam com bastante informação. Além disto, o ambiente automaticamente já associa o documento ao projeto em questão.
Gerenciar documentos em fase de elaboração	É importante que o EDMS gerencie documentos também em fase de elaboração, para evitar que o usuário tenha de criar o documento fora do EDMS para depois adicioná-lo ao projeto. Com isto evita-se que o usuário insira o documento no lugar errado e que haja um arquivo na rede e um no EDMS. Em sistemas deste tipo o ideal é que sempre o repositório seja único e confiável.
Controlar fluxos documentais	O objetivo aqui não é ter um workflow completo dentro do EDMS, já que isto encareceria o produto. O objetivo é simplesmente transferir documentos seguindo roteiros definidos, encaminhando-os de acordo com o fluxo que deveriam ter se estivessem no formato de papel.
Suportar diversos tipos documentais	Armazenar os documentos no EDMS em seu formato original é uma grande vantagem. Documentos não estruturados como slides, planilhas, apresentações, cronogramas de projetos, páginas HTML, vídeos, sons, entre outros, precisam ser armazenados junto com o projeto e nada melhor que colocá-los dentro do EDMS. Mas, para

	que seu uso seja o mais proveitoso possível, o ideal é que o EDMS disponibilize visualizadores para todos estes tipos de arquivo.
Fazer referências entre documentos	É comum que documentos de engenharia estejam relacionados a outros tipos de documento, que complementam a informação necessária ao entendimento como um todo. Por isso é interessante que o EDMS permita fazer referências entre os documentos.
Visualizar e imprimir CAD com funcionalidades reais de projeto	<p>Segundo (BALDAM, 2003), as seguintes situações aparecerão com frequência em projetos de engenharia:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Precisar visualizar um desenho 3D em ângulo diferente do que foi inicialmente salvo; b) Aparecer fontes <i>True Type</i> no desenho em <i>CAD</i>; c) Substituir fontes que sejam usadas no desenho, mas que não estejam disponíveis no computador; d) Ser compatível com a última versão do <i>software</i> de <i>CAD</i> em uso; e) Permitir que desenhos e documentos sejam impressos com marcas d'água controladas por <i>software</i>; f) Possuir o recurso de visualizar cada <i>layout</i> que o arquivo possuir. Alguns programas <i>CAD</i> apresentam <i>layouts</i> com o modelo do projeto e com o formato de impressão, parecido com o que acontece com <i>Excel</i>, em que um arquivo pode conter diversas planilhas. O visualizador deve permitir todos os diferentes <i>layouts</i>. <p>É necessário que o fabricante do software de EDMS garanta atualização constante do seu visualizador de CAD, pois é comum surgirem novas versões dos programas CAD do mercado.</p>
Controlar revisões do tipo	A revisão tratada aqui é o desenho <i>as-built</i> atualizado. Para se construir um módulo de uma refinaria, ou de outra obra de grande

<i>as-built</i>	<p>porte, primeiramente é feito um projeto. Acontece que ao se executar o projeto, devido a particularidades do terreno, falta de material especificado, condições climáticas e outros fatores, a obra acaba não ficando exatamente do jeito como havia sido planejada. Desta forma, a documentação não fica de acordo com o realizado. Para resolver este tipo de dificuldade, é necessário que se faça o <i>as-built</i>, para que a documentação fique atualizada com o realizado e não com o projetado.</p> <p>Como exemplo, vamos supor que a fiação elétrica estivesse projetada para passar por uma tubulação subterrânea no lado esquerdo da obra, mas na hora de executar o projeto, percebeu-se que para a fiação passar por ali, uma enorme pedra teria de ser removida. Assim, decidiu-se na hora da execução que o ideal era que a fiação passasse pelo lado direito. Então, é necessário que se faça o <i>as-built</i> para atualizar a documentação.</p> <p>O mais comum é ver documentação desatualizada, ficando as empresas que têm sua documentação atualizada como exceção. Isto se deve ao alto custo e demora de serviços desta natureza.</p>
Comparar versões de CAD para verificar diferenças	<p>Visualmente é difícil identificar a diferença entre duas versões de um mesmo desenho CAD. Mas, se for utilizado uma ferramenta que auxilie nesta tarefa, fica mais fácil. Isto é muito útil quando o usuário precisa identificar as mudanças feitas de uma versão para outra.</p> <p>A Figura 7 ilustra esta facilidade.</p>

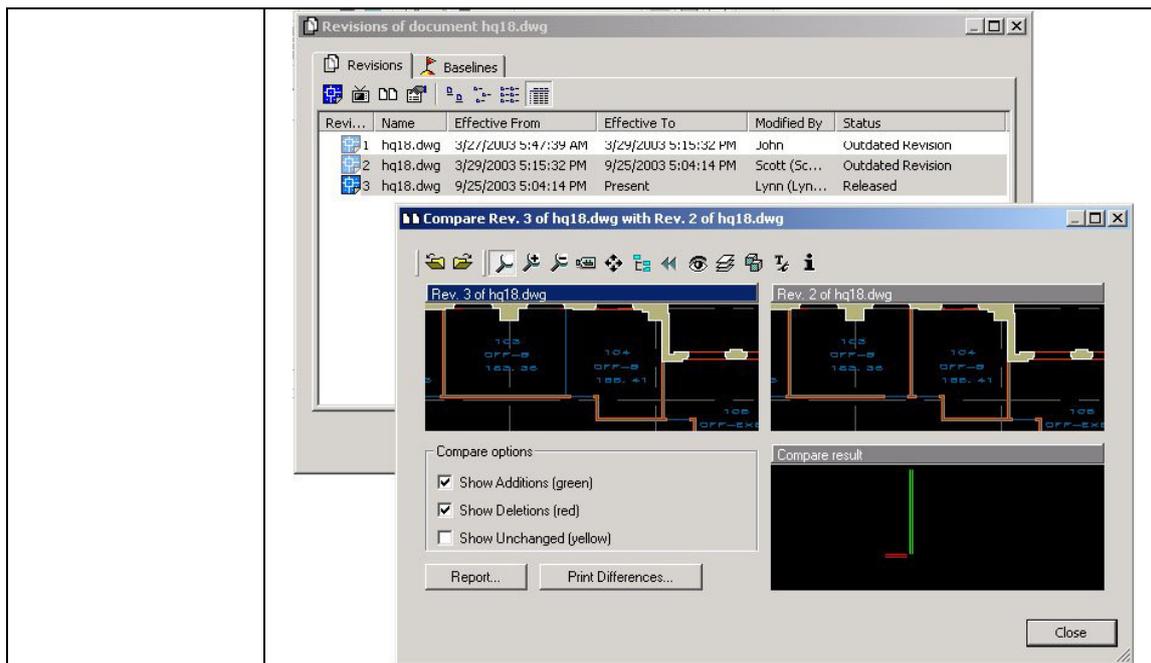


Figura 7. Comparação entre documentos.

Suportar desenhos com tamanho grande	Em projetos de engenharia o tamanho do documento pode variar bastante e o EDMS precisa suportar as diferentes dimensões. Isto é importante principalmente na impressão.
Permitir comentários e marcações	<p>Recurso que permite que as diferentes áreas troquem informações entre si e guardem notas eletrônicas sem precisar recorrer ao papel. Normalmente estes comentários e anotações são feitos no próprio desenho em papel ou são feitos em cadernos especiais próprios para isto. Mas, com o uso do EDMS é possível levar estas anotações e comentários para dentro do projeto, com a vantagem de evitar que as anotações se percam.</p> <p>A ferramenta de marcação possibilita que os comentários sejam feitos diretamente sobre o desenho, sem que o colaborador precise entender de CAD. Além disto, os desenhos originais não são alterados de fato, o que ocorre é que o desenho e as anotações ficam isolados, apesar de aparecerem sobrepostos, dando a impressão de serem uma coisa só. A Figura 8 ilustra este recurso.</p>

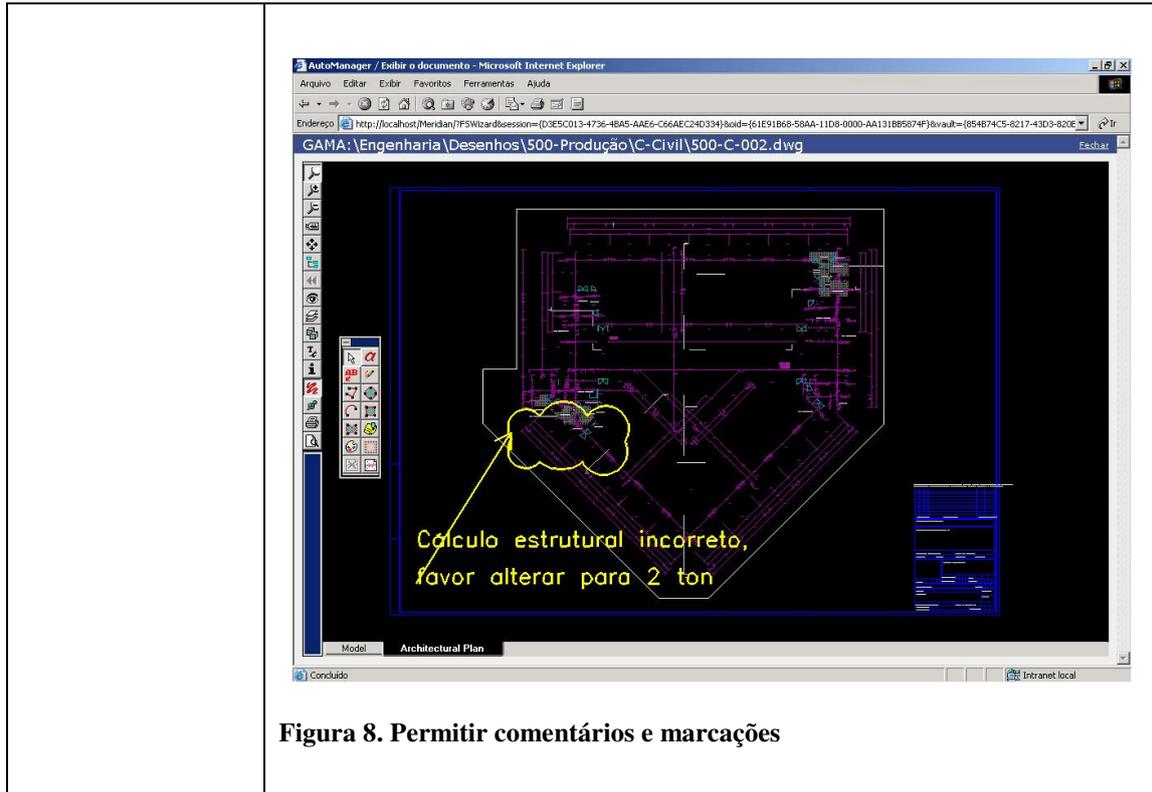


Figura 8. Permitir comentários e marcações

Possibilitar pesquisa FTR (Full Text Retrieval)

Full Text Retrieval é o nome dado à pesquisa que permite busca por qualquer palavra dentro de documentos, inclusive digitalizados. Esta pesquisa não se limita portanto a pesquisar em índices.

A Figura 9 ilustra esta funcionalidade num software EDMS.

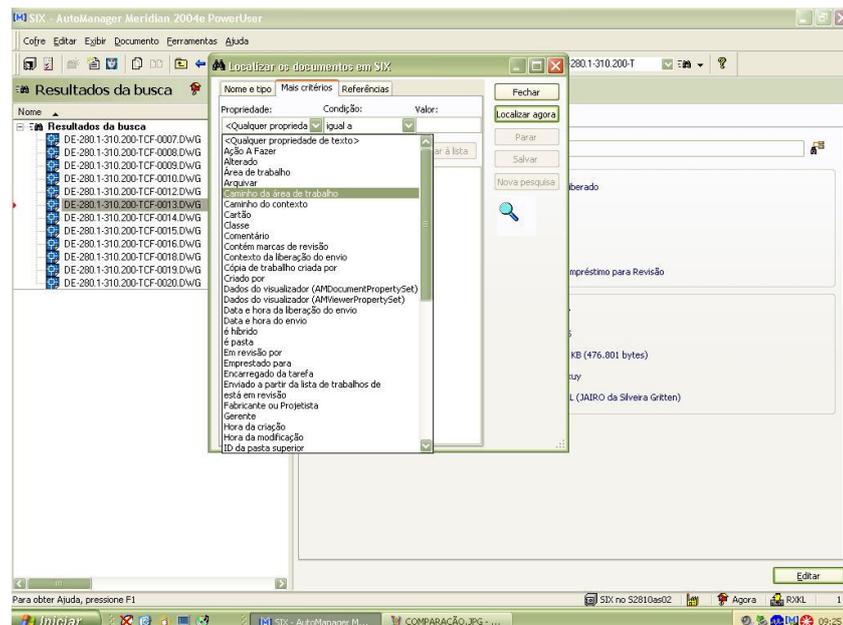


Figura 9. Pesquisa por diferentes critérios

Anexar histórico ao documento

É comum que ambientes EDMS ofereçam a opção de anexar histórico a revisões. Isto é muito útil para que fique registrado quem fez alterações, a data, os motivos e outras informações mais que forem necessárias. É possível inclusive que este histórico seja gerado automaticamente pelo sistema.

Na Figura 10 é possível ver um histórico de alterações feitas num documento.

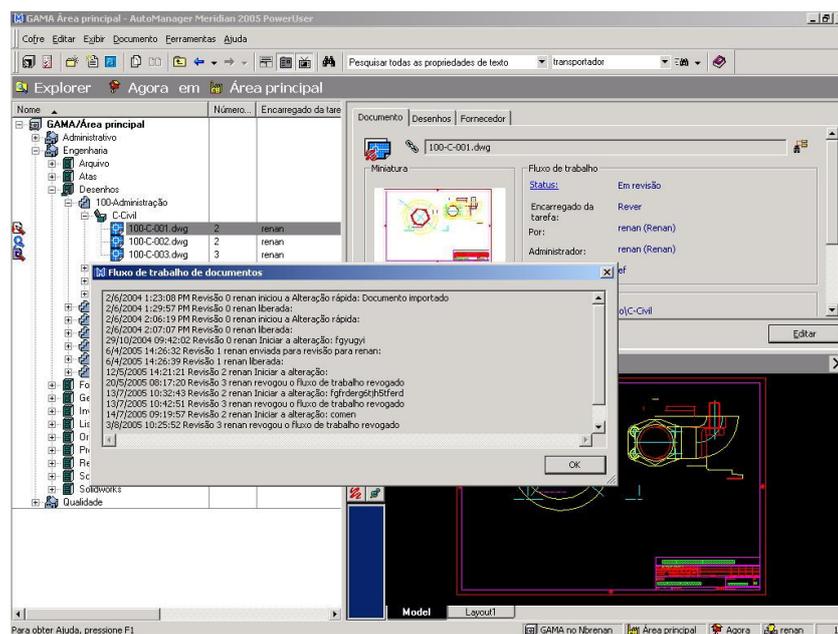


Figura 10. Histórico de alterações

Criar grupos de documentos em separado para execução de tarefas

Algumas vezes é necessária a separação de um grupo de documentos para que seja feita alguma ação neles, como por exemplo, deixá-los separados para aprovação. Desta forma, o trabalho fica facilitado pois apenas os documentos que devem ser aprovados são apresentados.

Uma ferramenta de *workflow* resolve isto, mas sai muito caro para um fabricante de EDMS colocar uma ferramenta dessas dentro do seu ambiente, já que são necessárias apenas algumas funcionalidades resolvidas pelas ferramentas de *workflow*. Assim, o que ocorre na prática é o próprio fornecedor implementar estas

	características de <i>workflow</i> necessárias em seu ambiente.
Gerar e receber guias de remessas de documentos	Em grandes organizações é comum o uso de sistemas de protocolo, para registrar entrada e saída de documentos. O EDMS pode fornecer esta facilidade, gerando recibos quando houver entrada de documentos e gerando formulários de preenchimento para saída de documentos.
Possuir sistema de segurança que garanta a integridade e confidencialidade dos documentos	Os EDMS armazenam as informações em bancos de dados. Para garantir que estas informações não sejam alteradas, copiadas ou acessadas por pessoal não autorizado, o ideal é que se use criptografia para que os dados sejam armazenados cifrados. Isto evita que o administrador da rede ou o administrador do banco de dados use seus privilégios para acessar informações que não eram para serem acessadas por ele. Em RICHARD et al. (1999) há uma análise sobre critérios de avaliação de segurança computacional. Existem vários critérios de avaliação de segurança computacional do governo americano, como indicado em Security Criteria FAQ (DEPARTMENT OF DEFENSE STANDARD, 1985). No artigo (RICHARD et al., 1999) os autores escolheram o Trusted Computer System Evaluation Criteria (TCSEC) que pode ser acessado em (FAQ, 1999). Estes critérios podem ser usados para avaliar diferentes softwares de EDMS.
Possuir controle de acesso baseado em perfil	Segundo GIARETTA (2001), a segurança de dados é aspecto importante em qualquer sistema que possua bases de dados compartilhadas por vários usuários. Em ambientes de engenharia, essa importância é evidenciada pelo fato de usuários trabalharem cooperativamente em projetos. Perfis de usuários são criados de acordo com os tipos de usuários

	<p>existentes. Podemos ter como exemplo de tipos de perfis: administradores, gerentes de equipe, engenheiros e projetistas.</p> <p>Pode-se permitir a criação de perfis de usuário. Desta forma, o administrador do sistema EDMS poderá configurar os privilégios associados àquele perfil.</p>
<p>Contemplar requisitos de interface</p>	<p>Uma boa interface pode tornar o sistema mais fácil de usar e pode melhorar sua performance (HSU & HWANG, 2004). Para avaliar o design de um sistema WEB há uma lista de verificação proposta por (HSU & HWANG, 2004). Esta lista de verificação foi elaborada com base em (CHANG, 1996 apud HSU & HWANG, 2004) e na norma ISO9241⁸.</p> <p>É proposto que se verifique os seguintes itens:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Ícones desnecessários; b) Muitas camadas; c) Links fracos; d) Informação insuficiente; e) Verificação de erros; f) Informação de onde o usuário se encontra na navegação; g) Balanceamento da velocidade de transmissão (de acordo com o número de requisições); h) Combinação da apresentação do conteúdo de acordo com a resolução de tela usada pelo usuário. <p>O autor desta dissertação sugere que seja formado um grupo para analisar estes itens acima nos softwares de EDMS que serão avaliados, e que sejam dadas notas para cada item.</p> <p>O estudo apresentado em (CHEN & HWANG, 2001) mostra que uma boa interface nos softwares de EDMS pode melhorar a</p>

⁸ ISO9241 é uma série de padrões de requisitos de ergonomia para trabalho de escritório que têm sido estabelecidos pela *International Standardization Organization* (ISO).

	<p>performance do usuário e reduzir erros. O estudo foi feito através de questionário com usuários, avaliação das respostas e verificação experimental. Os resultados do experimento revelaram que uma interface com um mapa de menu e atalho para as principais funções melhorou significativamente a performance do usuário e preveniu a ocorrência de erros.</p>
<p>Disponibilizar acesso pela WEB</p>	<p>No passado, muitos EDMSs eram construídos usando-se a arquitetura cliente-servidor. O problema da arquitetura cliente-servidor é que o sistema fica muito pesado no lado cliente, e pelo fato de esta arquitetura não poder prover aplicações escaláveis e colaborativas. Estas características são desejáveis na maioria dos planejamentos de reengenharia. Agora, usando a WEB, estes problemas podem ser solucionados. Adicionalmente, um usuário pode acessar os dados rapidamente e trabalhar na maioria das plataformas existentes através da <i>World Wide Web</i> (HSU & HWANG, 2004).</p> <p>LIU et al. (1999) concluíram que havia certas vantagens ao se aplicar tecnologias WEB como <i>design</i> rápido, integração fácil e potencial comercial. No entanto, as desvantagens de se aplicar tecnologia WEB também existem, como problemas de segurança, velocidade de transferência baixa, confusão causada pelas diversas camadas presentes em sistemas WEB, e imaturidade das linguagens de <i>design</i> de interface (HSU & HWANG, 2004).</p> <p>Uma grande vantagem do EDMS poder ser acessado também pela WEB é a mobilidade para os usuários. O usuário pode acessar o sistema de casa ou durante uma viagem.</p> <p>A Figura 11 apresenta um exemplo de interface WEB.</p>

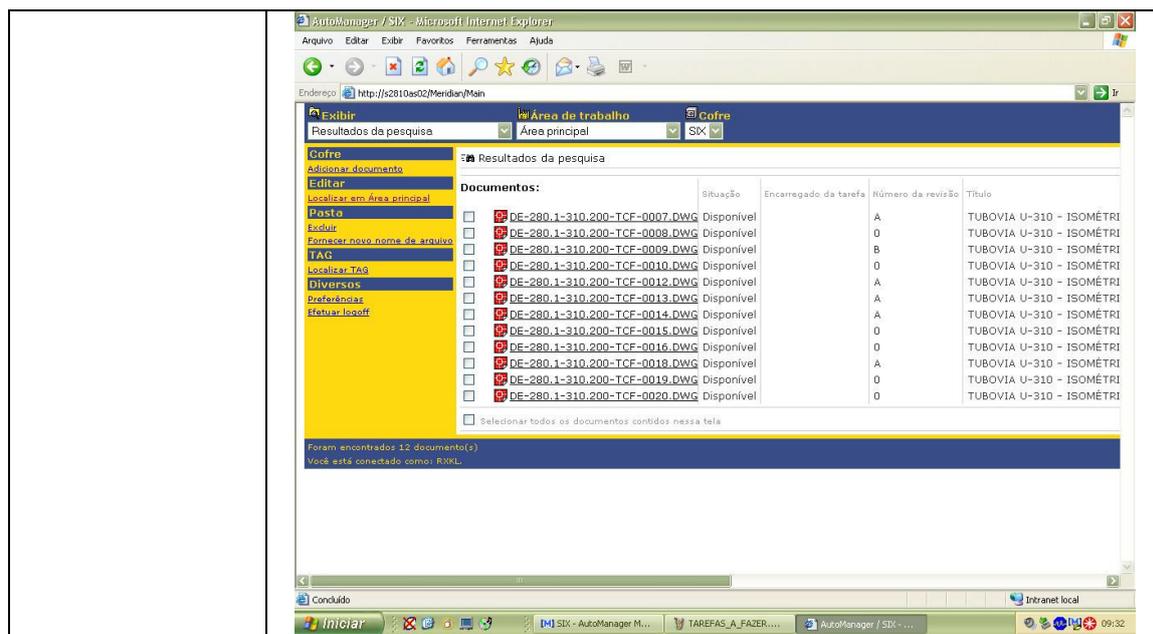


Figura 11. Interface WEB de um EDMS

<p>Garantir continuidade e atualização do produto</p>	<p>O fabricante deve garantir a continuidade e a atualização do produto, para evitar que o cliente compre o produto e depois fique sem suporte ou com uma versão desatualizada.</p>
<p>Trabalhar com diferentes bancos de dados do mercado</p>	<p>Os dados dos EDMSs são armazenados em banco de dados. Os fabricantes procuram trabalhar com os bancos mais populares no mercado como o Oracle e o SQL Server, mas há também a opção de o fabricante oferecer um banco de dados proprietário, como forma de reduzir o valor final do produto, já que as licenças destes bancos mais populares costumam ser caras.</p> <p>Se o EDMS for ser utilizado por 20 pessoas ao mesmo tempo, é necessário que a organização possua 20 licenças concorrentes do banco de dados, para que as diferentes instâncias do EDMS possam acessar os dados.</p>
<p>Permitir programação com linguagens não proprietárias</p>	<p>O software EDMS deve poder ser programável, para atender a necessidade de mudanças. Com o passar do tempo algumas adaptações terão de ser realizadas no software, para que ele atenda as mudanças na organização. Para que isto seja possível, é</p>

	<p>necessário que o software disponibilize recursos de programação.</p> <p>Muitos softwares de EDMS são programáveis com linguagens comuns de mercado. Este é um fator positivo pois será mais fácil encontrar programadores que dominem a linguagem. Em contrapartida, se a linguagem de programação for proprietária, a organização ficará dependendo dos poucos programadores que conhecem a linguagem.</p>
--	--

Tabela 4. Características de um bom software de EDMS

Além de todas estas características citadas na tabela acima, deve-se destacar também que um bom software de EDMS deve possuir suporte técnico. Quando o usuário possui alguma dúvida, o sistema pára de funcionar, é necessário avisar para o fabricante que a versão do visualizador CAD está desatualizada, ou ainda o usuário quer requisitar alguma nova melhoria no software, é necessário que haja um canal entre o fabricante e o usuário.

Muitos fornecedores possuem uma estrutura para prestar este tipo de serviço, algumas até 24 horas por dia. Uma organização que trabalha com documentação técnica de grande valor tem de ter certeza que poderá ser atendida quando for preciso. Para isto, é fundamental que o fabricante da solução ou seu fornecedor no Brasil tenha um serviço de suporte ao usuário.

Outra característica que não é exclusiva de um software de EDMS, mas que é necessário que o fabricante do EDMS garanta, é a continuidade e atualização do produto. Para que a organização não compre o software e depois de um tempo o mesmo seja descontinuado.

Neste ano, 2005, a fabricante Cimage NovaSoft descontinuou o software Novation. Este software era usado em várias refinarias da Petrobras e de uma hora para outra elas tiveram de escolher outro software para gerenciar seus documentos técnicos, causando prejuízo para a estatal.

Uma empresa do porte da Petrobras não pode ficar refém de um fabricante desta maneira. Por isto é necessário que o fabricante tenha um porte mínimo, esteja há algum

tempo no mercado e tenha como garantir que seu produto não será descontinuado a médio prazo.

Baseado nestas características levantadas e em conversas com engenheiros projetistas da UN-SIX⁹, foi criada uma tabela de requisitos de software EDMS. O formato da tabela seguiu modelo proposto em WAZLAWICK 2004, sendo que a lista de categorias dos requisitos foi extraída desta mesma referência. Foram usadas as seguintes categorias: usabilidade, confiabilidade, performance, configurabilidade, segurança, implementação, interface e legais. SOMMERVILLE 2003 também foi consultado para se fazer este levantamento de requisitos.

A coluna desejável indica se o requisito é apenas desejável ou se é obrigatório. A coluna permanente indica se o requisito é temporário ou permanente.

Requisitos Não-Funcionais				
Nome	Restrição	Categoria	Desejável	Permanente
NF1 Controle de versão	O software deve controlar as versões dos documentos.	Usabilidade	()	(X)
NF2 Publicação apenas de documento mais recente	Somente a versão mais recente do sistema deve ser publicada.	Confiabilidade	()	(X)
NF3 Acesso controlado a versões anteriores	Somente pessoas autorizadas têm acesso à versões anteriores dos documentos.	Segurança	()	()
NF4 Comparação entre versões	Deve ser possível comparar diferentes versões do mesmo documento.	Usabilidade	(X)	(X)
NF5 Bloqueio de versões	Versões anteriores do documento não podem ser alteradas.	Confiabilidade	()	()
NF6 Histórico de versões	O software deve registrar um histórico das versões.	Segurança	(X)	(X)
NF7 Disponibilização de <i>templates</i>	Deve estar a disposição do usuário, na hora da criação de um documento, modelos prontos.	Usabilidade	(X)	(X)
NF8 Integração com editores	O software deve possuir integração com editores de documento para permitir que dados sejam trocados.	Usabilidade	(X)	(X)

⁹ UN-SIX – Unidade de Negócios da Industrialização do Xisto. A Petrobras é dividida em unidades de negócio, e a UN-SIX é uma delas.

NF9 Criação de documentos internamente	Os documentos devem poder ser criados dentro do EDMS.	Usabilidade	(X)	(X)
NF10 Controle de fluxo	O fluxo dos documentos (<i>workflow</i>) deve ser controlado pelo software.	Usabilidade	(X)	()
NF11 Armazenamento em formato original	Os documentos devem ser armazenados em seu formato original. (.html, .ppt, .doc, .xls, .cdw, .wav, entre outros)	Usabilidade	(X)	()
NF12 Visualização de documentos	O usuário deve poder visualizar diferentes tipos de documento de dentro do software.	Usabilidade	(X)	()
NF13 Referência entre documentos	O usuário deve poder fazer referências entre os documentos	Usabilidade	(X)	()
NF14 Visualização em ângulos diferentes	O usuário deve poder visualizar desenhos 3D em ângulos diferentes	Usabilidade	(X)	(X)
NF15 Fontes <i>true type</i>	O software deve suportar fontes <i>true type</i> em desenhos CAD.	Usabilidade	()	()
NF16 Substituição de fonte	O software deve substituir a fonte da letra caso a mesma não esteja disponível no computador.	Usabilidade	()	()
NF17 Visualizador de CAD atualizado	O visualizador de CAD deve estar sempre atualizado.	Confiabilidade	()	(X)
NF18 Marca d'água nos documentos	O usuário deve poder imprimir documentos e desenhos com marca d'água.	Usabilidade	(X)	()
NF19 Controle de revisões do tipo <i>as-buildt</i>	O software deve controlar revisões de maior complexidade (<i>as-buildt</i>).	Usabilidade	()	()
NF20 Comparação entre versões de documentos	O software deve oferecer comparação de versões de um mesmo documento. As diferenças entre os documentos devem ser evidenciadas.	Usabilidade	(X)	(X)
NF21 Documentos de diferentes tamanhos	Deve ser possível trabalhar com documentos de diferentes tamanhos, inclusive desenhos técnicos de engenharia que têm grande dimensão.	Usabilidade	()	(X)

NF22 Impressão de documentos de diferentes tamanhos	O usuário deve poder imprimir documentos de diferentes dimensões, inclusive desenhos técnicos de engenharia.	Usabilidade	()	(X)
NF23 Inserção de comentários e anotações	O usuário deve poder fazer comentários e anotações diretamente nos documentos eletrônicos, para que outros usuários possam vê-los.	Usabilidade	(X)	()
NF24 Pesquisa FTR	O software deve permitir que o usuário faça pesquisa nos documentos. Esta pesquisa não se limita aos títulos dos documentos, e sim a todo o texto.	Usabilidade	(X)	(X)
NF25 Registro de alterações	O software deve registrar as alterações feitas nos documentos. Deve ser registrado quem fez a alteração, a data, a hora, a justificativa, e outras informações mais que o usuário julgar útil.	Segurança	(X)	(X)
NF26 Criação de grupos de documentos	O usuário deve poder criar grupos de documentos para execução de tarefas.	Usabilidade	(X)	()
NF27 Geração de guias de remessa	Guias de remessa de documentos devem ser geradas pelo software, para registrar a entrada e saída dos documentos.	Usabilidade	(X)	()
NF28 Confidencialidade dos dados	O software deve garantir a confidencialidade dos dados armazenados através do uso de criptografia.	Segurança	()	(X)
NF29 Integridade dos dados	O software deve garantir a integridade dos dados através do uso de criptografia.	Segurança	()	(X)
NF30 Controle de acesso baseado em perfil	Deve haver controle de acesso baseado em perfil de forma que o usuário acesse apenas os dados a que seu perfil tem permissão.	Segurança	()	(X)
NF31 Criação de novos perfis	O usuário deve poder criar novos perfis de controle de acesso e deve poder configurar as permissões destes perfis.	Configurabilidade	(X)	(X)

NF32 Integração com diferentes bancos de dados	Deve ser possível usar banco de dados de diferentes fabricantes para armazenar os dados gerenciados pelo EDMS.	Configurabilidade	(X)	(X)
NF33 Software programável	Um programador deve poder realizar alterações no código do EDMS para customizá-lo.	Implementação	(X)	(X)
NF34 Linguagem de programação não proprietária	A programação do software deve poder ser feita através de linguagem não proprietária e que possua um bom número de programadores no mercado.	Implementação	(X)	(X)
NF35 Idioma do software	Todas as telas e mensagens do software devem estar no idioma português.	Interface	()	(X)
NF36 Interface	O software deve possuir uma interface intuitiva, leve e de fácil navegação	Interface	()	(X)
NF37 Backup	O software deve possuir ferramenta de <i>backup</i> .	Segurança	()	(X)
NF38 Plataforma	Deve ser possível acessar o software pela WEB e através de aplicação cliente.	Implementação	(X)	(X)
NF39 Suporte	O fornecedor ou fabricante deve possuir estrutura de suporte para atendimento dos clientes por telefone e pela Internet.	Usabilidade	(X)	(X)
NF40 Continuidade	O fabricante deve garantir a continuidade do software a médio prazo.	Legais	(X)	()
NF41 Documentação para o usuário	Todas as funcionalidades do software devem estar documentadas em papel ou através de ajuda on-line.	Usabilidade	()	(X)

Tabela 5. Tabela de Requisitos Não-Funcionais de um software EDMS

6.2.2 Gerenciamento de Requisitos

O propósito do gerenciamento de requisitos é controlar os requisitos do software e identificar inconsistências entre os requisitos levantados, o plano do projeto e o software.

Para isto é necessário desenvolver um entendimento com os usuários sobre o significado dos requisitos, para que o requisito descreva exatamente a necessidade do

usuário final; obter o compromisso dos participantes do projeto sobre os requisitos; controlar mudanças nos requisitos a medida que eles forem evoluindo durante o projeto; e identificar inconsistências entre o plano de projeto, o software e os requisitos.

6.2.3 Verificação e Validação

“Verificação e validação (V & V) é o nome dado aos processos de verificação e análise que asseguram que o software cumpra com suas especificações e atenda às necessidades dos clientes que estão pagando por ele. A verificação e validação constituem um processo de ciclo de vida completo, começando com as revisões dos requisitos e continuando com as revisões de projeto e as inspeções de código até chegar aos testes de produto. Deve haver atividades de V & V em cada estágio do processo de software. Essas atividades verificam se os resultados das atividades de processo estão conforme o especificado.” SOMMERVILLE (2003)

A diferença entre validação e verificação é que a verificação é realizada dentro da própria equipe, junto aos colegas, com o objetivo de descobrir se os requisitos são atendidos pelo software. Já a validação é feita fora da equipe, junto com o cliente, com a intenção de saber se o software irá atendê-lo.

Por ser feita internamente, a verificação é mais fácil. O fato de não necessitar do cliente torna o processo mais rápido de ser executado, principalmente no que diz respeito a agenda.

a) Verificação

O objetivo da verificação é garantir que o software atenda aos requisitos especificados. É necessário fazer uma preparação do que será verificado; configurar o ambiente para a verificação; estabelecer os procedimentos e critérios para a verificação; executar a verificação no que foi selecionado; e analisar os resultados de todas as atividades de verificação e as ações corretivas.

b) Validação

A finalidade da validação é demonstrar que um produto cumpre o que foi pretendido quando colocado no ambiente em que será usado. Para se fazer a validação é preciso selecionar o que será validado bem como o método de validação; estabelecer e manter o ambiente necessário para suportar a validação; estabelecer critérios e procedimentos para validação; executar a validação no que foi selecionado; e finalmente analisar os resultados das atividades de validação e identificar os casos onde houver problema.

6.3 Área de Processo de Suporte

A área de processo de suporte inclui os processos e ferramentas necessários para permitir que sejam aplicadas técnicas de decisão e medição nos projetos de maneira que os mesmos possam ser controlados. Além disto, a área de processo de suporte inclui atividades para garantir que o software adquirido possa sofrer a transição para uso operacional e para mantê-lo enquanto estiver em operação.

6.3.1 Análise de Decisão

A finalidade da análise de decisão é analisar possíveis decisões usando um processo de avaliação formal que avalia alternativas identificadas comparando com critérios estabelecidos.

Isto é feito estabelecendo-se diretrizes para determinar quais assuntos são importantes para um processo de avaliação formal; estabelecendo-se o critério para avaliar alternativas e o ranking relativo deste critério; identificando-se soluções alternativas; selecionando-se os métodos de avaliação; avaliando-se soluções alternativas usando o critério e métodos estabelecidos; e selecionando-se soluções alternativas baseado nos critérios de avaliação.

6.3.2 Análise e Medição

O objetivo da análise e medição é desenvolver uma capacidade de medição que seja usada para suportar as necessidades de gerenciamento de informação.

Para que isto seja possível, deve-se estabelecer e manter os objetivos da medição; especificar como os dados da medição serão obtidos e armazenados; especificar como os dados da medição serão analisados e como será o relatório destas medições. Após isto, deve-se obter os dados de medição especificados; analisar e interpretar este dados; gerenciar e armazenar os dados de medição, as especificações de medição, e análise de resultados; e, para terminar, relatar os resultados de medição e atividades de análise para todos os *stakeholders* relevantes.

Armazenar as informações de medição é importante para que se tenha um histórico do andamento do projeto.

6.3.3 Transição para Operação e Suporte

A finalidade da transição para operação e suporte é prover a transição do software para o usuário final.

A preparação para transição consiste em estabelecer uma estratégia de transição para operação e suporte; estabelecer planos para colocar o software adquirido em funcionamento; estabelecer requisitos de treinamento para o pessoal que usará o software e para os que forem prestar suporte; estabelecer requisitos de recurso para quando o software estiver em uso e para o suporte do software; identificar e atribuir responsabilidade na organização pelo suporte do software; estabelecer critério para atribuir responsabilidade pelo aumento de uso do software; e estabelecer um critério de transição para o software adquirido.

As decisões e ações a respeito da transição são executadas de acordo com o critério de transição. Primeiramente deve-se avaliar a prontidão do software adquirido em ser posto em uso. Logo após deve-se avaliar a prontidão dos usuários e das pessoas que darão suporte ao software em assumir responsabilidades. Para terminar, analisar os resultados de todas as atividades de transição e identificar ações apropriadas para cada caso.

6.4 Práticas Genéricas

Práticas genéricas são práticas que devem ser adicionadas às práticas vistas até aqui para melhorar o processo. Estão separadas pois podem ser aplicadas a qualquer uma das três áreas de processo que vimos aqui e não apenas a uma específica. Foram selecionadas apenas práticas que se aplicam na aquisição de software EDMS.

6.4.1 Prover recursos adequados para executar o processo, desenvolver os produtos e prover os serviços do processo.

Esta prática genérica garante que os recursos necessários para executar o processo como definido no plano estarão disponíveis quando forem necessários. Recursos envolvem a verba financeira, instalações físicas apropriadas, pessoas com o conhecimento necessário e ferramentas apropriadas.

6.4.2 Atribuir responsabilidade e autoridade para executar o processo, desenvolver o produto, e fornecer os serviços do processo.

As pessoas escolhidas devem ter a autoridade apropriada para executar as responsabilidades assumidas. Responsabilidades podem ser atribuídas usando descrições de trabalho detalhadas ou através de documentos, como o plano para executar o processo.

Atribuição dinâmica de responsabilidade é outra maneira legítima de se executar esta prática genérica. Aqui a responsabilidade é atribuída de acordo com a necessidade e o andamento do projeto.

6.4.3 Treinar as pessoas a executar ou suportar o processo quando necessário.

Esta boa prática garante que as pessoas tenham as habilidades e conhecimentos necessários para executar ou dar suporte ao processo. Além disto, auxilia a que os envolvidos tenham um entendimento nivelado sobre o processo.

6.4.4 Identificar e envolver os stakeholders relevantes como planejado.

O objetivo de planejar o envolvimento dos *stakeholders* é garantir que as interações necessárias ao processo sejam realizadas, e ao mesmo tempo não permitir que um excessivo número de grupos e indivíduos seja afetado, impedindo assim a execução do processo.

6.4.5 Guardar toda a documentação e os resultados.

Esta boa prática garante que a documentação da execução de cada processo e as lições aprendidas serão armazenadas e que este conhecimento será usado em novos projetos ou para melhorar a execução de um projeto existente.

7. APLICAÇÃO E DISCUSSÃO

O Gerenciamento Eletrônico de Documentos Técnicos auxilia muito o trabalho dos projetistas, desenhistas e engenheiros e cada vez mais serão desenvolvidas tecnologias que permitirão que esta ajuda seja cada vez maior. A tendência é que muitas das funções de um projetista, desenhista ou engenheiro sejam realizadas pelo computador, ficando este usuário com mais tempo para realizar as tarefas que exigem um maior conhecimento.

Através de vários estudos, o processo de aquisição de software está se desenvolvendo. Realizar uma aquisição de software sem o uso deste conhecimento pode resultar na aquisição de um software que não atenda às necessidades do cliente, o contrato entre a organização e o fornecedor pode não abranger tudo que é necessário que seja coberto, os prazos podem se estender além do previsto, os riscos podem não ser monitorados e muitos outros problemas podem ocorrer. Portanto, é necessário que se pesquise cada vez mais sobre este assunto e que as organizações usem estas informações para melhorar seus processos de aquisição de software.

A tendência cada vez maior de as grandes organizações começarem a usar este tipo de software e a complexidade que é adquirir um software desta grandeza, motivaram o autor a escrever este guia. A grande utilidade do guia está no levantamento dos requisitos, que permitirá aos responsáveis pela aquisição ter uma lista de características que o software deve possuir. Muitas vezes estas pessoas responsáveis pela aquisição são pessoas dedicadas a este tipo de atividade e não conhecem a fundo o funcionamento de softwares como este. Outras vezes estes responsáveis até são os engenheiros que trabalharão com o software e têm todo o conhecimento sobre o funcionamento do software, mas falta-lhes tempo para dedicar a esta tarefa. Nestes casos, um guia como este desenvolvido neste trabalho tem grande valia.

Os requisitos levantados foram todos requisitos não funcionais que descrevem de maneira geral como o software deve funcionar. Estes requisitos, apesar de estarem em pequeno número, cobrem as principais características que um software deste tipo deve possuir. Se o objetivo fosse levantar todos os requisitos funcionais de um software complexo como este, seria necessário uma grande equipe e muito esforço. E vale

ressaltar que uma lista com os requisitos detalhados do software não teria tanta utilidade para a equipe de aquisição quanto esta lista de requisitos de mais alto nível.

Para as organizações que desejarem adquirir outro software que não EDMS, há alguns modelos de aquisição de software que podem orientá-las na hora da aquisição. Mas, o ideal é que se escolha apenas um modelo e o siga do início ao fim, adaptando-o às particularidades da organização e do software que está sendo adquirido. Neste trabalho optou-se por basear-se em CMMI (BERNARD et. Al., 2005).

7.1 Estudo de Caso

O autor desta dissertação participou da aquisição de um software de EDMS para uma Unidade de Negócios de uma empresa estatal brasileira e pôde comprovar a dificuldade que é gerenciar todo o processo de aquisição de um software desta natureza. Inclusive isto serviu de motivação para escrever o guia. Esta aquisição foi feita antes deste guia e, portanto, o guia não pôde ser utilizado. Por isto, serão destacadas aqui atividades que deram errado, mas que poderiam ter dado certo caso o guia já existisse e tivesse sido utilizado.

Em outras Unidades de Negócio da mesma estatal este processo de aquisição foi repetido e muitos dos problemas enfrentados pelo autor desta dissertação também foram enfrentados por outras equipes.

O que deu errado na aquisição	Por que poderia dar certo com o guia
Quando o software chegou, não havia ainda hardware disponível para hospedá-lo.	Ao se fazer o plano de projeto deve-se estimar datas. Com esta estimativa ficaria evidente a necessidade de se disponibilizar hardware antes de o software chegar.
Após a chegada do software houve um impasse sobre os custos. Não havia ficado claro quem deveria pagar o software, se era a Engenharia, a TI, a Unidade como um todo, ou se deveria ser feita uma espécie de rateio entre as partes.	No plano de projeto são estabelecidos os compromissos de cada <i>stakeholder</i> .
Está em estudo na companhia a padronização dos softwares de GED e talvez o software adquirido tenha de ser substituído. Se isto vier a ocorrer, resultará na perda do investimento.	No Guia há o gerenciamento de riscos. Se na época houvesse o guia e ele fosse seguido, haveria a chance de que esta padronização tivesse sido imaginada e classificada como um risco.
O processo de aquisição atrasou um pouco.	Ao se fazer o Monitoramento e Controle do Projeto fica mais fácil identificar os atrasos e, se for o caso, ações podem ser tomadas.
Como a TI é que fez a aquisição do software, mesmo após o software ter sido passado para a Engenharia sempre que há algum problema com o software ou alguma situação junto ao fornecedor precisa ser resolvida, a TI é acionada.	No guia há a Transição para Operação e Suporte que tem a finalidade de formalizar a entrega do software adquirido para o usuário final. Assim, é o usuário final que terá de resolver questões ligadas ao software e não a equipe que o adquiriu.

Ocorreram algumas vezes de o fornecedor falar com duas pessoas da equipe de aquisição sobre um mesmo problema e as informações dadas por estas pessoas terem sido diferentes.	O guia sugere como prática genérica que sejam atribuídas responsabilidade e autoridade para cada atividade. Assim, sempre haverá um responsável por determinada atividade e ele é que deverá ser acionado.
---	--

Tabela 6. Erros que poderiam ter sido evitados se o guia tivesse sido usado

Apesar dos vários problemas relatados, de maneira geral pode-se dizer que a aquisição deu certo. Isto deve-se principalmente ao fato de que foi montada um equipe para esta aquisição, que o cliente final foi escutado, que as pessoas envolvidas receberam o treinamento adequado, que bastante esforço foi destinado para esta aquisição, que outras Unidades que usam o software adquirido foram ouvidas e que os principais *stakeholders* foram envolvidos no projeto.

Apesar de a equipe de aquisição na época não saber da existência de modelos de aquisição de software como os estudados nesta dissertação, conhecia um pouco da teoria sobre gerenciamento de projetos e por isto conseguiu realizar bem a aquisição já que a aquisição de um software pode ser vista como um projeto. Muitas das práticas recomendadas pela teoria de Gerenciamento de Projetos, são recomendadas também na teoria de Aquisição de Software.

8. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Neste trabalho foi elaborado um guia para aquisição de software de Gerenciamento Eletrônico de Documentos Técnicos. A principal qualidade deste guia é ter levantado os requisitos mais importantes de um software EDMS. Isto é útil para as organizações que precisam adquirir um software deste tipo, seja por licitação ou compra direta. É útil já que o processo de aquisição de softwares grandes é difícil de ser executado sem problemas; softwares do tipo EDMS possuem uma série de particularidades e especificidades que tornam o processo todo bastante complexo; e não existe nenhum guia como este que foi desenvolvido neste trabalho.

Analisando os objetivos específicos pode-se dizer que estes foram alcançados:

a) Foram listadas as principais características de um EDMS. Este levantamento foi feito através de estudo da literatura e conversas com consultores, usuários e fornecedores deste tipo de software. Este trabalho teria de ser realizado por alguém que precisasse adquirir este tipo de software através de licitação para uma organização governamental.

b) Foi feita uma discussão sobre um estudo de caso de aquisição de um software EDMS numa empresa estatal brasileira. O autor desta dissertação participou como responsável por esta aquisição. Foram listadas as dificuldades e erros cometidos durante o processo e como este guia que está sendo proposto neste trabalho poderia ter auxiliado no sentido de ter evitado os erros cometidos. Para cada erro cometido foi associado o item do guia que tratava do assunto.

8.1 Trabalhos Futuros

Para trabalhos futuros, são listadas a seguir algumas sugestões:

a) Fazer um estudo comparativo com os diferentes softwares de EDMS, apontando quais são os melhores para os diferentes tipos de organização;

b) Levantar todos os requisitos de um software de EDMS. Este levantamento será útil para as organizações que desejarem desenvolver softwares desta natureza.

9. REFERÊNCIAS

ALVES, Ângela Maria. **Contratação de produtos e serviços de software**. Campinas, 2002. Trabalho Final (Mestrado Profissional). Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas.

AVEDON, Don M. **GED de A a Z. Tudo sobre GED – Gerenciamento Eletrônico de Documentos**. São Paulo: CENADEM, 1999

BALDAM, R.; VALLE R.; CAVALCANTI M. **GED – Gerenciamento Eletrônico de Documentos**. São Paulo: Érica, 2002.

BALDAM, Roquemar de Lima. **Gerenciamento eletrônico de documentos técnicos em departamentos de engenharia de projeto e manutenção do setor siderúrgico**. Rio de Janeiro, 2003. Dissertação (Mestrado) Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

BERNARD, Tom; GALLAGHER, Brian; BATE, Roger; WILSON, Hal. **CMMI Acquisition Module (CMMI-AM), Version 1.1**. Pittsburgh, Pa: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2005.

CÂNDIDO, Gesinaldo Ataíde; ARAÚJO, Nadja Macedo de. As tecnologias de informação como instrumento de viabilização da gestão do conhecimento através da montagem de mapas cognitivos. **Ci. Inf.**, Brasília, v.32, n. 3, p. 38-45, set/dez. 2003

CENADEM. **Guia brasileiro de software para GED – Gerenciamento Eletrônico de Documentos e Content Management**. São Paulo: Cenadem, 2002.

CENADEM. **O GED**. Disponível em < <http://www.cenadem.com.br/>>. Acessado em 19 jun. 2005.

CHEN, Jessica ; HWANG, Sheue-Ling. Interface design guidelines for an engineering data management system. **Asian Journal of Ergonomics**, v.2, n.2, p.117-138, 2001.

CICCONE, Roberto. **Gerenciamento do conhecimento utilizando ferramentas digitais**. Rio de Janeiro, 2002. Monografia. Curso MBI em Sistemas de Negócios Digitais Integrados, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

COCKBURN, A. **Balancing lightness with sufficiency**. Cutter IT Journal 13(11) 2000: 26-33.

DEPARTMENT OF DEFENSE STANDARD. DOD 5200.28-STD: **Department of defense trusted computer system evaluation criteria**. USA, 1985. Disponível em: <<http://www.radium.ncsc.mil/tpep/library/rainbow/5200.28-STD.html>> Acesso em: 13 out. 2005.

DUTRA, Ângelo Leão. **Uma metodologia para a implantação de Sistemas de gerenciamento eletrônico de documentos baseado na experiência de Rondônia** Santa Catarina, 2001 Dissertação (Mestrado) pós-graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal Santa Catarina.

FANTINI, Sérgio Rubens. **Aplicação do Gerenciamento Eletrônico de Documentos: Estudo de caso de escolha de soluções** Santa Catarina, 2001. Dissertação (Mestrado) PPGEP, Universidade Federal de Santa Catarina.

FAQ. **The Computer Security Evaluation Frequently Asked Questions**. 1999. Disponível em: <http://www.radium.ncsc.mil/tpep/process/faq.html>. Acesso em: 19 out 2005.

FARBEY, B.; FINKELSTEIN, A. Software Acquisition: A Business Strategy Analysis. **In Proceedings of the Fifth IEEE international Symposium on Requirements Engineering** (RE '01) (August 27 – 31, 2001). RE. IEEE Computer Society, Washington, DC, 76.

GALLAGHER, Brian P.; SHRUM, Sandy. Applying CMMI to Systems Acquisition. **CrossTalk** 17, 8 (August, 2004): 8-12.

GARTNER GROUP. Disponível em <<http://www.gartner.com>>. Acessado em 12 out 2005.

GIARETTA, Joacir. **GerDoc Ábacus – Um sistema de Gerenciamento Eletrônico de Documentos Técnicos para Ambientes de Engenharia/ CAD** In: SBC 2004 SEMISH, 2004, Salvador. **Anais**. Salvador, 2004.

GIARETTA, Joacir. **Gerenciamento de Documentação Técnica para Ambientes de Engenharia/CAD com Suporte a Versões**. Porto Alegre, 2001. Dissertação (Mestrado) Ciência da Computação PPGC, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

GINGRANDE, Arthur. Introduction to document management. **AIIM E – Doc Magazine**, p. 21, Mar./Apr. 2003.

HSM. A gestão do conhecimento na prática. **HSM Management**, n 42, jan-fev, 2004

HSU, Ching-Chih; HWANG, Sheue-Ling. A study of interface design improvement in an engineering data management system on the world wide web. **Computers & Industrial Engineering**, v.47, Issue 1, p. 31-43 Aug. 2004.

IBRAHIM, Linda, et al., “The Federal Aviation Administration Integrated Capability Maturity Model, (FAA-Icmm), versão 2.0” Setembro, 2001.

KINGSTON, John. Conducting feasibility studies for knowledge based systems. **Knowledge-Based Systems**, v. 17, p.157-164. May 2004.

LINDVALL, Mikael; RUS, Ioana; SINHA, Sachin Suman. Software systems support for knowledge management. **Journal of Knowledge Management**, v. 7, n. 5, p. 137-150, 2003.

LIU, T.-H., HWANG, S.-L., & WANG, J.-C. A computerized calibration service supporting system. II. A web interface design. **International Journal of Computer Applications in Technology**, v.12, n.1, p. 60-70, 1999.

LOPES, Uberdan dos Santos. Arquivos e a organização da gestão documental. **Revista ACB**, v. 9, n. 1, 2004.

PAIVA JUNIOR, Edson Ribeiro. **Proposta de um plano de ação em gestão do conhecimento para departamentos de tecnologia da informação: Estudo de caso**. Santa Catarina, 2003. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

RAYNES, Michael. Document Management: is the time now right? **Work Study**, v. 51, n.6/7, p. 303-308, 2002

REZENDE, Yara. Informação para negócios: os novos agentes do conhecimento e a gestão do capital intelectual. **Ci. Inf.**, Brasília, v.31, n. 2, p. 120-128, maio/ago. 2002

REZGUI, Yacine. Review of information and the state of the art of knowledge management practices in the construction industry. **The Knowledge Engineering Review** , Cambridge , v.16, n.3, p.241-254, 2001

RICHARD, J. S.; RAHMAN, M. H.; THOMAS, S. M. Design issues for a Trusted Electronic Document Management System. In: IEEE CANADIAN CONFERENCE ON ELECTRICAL AND COMPUTER ENGINEERING SHOW CONFERENCE CENTER, v.1, 1999. **Proceedings ...**. Edmonton: IEEE, 1999. p.. 373- 378

ROSINI, Alessandro Marco; PALMISANO, Ângelo. **Administração de sistemas de informação e a gestão do conhecimento**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

ROSSATO, Maria Antonieta.(a) **Gestão do Conhecimento: a busca da humanização, transparência, socialização e valorização do intangível**. Rio de Janeiro: Interciência, 2002.

ROSSATTO, Maria Antonieta.(b) **Uma proposta de modelo de gestão do conhecimento**. Rio de Janeiro, 2002. Tese (Doutorado) Programa de Pós – Graduação em Engenharia, Universidade Federal Rio de Janeiro.

ROSSATTO, Maria Antonieta.(c) **Uma nova estratégia tecnológica voltada para a Gestão do Conhecimento**. Anais Infoimagem, 2002

SANTIAGO, Márcio André Lima. **Investigação sobre a eficácia do gerenciamento eletrônico de documentos : GED nas organizações**. Monografia – Curso de Especialização-MBA em Administração e Sistemas de Informações da UFF. Niterói : Universidade Federal Fluminense, 2004.

SEI, Software Engineering Institute. **CMMI and Acquisition Frequently Asked Questions**. Disponível em: <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/faq/acq-faq.html#Q178>. 2005

SILVA, Ricardo Vidigal da; NEVES, Ana. **Gestão de empresas na era do conhecimento**. São Paulo: Serinews, 2003.

SILVA, Sérgio Luis da. Informação e competitividade: a contextualização da gestão do conhecimento nos processos organizacionais. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 142-151, maio/ago. 2002.

SILVA, Sérgio Luiz da . Gestão do Conhecimento: uma revisão crítica orientada pela abordagem da criação do conhecimento. **Ci. Inf.**, Brasília, v.33, n. 2, p. 143-151, maio/ago. 2004.

SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE, “Software Acquisition Capability Maturity Model”, (SA-CMM), versão 1.03” Março, 2002

SOFTWARE ENGINEERING STANDARDS COMMITTEE OF THE IEEE COMPUTER SOCIETY. **IEEE Std. 830-1998**: recommended practice for software requirements specifications. New York, 1998.

SOFTWARE ENGINEERING STANDARDS COMMITTEE OF THE IEEE COMPUTER SOCIETY. **IEEE Std. 1062-1998**: recommended practice for software acquisition. New York, 1998.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software / Ian Sommerville**. São Paulo: Addison Wesley, 2003.

TEIXEIRA FILHO, Jayme. **Gerenciando Conhecimento** Rio de Janeiro: SENAC, 2000. 192 p.

THE COMPUTER Security Evaluation Frequently Asked Questions. Disponível em <<http://www.radium.ncsc.mil/tpep/process/faq.html>>. Acessado em 13 out. 2005

ULKUNIEMI, Pauliina; SEPPÄNEN, Veikko. **Definition of a COTS Software Component Acquisition Process Framework: The Case of a Telecommunications Company**, 28th Euromicro Conference, September 4-6, 2002, Dortmund, Germany, Proceedings, Ed. Fernandez, M, pp. 48-54.

VALLE, Rogério B. A.; BALDAM, Roquemar de L. EDMS: Como montar um projeto viável. In: CONGRESSO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE GESTÃO DO CONHECIMENTO, 1. 2002, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2002. p.26901-26916.

VARAJÃO, J. E. Q.; AMARAL, L. A. M. Contributo para o desenvolvimento de um sistema de procurement. **Informação & Informática** (2001:26), 2001, pp. 17-32

WAZLAWICK, Raul Sidnei. **Análise e projeto de sistemas de informação orientados a objetos.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

ANEXOS

Anexo I - Softwares de EDMS no mercado brasileiro

Aqui serão listados a maioria dos softwares de EDMS que possuem fornecedores no Brasil e que possuem versão em português.

Para se chegar nesta lista de softwares, foram usados os seguintes recursos:

- a) Consulta ao Guia brasileiro de software para GED (CENADEM, 2002);
- b) Pesquisa através de ferramentas de busca na Internet.

- a) Consulta ao Guia brasileiro de software para GED.

O Guia brasileiro de software para GED é o resultado de uma pesquisa executada pelo CENADEM – Centro Nacional de Desenvolvimento do Gerenciamento da Informação – com todos os softwares para GED existentes no país e que estão cadastrados no banco de dados do CENADEM.

Ao todo o guia apresenta 60 softwares para GED. Mas, conforme já explicado nesta dissertação, o EDMS é um tipo de gerenciador eletrônico de documentos e nem todos os softwares de GED apresentam as funcionalidades necessárias para o gerenciamento de documentação técnica. Desta forma, nem todos os softwares presentes no guia serão avaliados nesta dissertação.

Uma grande vantagem de usar este guia para a pesquisa é que ele traz informações sobre quem respondeu a pesquisa e sobre o revendedor. Desta forma, é fácil entrar em contato, caso necessário.

- b) Pesquisa através de ferramentas de busca na Internet

Usando ferramentas de busca na Internet como o Google, o Yahoo! e o Cadê?, pesquisas foram feitas com a intenção de verificar se há mais algum software de EDMS que atende aos requisitos de possuir fornecedor no Brasil e estar em português, mas que não está presente no guia do CENADEM.

Após estes passos, chegou-se a esta lista de softwares de EDMS:

Nome do Software	Fabricante	Fornecedor(es)
Active PDF Server	Active PDF	PDF Brasil
Adobe Acrobat	Adobe Systems	PDF Brasil
Alchemy Premium	IMR	Power Imaging
Ascent Capture	Kofax	Metron Interconect
AutoEDMS	ACS Software	Akron
AutoManager Meridian	Cyco	GAMA SKA Pontodoc
AutoManager TeamWork	Cyco	SKA Pontodoc
Bscan Capture	Image Access	Interconect
Docman Suite	BKM Sistemas	BKM
Docs Open	Hummingbird	Politec
DocSpider	Impacto Tecnologias	Impacto Tecnologias
Documentum 4i	Documentum	Xerox Soluziona
Docuware	DocuWare Corp.	Docuware
FlyPaper	Image Technology	Imagetec
Folder245 Content Management	Lab245	Lab245
Folder245Flow	Lab245	Lab245
Galileo	SIAV	SIAV
Golden Track	Light Infocon Tecnologia	Light Infocon
IBM Content Manager	IBM	IBM
Image Controls	Kofax	Metron
Isodoc	Softexpert	Softexpert

IXOS-Econ	IXOS Software	DBA
Livelink Intranet	Open Text Corp.	
Metaviewer Enterprise	Metafile	Scanning
NDDigital ERM	Tortelli NDDigital	NDDigital
Panagon IDM	FileNET	Soluziona
Poliflow	Poliedro	Poliedro
ProjectWise	Bentley Systems	Bentley Systems
SiteScape Enterprise Forum	SiteScape Inc.	Multidoc
Staffware	Staffware	Politec
Vincent	SIAV	SIAV Brasil
Webdesk	Datasul	Datasul
WI-Viewer	Work Image	Work Image
Win Document	Win Master	Win Máster

Tabela 7. Lista de softwares de EDMS que estão no mercado brasileiro

Para cada fornecedor desta lista, foram levantadas as seguintes informações:

- a) Endereço WEB
- b) E-mail
- c) Telefone
- d) Nome de uma pessoa para contato
- e) E-mail deste contato
- f) Telefone deste contato

Estas informações constam no Guia brasileiro de software para GED. Muitas delas tiveram de ser atualizadas via telefone ou sítio na Internet.

Fornecedor	Endereço WEB / E-mail / Telefone	Contato / E-mail contato / Telefone Contato
Akron	www.akron.com.br edms@akron.com.br (31) 3291-6800	Newton Amaro de Oliveira Jr. ast@akron.com.br (31) 3291-6800
Bentley Systems	www.bentley.com.br rogerio.duarte@bentley.com.br (11) 5181-2666	Rogério Duarte rogerio.duarte@bentley.com.br (11) 5181-2666
BKM	www.bkm.com.br comercial@bkm.com.br (31) 3284-2899	Haroldo Meirelles Vieira haroldo@bkm.com.br (31) 3284-2899
Datasul	www.datasul.com.br gilmar.hansen@datasul.com.br (47) 441-7000 Ram 7282	Gilmar Valério Hansen gilmar.hansen@datasul.com.br (47) 441-7000 Ram 7282
DBA	www.dba.com.br dbaes@dba.com.br (21) 2515-3222	Aníbal Oliveira anibal.oliveira@ixos.com (11) 3875-6772
Docuware	www.docuware.com docuwarebrazil@uol.com.br (19) 3253-2451	Aécio Luiz P. de Souza docuwarebrazil@uol.com.br (19) 3253-2451
Gama	www.gama.inf.br gerson@gama.inf.br (51) 579 9000	Gerson Fioravante gerson@gama.inf.br (51) 579 9000
IBM	www.ibm.com.br inomata@br.ibm.com (11) 3050-3996	Rogério Inomata inomata@br.ibm.com (11) 3050-3996
Imagetec	www.imagetec.com.br vendas@imagetec.com.br (11) 3846-3190	Roberto Hart hart@imagetec.com.br (11) 3846-3190
Impacto Tecnologias	www.impacto.tecnologias.com.br impacto@impacto.tecnologias.com.br (47) 454-5050	Luciano Stein luciano@impacto.tecnologias.com.br (47) 454-5050

Interconect	www.bscan.com.br jarbas@bscan.com.br (11) 3061-2520	Jarbas P. Beznos jarbas@bscan.com.br (11) 3061-2520
Lab245	www.lab245.com info@lab245.com (21) 3084-0245	Maria Luiza Reis mlreis@lab245.com (21) 3084-0245
Light Infocon	www.lightinfocon.com.br comercial@lightinfocon.com.br (83) 333-1904	Alexandre J. Beltrão Moura alex@lightinfocon.com.br (83) 333-1904
Metron	www.metron.com.br sandra@metron.com.br (11) 5548-7644	Rodrigo Ramos Paschoito rodrigo@metron.com.br (11) 5548-7644
Multidoc	www.multidoc.com.br info@multidoc.com.br (19) 3233-6123	Silvia Fujino info@multidoc.com.br (19) 3233-6123
NDDigital	www.tortelli.com.br tortelli@tortelli.com.br (49) 221-2700	Jean Rodolfo Taruhn jean@tortelli.com.br (49) 221-2700
PDF Brasil	www.pdf.com.br pdf@pdf.com.br (11) 5052-7588	Luiz Augusto luiz.augusto@pdf.com.br (11) 9169-0075
Poliedro	www.poliedro.com.br edgard@poliedro.com.br (61) 443-7700	Antonio Dantas antonio@poliedro.com.br (61) 443-7700
Politec	www.politec.com.br suelysanches@bsb.politec.com.br (61) 3038-6800 ram. 6814	Suely Sanches suelysanches@bsb.politec.com.br (61) 3038-6800 ram. 6814
Pontodoc	www.pdoc.com.br info@pdoc.com.br (11) 4437-1727	Macia Fonatanello info@pdoc.com.br (11) 4437-1727

Power Imaging	www.powerbrasil.com.br julio.rossi@powerbrasil.com.br (51) 3337-0061	Júlio Rossi julio.rossi@powerbrasil.com.br (51) 3337-0061
Scanning	www.scanning.com.br scanning@scanning.com.br (11) 3266-4432	Sebastião Alves dos Santos s.santos@terra.com.br (11) 3266-4432
SIAV Brasil	www.siav.com.br siav@siav.com.br (11) 3167-6995	Carlos Eduardo Rizk siav@siav.com.br (11) 3167-6995
SKA	www.ska.com.br fabio@ska.com.br (51) 5912-900 ram. 939	Fábio O. da Silva fabio@ska.com.br (51) 5912-900 ram. 939
Softexpert	www.softexpert.com vendas@softexpert.com (47) 422-3933	Patrícia Souza Vieira patricia@softexpert.com (47) 422-3933 ram. 204
Soluziona	www.soluziona.com ged@br.soluziona.com (11) 3094-3200	Orlando Rodrigues orodrigues@br.soluziona.com (11) 3094-3355
Win Máster	www.winmaster.com.br wm@winmaster.com.br (21) 2252-9433 / 2508-7218	Henrique Fernandez henrique@winmaster.com.br (21) 2252-9433 / 2508-7218
Work Image	www.workimage.com.br comercial@workimage.com.br (11) 3661-7732	Moacir Augusto C. de Souza moacir@workimage.com.br (11) 3661-7732
Xerox	www.xerox.com.br gsx.cliente@bra.xerox.com (21) 2271-1366	César Cunha de Souza cesar.souza@bra.xerox.com (21) 2271-1026

Tabela 8. Contato dos fornecedores de EDMS