

# Experiência de Implantação de um Sistema PDM num ambiente de Projeto Mecatrônico<sup>1</sup>

**Lucas Arthur Dutra Junior**

**Graduando do CST em Mecatrônica Industrial, IF-SC – Campus Florianópolis**

lj\_dutra@yahoo.com.br

**Raimundo Ricardo Matos da Cunha**

**D. Eng. Mecânica, CST em Mecatrônica Industrial, IF-SC – Campus Florianópolis**

rcunha@ifsc.edu.br

**Resumo:** A área de projetos de engenharia, por utilizar diferentes tipos de sistemas computacionais e seus correspondentes arquivos, incluindo neste contexto arquivos CAD 3D, necessita de uma atenção especial com relação ao gerenciamento e controle de dados e informações digitais. Na área de projetos mecatrônicos, exige-se cada vez mais a utilização de softwares e/ou sistemas que integrem e automatizem processos, e com a exigência adicional de também integrar dados e conceitos das principais áreas interdisciplinares que a constituem. Nessa pesquisa, os experimentos e as avaliações foram feitas com base em estudos de caso específicos, onde foram demonstrados exemplos práticos das vantagens de aplicação do gerenciamento de dados em projetos mecatrônicos. Os estudos de caso foram realizados dentro do ambiente do projeto integrador (PI), unidade curricular do CST em Mecatrônica Industrial, e do curso técnico de Mecânica Industrial do IF-SC, Campus Florianópolis. A pesquisa serviu para evidenciar vantagens do funcionamento do sistema PDM, assim como algumas dificuldades de implantação, que serviram para conhecer melhor as limitações e potencialidades do sistema empregado na pesquisa. No caso particular de projetos mecatrônicos, algumas vantagens evidenciam a importância de aplicação de um software PDM bem estruturado no gerenciamento e controle dos dados, seja no ambiente acadêmico ou no ambiente industrial de empresas.

**Palavras-Chave:** Sistemas PDM. Gerenciamento de dados. Projeto Integrador.

## 1 Introdução

Nos projetos de sistemas mecatrônicos, por utilizarem diversos sistemas computacionais, que geram arquivos digitais, a exemplo de arquivos CAD 3D, exigem uma atenção especial com o gerenciamento e controle de dados e informações digitais. Os sistemas de gerenciamento de dados (PDM – Product Data Management) surgiram no início da década de noventa para tratar esse problema, oferecendo recursos para gerenciar e controlar dados do produto. Isto permite que a partir da utilização dos sistemas PDM haja um controle do fluxo de arquivos, redução no risco da perda de informações, e consistência no processo de troca de dados do produto entre integrantes da equipe de projeto, além de outros benefícios (John Stark Association, PDM Benefits).

Esse artigo descreve a experiência de implantação e uso de um sistema PDM no contexto de projeto integrador dos cursos técnicos e de tecnologia do IF-SC, Campus

Florianópolis.

## 2 Sistema PDM Utilizado na Pesquisa

O aplicativo SolidWorks Workgroup PDM® é um sistema de gerenciamento de dados do produto (Ex.: arquivos CAD), que trabalha integrado ao sistema CAD 3D SolidWorks®, ou como um aplicativo independente (standalone). A principal vantagem em utilizar o sistema PDM é facilitar, controlar, e assegurar a troca de arquivos atualizados do projeto entre membros da equipe. O PDM controla os projetos com funções para as ações com os documentos/arquivos, tais como: verificação de saída (check-out), verificação de entrada (check-in), controle de revisões, e outras tarefas administrativas. As ações básicas com os documentos são explicadas na sequência, e a Figura 1 ilustra essas ações:

Verificação de entrada (check-in): Salva arquivos do PI, no servidor de arquivos (Computador Vault);

Verificação de saída (check-out): Acessa e cria uma

<sup>1</sup> RTC, Florianópolis, SC, v.02, nº 01, p.83-89, 2010

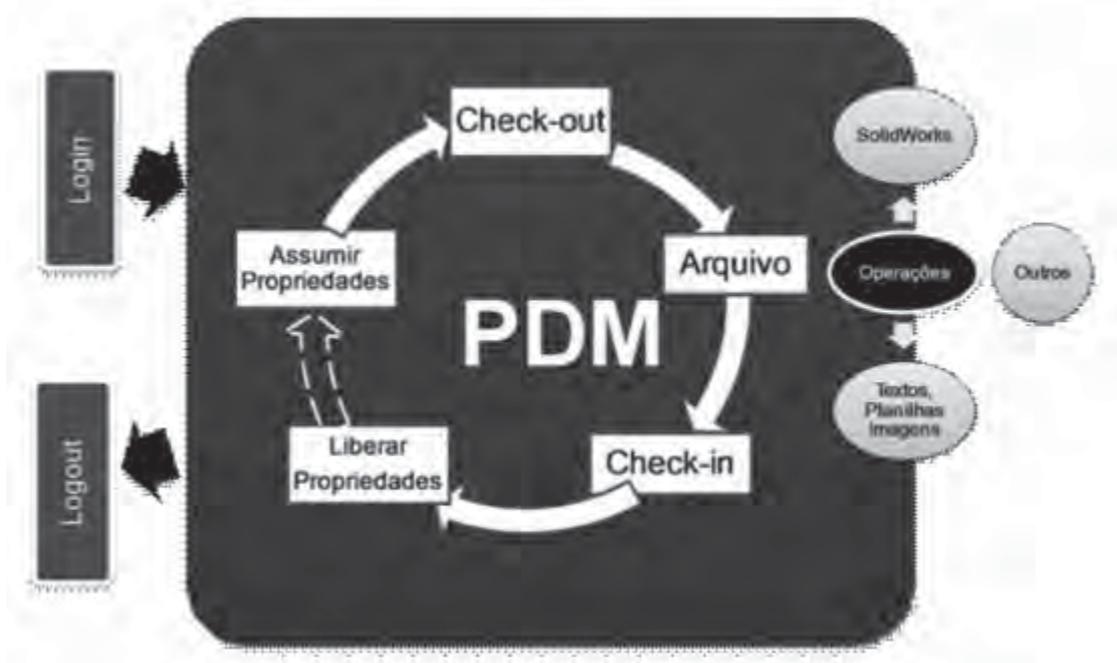


Figura 1- Ações básicas do usuário do sistema PDM.

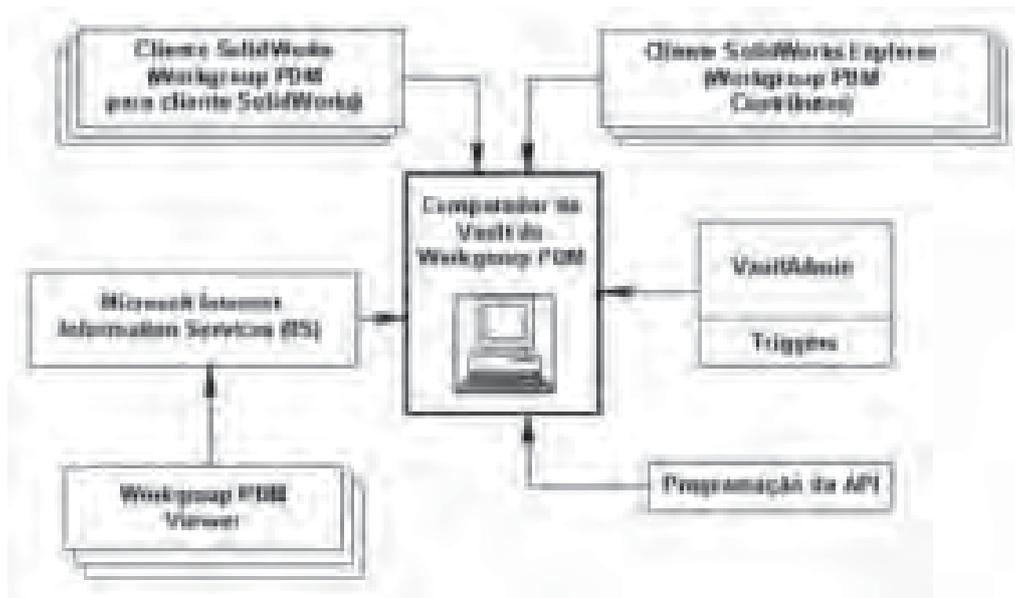


Figura 2 - Estrutura do sistema PDM (Fonte: Documentação online SolidWorks Workgroup PDM)

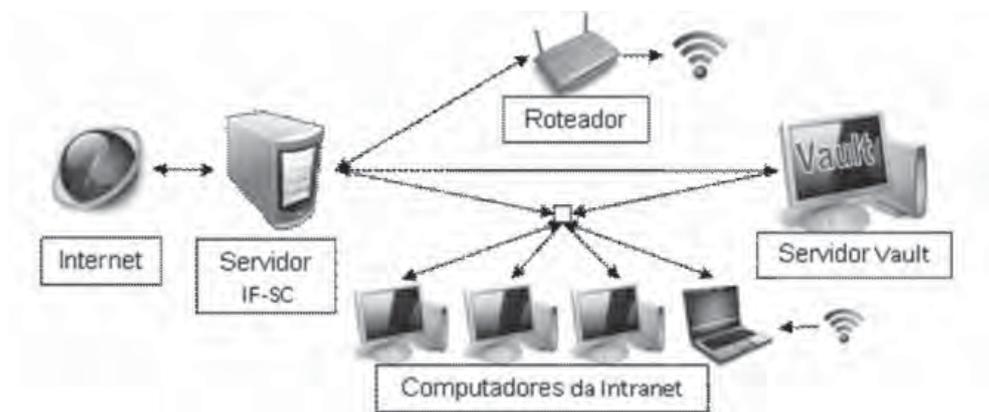


Figura 3 - Diagrama de interfaces da rede.

cópia no computador do usuário, de um documento/arquivo do selecionado no Computador Vault.

Na pesquisa, para que o sistema PDM pudesse ser ativado no computador vault, foi necessária a instalação do serviço IIS (Internet Information Service, da Microsoft®), e do gerenciador do sistema. Também foram realizadas as instalações dos suplementos (add-ons) PDM nos computadores clientes, sendo os mesmos configurados para executar o aplicativo. O computador vault (servidor) foi configurado e mantido sempre ligado e em rede, para permitir o acesso ao sistema. A Figura 2 e a Figura 3, respectivamente, mostram a estrutura operacional do sistema utilizado na pesquisa, e a sua configuração na intranet do IF-SC.

Os elementos que constituem, e os atores que interagem com o sistema são:

- Vault: É uma pasta ou diretório (geralmente em um servidor) onde os projetos e documentos são armazenados. O serviço do vault é um software que controla o acesso ao vault por meio do Workgroup PDM. O vault e o serviço do vault são instalados e mantidos por um administrador do vault. Os usuários armazenam documentos no vault por meio dos clientes do Workgroup PDM.
- Administrador: Além de instalar o vault, o administrador cria usuários e projetos, especifica esquemas de revisão e de ciclo de vida, estabelece as diretrizes de uso, e configurações globais do sistema.
- Cliente: Depois que o administrador estabelece os projetos, e cria as contas dos usuários, estes podem fazer operações com os documentos, alterar os estados de revisão e do ciclo de vida, e gerar relatórios.
- Documentos: Os documentos são armazenados no vault. Os usuários fazem o check-out dos documentos do vault, que são então copiados para o computador do usuário. Os documentos modificados podem ser recolocados e atualizados no vault com o check-in, e normalmente, têm sua revisão/versão incrementada.
- Proprietário: É o usuário que detém a propriedade do documento quando fez o check-in ou check-out. Somente o proprietário de um documento pode fazer o seu check-in no vault, mas a posse do documento não implica no status de leitura/gravação, nem garante a elegibilidade para fazer o check-in do documento. Somente um usuário por vez pode ser o proprietário de um documento.

### 3 A Pesquisa no Contexto do Projeto Integrador e das Equipes de Projeto

Os trabalhos de pesquisa foram realizados com base nos projetos na unidade curricular de Projeto Integrador (PI), no qual equipes formadas entre os alunos de uma turma desenvolvem ao longo de um semestre letivo, um projeto relacionado ao foco principal de cada um dos módulos do curso.

É nesse contexto de trabalho que surge a necessidade de troca e/ou compartilhamento de arquivos referentes aos projetos desenvolvidos. Surge também a necessidade de controlar o acesso aos arquivos, além de controlar e gerenciar alterações sofridas.

A configuração, mais freqüente dos grupos de trabalho, usuários do sistema de gerenciamento de arquivos, é ilustrada na Figura 4. A turma de alunos é dividida em equipes de projeto (EP), geralmente, cerca de 4 (quatro) equipes. Essas equipes são constituídas por um número médio de 3 a 5 membros. Cada equipe formada é responsável por desenvolver um projeto integrador.



Figura 4 - Exemplo generalista da organização das equipes de PI.

### 4 Implantação e Configuração do Sistema PDM

Os primeiros passos na realização da pesquisa tiveram o objetivo de tornar funcional e operacional o sistema PDM institucional – SolidWorks Workgroup PDM – que conforme a documentação disponível, é uma versão educacional para ser executado em ambiente acadêmico.

A operacionalização garantiu que o sistema funcionava em condições aceitáveis na intranet do IF-SC Campus Florianópolis por meio do servidor no qual o Vault foi instalado.

O sistema foi instalado em um servidor não dedicado, ou seja, um PC de uso comum para diversas tarefas da pesquisa, com as seguintes configurações: Processador Celeron 2.53GHz, Memória RAM 1GB, Placa de Rede Realtek RTL8169/8110 para conexão de 100Mbps. Isto evidencia que o sistema não necessita obrigatoriamente de PC de última geração. Além do hardware, o sistema PDM exige a configuração do software e uma metodologia de operações de rotina da administração do sistema.

Esta metodologia descreve quem são e como se configuram os agentes usuários do sistema PDM. Primeiramente são criados os usuários, cadastrando no sistema os dados pessoais, login e senha de acesso. Após o cadastro, os usuários são agrupados por relação com os projetos desenvolvidos, e na sequência, são criados os projetos e feita a associação com os usuários que participam

de cada projeto. A Figura 5 ilustra essa metodologia.

Para que a implantação tivesse uma experiência prática do funcionamento do sistema antes da implantação, a fim de garantir que o software se comportasse como o esperado e que seus usuários tivessem a segurança necessária relacionada ao armazenamento de seus dados e da maneira correta de utilizar os procedimentos do sistema. Inicialmente, foi feita a simulação do sistema PDM com três usuários fictícios, ou seja, usuários criados pelo administrador.

Após as simulações, com as necessidades do sistema praticamente bem definidas e seguindo as descrições do manual do software, foram analisadas quais as configurações mais adequadas para a aplicação dentro do ambiente de projetos integradores. A Figura 6 mostra as possibilidades de aplicação de um sistema PDM, e o modelo utilizado de acordo com as necessidades de criação de projetos e grupos no projeto integrador.



Figura 5 - Diagrama de variáveis do sistema

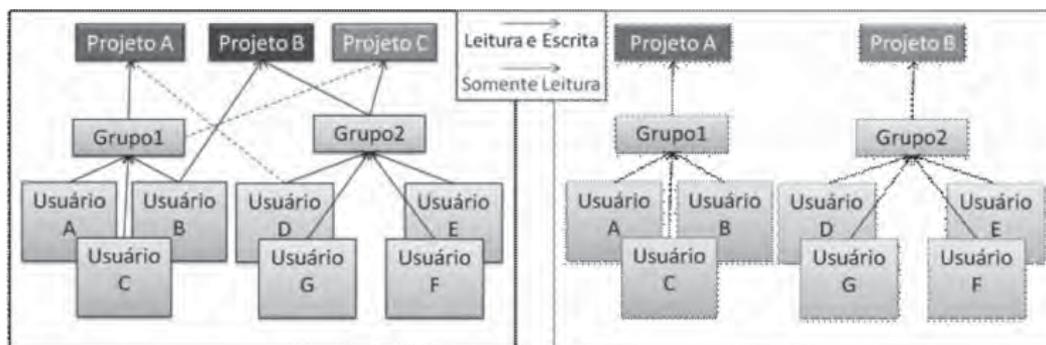


Figura 6 - Possibilidades de estruturação dos grupos e projetos de PI no PDM.

A partir desta fase, com a estruturação do sistema bem definido, iniciou-se o planejamento para a execução dos estudos de caso.

A preparação e o planejamento foram divididos em duas etapas, ocorridas nos semestres de 2009-2 e 2010-1. Nestas etapas, realizadas antes da aplicação de cada estudo de caso, foram elaborados documentos e atividades com o objetivo de orientação para os usuários, a saber: roteiro de apresentações para capacitação dos usuários; e pastas padrão no sistema PDM. Também foram definidos como seriam feitos os cadastros dos usuários, criada a política de uso do sistema, e outras configurações mais específicas do sistema PDM.

### 5 Estudos de Caso – EC

Na pesquisa foram implementados 3 (três) estudos de caso, conforme ilustrado na Figura 7, Figura 8, e Figura 9.



Figura 7- Projetos avaliados do EC1.

O EC1 foi desenvolvido ao longo do semestre 2009-2, nas turmas dos módulos II e V, do curso técnico em Mecânica Industrial, do período noturno. No módulo II, eram 4 (quatro) equipes de projeto (EP's), cada uma desenvolvendo um projeto de uma garapeira. No caso do módulo V, também eram 4 (quatro) equipes de projeto, e cada equipe desenvolveu um

projeto diferente.

O sistema PDM funcionou perfeitamente, e conseguiu gerenciar todos os projetos. Ao todo, foram 8 projetos distintos, 36 usuários cadastrados, e cerca de 200 arquivos CAD e não-CAD gerenciados.



Figura 8 - Projetos avaliados do EC2.

No semestre de 2010-1 foi desenvolvido o EC2. Desse estudo de caso, participaram o Módulo V do curso técnico em Mecânica Industrial, do período noturno; e o Módulo IV do CST em Mecatrônica Industrial. Nesse estudo de caso, foram 7 projetos distintos, 28 usuários cadastrados, e cerca de 500 arquivos CAD e não-CAD gerenciados.

No EC2, optou-se por fazer um treinamento mais completo e interativo das equipes de projeto. Este treinamento mostrou resultados positivos, pois a interatividade do fazer na prática cria dúvidas no usuário do sistema, que logo são sanadas. O treinamento foi dividido em duas apresentações em multimídia, com duração total de 4 horas.

Simultaneamente ao EC1 foi desenvolvido um projeto do Módulo V no CST em Mecatrônica Industrial. O projeto consistiu no desenvolvimento de um sistema de envase de embalagens do tipo bisnaga (HILLESHEIM et al., 2009), mostrado na Figura 9.

Este projeto tinha um número considerável de documentos CAD para gerenciar, e a equipe após passar por



Figura 9 - Projeto Integrador: um estudo de caso PDM

uma fase de adaptação – em torno de uma semana, com o suporte e orientações do administrador – passou a utilizar o serviço nas atividades do projeto integrador.

Com o acompanhamento feito nesse projeto, verificou-se e constatou-se a eficácia que o sistema proporcionou quanto à troca de informações entre os membros da equipe, a consistência dos dados, e a segurança no armazenamento dos dados do projeto.

## 6 Resultados

A experiência de configuração e implantação do sistema PDM, na rotina das atividades do projeto integrador, mostrou que o sistema PDM utilizado é estável e robusto, realizando o gerenciamento e controle dos dados de maneira totalmente dentro das expectativas.

Todavia, recomenda-se que para um melhor aproveitamento dos recursos de um sistema desse tipo, a implantação de um sistema com características profissionais. A demanda de projetos e a quantidade de informações a serem gerenciadas justificam um sistema PDM profissional no IF-SC.

Tomando-se, como referência, um ambiente ideal – por exemplo, um ambiente de empresa com projeto de produto –, e fazendo um comparativo com o ambiente acadêmico onde a pesquisa foi realizada, a Tabela 1 traz algumas considerações que devem ser tomadas para o melhoramento do sistema PDM experimentado e implantado pela pesquisa.

FATORES	AMBIENTE ATUAL	AMBIENTE IDEAL
Psicológico	Alunos comprometidos com outras tarefas	Alunos habilitados com o sistema
Sistema PDM utilizado	Versão educacional para os PC's do IF-SC	Versão para instalação em qualquer PC
Rede	Limitação a intranet	Recursos para uso na internet
Interface com usuário	Interface pouco interativa	Interface mais interativa por meio de mensagens instantâneas

Tabela 1 - Comparação Ambiente Atual x Ambiente Ideal

## 7 Conclusões

A utilização dos sistemas PDM, por ter um nível de complexidade considerável e principalmente pela falta de cultura (pois se trata de um sistema geralmente aplicado para empresas de médio/grande porte) apresenta-se viável, desde que os usuários sejam treinados e orientados para a utilização do sistema.

Após essa pesquisa, pode-se dizer que os benefícios do sistema PDM experimentado estão disponíveis para uso na rotina dos projetos integradores desenvolvidos nos cursos do Departamento DAMM como um todo.

Vale apenas reforçar a necessidade de alguns pré-requisitos que garantam o uso racional e usufruto dos benefícios desse tipo de sistema. Para tanto, exige-se a criação de regras específicas por meio de uma política de uso e administração do sistema, capacitação e treinamento dos usuários, e um administrador responsável pela manutenção e suporte.

## 8 Referências

ASSOCIATION, John Stark. Product Data Management (PDM). Disponível em: <[http:// www.johnstark.com/epwld.html](http://www.johnstark.com/epwld.html)>. Acesso em 01 de Julho de 2010.

DASSAULT SYSTEMES. Software SolidWorks – Documentação online. Disponível em: < [www.solidworks.com](http://www.solidworks.com) >. Acesso em 01 de Julho de 2010.

HILLESHEM, M.M. et al. Desenvolvimento de um sistema de envase de embalagens do tipo bisnaga. Projeto Integrador, Módulo V, CST em Mecatrônica Industrial IF-SC, 2009-2.

### Responsabilidade de autoria

As informações contidas neste artigo são de inteira responsabilidade de seus autores. As opiniões nele emitidas não representam, necessariamente, pontos de vista da Instituição e/ou do Conselho Editorial do IF-SC.