



## 19 Congresso de Iniciação Científica

### APLICAÇÃO DO SISTEMA PDM NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

#### Autor(es)

---

MARCELO OCTÁVIO TAMBORLIN

#### Orientador(es)

---

KLAUS SCHÜTZER

#### Apoio Financeiro

---

PIBIC/CNPQ

#### 1. Introdução

---

Este projeto de Iniciação Científica tem como proposta inicial estudar a aplicação de um sistema PDM no desenvolvimento do produto, visando capacitação de pessoal técnico nesta área de conhecimento e possibilitar a avaliação das vantagens e desvantagens do sistema em um ambiente digitalmente integrado de desenvolvimento do produto. A figura 1 ilustra alguns dos recursos de um sistema PDM.

Cada vez mais as empresas vêm enfrentando desafios ainda maiores devido ao aumento da concorrência. Para superar esses desafios muitas empresas adotam técnicas de engenharia simultânea para melhorar o processo de desenvolvimento de produto, visando menor custo, qualidade e menor tempo de lançamento de produtos no mercado. Ao adotar a engenharia simultânea o fluxo de informação da empresa aumenta significativamente, tornando-se necessária uma melhora do sistema de informação. Os sistemas PDM, do inglês *Product Data Management* (Gerenciamento de Dados do Produto), foram desenvolvidos para solucionar problemas como este, habilitando as pessoas de todos os departamentos e divisões a participar do desenvolvimento do produto e do processo de organização dos dados do produto ao longo de seu ciclo de vida. Portanto, PDM é uma tecnologia de software que tem como função gerenciar todas as informações e processos relativos ao produto, durante o ciclo de projeto de um produto. Vários sistemas PDM já estão disponíveis no mercado, diferenciando-se em domínio de aplicação, arquitetura do sistema, abrangência de funcionalidades, preço, entre outros. Porém utilizam dos mesmos princípios para o gerenciamento da informação.

Os sistemas PDM devem permitir a integração com sistemas de engenharia ou de apoio, como CAD, CAM, CAE, Office, entre outros, que geram informações sobre o produto. Dentre os problemas apresentados pelos sistemas PDM, é possível destacar a complexidade de sua implantação e a falta de interface amigável com o usuário. Porém, os benefícios são inúmeros, como suporte à colaboração interdisciplinar, redução do tempo do ciclo de desenvolvimento do produto, melhoria do gerenciamento do projeto e do produto e aperfeiçoamento do ciclo de vida do projeto.

#### Sobre o PDM

Em meados de 1980 foi constatada a necessidade de um sistema para controlar os arquivos gerados por um sistema CAD (*Computer Aided Design*), surgindo assim o sistema PDM que permite a estruturação do produto, a padronização de itens, o armazenamento e controle de arquivos e visualização imediata do produto sem a necessidade de um sistema CAD para esta tarefa. Essa funcionalidade permite aos gestores um rápido acesso ao produto e sua estrutura, aos itens padronizados e arquivos para reuso ou derivação, reduzindo de tal modo o risco do uso de arquivos ou versões incorretas referentes a um componente ou conjunto, além de possibilitar

o reuso de informações já existentes do produto (SAAKSVUORI, 2002).

Um sistema PDM pode ser visto como um subconjunto de um sistema PLM, do inglês *Product Lifecycle Management* (Gerenciamento do Ciclo de Vida do Produto) que se resume pela atividade de gerenciamento do produto durante todo seu ciclo de vida do modo mais efetivo, tornando possível o controle absoluto do produto, a rapidez de lançamento do produto no mercado, redução dos custos, a visualização de todo o processo e percurso do produto desde a sua concepção até o descarte ou reciclagem (SAAKSVUORI, 2002).

O sistema PDM atua predominantemente na área da engenharia de produto e engloba uma parte da área de planejamento do produto e uma parte da área de processo. Já o sistema PLM atua desde o planejamento do produto até a sua manutenção, revisão e descarte ou reciclagem, envolvendo a participação de fornecedores e clientes.

### **Razões para a utilização do Sistema PDM**

Há muitas razões para justificar a necessidade de um sistema PDM, apresentando diferentes graus de importância para cada empresa. Algumas das principais razões são (STARK, 2006):

- Pressões competitivas fazem com que o lançamento de produto no mercado seja cada vez mais rápido, disponibilizando de menor tempo para desenvolvimento do produto;
- O crescimento das funcionalidades dos produtos aumenta a complexidade do seu desenvolvimento e suporte;
- O ciclo e vida dos bens de consumo duráveis estão, atualmente, menores, devido à existência de mais concorrentes e do lançamento de novos produtos mais freqüente, desse modo o desenvolvimento de produtos futuros deve ser iniciado antes que termine o desenvolvimento dos produtos anteriores;
- O rápido crescimento de novas tecnologias de desenvolvimento de produto oferece muitas oportunidades, porém oferece também uma maior dificuldade de industrialização e de garantia de utilização segura;
- Muitos serviços estão sendo oferecidos juntamente com os produtos, parecendo, às vezes, que o serviço é mais importante que o produto. O desenvolvimento e suporte desses serviços requerem habilidades adicionais como sistemas de gerenciamento de dados.

As empresas inovadoras obtêm vantagem competitiva compartilhando comunicação com um grande número de pessoas, visando atender seus requisitos e disponibilizando a informação certa, na hora certa. Sendo esta vantagem alcançada somente através de um sistema de gerenciamento de informação como os sistemas PDM que consiste em uma das principais ferramentas para a concretização da engenharia simultânea, ou seja, gerenciando informações e atividades no desenvolvimento do produto (ZANCUL, 2005).

Um dos problemas que envolvem essa tecnologia é a dificuldade no processo de implantação do sistema. Na maioria das vezes este processo é lento, custoso, exigindo um ajuste técnico e cultural na empresa.

Devido à complexidade da abordagem do sistema PDM, a penetração do sistema nas empresas de pequeno e médio porte ainda é muito baixa. No entanto, casos de sucesso provam que os benefícios do sistema em funcionamento justificam sua utilização (MERLO, 2005), como as indústrias automotivas e aeroespaciais que vêm alcançando muitos benefícios e conseqüentemente vantagens competitivas sobre os concorrentes (ABRAMOVICI, 2006).

Como dito antes um sistema PDM auxilia as empresas a se manter competitivas. A redução de custos de projeto é apenas uma das vantagens. Durante a criação de um produto o gasto com projeto é da ordem de 5% do custo total do produto. O efeito das tomadas de decisão nessa fase afeta 70% do custo final do produto. Em comparação, o gasto com material é de 50% e o efeito das decisões nessa fase é apenas 20%, como ilustrado na figura 2, justificando o investimento em ferramentas PDM (SMITH, 1991). A competitividade dos produtos depende fundamentalmente da atividade de projeto tendo em vista que 70% a 90% do custo de ciclo de vida do produto esta comprometido com as decisões tomadas até o final do projeto do produto (BARTON, 2001).

## **2. Objetivos**

---

Esse projeto tem o objetivo de criar um ambiente de desenvolvimento de produto integrado à ferramenta PDM para: estudar a aplicação de um sistema PDM no desenvolvimento de produto, capacitar pessoal técnico na área de desenvolvimento de produto, avaliar vantagens e desvantagens da ferramenta PDM em um ambiente de engenharia simultânea e desenvolver um ambiente educacional de desenvolvimento integrado de produto. Alcançando etapas como gerenciamento do ciclo do projeto, estrutura do produto, modificações de engenharia, transferência de dados e comunicação.

## **3. Desenvolvimento**

---

Para alcançar os objetivos propostos para a realização deste projeto foram necessários treinamentos no *software* de CAD *Siemens NX* e no *software TeamCenter Engineering*, além de realizar uma ampla revisão bibliográfica, através da busca de artigos científicos recentes, recorrendo-se aos principais periódicos nacionais e internacionais.

Com a realização desta pesquisa, pretende-se obter informações necessárias para o desenvolvimento de um ambiente de desenvolvimento de produto integrado à ferramenta PDM, capacitação pessoal técnico na área de desenvolvimento de produto e analisar prós e contra do uso da ferramenta PDM em um ambiente de engenharia simultânea.

Depois de concluída a pesquisa bibliográfica, buscou-se então a definição de um produto e de um ambiente de desenvolvimento de produto que contribuísse para o entendimento prático e para aplicação do sistema PDM, evidenciando dificuldades reais desde a instalação até o seu total funcionamento.

Foi escolhido para o projeto um modelo virtual de uma Romi Isetta, tanto por ser um produto próximo da indústria automobilística quanto por ser um conjunto complexo com sub-conjuntos possibilitando uma estrutura de organização mais completa.

Para o desenvolvimento do produto foi montado um time de desenvolvimento de projeto contendo quatro Desenhistas e um Revisor. Durante o desenvolvimento do produto foram simuladas várias situações e dificuldades encontradas no dia-a-dia de uma empresa, visando preparar os usuários para uma situação real de desenvolvimento de produto e reafirmando as vantagens de um sistema PDM. Para dar início a construção, foi criado um item para cada peça do produto em uma pasta do grupo de projeto dentro do PDM. Em cada item foi anexado, pelo revisor, um arquivo com o desenho 2D e um arquivo de peça em branco para o modelamento de cada componente.

Nos arquivos de desenho 2D estão as instruções para a construção da peça em 3D pelos desenhistas. Estes também tem as funções de construir peças solicitadas, executar modificações de peças não aprovadas e montar sub-conjuntos e conjunto final.

Já o revisor tem a função de distribuir tarefas individuais, revisar a construção de peças e revisar os conjuntos montados.

Foi estabelecida uma seqüência de ações para a criação das peças, o *workflow* de trabalho, com uma seqüência de eventos desde o envio da tarefa (*start*), seguindo pela construção, revisão, aprovação (*release*) e término (*finish*). Este *workflow* passa a ser executado pelo sistema PDM fazendo a distribuição das tarefas e mantendo o revisor informado do andamento de cada atividade.

Através das instruções enviadas aos usuários foram construídas as partes do produto utilizando o sistema CAD *Siemens NX* integrado ao *TeamCenter Engineering*.

Terminada a construção, as peças foram mandadas de volta ao revisor via *workflow* para correção do revisor sendo aprovadas ou reprovadas.

Caso a construção esteja correta, o revisor aprova a peça construída completando o *workflow*. As peças reprovadas foram mandadas aos usuários para alteração dos erros encontrados. A comunicação pelo *workflow* é rápida e possibilita envio de informações sobre o erro por vários meios, como imagens ou textos explicativos.

Após as alterações nas peças reprovadas, essas foram revisadas novamente pelo revisor e aprovadas terminando seu *workflow*. Concluídas as peças, o revisor envia aos usuários as tarefas com as instruções para a montagem dos subconjuntos e em seguida do conjunto final passando pelo mesmo processo de correção das peças anteriores, concluindo o produto.

#### **4. Resultado e Discussão**

---

O *TeamCenter Engineering* da *Siemens PLM Solutions* é um sistema de PDM muito versátil e amplamente configurável, aceitando a maioria das ferramentas para engenharia desde sistemas CAx até ferramentas *Office*. Com toda essa versatilidade oferecida pelo sistema há, como consequência, um aumento da complexidade do seu uso o sistema, tornando lenta a adaptação a sua interface.

A ferramenta permite uma comunicação rápida e efetiva, possibilitando maior agilidade para o desenvolvimento do produto, permitindo também controle preciso de versões e usuários responsáveis pelas peças, evitando erros e atrasos que podem surgir com a divisão de tarefas.

Durante o desenvolvimento foi possível a criação de um produto por quatro desenhistas, e um revisor, que atuaram em espaços físicos diferentes sem a necessidade de meios de comunicação externos ao PDM, realizando a comunicação via *workflow*. Aplicando esses resultados em uma empresa, um sistema de PDM diminuiria os custos e o tempo de projeto e alterações do produto.

#### **5. Considerações Finais**

---

Com o termino das atividades conclui-se que um sistema PDM já é um pré-requisito dentro de empresas de grande e médio porte, trazendo competitividade no mercado atual, e concedendo várias vantagens como: menor tempo de lançamento de produtos no mercado, maior agilidade de comunicação entre a equipe facilitando mudanças de engenharia, menor custo e maior controle sobre o ciclo de vida do produto, controle sobre cadeias de suprimentos e processos de fabricação. Tais facilidades demandam pessoal capacitado no sistema, cuja sua formação é um dos objetivos desse projeto.

Concluiu-se também que aplicações de um sistema PDM de grande porte são muito amplas, sendo uma área nova e promissora no mercado atual, possibilitando varias linhas de pesquisa, com aplicações nas mais variadas áreas da engenharia e da gestão de empresas.

A partir das pesquisas bibliográficas do projeto, verificou-se que os conceitos de funcionamento de um sistema PDM de grande porte são muito parecidos entre os sistemas presentes no mercado sendo que a maior diferença entre os sistemas de PDM são a sua interface e sua integração com outros programas.

O ambiente de projeto simulado no meio acadêmico é muito similar ao de um ambiente profissional, apresentando dificuldades e facilidades reais preparando o bolsista para a aplicação do mesmo em uma empresa.

#### **Referências Bibliográficas**

ABRAMOVICI, M. **Product lifecycle Management - State of the Art end Trends**, SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ALTA TECNOLOGIA, 11 p. 27-39. UNIMEP, 2006.

BARTON, J. A., LOVE, D. M. e TAYLOR, G. D. **Design determinates 70% of Cost? A review of implications for design evaluation**. *Jornal of Engineering Design*. 1, 2001, Vol. 12, pp. 47-58.

MERLO, C. EYNARD, B. GIRARD, P. ODINOT, GALLET, A. T. **Compared implementations of PDM systems based on UML specifications** v. 1, n. 1, p.52-69. *International Journal of Product Development*: 2005.

SAAKSVUORI, A IMMONEN, A **Product Lifecycle Management**. Springer, Helsinki, 2 ed. 2002.

SMITH, P. G. e REINERTSEN, D. G. **Developing products in half the time**. New York : Van Nostrand Reinhold, 1991.

STARK, J. **Product Lifecycle Management.21st Century Paradigm for Product Realisation**. Springer, Geneva, 1 ed. 2006.

ZANCUL, E. S. MARX, R METZKER, A. ROZENFEID, H. GUERRERO, V. **Organização do trabalho no processo de desenvolvimento de produto:a aplicação da engenharia simultânea em duas montadoras de veículos**. São Carlos: 2005.

Anexos



