

# **SISTEMÁTICA CONCEITUAL COM ABORDAGEM MODULAR AMBIENTAL PARA O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS EM MICRO E PEQUENAS EMPRESAS**

**Jorge Luiz Lima Queiroz, Dr. Eng.**

**Universidade do desenvolvimento de Sta Catarina – Centro de Ciências Tecnológicas**

**Departamento de Engenharia Mecânica e-mail: [dem2illq@joinville.udesc.br](mailto:dem2illq@joinville.udesc.br)**

**Resumo.** *O presente trabalho é baseado em um levantamento junto a pequenas e micro empresas do setor metal mecânico buscando identificar a qualidade exigida por estas empresas no desenvolvimento de projetos. Descreve resumidamente as práticas utilizadas em uma amostra destas empresas quando desenvolvem um novo projeto, as suas principais características e procedimentos mais comuns. Em seguida confrontam-se estas observações com as recomendações das principais metodologias de projeto encontradas nas bibliografias mais atualizadas. Verifica-se que o planejamento da qualidade enfatizando os pontos que fortaleçam os argumentos de venda dos produtos da empresa é fundamental para adquirir a confiança da sua direção. Os argumentos de venda são fundamentais para implantar e desenvolver as melhores características do processo de projeto do produto. Algumas conclusões da pesquisa são apresentadas objetivando tornar o processo de projeto de produto mais eficaz em micro e pequena empresa.*

**Palavras-chave:** projeto, projeto do produto, reprojeto, projeto virtual, engenharia simultânea.

## **1. INTRODUÇÃO**

O mercado globaliza do cenário nacional e internacional define aqueles que sobrevivem pela competitividade dos seus produtos. Este mercado também tem especial influência sobre o perfil dos consumidores que exigem alta qualidade e baixo custo dos produtos que adquirem. Neste quadro de muitas dificuldades é que surgem as pequenas e micro empresas. Em geral, seus proprietários são extremamente receosos em investir em qualquer projeto que não tenha certeza quais são os custos e quais são os benefícios obtidos. E não se pode recriminar porque, neste quadro, o que mantém a sobrevivência da empresa é a capacidade e sensibilidade do empresário. É importante reconhecer o valor destes empreendedores.

Entretanto, no atual mercado globalizado, uma empresa que não acompanha as tendências de mercado terá sua fatia ocupada por um outro concorrente. O pequeno empresário se vê, às vezes, obrigado a modificar os seus produtos e sua linha de produção sem ter noção do mar de variáveis que terá de enfrentar. Os empresários que já passaram por esta experiência sabem a importância do planejamento do projeto que seja adequado aos requisitos de qualidade dos seus clientes. Evitando assim, atritos de qualidade final do produto que poderiam ser evitados caso fosse determinado antecipadamente os pontos importantes no planejamento do projeto.

Para identificar os pontos importantes para as empresas realizou-se um levantamento com empresas de beneficiamento de ferro fundido.

## 2. A PESQUISA SURVEY EM PEQUENAS E MICRO EMPRESAS

O objetivo geral de realizar esta pesquisa foi identificar características do projeto para o desenvolvimento do produto em empresas ligadas ao beneficiamento de produtos de ferro fundido.

Os objetivos específicos consistiam em identificar o grau de importância atribuído pelas pequenas empresas nas diversas fases da metodologia de projeto na prática das empresas.

Amostra: duas empresas de fundição, uma empresa de beneficiamento de produtos fundidos, três empresas de modelação

Abordagem: entrevista informal nos locais e observação do processo de trabalho.

Município: Joinville

Pessoas de contato: gerentes e funcionários responsáveis.

Metodologia: blocos de perguntas sobre as diversas fases do projeto de produto na empresa.

Principais processos de fabricação envolvidos: construção de modelos, fundição e acabamento inicial das peças, usinagem, montagem e acabamento de peças.

Os comentários desta pesquisa são apresentados segundo a sequência dos tópicos que se seguem.

## 3. O PROCESSO DO PROJETO NA MICRO E PEQUENA EMPRESA

A Figura 1 é um resumo da maioria dos procedimentos pesquisados e descritos na literatura que tem o seu enfoque no desenvolvimento do produto (Back e Forcelline, 1996). Ali são mostradas as diversas fases do processo de projeto: definição do produto, seu projeto, o projeto preliminar e detalhado e finalmente o seu lançamento.

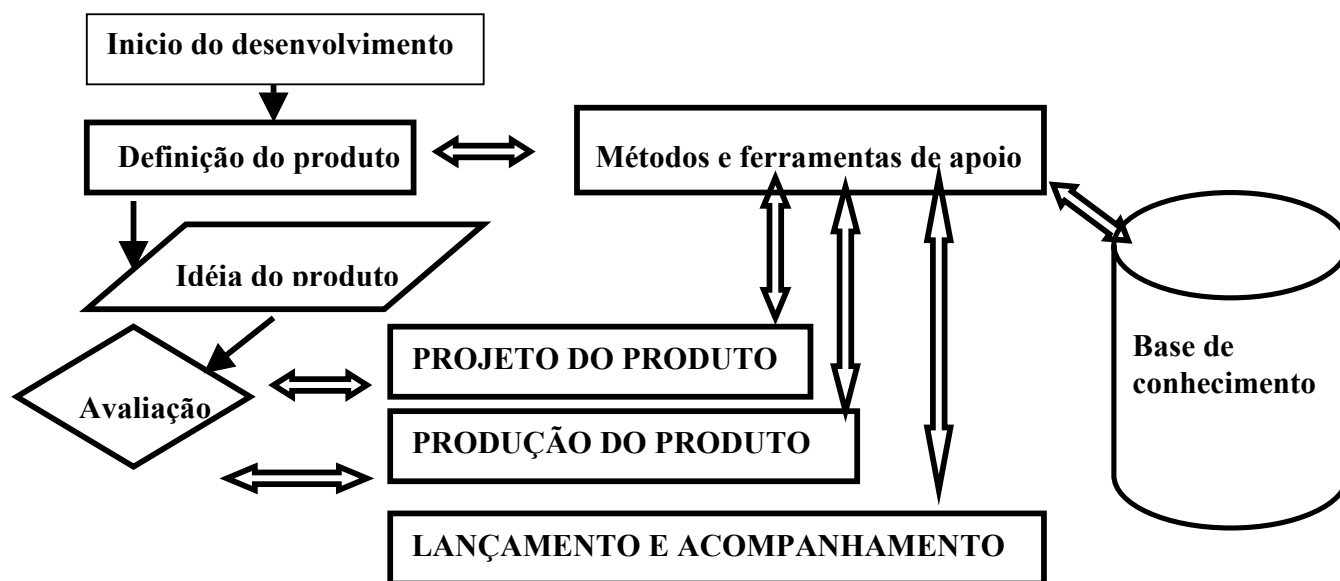


Figura 1 - Fases do processo de desenvolvimento (Adaptado de Back & Forcelline, 1996)

### 3.1 Definição do produto

Em geral o pequeno empresário se interessa por um produto já conhecido e que tenha mercado garantido. O produto deve se enquadrar nas condições de fabricação da empresa, com uma boa relação custo benefício. Na maioria das vezes o produto escolhido, embora sem um estudo mais profundo, o empresário considera a capacidade de seus equipamentos, especialização de sua mão de obra.

Na prática verifica-se que a característica principal dos casos estudados é o reprojeto de produtos. Fato que é compreensível porque a maioria não dispõe de conhecimentos adequados torna-se complicado a concepção de um produto novo produto.

### 3.2 Projeto do produto

Devido aos recursos serem escassos não há um indivíduo específico para seguir a metodologia para projetar. O próprio empresário confiando em sua experiência separa o produto em etapas específicas e procura orçar com outros profissionais ou empresas os dispositivos, modelos, adaptações ao maquinário para assim ter idéia dos custos e materiais necessários para a fabricação do produto.

### 3.3 Projeto preliminar e detalhado

Se as economias da empresa superam os custos então é possível dar sequência e se inicia a construção de protótipo preliminar. Nesta etapa se verificam os detalhes para a fabricação, montagem, embalagem, preço de venda.

### 3.4 Lançamento e acompanhamento do produto

Nesta etapa elabora-se o design do produto de modo que fique adequado aos requisitos do mercado. Modificam-se os catálogos da empresa para incluir o novo produto, propaganda junto aos principais clientes.

Para maior compreensão do processo de projeto analisa-se com maiores detalhes a fase do projeto do produto.

## 4. ETAPAS DA FASE DO PROJETO DO PRODUTO

Esta fase é constituída das etapas: informacional, conceitual, preliminar, detalhado. A Figura 2 mostra um esquema das inter-relações entre os principais elementos desta fase.

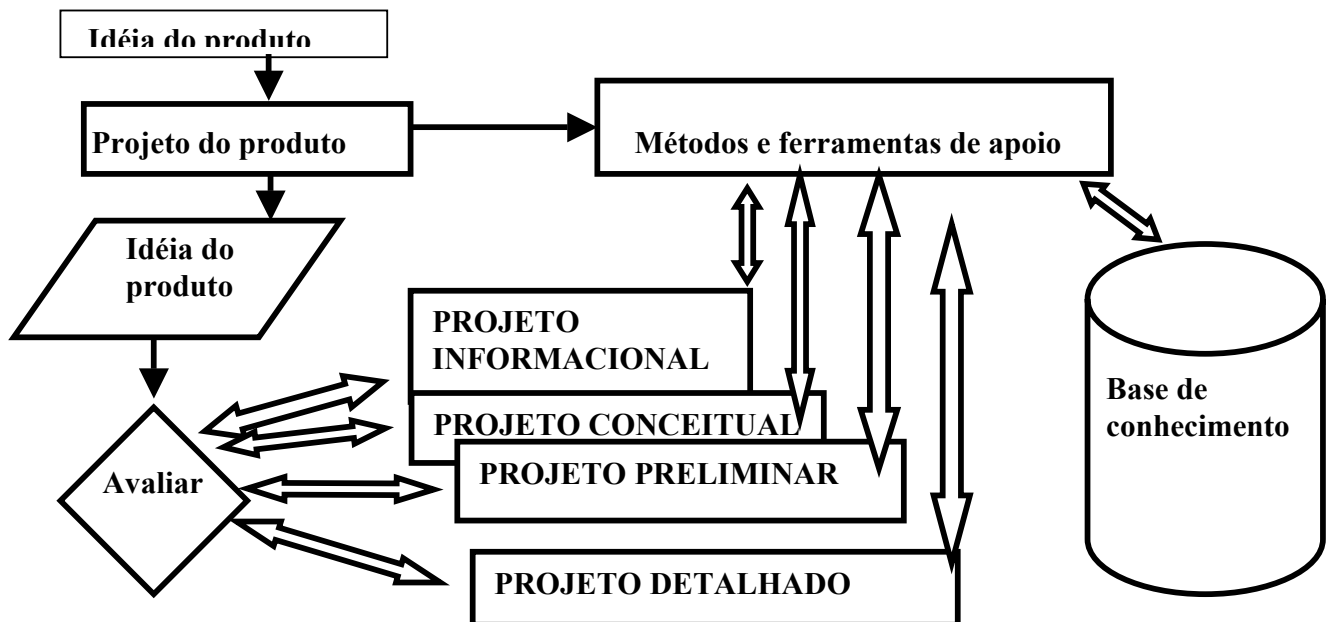


Figura 2 – Fases de projeto do produto (Adaptado de Back & Forcelline, 1996).

#### 4.1 Projeto informacional

No projeto informacional, buscam-se informações mais detalhadas sobre o produto, ciclo de vida, clientes, seus requisitos, restrições, especificações, Figura 3.

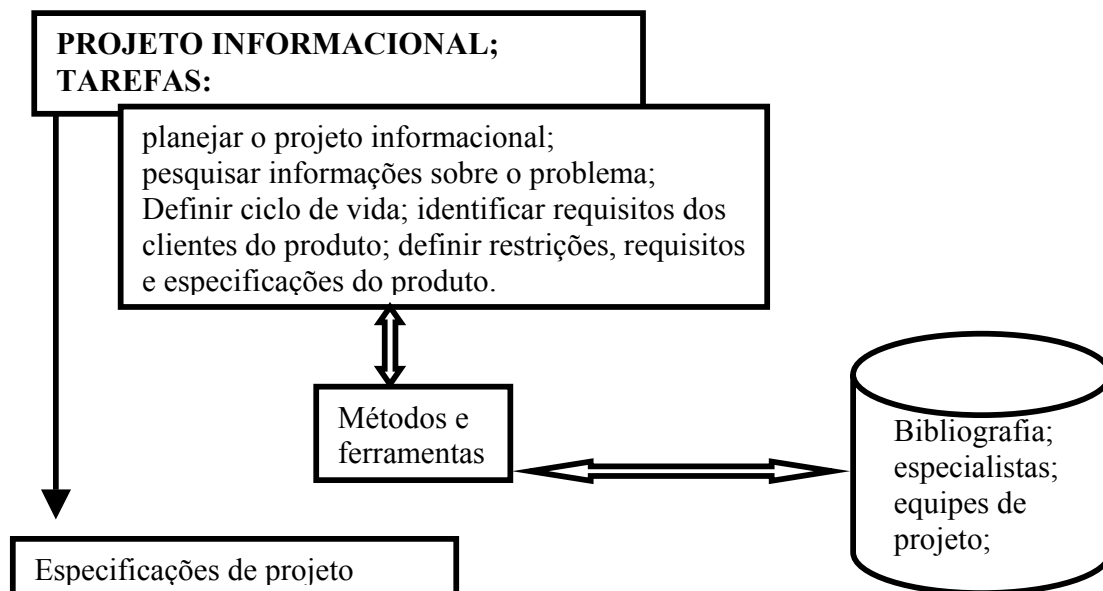


Figura 3 – Projeto informacional (Adaptado de Ferreira, 1997).

O projeto informacional observado nas pequenas e micro empresas as fontes ficam resumidas as experiências do empresário que, mesmo sem uma metodologia específica, acredita ter condições de atender a todos os requisitos da qualidade.

Observou-se na pesquisa que existe uma preocupação superficial com a maioria dos itens relacionados. Provavelmente isto ocorre devido a necessidade de se produzir o produto o quanto antes. Em consequência disto, observa-se a preocupação da empresa em aprofunda-se mais naqueles itens direcionados à produção e relacionados com os requisitos técnicos das suas máquinas e equipamentos. Entretanto, o projeto torna-se um fator de qualidade da empresa quando pode considerar os desejos dos clientes em todas as etapas da concepção do produto.

#### 4.2 Projeto conceitual

No projeto conceitual busca-se levar em conta os requisitos do cliente (o que o cliente deseja do produto) e implementar estas solicitações nas características de qualidade do produto (os elementos reais que definem o produto). Considerando as correlações entre as variáveis e sua implicação para obter a qualidade a ser projetada nos componentes, no processo de fabricação e outros aspectos.

O que se pode concluir das observações da pesquisa é que esta fase é a mais prejudicada pelas necessidades de produção imediata existente na maioria das pequenas empresas. Como a empresa não conhece a metodologia não avalia o possível retorno que se pode obter em alocar um tempo significativo para uma das tarefas do projeto conceitual (Fig. 4) que se fazem necessárias para se obter as implicações que definem as características de qualidade do projeto. A conclusão inadequada desta etapa pode levar a empresa a vagarosamente reduzir seu mercado já conquistado.

Nesta etapa é torna possível analisar custo, avaliar gargalos de tecnologia e procurar soluçona-los dentro dos recursos e condições da empresa. Que pode ser melhor avaliado com as considerações para elaboração do projeto preliminar.

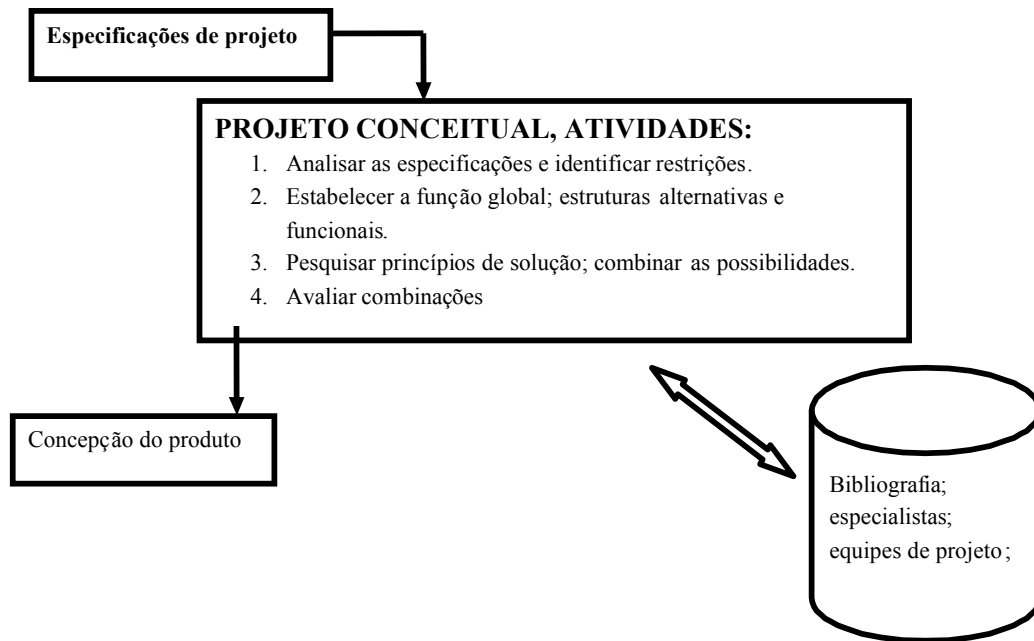


Figura 4 – Projeto conceitual (Adaptado de Ferreira, 1997).

Quando os requisitos de qualidade desejados pelos clientes são colocados ao lado dos meios de avaliar as características que definem esta qualidade o empresário passa então a perceber como agregar valor aos seus produtos. Como utilizar os seus conhecimentos sobre vendas, fabricação, transporte de modo a alcançar a qualidade valorizada pelo cliente.

#### 4.3 Projeto Preliminar

No projeto conceitual foram avaliados os componentes, funções, dimensões e outras características para obter a qualidade desejada pelo cliente no produto. No projeto preliminar elabora-se um layout do produto com um valor numérico que determina a sua forma. São avaliados, então, cada uma das funções principais e auxiliares e suas características para alcançar a qualidade desejada.

Na Figura 5 são mostrados os principais alguns pontos a serem observados durante a elaboração do projeto preliminar. Com o projeto preliminar concluído é possível avaliar o produto em seu uso com os vendedores, clientes, funcionários e colaboradores da empresa fabricante, fornecedores, funcionários das empresas de transportes. Esta avaliação fornece informações para alcançar uma concepção mais adequada aos desejos dos clientes e daqueles que colaboram para que esta qualidade seja mantida e garantida durante toda vida do produto.

Obtido o primeiro protótipo inicia-se a verificação dos detalhes do projeto, de suas estruturas, dos possíveis fornecedores, planejamento da fabricação de forma a otimizar a produção e a qualidade do produto a ser fabricado garantindo os lucros almejados pela empresa.

Neste momento, com as informações obtidas com o projeto preliminar nas mãos, uma troca de idéias com as várias pessoas que desejam e implementam a qualidade do produto, se obtém maior segurança para atingir a qualidade objetivada.

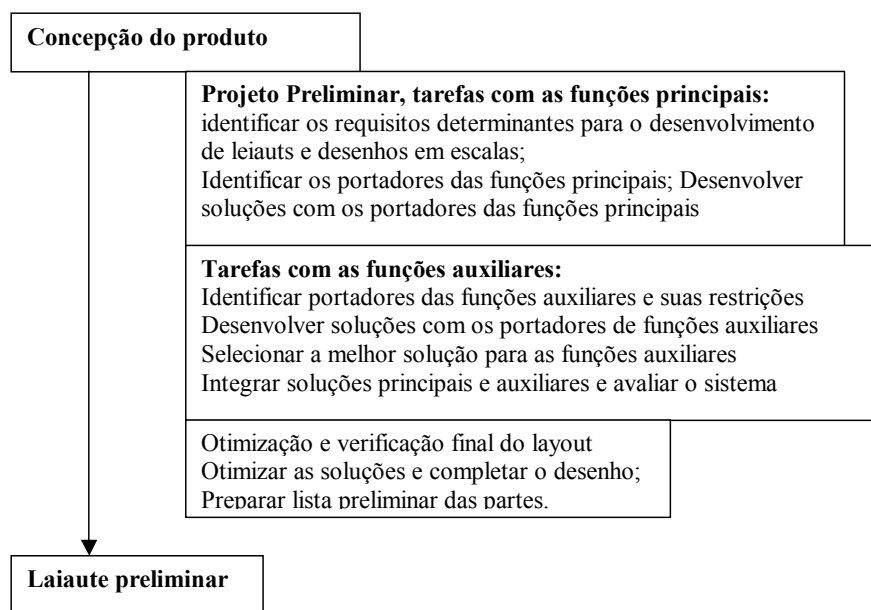


Figura 5 - Projeto preliminar (Adaptado de Ogliari, 1996).

#### 4.4 Projeto detalhado

Com a elaboração do projeto detalhado o empresário pode testar, avaliar, monitorar o produto e coloca-lo para julgamento dos clientes antes de sua fabricação em larga escala. Este procedimento permite tornar o produto mais adequado aos requisitos do cliente em todas as fases do ciclo de vida do produto, Figura 6. Entretanto, ele o faz sem um planejamento estruturado e tem que adequar as atividades de projeto com as necessidades imediatas da empresa. Porque, enquanto projeta o novo produto, ele precisa manter a sua empresa em pleno funcionamento.

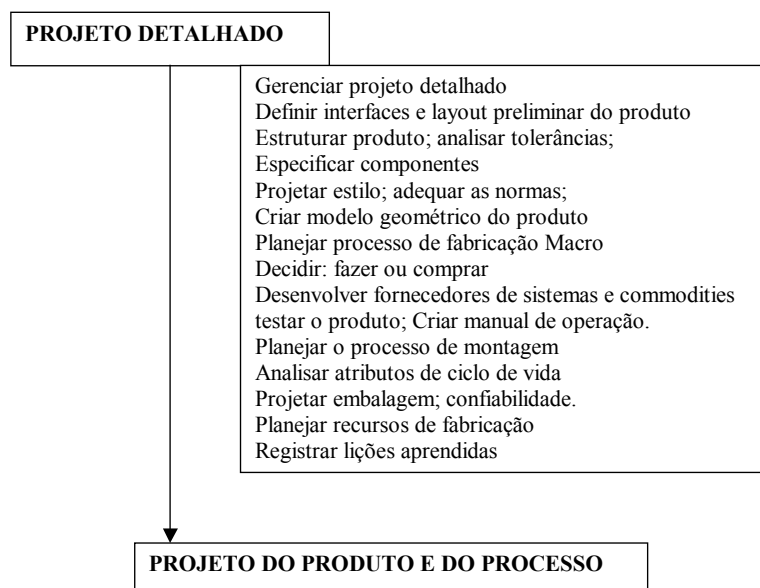


Figura 6 – Projeto detalhado (Adaptado de Back & Forcelline, 1996).

Quanto alcança esta etapa, o empresário já está convencido do valor do projeto do produto em sua empresa, sente-se confiante de alcançar bons resultados com o lançamento de seu produto.

#### **4. OBSERVAÇÕES**

A implantação da metodologia de projeto é frequentemente objeto de análise da literatura especializada. Porque para sua implantação, na maioria das vezes, uma profunda mudança organizacional e cultural, se faz necessária. Com relação a estas mudanças sabe-se da dificuldade enfrentadas em pequenas e micro empresas. Neste processo, é necessário se resgatar o papel social do micro e pequeno empresário porque graças aos seus esforços empreendedores é que grande parte dos trabalhadores consegue sustentar suas famílias.

Portanto é importante encontrar um bom termo se forem consideradas as características peculiares destas empresas nos parâmetros que influenciam na concepção do projeto. Desenvolvendo abordagens mais objetivas para as necessidades deste tipo de empresário e valorizando as soluções encontradas por eles no seu dia a dia incentiva a incorporação das técnicas de metodologia de projeto na cultura da empresa.

Segundo Evans (1993) os fatores de sucesso e de falha são muito semelhantes na maioria dos casos relatados. Ele defende que o mais importante que as ferramentas empregadas e o modelo de metodologia de projeto adotado, é a forma como são implantadas. Uma boa estratégia de implantação com equipes multidisciplinares de desenvolvimento é capaz de fornecer condições necessárias de integração e comunicação obtendo um produto e processo adequado as condições da empresa.

#### **5. CONCLUSÕES**

A abordagem das pequenas e micro empresas é diferente daquelas normalmente adotado para grandes empresas. Algumas recomendações, retiradas das observações obtidas na pesquisa são sugeridas a seguir.

Não adotar uma postura que deixa a impressão "tudo precisa ser mudado". É necessário buscar uma empatia com o empresário e sua empresa procurando valorizar os seus conhecimentos.

Procurar conhecer dentro da empresa aqueles colaboradores que influenciam na decisão e que vão absorver os conteúdos teóricos e práticos advindas da metodologia. Bons colaboradores dinamizam o funcionamento do processo de projeto e isto o consultor de projeto deve aproveitar.

Mostrar as vantagens que ele terá ao utilizar adequadamente as metodologias de projeto, com uma adaptação adequada aos seus recursos humanos e tecnológicos, maquinários e possibilidade de terceirização na produção do projeto resultando baixos investimentos com retornos mais rápidos.

Aproveitar os procedimentos, a cultura e as pessoas da empresa de forma que elas se sintam participantes do processo de desenvolvimento de novos produtos.

Troca de idéias com os funcionários da empresa de modo que se possa uniformizar a linguagem sobre o que se pretende desenvolver durante o processo de projeto. É importante que o especialista fortaleça as condições para favorecer oportunidades que os proprietários e colaboradores da empresa participem e contribuam para o desenvolvimento do novo projeto.

Principalmente manter-se no foco da metodologia na qualidade, custo e cronograma do desenvolvimento. Alertar que os erros ocorrerão e que eles fazem parte do processo e se deve aprender com eles. A equipe precisa prender a não repeti-los. É preciso incentiva-los, pois os colaboradores da empresa, em geral, são grandes fornecedores de idéias que realmente agregam mais valor ao produto. O reconhecimento do valor destes colaboradores leva a maturidade e a consciência que todo o seu trabalho tem reconhecimento. A maturidade individual leva à coesão da equipe que desenvolve o projeto. A união em torno de um objetivo comum será uma garantia de perseguir a qualidade e viabilizar a excelência do produto final.

## 6. REFERÊNCIAS

- BACK, N. e FORCELLINE, F. A.; **Projeto de Produtos Industriais**. Apostila: Programa de pós-graduação em Engenharia Mecânica. Departamento de Engenharia Mecânica, UFSC, 1996.
- EVANS, S. Implementation: common failure modes and success factors. In: Concurrent Engineering: contemporary issues and modern design tools. Edited by Hamid R. Parsaei and William g. Sullivan. London: Capman & Hall, 1993, pp 42-60.
- FERREIRA. M. G. G. **Utilização de Modelos para a representação de produto no Projeto conceitual**. Dissertação de mestrado em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.
- OGLIARI, A. **Sistematização da concepção de produtos auxiliados por computador com aplicações no domínio de componentes de plásticos injetados**. Tese de Doutorado em Engenharia Mecânica. UFSC, Florianópolis, 1999.
- ROSEMBERG, N. f. m. & EEKELS, J.. **Product Design: fundamentals and methods**, Chichester: John Wiley & sons, 1995.
- CHIUSOLI, R. F.Z. & TOLEDO, J.C. **Engenharia simultânea: estudo de casos na indústria brasileira de auto peças**. In: II Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produtos, agosto, 200, são Carlos, SP.

### ON THE PROCESS OF PROJECT IN A SAMPLE OF SMALL AND PERSONAL COMPANIES OF THE METAL MECÂNICA

Jorge Luiz Lima Queiroz, Dr. Eng.

University of Sta Catarina's development-Center of Technological Sciences

Department of Engineering Mechanical e-mail: dem2jllq@joinville.udesc.br

**Abstract.** *The Present paper, based on a survey close taken from small and personal companies of the metal-mechanical, describes concisely the used practices for a sample of these companies when a new project is conceived, and the main characteristics of its development and the most common procedures. Soon afterwards these observations are confronted with the recommendations of the main project methodologies found in the most updated bibliographies. It is verified that the initial approach to the company is fundamental to achieve the trust of its direction and to implant the project process. Some conclusions of the research are presented aiming at improving the turn effectiveness of the process product project for small companies.*

**Word-key:** Design, Design of the product, Virtual project, current engineering.