

# **PLANEJAMENTO DO LEVANTAMENTO DA UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS SISTEMÁTICAS DE PROCESSO DE PROJETO NO SETOR MECÂNICO-METALÚRGICO DA INDÚSTRIA PARAENSE**

**Rodrigo José de Andrade Vieira**

**Celso Augusto Coelho**

**Antonio Jorge Hernandez Fonseca**

Universidade Federal do Pará, Centro Tecnológico, Departamento de Engenharia Mecânica, 66075-970, Belém-PA, Brasil. E-mail: rvieira@ufpa.br

## **Resumo**

No caso do setor mecânico-metalúrgico do Estado do Pará, os produtos/serviços geradores de receita não estão adequados a nova filosofia da abertura do mercado e a crescente conscientização do consumidor. Estes produtos foram desenvolvidos observando-se a produção em massa com a preocupação centrada na redução dos custos de produção. Visando apoiar o processo de desenvolvimento de novos produtos no Estado, primeiramente, elaborou-se um questionário com base em uma lista de atributos específicos, através do qual realizar-se-á uma pesquisa de campo para levantar a utilização de técnicas sistematizadas no desenvolvimento dos atuais produtos da linha de fabricação do setor. A pesquisa está, ainda em andamento, porém, pode-se adiantar que o setor tem uma grande quantidade de produtos com problemas de desenvolvimento e por tanto, com excelente capacidade de absorver as metodologias e ferramentas de desenvolvimento de produtos disponíveis.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento de produtos, Competitividade, Indústria Mecânica.

## **1. INTRODUÇÃO**

Apesar de apresentar uma inestimável gama de recursos naturais, com um grande potencial de agregação de valor através de processos de transformação, o Estado do Pará detém uma indústria pouco desenvolvida, com predomínio de uma cultura empírica na fabricação e no desenvolvimento de novos produtos, implicando em baixa qualidade e custos proibitivos com perda de competitividade, o que leva a uma insignificante participação na magnitude do PIB industrial do Estado.

Visando conhecer a filosofia de planejamento, projeto e desenvolvimento de produtos no setor mecânico-metalúrgico da indústria paraense, primeiramente, elaborou-se um questionário com base em uma lista de atributos específicos, através do qual realizasse-a uma pesquisa de campo para levantar a existência de técnicas sistematizadas no desenvolvimento dos atuais produtos da linha de fabricação do setor

Esta pesquisa representa o esforço inicial do Grupo de Produção do Departamento de Engenharia Mecânica do Centro Tecnológico da Universidade Federal do Pará para, a partir do conhecimento da real situação vigente, propor a transferência, elaboração e implantação de estratégias de desenvolvimento de produtos que visem uma melhor adaptação as necessidades de clientes e usuários, apoiados nas técnicas sistemáticas de abordagem.

## **2. SISTEMÁTICA PARA ELABORAÇÃO E UTILIZAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS**

A pesquisa usa um conjunto de métodos para detectar situação atual dos produtos, tanto em relação ao processo de desenvolvimento e produção, quanto ao seu comportamento, determinando como os consumidores e as empresas percebem uma necessidade que não é atendida pelos produtos atualmente existentes no mercado. A pesquisa procura determinar como as empresas alcançaram sucesso e onde fracassaram.

Essa análise ajuda a antecipar a maneira como os negócios podem ser ameaçados no futuro e a desenvolver uma estratégia mais efetiva de competição. A chave do sucesso desta análise é a qualidade das informações que se consegue obter. Algumas delas são obtidas com relativa facilidade, mas outras exigem uma pesquisa mais aprofundada durante algum tempo. Há algumas informações que são públicas, como relatórios anuais da empresa, preços catálogos materiais promocionais, além do próprio produto. Outra fonte informação acessível são os distribuidores e os serviços prestados pela empresa.

A primeira providência na análise das empresas é reunir todos os fatos disponíveis. Posteriormente é necessário analisar a natureza do negócio de cada empresa. Finalmente, as conclusões devem indicar as mudanças que deverão ocorrer nas empresas para torna-las mais competitivas no futuro.

É necessário aprofundar a análise das questões a serem formuladas, as que devem ser colocadas em um questionário estruturado, a serem submetidos às empresas. As questões fornecerão a evidência de uma necessidade de mercado (ou ausência dela) e atuarão como um filtro, analisando criticamente a viabilidade dos produtos. É crucial identificar os produtos que não tem e/ou terão sucesso no mercado, para serem eliminados neste estágio, antes que consumam mais recursos.

A pesquisa é feita para subsidiar as decisões. Nenhuma pesquisa deve ser feita se não houver necessidade da mesma ou quando não se tem um objetivo claro. O planejamento da pesquisa define o objetivo em função das decisões a serem tomadas e é focalizado nas áreas críticas de incertezas, das quais depende o sucesso dos produtos. A seguir determina-se a metodologia, escolhendo-se a sua categoria, as perguntas a serem feitas e a amostra representativa a ser analisada. Os métodos de medida determinam como as questões serão apresentadas e a análise de dados deve estabelecer a forma de processá-las. A etapa final do planejamento deve decidir como os resultados serão interpretados e transformados em decisão.

Antes de mais nada, deve-se saber quais são as informações que se quer extrair das empresas. Elas devem ser focalizadas nas oportunidades percebidas e nas ameaças que podem determinar o sucesso ou fracasso da empresa. Merecem ser pesquisados os aspectos que geram grande incerteza. Um resumo dos requisitos a serem identificados na pesquisa é um documento importante para o controle da qualidade neste estágio, assegurando clareza e consenso sobre os objetivos da pesquisa. Considerando que a utilidade da pesquisa é fornecer subsídios à análise, seus objetivos devem ser descritos de modo a informar, apoiar ou refutar essas análises.

Após identificar os requisitos da pesquisa, deve-se escolher o tipo de pesquisa mais adequado para o caso. A pesquisa qualitativa pode cobrir uma ampla gama de assuntos e pode estudar mais a fundo a percepção das empresas sobre os produtos existentes no mercado. Contudo, é limitado por uma pequena amostragem. A pesquisa pode ser realizada individualmente ou em grupos pequenos.

A pesquisa quantitativa faz um pequeno número de perguntas a um grande número de pessoas. Ela fornece respostas objetivas, consultando uma amostra estatisticamente significativa. A pesquisa quantitativa de mercado pode ser utilizada para a elaboração de

modelos sofisticados de comportamento das empresas. Ela não pode ser feita de modo superficial.

Características básicas da pesquisa:

- Qualitativa:
  - ⟨ Informativa e Explorativa.
  - ⟨ Exploratória sem fronteiras definidas.
  - ⟨ Sem resposta conclusiva.
  - ⟨ Depende da habilidade do entrevistador.
- Quantitativa:
  - ⟨ Definida e Específica.
  - ⟨ Resultados Numéricos e Orientados Estatisticamente.
  - ⟨ Facilita decisões quantitativas.

Para o desenvolvimento de grandes produtos, pode-se usar os dois tipos, pois eles se completam entre si. As pesquisas qualitativas podem explorar as percepções e necessidades do setor, que depois podem ser pesquisadas em maior profundidade com o método quantitativo. Tanto a pesquisa quantitativa como a qualitativa, baseiam-se em entrevistas com pessoas. A seleção dessas pessoas é parte importante da pesquisa e deve-se investir tempo para que seja realizada corretamente. Em termos gerais, o grupo de pessoas selecionadas deve ser uma amostra representativa das empresas.

Se o setor ainda não estiver bem definido, deve-se começar com uma amostra bem variada, representando vários segmentos das empresas. A medida em que os objetivos vão ficando mais claros, a amostragem deve ir de estreitando.

Tanto a pesquisa qualitativa quanto a quantitativa, depende das perguntas corretas, para se obter a informação desejada. A pesquisa deve evitar as idéias preconcebidas. É necessário dar ao entrevistado a oportunidade para que eles possam escolher as respostas. Muitas vezes as questões são formuladas e depois se oferecem várias alternativas de respostas. Isso ajuda estruturar a análise e interpretar os resultados, mas pode também esconder o resultado da pesquisa. Contudo as questões devem ser neutras, não induzindo a nenhuma das alternativas de respostas. Quando é dada oportunidade para o entrevistado simplesmente concordar com a pergunta feita, provavelmente as respostas serão tendenciosas.

Infelizmente, as pessoas procuram dar a resposta que você quer ouvir, no julgamento delas. Isso faz parte da natureza humana. Se você perguntar: “Você prefere o produto X em vez do Y?”, as pessoas tendem a concordar, simplesmente. Em vez disso se a pergunta for: “Que produto você prefere, produto X ou produto Y?”, força a pessoa a tomar uma decisão, sem induzi-la. Fazer uma pergunta neutra nem sempre é só um questão de palavras. A entonação na hora de fazer a pergunta pode ter influência. A explicação inicial sobre o objetivo da pesquisa também pode ser uma fonte de distorção das respostas. Assim deve-se dar apenas uma indicação bem genérica sobre os objetivos da pesquisa.

### **3. LEVANTAMENTO PRELIMINAR DA SITUAÇÃO DO SETOR**

Primeiramente foi contatado o Sindicato dos Produtores do setor Metal-Mecânico do Estado do Pará (SIMEPA), em busca de informação e material para a elaboração do questionário, visto que o mesmo já havia demonstrado a deficiência do setor quanto ao desenvolvimento de produtos. Formou-se então, uma parceria o Grupo de Produção da Universidade Federal do Pará com a Federação das Industrias do Estado do Pará e com o Programa Paraense de Design, que têm trabalhos no sentido de diminuir as dificuldades em obter competitividade, qualidade superior e mercado, dos produtos da região.

No caso do setor mecânico-metalúrgico, os produtos/serviços geradores de receita não estão adequados a nova filosofia de abertura do mercado e a crescente conscientização do consumidor, que procura produtos e serviços de qualidade. Os produtos do setor foram desenvolvidos observando-se a produção em massa com a preocupação centrada na redução dos custos de produção. Deve-se ressaltar que isto, na verdade, não foi um erro, pois para o momento que foram desenvolvidos, estavam adequados à sua realidade, o que atualmente não tem validade, devido às mudanças que estão em curso.

Foi percebido que as empresas têm apenas um conhecimento superficial sobre o assunto e por isso pouco utilizam essas sistemáticas de desenvolvimento de produto, utilizando, muitas vezes, processos de fabricação e desenvolvimento de produtos baseados em conhecimentos empíricos. Apresentam, também, carência de hardwares e softwares especializados, assim como de recursos humanos na área.

## **4. DEFINIÇÕES BÁSICAS DA PESQUISA**

### **4.1. Metodologia utilizada**

Do contato com o sindicato dos produtores saiu uma proposta de empresas a serem tomadas como base na pesquisa que se inicia, as quais serão visitadas para levantar as informações que permitam a ação de introdução das técnicas de projeto e desenvolvimento de produtos nas mesmas. Esta escolha foi feita através do cadastro do sindicato, onde selecionou-se empresas de grande, médio e pequeno porte, de forma a ter resultados com validade estatística e abrangentes.

Nem todas as empresas puderam ser entrevistadas. Das 94 selecionadas anteriormente, apenas 40 ficaram como alvo da pesquisa. Os motivos para tal serão explicados adiante.

A aplicação ocorreu, primeiramente via sindicato com acompanhamento direto (visitas) nas principais empresas e por telefone nas demais, para o esclarecimento de possíveis dúvidas e análise direta sobre os problemas vividos pelas empresas.

Depois de decorridos 15 dias úteis os questionários prontos foram recolhidos e encaminhados para posterior análise.

No decorrer da pesquisa foram encontrados alguns problemas como:

- Medo por parte das empresas em “abrir as portas”, deixando que os questionários fossem aplicados, pois desconfiavam de espionagem.
- “Pra que mudar?”. Algumas empresas acham que o modo de produzir seus produtos está adequado, apesar de não ser apoiado por nenhuma das ferramentas existentes.
- Dificuldade para seleção das empresas a serem abordadas pela pesquisa, pois o setor engloba tanto empresas multinacionais como oficinas de “fundo de quintal”, que fazem serviços pequenos de manutenção.

Para se realizar o levantamento em questão, foi adotado os dois métodos de pesquisa citados anteriormente: qualitativo e quantitativo, com o objetivo de obter dados gerais, porém com significado estatístico.

A aplicação dos questionários começou com a escolha da pessoa que seria entrevistada na empresa. Foi analisado o nível de instrução, o relacionamento do mesmo com os produtos da empresa e o cargo que ele ocupa dentro da empresa.

## 4.2. Questionários

O questionário foi elaborado com base em uma lista de atributos específicos, que tem como objetivo identificar os pontos do processo de desenvolvimento e do ciclo de vida que podem agregar valor aos produtos do setor. Ele foi elaborado principalmente com o objetivo de entender as tecnologias de desenvolvimento de novos produtos utilizadas pelas empresas e detectar os pontos que impedem o bom desenvolvimento dos produtos.

O questionário é composto de vinte e cinco questões subjetivas, formuladas o mais claro possível, que passam por diversas fases do ciclo de vida dos produtos em questão, como se expõe na continuação.

- 1) Qual o setor de atuação da empresa?
- 2) Que tipo de produtos sua empresa costuma projetar?
- 3) Que tipo de produtos sua empresa costuma fabricar?
- 4) Como são definidos (projetados, configurados) os seus produtos?
- 5) Por que produzir estes produtos? Sua empresa considera a atual, a melhor forma de produzir os seus produtos?
- 6) Para que os seus produtos são utilizados? Defina o mercado consumidor.
- 7) Há um trabalho de pesquisa de mercado quando se pretende projetar um produto ou há um melhoramento em cima de um produto já materializado.
- 8) Quais as fontes de informações para o desenvolvimento dos seus produtos e quais as dificuldades encontradas para encontrar essas informações? (Características de matérias primas, novas tecnologias, critérios dos usuários do produto, etc.)
- 9) Sua empresa sabe como os seus produtos se comportam no mercado? Se “sim”, como e quais as ferramentas que ela utiliza para fazer esta detecção?
- 10) Sua empresa conhece todo o ciclo de vida dos seus produtos?
- 11) Os seus produtos têm algum tipo de tratamento estético/expressivo, (de design)?
- 12) A sua empresa tem conhecimento de alguma técnica de desenvolvimento de produto? Por exemplo?
- 13) Quantas pessoas estão envolvidas com o processo de desenvolvimento de produto em sua empresa?
- 14) A sua empresa tem pessoal especializado no assunto?
- 15) A sua empresa tem setor especializado em projeto de produto?
- 16) O que existe na sua empresa em relação a software especializado em desenvolvimento de produto e hardware?

17) Caso a sua empresa utilize equipes de projeto, como elas são estruturadas e quais as suas características?

18) Como a sua empresa equaciona a parte de custos gerais com recursos humanos e computacionais nos projetos?

19) Que dificuldades a sua empresa encontra no desenvolvimento e detalhamento do projeto?

20) A sua empresa segue alguma metodologia adequada? Se sim, qual? Por que esta foi adotada?

21) No caso da produção em larga escala é costume da equipe produzir e testar protótipos?

22) Como a sua empresa gerência a documentação e registro no projeto?

23) A sua empresa costuma patentear seus produtos? Tem dificuldades para fazê-lo?

24) Já foi feita alguma parceria, no sentido de desenvolver novos produtos?

25) A empresa considera as técnicas de projeto (ou design) como ferramentas para agregar valor a seus produtos?

Fora as questões mostradas, foi deixado um espaço reservado, para o entrevistado fazer comentários tanto em relação as respostas, quanto a qualquer outro assunto.

## 5. CONCLUSÃO

O questionário elaborado para a realização do levantamento em questão, apresentou grande aceitabilidade por parte das empresas, pois mostrou se claro quanto ao entendimento e com a capacidade de direcionar o entrevistado para o assunto. A pesquisa ainda está em andamento, porém já pode-se adiantar que o setor tem uma grande quantidade de produtos com problemas de desenvolvimento e com capacidade de absorver as metodologias e ferramentas desenvolvidas, podendo assim dar continuidade ao trabalho. O questionário, apesar de ser adequado, demonstrou alguns problemas, que foram detectados e corrigidos, tendo-se então, constantemente, um processo de retroalimentação e correção. A maioria das empresas participantes do diagnóstico, têm os questionários respondidos e as respostas estão sendo classificadas e analisadas. O trabalho faz parte do plano de pesquisa do Grupo de Produção da UFPA, o qual espera introduzir as técnicas de projeto e desenvolvimento de novos produtos, disponíveis pelo Grupo, nas empresas envolvidas na pesquisa.

Concluído o trabalho de diagnóstico do setor, as técnicas de desenvolvimento de produtos serão repassadas às indústrias selecionadas e será iniciado o processo de desenvolvimento de um produto do setor (reprojeto), utilizando as ferramentas adequadas, com ênfase a aplicabilidade a esquemas produtivos reais.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akao Y. Quality Function Deployment. Integrating Customer Requirements into Products Design. Productivity Press, Cambridge, Massachusetts, Norwalk, Connecticut, 1990.
- Back, N. Metodologia de Projetos de Produtos Industriais, Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Dois, 1983.
- Baxter, M. “Projeto de produto – Guia prático para o desenvolvimento de novos produtos”, 1ª Edição, Ed. Edgard Blucher, São Paulo S.P., 1998.
- Borland Delphi – Developer’s Guide, 1997.
- Fiod Neto, M. Desenvolvimento de um Sistema Computacional para Auxiliar a Concepção de Produtos Industriais, Tese de doutorado, UFSC, Dpto. Eng. Mecânica, Set., 1993.
- Fonseca, A. J. H. Desenvolvimento de uma Sistemática para a Obtenção das Especificações de Projeto de Produtos Industriais, Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.
- Hauser, J. R. e Clausing, D. The House of Quality, Harvard Business Review, May-Jun., 1988.
- Ogliari A. Sistematização da concepção de produtos auxiliadas por computador com aplicações no domínio de componentes de plástico injetado. Tese de doutorado em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Julho 1999.
- Pahl, G. e Beitz W. Engineering Design-A Systematic Approach, Springer-Verlag, London Limited, 1996.
- Radcliffe, D.F. & Harrison, P., “Transforming Design Practice in Small Manufacturing Enterprise”, Proceedings of the 1994 ASME Design Technical Conference: Design Theory and Methodology, 1994, pp.131-140.
- Tjalve, E. A Short Course in Industrial Design, Ed. Butterworth and Co. Ltd., London, 1979.
- Skalak, S.C., Hans, P.K. & Allen, K. “Concurrent Engineering Applied to Product Development in Small Companies”. ICED, Tampere, August. 19-21, 1997.