

# **ESTUDO DO PLANEJAMENTO AVANÇADO DA QUALIDADE DO PRODUTO COM BASE NA FILOSOFIA DA ENGENHARIA SIMULTÂNEA**

**Viviane Mantovani Aiex** – aiex@rla01.pucpr.br  
Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR  
Rua Imaculada Conceição, 1155 – Prado Velho  
CEP 80215-030 – Curitiba – Paraná

**Osiris Cancigliari Junior** – osiris@rla01.pucpr.br  
Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR  
Rua Imaculada Conceição, 1155 – Prado Velho  
CEP 80215-030 – Curitiba – Paraná

**Alfredo Iarozinsk Neto** – alfredo@rla01.pucpr.br  
Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR  
Rua Imaculada Conceição, 1155 – Prado Velho  
CEP 80215-030 – Curitiba - Paraná

**Resumo:** Buscando novos desafios e resultados de sucesso está havendo uma maior interação entre empresas do setor produtivo e universidades. De um lado tem-se o problema local, de outro, profissionais qualificados e dispostos a contribuir com conhecimentos da área e experiência, sem comprometer o andamento da empresa. Isso inclui avanços tecnológicos, projeto e manufatura do produto, aplicação de novas metodologias e técnicas na obtenção de melhorias na área de Engenharia de Produção. É preciso um grande esforço para destacar-se competitivamente, conseguir diminuição dos custos, maior qualidade do produto e consequentemente, satisfazer as necessidades dos clientes. Dentro desse contexto a Engenharia Simultânea vem buscando aplicar metodologias de projetos de forma integrada. Dentre as metodologias pode-se destacar a de Planejamento Avançado da Qualidade do Produto (APQP - Advanced Product Quality Planning), que é o objeto de exploração desta pesquisa. Este artigo apresenta as fases do Planejamento Avançado da Qualidade do Produto dentro de um ambiente de Engenharia Simultânea.

**Palavras-chave:** metodologias de projeto, engenharia simultânea, competitividade, manufatura do produto.

## **1. INTRODUÇÃO**

Atualmente, vivem-se momentos cruciais na economia, com mudanças de paradigmas e de atitudes culturais, assim como o aumento populacional, maior exigência do aprimoramento pessoal, concorrência comercial, entre outros. Isso exige o desenvolvimento de metodologias que garantam diminuição de erros e consequentemente, perda de materiais e retrabalhos, com uso de ferramentas que facilitem o alcance mais rápido possível dos objetivos traçados.

Contudo, a evolução nos últimos tempos também atingiu várias áreas e pontos significantes modificando a visão na produção, onde o consumidor dita o mercado e exige mais em termos de

qualidade, necessidade, rapidez de comercialização, custo e *design*. Com o avanço tecnológico cada vez mais rápido e uma aceleração de informações impostas ao mercado para atender a demanda exigida pelos consumidores faz com que o investidor necessite de aprimoramento contínuo para superar os concorrentes. Este tipo de aperfeiçoamento pode ser interno e pessoal, utilização de novas metodologias e técnicas que auxiliem nos sistemas produtivos.

Como em todas as organizações a função produção também necessita do emprego de metodologias para a sua eficiência. Para Gupta e Dutta (1994), na Engenharia Simultânea muitas funções são realizadas juntas, tais como: desenvolvimento do conceito, estilo, engenharia de produto, engenharia de processo e logística. É preciso combinar o manuseio dos sistemas de processos nas atividades.

Dentro de um ambiente de Engenharia Simultânea é preciso aplicar metodologias de projetos de forma integrada. Essas metodologias devem visar o desenvolvimento do processo do projeto mais rapidamente, pois elas conseguem prevenir erros ou problemas de concepção e fabricação do produto antecipadamente. Contudo, ainda não é possível que todas estas metodologias trabalhem de forma totalmente integrada. Neste contexto pode-se destacar o Planejamento Avançado da Qualidade do Produto (APQP) como o foco da pesquisa.

## 2. PLANEJAMENTO AVANÇADO DA QUALIDADE DO PRODUTO

O Planejamento Avançado da Qualidade do Produto é uma forma de trabalho que foi desenvolvida pela Crysler, Ford e General Motors para auxiliar as atividades relacionadas ao sistema de qualidade das montadoras, a comunicação entre os setores, clientes e fornecedores, dando apoio ao desenvolvimento do projeto de produtos durante o seu ciclo de vida.

Segundo a Daimler Crysler Corporation et al. (1997), esta forma de trabalho, consiste em **planejar** (seria a parte de desenvolvimento de tecnologias e o conceito mais indicado para uma estratégia eficaz); **realizar** (seria a parte de desenvolvimento do produto/processo e análise do protótipo); **estudar** (seria a parte de confirmação do produto e validação para fabricação); **agir** (seria a melhoria contínua, ou seja, treinamento de pessoal, prêmios, constante aperfeiçoamento dos setores, profissionais, entre outros). Garantindo assim, que as fases sejam realizadas nos prazos determinados, assegurando maior satisfação do cliente.

Segundo a Quality Associates International Incorporation (2003), o Planejamento Avançado da Qualidade do Produto é um processo estrutural que define importantes características do projeto do produto de acordo com os regulamentos requisitados para atingir a satisfação dos clientes. Incluem os métodos e controles (medidas, testes, entre outros), para serem utilizados no desenvolvimento de produtos específicos ou famílias de produtos (partes, materiais, papel, etc). O Planejamento da Qualidade incorpora os conceitos de prevenção dos defeitos e aperfeiçoamento contínuo. Seus principais componentes considerados são: a integração com o ciclo de desenvolvimento produto; a gestão do Programa; união das ferramentas de qualidade; a necessidade dos clientes; aplicação do FMEA; o plano de controle; verificação do desenvolvimento e a confiança.

Segundo Soft Expert (2003) e Claymore (2003) a meta do Planejamento Avançado da Qualidade do Produto é facilitar a comunicação entre os setores envolvidos, para garantir que todas as fases sejam completadas no prazo estipulado. Alguns dos seus principais benefícios são: gerenciar os recursos para satisfazer os clientes; estimular mais rapidamente a identificação da necessidade das mudanças; evitar mudanças tardias e fornecer uma qualidade do produto no tempo correto a um custo baixo.

Para Claymore (2003), a primeira etapa do APQP refere-se ao planejamento do produto e processo de validação e a última etapa, é considerada como a evolução e finalização do produto onde podem ser usados para determinar se os clientes estão satisfeitos e começar o processo de melhoria contínua, através da retroalimentação e ação corretiva. Na fase inicial do lançamento de um novo produto, está na organização de uma equipe para definir as oportunidades do programa que são imprescindíveis. A oportunidade do novo programa pode incluir o que os clientes desejam,

custos iniciais e determinar o tempo para alcance das metas, sendo identificados como a “voz do cliente”, podendo incluir as reclamações ou recomendações. Vários indivíduos podem participar da pesquisa de mercado, podendo ser realizadas através de entrevistas, questionários, observação, estudos da qualidade e confiança dos concorrentes ou outros tipos de testes de mercado.

Para a prática deste método é necessário preparar os mecanismos para que funcionem da forma mais correta possível. Primeiramente, é preciso designar um líder que organize uma equipe multifuncional e distribua responsabilidades aos participantes podendo ser das áreas de Engenharia de Produto, Engenharia de Processo, Qualidade, Compras, Logística, Vendas, Produção, Custos, Recursos Humanos, Clientes e subcontratados quando houver necessidade.

De acordo com a RHS Solution (2003) o Planejamento Avançado da Qualidade do Produto economiza tempo e dinheiro, evita problemas encontrados através da aplicação das técnicas do planejamento da qualidade baseados nas regras criadas pela Ford, Daimler Chrysler e General Motors.

Segundo a Daimler Crysler Corporation et al. (1997), para dar continuidade ao projeto é necessário definir os objetivos, ter uma equipe responsável e cumprir alguns requisitos, como identificar as tarefas de cada setor; definir os clientes internos e externos; analisar os requisitos dos clientes; definir se necessário, as disciplinas e pessoas/subcontratados que participarão da equipe; verificar as expectativas do cliente; observar se o projeto proposto é viável ou não; analisar os custos, cronograma e as suas restrições; discriminar os recursos exigidos pelo cliente e classificar o modo como será documentado o processo.

O projeto deve ser realizado através da comunicação entre equipes, dos clientes e fornecedores, havendo treinamentos que envolvam todos. Os diversos pontos estratégicos e as possibilidades para alcance dos objetivos devem ser frisadas e transmitidas aos integrantes da equipe. É obrigação do fornecedor estabelecer uma equipe multifuncional no projeto do produto, sendo que devem esperar o mesmo empenho de seus subcontratados.

Segundo a Daimler Crysler Corporation et al. (1997) os Planos de Controle são descrições dos sistemas para controlar peças e processos. Devem cobrir três fases específicas:

- **protótipo** (descrição de todas as etapas e testes realizados na sua construção);
- **pré-lançamento** (descrição dos testes funcionais, dimensionais, desempenho do protótipo pronto e antes do início da sua produção);
- **produção** (descrição documentada de todas as características do produto e seu processo de fabricação, assim como, os testes e medidas avaliativas que serão adotas na sua fabricação em série).

Na resolução dos problemas, convém documentar todos os atos positivos e negativos encontrados no projeto do produto ou do processo em uma matriz com referências sobre as responsabilidades e cronograma de resolução. Os métodos disciplinados devem ser usados somente quando necessário.

Na realização das atividades algumas fases devem ser incluídas e seguidas no planejamento do projeto. A Inquiry System (2003), refere-se ao Planejamento Avançado da Qualidade do Produto como uma estrutura metodológica adotada por um grupo em ação que deve definir as principais fases necessárias para o andamento do projeto e assegurar que o produto satisfará as expectativas dos consumidores. A implementação eficaz do APQP é essencial para a reduzir o tempo de fabricação dos produtos ou na mudança dos existentes, minimizar os problemas durante o lançamento, implementar a equipe e direcionar os times.

As principais fases do Planejamento Avançado da Qualidade do Produto consideradas pela Inquiry System (2003) são: definição do programa, projeto e desenvolvimento do produto, processo de validação, aplicação do PPAP (Processo de Aprovação de Peça de Produção), avaliação e ação corretiva.

Para determinar os principais *outputs* do **projeto de produto** é preciso considerar o FMEA de projeto; a manufatura do projeto; parte de validação; plano de controle do protótipo; esboços e desenhos da engenharia e finalização do projeto.

Para caracterizar os principais *outputs* do **projeto do processo** é necessário priorizar os equipamentos, os custos e perdas, as medições e serviços necessitados; os processos e características do produto e a viabilização da equipe.

Para Daimler Crysler Corporation et al. (1997) as principais fases do Projeto do Processo, são: padrões de embalagem (importante por assegurar a proteção do produto até o momento da sua utilização); chão de fábrica; processo do fluxograma (*inputs e outputs*); características do produto e processo; FMEA; pré-lançamento do plano de controle; instrução de operação; validação da análise dos sistemas de medições; análise da capacidade, revisão do processo e avaliação da viabilidade da equipe. Em relação aos itens referentes à validação, devem ser considerados a análise do período de produção, análise das capacidades, Processo de Aprovação de Peça de Produção (PPAP), avaliação e testes do produto, otimização do processo, plano de controle da produção e finalização do projeto.

De acordo com a Daimler Crysler Corporation et al. (1997) as maiores contribuições nas análises das metas do processo do Planejamento Avançado da Qualidade do Produto além das já descritas anteriormente, são: fazer a validação do planejamento durante a implementação, reduzir os custos através da detecção dos problemas, avaliar a resistência do produto e processo.

A Daimler Crysler Corporation et al. (1997) indica ser necessário percorrer cinco fases no cronograma do Planejamento Avançado da Qualidade do Produto, conforme descritas na Tabela 1. Cada fase discrimina determinadas tarefas, estas, serão mais exploradas no decorrer do capítulo.

Tabela 1. Fases e conceitos do método APQP

FASES	CONCEITOS
1	Vem o conceito do produto, onde é preciso planejar e definir o programa para a sua aprovação.
2	Com a sua aprovação é realizado o protótipo e segue-se a verificação do projeto e desenvolvimento do <b>processo</b> .
3	Com a sua aprovação é realizado o protótipo e segue-se a verificação do projeto e desenvolvimento do <b>produto</b> .
4	São feitas as validações do produto e do processo e desenvolvimento do piloto.
5	Na produção, é feita análise da retroalimentação e ação corretiva.

No cronograma de planejamento da qualidade do produto as entradas e saídas de cada fase, devem ser descritas pela equipe, sendo que cada etapa percorrida (saídas), servirá de base para a passagem da próxima etapa em ordem numérica crescente, conforme ilustrado na Figura 2. Tornando-se um módulo cíclico de trabalho.



Figura 2. Etapas percorridas no Planejamento Avançado da Qualidade do Produto

## 2.1. Aplicação do APQP em um Estudo de Caso

### 2.1.1. Fase 1 do APQP

Segundo a Daimler Crysler Corporation et al. (1997) o cronograma completo do APQP considera as principais entradas e saídas da **Fase 1**, pelo ato de Planejar e Definir o Programa. As entradas (*inputs*) são: as principais considerações feitas pelo cliente; pesquisa de mercado (entrevistas, questionários, testes, relatórios, estudo de qualidade e confiabilidade do produto, análise dos fatos positivos e negativos que ocorreram); dados históricos de garantia e qualidade (relatórios das atividades que deram errado, dados referentes a garantias, índice de capacidades, dados referentes aos fornecedores e as resoluções dos problemas, expectativas dos clientes, observações referentes ao retorno de produtos); vivência da equipe com outros trabalhos (pode ser utilizada qualquer tipo de informação que contribua para o planejamento); atuação estratégica do *marketing* (definição dos clientes, dos objetivos, dos principais pontos de vendas e concorrentes); relação de *Benchmark* (são os pontos de referência que irão fornecer os *inputs* para estabelecer os objetivos de desempenho do produto e processo); as premissas do produto e processo (caracteriza-se pelas inovações técnicas/materiais, análise da confiabilidade e tecnologias avançadas); a análise da confiabilidade do produto; as entradas (*inputs*) nesta fase, servem como base para verificação de satisfação do cliente. Este, é o principal fator determinador de qualquer planejamento onde inclui reclamações, recomendações, dados e informações. É fundamental a participação da gerência nas reuniões, assegurando o fluxo do programa.

Verificou-se que esta primeira etapa é essencial para averiguação da viabilidade do projeto e extraír os reais desejos do cliente. Se a equipe não souber fazer um relatório correto e completo sobre o produto a ser desenvolvido, terão problemas nas próximas fases, principalmente referente ao “padrão de qualidade” desejado pelos seus clientes. Se o problema persistir e não for sanado ocorrerão problemas na terceira fase, atrasando o projeto.

## **2.1.2. Fase 2 do APQP**

Chamada de Projeto e Desenvolvimento do Produto são questionados os elementos do processo de planejamento sendo que as evidências do projeto são realizadas perto da fase finalizadora. A equipe de planejamento da qualidade do produto deve considerar todos os fatores do projeto. O protótipo é considerado como medidor do alcance de seus objetivos, é a voz do cliente. Então, é nesta etapa que serão feitas análises mais profundas e críticas para a detecção dos problemas que podem surgir na manufatura. As entradas (*inputs*), provenientes das saídas (*outputs*) da fase 1, são: os objetivos do desenvolvimento do projeto; os pontos a serem atingidos em relação à qualidade e confiabilidade; a lista dos materiais a serem utilizados, assim como, o processo de manufatura; o fluxograma do processo (descrições da manufatura, lista dos materiais e premissas do produto e processo); os dados principais das características especiais do produto e do processo (neste item, é desenvolvida lista preliminar das características do produto/processo identificadas pelo cliente em adição às reconhecidas pelo fornecedor); o plano de garantia do produto (refere-se às metas e objetivos do projeto, tornando-se nos requisitos dos clientes) e suporte da gerência (fundamental para o sucesso do programa).

Observou-se nesta fase, o grau de aceitabilidade do projeto pelos clientes e as modificações que deveriam ser feitas. Constatou-se que ainda havia tempo de realizar modificações sem prejudicar de forma grosseira o andamento do projeto, em tempo e custos. Porém, por falta de regras rígidas, muitas dúvidas surgiram por parte dos clientes e dos fornecedores que não souberam comandar corretamente suas funções e seus subcontratados.

## **2.1.3. Fase 3 do APQP**

Chamada de Projeto e Desenvolvimento do Processo é onde são verificadas as principais características para desenvolvimento da produção, plano de controle e fator qualidade. As entradas (*inputs*) provenientes das saídas (*outputs*) da fase 2, são: a aplicação do FMEA de projeto (documento que avalia as falhas que podem ocorrer); o estudo de viabilização da manufatura e montagem (ideal para otimizar o relacionamento entre função e projeto); a análise do projeto (verificar se está atendendo as exigências feitas pelos clientes); reuniões regulares para verificação do andamento do projeto; o início do protótipo (entra parte do Plano de Controle, com as medições dimensionais, testes do produto e dos materiais); os desenhos da engenharia e especificações dos projetos; descrições dos materiais a serem utilizados; modificações dos desenhos e suas especificações; requisitos para compra de equipamentos, ferramental e instalações; requisitos para meios de medição e equipamentos de teste; manter conduta de responsabilidade por parte da equipe e gerência.

Foi diagnosticado nesta etapa a falta da aplicação de critérios pré-definidos que ajudasse nos testes de qualidade, isso prejudicou o andamento do projeto que teve de reavaliar seus critérios de qualidade perante o cliente. Tornou-se a fase mais desgastante e difícil de ser praticada, justamente pela não correta realização da primeira fase.

## **2.1.4. Fase 4 do APQP**

Esta fase é conhecida pela Validação do Produto e Processo. Então, é feito na produção um teste piloto, onde convém à equipe verificar se o método de controle adotado e o fluxo do processo estão funcionando corretamente, atendendo às premissas dos clientes. As entradas (*inputs*) provenientes das saídas (*outputs*) da fase 3 são: as normas de embalagem a serem avaliadas (tamanhos); a avaliação do sistema da qualidade do produto e processo (inclui local de fabricação, parte de controle ou modificações); as etapas a serem percorridas no produto e processo (a maneira como ocorre o fluxo do processo); o layout das instalações para melhor aproveitamento da produção; matriz das características (técnica analítica recomendada para mostrar a relação entre os parâmetros do processo e as estações de manufatura); a análise de modo e efeitos de falha do processo é

realizada para diagnosticar qualquer problema que possa vir a acontecer ou devido à necessidade de mudanças; o método do plano de controle de pré-lançamento (refere-se às descrições das medidas dimensionais e testes); o modo de explicação do processo; método de análise dos sistemas de medição; método de estudo preliminar da capacidade do processo; informações relacionadas ao desempenho desejado da embalagem e o apoio gerencial.

Detectou-se que para funcionamento adequado desta etapa, o “histórico do produto” da empresa a ser trabalhada deve ser fortemente detalhado e, no caso de produtos já existentes não devem ignorar os seus principais dados em relação à produção, transporte dos materiais e matéria-prima, falhas, entre outros, pois isso contribuirá para o sucesso mais rápido ou lento do desenvolvimento do produto.

### **2.1.5. Fase 5 do APQP**

É considerada como a parte de Retroalimentação, Avaliação e Ação Corretiva, deve assegurar que os requisitos dos clientes são atendidos durante a produção contínua, é o momento para verificar a efetividade do esforço do planejamento da qualidade do produto e se as metas foram atingidas ou não. As entradas (*inputs*) provenientes das saídas (*outputs*) da fase 4, são: o teste piloto da produção, onde verifica a efetividade do seu processo; os métodos de análise dos sistemas de medições que são utilizados para verificar as características identificadas no plano de controle em relação às especificações da engenharia e ser realizado durante ou antes do teste piloto; as medidas avaliativas da capacidade do processo; Aprovação da Peça de Produção (PPAP); testes de validação da produção (se os produtos estão de acordo com os padrões de engenharia); a avaliação dos padrões de embalagem (referente à proteção do produto no transporte e outros fatores relacionados ao ambiente); o método de acompanhamento da produção em série e a aprovação do programa de desenvolvimento e apoio gerencial.

As saídas (*outputs*) da fase 5, podem ser consideradas como a variação reduzida (verificação das mudanças ocorridas e suas fontes, visando a melhoria contínua) e as metas atingidas em relação aos requisitos exigidos pelos clientes (este item é importante pela contribuição que pode ser dada pela troca de informações entre fornecedor e cliente, pois na fase de estágio do uso do produto é que será observada a sua efetividade). É preciso verificar o modo de atendimento e a garantia do produto pela importância em manter a qualidade também na entrega e assistência técnica, garantindo a parceria e melhoria contínua. Esta fase é considerada como a mantenedora do contato direto com o cliente para verificação da satisfação, das mudanças e tarefas a serem executadas.

Sendo esta fase considerada a de “manutenção” perante a satisfação do cliente, foi observado que é a menos valorizada. Muitos nem consideram esta etapa por acharem que não influenciará diretamente os fornecedores. Contudo, deveria ser mais respeitada e explorada, afinal o resultado do trabalho e aceitação do mercado se refletirá no trabalho realizado.

## **3. PLANEJAMENTO AVANÇADO DA QUALIDADE DO PRODUTO COM BASE NA ENGENHARIA SIMULTÂNEA**

Neste item, é explorada a influência do Planejamento Avançado da Qualidade do Produto em um ambiente de Engenharia Simultânea para o setor automobilístico, foram relacionados os principais autores que deram sustentabilidade e influenciaram o projeto de pesquisa.

Para desenvolvimento do trabalho, Heskett (1997) foi fundamental, dando uma visão geral da evolução automobilística no mundo, de como se deu o processo evolutivo da construção artesanal ao “boom” da produção em massa. Foi possível observar que já naquela época, havia grande concorrência e, métodos de pesquisa e desenvolvimentos científicos e industriais foram sendo estudados e aplicados.

Slack (1999) revela que a função produção também precisa do emprego de metodologias, dando exemplos de estratégias, e que os consumidores têm influência direta no desempenho e produção dos produtos, defendem custo razoável, maior qualidade, flexibilidade, rapidez e confiabilidade.

Para tudo, a empresa precisa ter uma pesquisa de campo concisa e ter certeza da capacidade em atender aos requisitos desejados pelos clientes, o que envolve outras áreas de apoio, como *marketing*, engenharia, finanças, compras, produção, entre outros. Constatou-se, que para o desenvolvimento de um projeto requer empenho de todos os integrantes e que um setor depende do outro. Cada atitude tomada por um membro da equipe refletirá de maneira positiva ou negativa no andamento do projeto.

Segundo Canciglieri et al. (2001), a Engenharia Simultânea também é uma filosofia importante para o desenvolvimento de novos produtos para que estes cheguem ao consumidor o mais rápido possível. Todavia, existem sérias dificuldades para o cumprimento deste objetivo. Especificamente, o manuseio de dados nos diversos estágios do projeto e da manufatura. Este manuseio é uma tarefa complexa devido à heterogeneidade das informações envolvidas, uma vez que elas devem armazenar dados de naturezas distintas (tecnológicas, geométricas, administrativas, entre outros).

A complexidade da Engenharia Simultânea e Manufatura, tem motivado o desenvolvimento de técnicas e metodologias avançadas para o aprimoramento das atividades de projetos de novos produtos e manufatura baseadas em inteligência artificial, que sejam aptas a gerenciar a incerteza e o conhecimento dos especialistas; acomodar mudanças significativas no processo produtivo e seu ambiente; incorporar metodologias para aprendizado de informações incertas; combinar o conhecimento existente com o procedimento de aprendizado. Para a eficiência de um ambiente produtivo, convém o uso de estratégias coerentes com os objetivos e metas estabelecidas, ter estruturação física e organizacional, posicionar a empresa e saber avaliar os riscos.

Para a Daimler Crysler Corporation et al. (1997) as vantagens do Planejamento Avançado da Qualidade do Produto são poder detectar de forma mais ágil os fatores críticos no projeto e modificá-los mais rapidamente, favorecendo a perfeita finalização do trabalho garantindo um produto com entrega no prazo, melhor qualidade e custo coerente com o exigido pelo mercado.

A contribuição desta pesquisa é identificar que algumas das fases realizadas no Planejamento Avançado da Qualidade do Produto precisam ser analisadas mais atentamente e, que baseadas na filosofia da Engenharia Simultânea algumas reformulações devem ser feitas para haver integração e alcance dos objetivos propostos.

De acordo com Ettlie (2000) as empresas não estão satisfeitas com as opções atuais referentes à produção e desenvolvimento de novos produtos e reclamam do alto investimento em busca de soluções que amenizem os problemas. A solução seria realizar pesquisas para determinar as principais fontes causadoras da insatisfação.

O fundamento básico da Engenharia Simultânea para Hartley (1998), é que esta filosofia ajuda a destacar-se competitivamente, melhora a qualidade do produto desde a sua concepção à produção final. Porém, para que isso ocorra é preciso união da equipe, determinação, envolvimento dos setores, estar aberto a novas idéias, receptivos a críticas e flexibilidade. Então, como a cultura organizacional vem mudando devido à alta concorrência, o investidor tenta ao máximo atender os desejos dos clientes buscando alternativas adequadas para efetivo acerto no mercado dos negócios, onde deve se comunicar mais com os fornecedores, clientes e com os membros da equipe de trabalho. Isso pode ser realizado através da aplicação de métodos ou técnicas que ajudem a formular diretrizes, uma base auxiliadora na tomada de decisões.

Segundo Canciglieri e Young (2003), um problema crucial no desenvolvimento de novos produtos está na necessidade de redução do seu tempo de projeto e manufatura e, ainda manter durante o momento do desenvolvimento uma alta qualidade a um custo mínimo. Para atingir esses objetivos alguns *inputs* são necessários vindos de especialistas em uma grande variedade de disciplinas, bem como de clientes e fornecedores. O processo total do projeto deve ser bem administrado e integrado. Portanto, o interesse gerado nos últimos anos na Engenharia Simultânea.

#### **4. CONCLUSÃO**

Este trabalho de pesquisa apresentou o estudo da metodologia do Planejamento Avançado da Qualidade do Produto dentro de um ambiente de Engenharia Simultânea no setor automobilístico.

Embora a teoria expresse a necessidade de uma integração entre essas ferramentas de trabalho, na prática esta integração mostrou-se estar num estágio inicial na empresa estudada.

Em relação à área organizacional é necessário um maior envolvimento dos integrantes, agilidade e maior questionamentos sobre a evolução do projeto, deveriam simular hipóteses em relação às fases e seus itens, como:

- “se” o cliente demorar em dar a resposta, que medidas adotar?
- “se” o cliente não assinar o documento de aprovação, que atitude tomar?
- “se” houver problemas com testes da qualidade, que soluções adotar e, qual prazo para os mesmos?
- “se” o trabalho for baseado um produto já existente, é necessário construir protótipos?
- “se” o produto contiver problemas no seu histórico, como proceder para não cometer os mesmos erros? Quais itens são mais importantes ou devem ser mais detalhados?
- Entre outros.

Assim, essas simulações poderiam ser valiosas no sentido de fornecer subsídios aos usuários que estiverem com dúvidas sobre a aplicabilidade das fases do cronograma.

Referente às fases do Planejamento Avançado da Qualidade do Produto (APQP) dentro de um ambiente de Engenharia Simultânea, foi observado: a falta da correta aplicação e integração dessas ferramentas de trabalho e análise de risco do projeto. É preciso melhorar o método APQP e as suas fases criando novas regras, novos critérios de qualidade para que o cliente certifique-se do que a empresa fornecedora pode atingir em termos de qualidade.

Para confirmação destes questionamentos, há alguns meses vem sendo realizado um estudo de caso mais aprofundado em uma multinacional do setor automobilístico com o intuito de comprovar as falhas existentes no APQP e que convém ser modificadas. Entretanto, apenas os dados mais evidentes foram relatados no presente trabalho. Para não influenciar no momento atual o resultado das análises coletadas, futuramente os resultados mais delicados e pormenorizados sobre o tema em questão serão apresentados.

## 5. REFERÊNCIAS

- Cancigli, Osíris., Coelho, Leandro dos Santos., Young, Robert I.M. “Uma manufatura orientada a objeto no suporte a projetos orientados para a manufatura”. In: I CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE FABRICAÇÃO, COBEF. Curitiba/PR, 2001.
- Cancigli, Osíris., Young, Robert I.M. “Information sharing in multiviewpoint injection moulding design and manufacturing”. Inglaterra, International Journal of Production Research, Vol.41, No. 7, pp. 1565-1586, 2003.
- Claymore. “Advanced Product Quality Planning”. Disponível em: <<http://claymore.enginner.gvsu.edu/~vanderps/apqp.htm>>. Acesso em: 26 set. 2003.
- Daimler Crysler Corporation et al. “Planejamento Avançado da Qualidade do Produto e Plano de Controle – APQP”. Ed. IQA – Instituto da Qualidade Automotiva, 1997.
- Ettlie, John. “Product development-beyond simultaneous engineering”. Automotive Manufacturing & Production, 10941746, jul. 2000, Vol. 112, Issue 7.
- Gupta, Tarun., Dutta, Sourin. “Analysing materials handling needs in concurrent/simultaneous engineering”. International Journal of Operations & Management, Vol. 14, No. 9, pp. 68-82, 1994.
- Hartley, John R. “Engenharia Simultânea: um método para reduzir prazos, melhorar a qualidade e reduzir custos”. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998, 266 p.
- Heskett, John. “Desenho Industrial”. 2 ed. Rio de Janeiro: J.Olympio, 1997, 227 p.
- Inquiry System. “Software provides advanced quality planning training”. Disponível em: <<http://www.ispsoftware-solutions.com/APQPTTraining.htm>>. Acesso em: 26 set. 2003.

Quality Associates International Incorporation. Advanced Product Quality Planning. Disponível em: <<http://quality-one.com/services/apqp.cfm>>. Acesso em: 26 set. 2003.

RHS solutions – Risk, Health and safety management. “Advanced Product Quality Planning”. Disponível em:<<http://www.rhseducation.com/planning.htm>>. Acesso em: 26 set.2003.

Slack, Nigel et al. “Administração da Produção”. Edição compacta. São Paulo: Atlas, 1999.

Soft Expert. “Planning and control, product and process, development”. Disponível em: <<http://www.softexpert.com/eng/apqp.html>>. Acesso em: 26 set. 2003.

## **RESEARCH OF THE ADVANCED PRODUCT QUALITY PLANNING WITH BASIS ON SIMULTANEOUS ENGINEERING PHILOSOFY**

**Viviane Mantovani Aiex** – [aiex@rla01.pucpr.br](mailto:aiex@rla01.pucpr.br)

Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR

Rua Imaculada Conceição, 1155 – Prado Velho

CEP 80215-030 – Curitiba – Paraná

**Osiris Cancigliari Junior** – [osiris@rla01.pucpr.br](mailto:osiris@rla01.pucpr.br)

Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR

Rua Imaculada Conceição, 1155 – Prado Velho

CEP 80215-030 – Curitiba – Paraná

**Alfredo Iarozinsk Neto** – [alfredo@rla01.pucpr.br](mailto:alfredo@rla01.pucpr.br)

Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR

Rua Imaculada Conceição, 1155 – Prado Velho

CEP 80215-030 – Curitiba - Paraná

**Resumo:** Looking for new challenges and success results it is happening a bigger interaction between the companies and the universities. In one side there is a local problem, in the other side there are qualified professionals that are willing to contribute with their knowledge in the area and their experience without compromise the company work. It includes technological progress, product design and manufacturing, new methodologies application to obtain improvement in production engineering area. A great effort is needed to be competitively outstanding to get cost reduction products higher quality and consequently to get the client satisfaction. Inside this context, the simultaneous engineering has been looking for to apply design methodologies in an integrated way. Among the methodologies we can highlight the advanced product quality planning, which are the object of this research. This work shows the phases of the APQP (Advanced Product Quality Planning) inside a simultaneous engineering environment.

**Palavras-chave:** design methodologies, simultaneous engineering, competitiveness, product manufacturing.