

**Sistemas Produtivos e Desenvolvimento Profissional: Desafios e Perspectivas**

**Análise de caso com aplicação de um sistema de gestão na engenharia de processos**

SIRNEI CÉSAR KACH, Me.

FAHOR – Faculdade Horizontina - RS - Brasil

sirnei@fahor.com.br

REINALDO OLIVEIRA, Me.

Centro Paula Souza – SP – Brasil

reinaldo@careoli.com

**Resumo** – A necessidade de organização dos processos e de desenvolvimentos busca um maior suporte por ferramentas de gestão. O método APQP (Advanced Product Quality Planning) proporciona um controle aprimorado na análise de processos nas organizações. Este trabalho refere-se a uma pesquisa-ação, onde apresenta uma proposta de implementação desse método de gestão na engenharia de processos. Na revisão de literatura, buscou-se um conceito adequado para que auxiliasse no desempenho da engenharia de processos. Como principais resultados buscados são a proposição e aplicação de um método de gerenciamento do desenvolvimento dos processos de produção, criação de documentos norteadores, monitoramento dos desenvolvimentos.

**Palavras-chave:** Sistema, gestão, resultados, aplicação.

**Abstract** - The need for organization and development processes, seeking greater support for management tools. The APQP (Advanced Product Quality Planning) method provides a better control in the analysis of processes in organizations. This work refers to an action research, which presents a proposal to implement this management method in engineering processes. In the literature review, we sought a suitable concept for that would help performance engineering processes. Main fetched results are proposing and applying a management method of the development of production processes, creation of guiding documents, monitoring of developments.

**Keywords:** System, management, results, application.

## 1. Introdução

### 1.1 Sistema de gestão

Para a efetiva gestão desse plano de melhoria dos processos, a utilização de ferramentas para auxiliar o gerenciamento é de fundamental importância, para que os resultados possam ser medidos e organizados no sentido de definir o que é mais relevante e onde ocorrem os maiores ganhos ou perdas e de que forma isso acontece.

No setor da engenharia se trabalhava com a definição de seus processos através de documentos internos como Instruções de Trabalho (I.T), Ordens de Produção (O.P), Requisição de Serviços (RQ), criados internamente de acordo com a necessidade, sendo que estes documentos eram desenvolvidos após a aprovação de um novo item, quando o ferramental já está concluído e ajustado para moldagem e posterior fundição das amostras.

Por vezes, ocorrem desvios de informações ou análises feitas superficialmente, proporcionando falhas no processo que influenciam diretamente no custo ou qualidade final do produto, pois o procedimento padrão utilizado, tinha seus pontos fracos e não conseguia garantir um resultado eficaz do planejamento de processo.

A empresa não possui como padrão a utilização de ferramentas do sistema de gestão da qualidade (SGQ), bem como a geração de indicadores mais precisos, ou seja, apenas alguns documentos que orientavam de forma superficial os desenvolvimentos e aprovações de amostras por seus clientes, não atendendo a um sistema padrão da gestão desses resultados, a não ser que fosse exigido pelo cliente, o que normalmente não ocorre.

Como havia esta deficiência na gestão, foi necessário propor um método que poderia incluir num único sistema, outras ferramentas, que divididas em fases poderiam auxiliar na eficácia do processo produtivo. Surge então o APQP como possibilidade de solução do problema.

Como desenvolver e propor a aplicação um sistema de gestão, na engenharia de processos, através da utilização do APQP? Este é o questionamento e ao que se propõe a análise deste caso.

## 2. Referencial Teórico

### 2.1 Ferramentas e conceitos

Um dos principais conceitos de qualidade pode ser definido de várias formas, variando de acordo com o ponto de vista em que é observada a característica do produto, fazendo parte de uma das definições, onde as melhores características do produto mostram ao cliente a melhor qualidade do produto desenvolvido. Da mesma forma outra visão de qualidade é quando o cliente identifica que existe a ausência de defeitos ou quanto menos defeitos, melhor é o produto, conforme Juran (1992).

De acordo com Campos *et al* (2004), a indústria automotiva foi o segmento que mais apresentou mudanças em termos de normalização de sistemas de gestão da qualidade e engenharias de desenvolvimento no mundo da chamada linha branca de produção. A necessidade de mudanças em função de vários fatores, tais como as exigências crescentes da sociedade, os usuários, aplicação das leis de proteção ao consumidor, necessidade de redução de custos, padronização do SGQ e manufatura de toda cadeia produtiva.

Uma ferramenta importante de análise na tomada de decisão correta e que beneficia resultados, é o ciclo PDCA, sendo o “P” de (*Plan*), que significa planejar, traçar objetivos necessários para atingir os resultados, “D” da palavra (*Do*) relativa a fazer programar as ações necessárias, “C” de (*Check*), ou seja, verificar checar o andamento e seus resultados, “A” de (*Act*), agir executando ações para melhorar os processos de fabricação ou projeção de determinada processo ou produto, conforme SEBRAE (2011). Quando implementado corretamente, desenvolve-se um processo de melhoria contínua dentro da organização tornando eficaz o resultado da produção, suportada pelo APQP no SGQ.

O método do APQP desenvolveu-se dentro da necessidade da linha automotiva, na qual Pimenta (2009) salienta ser uma nova forma de gestão, onde se utilizam todas as ferramentas da qualidade, proporcionando uma análise detalhada das fases de capacidade do processo para fabricação de determinado produto, proporcionando uma comunicação entre as áreas e pessoas das equipes, fazendo com que todo o planejamento seja cumprido dentro do prazo determinado, bem como a garantia de qualidade esperada.

Conforme MFA (2003) destaca-se que, o sistema de gestão do APQP tem a meta de facilitar a comunicação entre as pessoas que compõem o grupo técnico de desenvolvimento do produto ou processo. Algumas vantagens dessa gestão é direcionar os recursos de forma correta, promovendo a satisfação do cliente, identificar com antecedência as alterações necessárias, evitar alterações de última hora, e conseguir atender o consumidor dentro do prazo e com um produto de qualidade superior ao esperado.

Segundo Slack (apud Pimenta, 2009), o aperfeiçoamento constante dos produtos em desenvolvimento e a flexibilização para a fabricação, é o diferencial para que haja satisfação das necessidades do consumidor.

Conforme Morgan e Liker (apud Pimenta, 2009), o APQP, estrutura o plano de desenvolvimento do produto (PDP) assegurando a satisfação do cliente dentro de um método estruturado para execução de seus procedimentos cumpridos no cronograma previsto para realização do planejado.

O APQP foi desenvolvido com base na Norma ISO/TS 16:949:2002, que faz a gestão da linha branca e automotiva implementando um sistema de melhoria contínua abrangendo toda cadeia de fornecimento para as montadoras e que de acordo com Pimenta (2009), é a melhor e mais eficaz forma de gerenciamento para desenvolvimento dos resultados encontrados.

A função básica do APQP é estabelecer uma série de atividades que devem ser cumpridas em determinadas fases durante o desenvolvimento do produto ou processo, e, após alguns ajustes, pode ser aplicado nesse segmento também, dividindo as tarefas a serem cumpridas e seus prazos. Deve ser criado um relatório em determinados períodos descrevendo as conformidades ou não conformidades dentro do cumprimento destas etapas. O APQP é uma metodologia criada para atender montadoras da linha automotiva americana, posteriormente outras organizações começaram a fazer uso destes conceitos, mesmo com outra formatação e princípios, de acordo com Rocha (2009).

Uma das formas mais precisas e que define um uma cobrança para a equipe é a utilização de um cronograma que normalmente estará dividido em três escalas de prioridades para facilitar a gestão, conforme APQP FORD (2003).

De acordo com Polacinski (2011), o planejamento de qualquer atividade é essencial para que se tenha um desempenho eficaz do processo, pois, em

atividade prática desenvolvida, avaliando os procedimentos organizacionais de empresas utilizadas como modelos, identificaram-se inúmeras variáveis que se tivessem sido mais bem planejadas, não teriam afetado os resultados das atividades propostas. Desta forma, efetiva-se a importância da criação de um planejamento com cronograma para cumprimento das atividades sugeridas.

## 2.1 As fases do APQP

De acordo com o MAE (1994), a criação de uma equipe multifuncional é o primeiro requisito para que o planejamento de produto tenha um resultado positivo. Essa equipe é composta por várias áreas envolvidas no planejamento para fabricação do produto, seja qualidade, engenharia, compras, controle de materiais, vendas ou assistência técnica. Essa abrangência é definida já na fase inicial, com intuito de embasar tecnicamente todas as decisões que serão tomadas evitando transtorno durante sua fabricação.

De acordo com Silva (2007), define-se a equipe de envolvidos e o cronograma de trabalho, observando as cinco fases do APQP, que por sua vez, estão divididas em 23 etapas, nas quais se identificam as principais ferramentas utilizadas em seu sistema de gestão de dados que irão gerar informações para a composição dos resultados de acordo com o andamento do projeto, reconhecidos em seus indicadores de desempenho.

## 3. Método

### 3.1 A pesquisa-ação

A pesquisa-ação de acordo com Turrioni e Mello (2010) é uma forma de abordar um determinado problema, levando-o a tomar uma determinada ação conforme conceitos empíricos, onde o pesquisador e os atores sociais têm um envolvimento grande em relação à situação abordada.

Quadro 1 – Planejar a pesquisa-ação.

ETAPAS	DETALHAMENTO DE ETAPAS
Definir contexto e propósitos:	- diagnosticar a situação; - definir; - delimitar o problema; - definir critério de avaliação para pesquisa-ação.
Definir estrutura conceitual e teórica:	- mapear literatura; - delinear ideias e proposições; - determinar questões e definir objetivos da pesquisa.
Selecionar unidade de análise e técnica de coleta de dados:	- selecionar unidade de análise; - definir técnicas para coleta de dados; - elaborar protocolo da pesquisa-ação.
Coletar dados:	- registrar dados; - realimentar dados.
Analisar dados e planejar projeção:	- tabular dados; - comparar dados empíricos com a teoria; - elaborar plano de ação.
Programar ações:	- programar plano de ação.
Avaliar resultados e gerar relatório:	- avaliar resultados; - prover estrutura para replicação; - desenhar implicações teóricas e práticas; - redigir relatórios.

Fonte: Turrioni e Mello 2010, p. 151.

De acordo com Tauchen (2007), existe muita controvérsia em relação ao termo pesquisa-ação, especula-se que o mesmo não segue os procedimentos científicos para fundamentação dos resultados da pesquisa-ação. Ao mesmo tempo em que é criticado, apresenta-se uma nova versão de ideias, ou seja, a crítica construtiva de seus procedimentos, fazendo com que os mesmos sejam revistos e melhorados, dando uma maior garantia que sua fundamentação é baseada em conhecimento específico e sofre um processo de constante aperfeiçoamento dos conceitos teóricos da pesquisa-ação, dando maior possibilidade de embasar-se em um sistema de pesquisa cada vez mais visto e escolhido para criação de novas pesquisa-ações.

#### 4. Resultados e Discussão

A organização não possui nenhum método ou ferramenta de gestão para otimizar e controlar de forma apurada todas as informações e condução de novos desenvolvimentos na área da engenharia de processos.

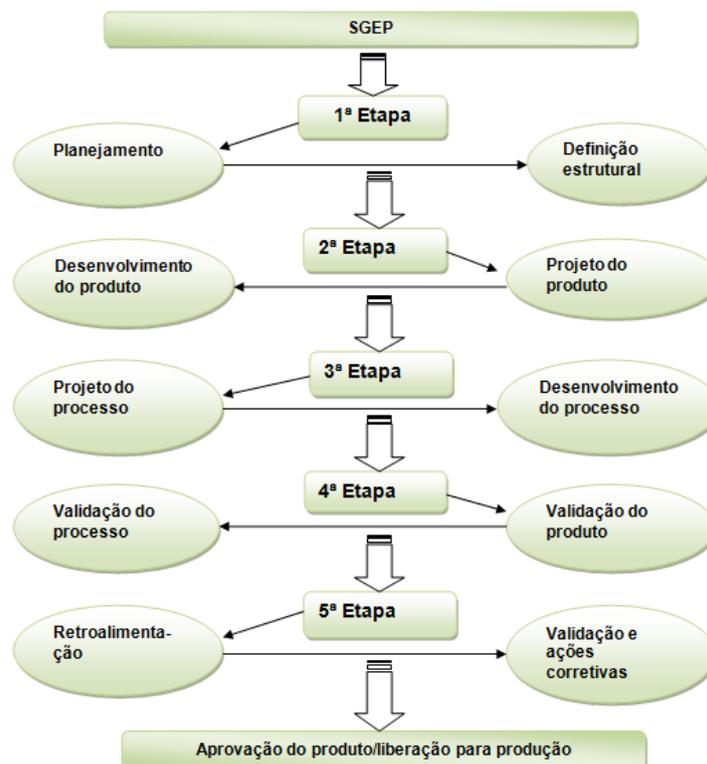
Por estar atuante no mercado e buscando aumentar sua demanda de produção e conquista de novos clientes, a estruturação de sua gestão é indispensável. Desta forma, a utilização das ferramentas do SGQ será consequência de manutenção e aumento de seu padrão de qualidade e garantia do produto. Por consequência, uma ferramenta eficaz nesta gestão é o APQP,

que depois de estudada é implementada, permitirá conduzir todos os controles de dados e informações que a organização precisa para manter-se organizada e que o resultado seja otimizado gerando proventos dentro daquilo que a organização almeja.

De acordo com a estrutura encontrada e a necessidade de gerenciamento eficaz que o processo exige, uma ferramenta definida como essencial para otimização do setor da engenharia de processo, é o APQP.

Na Figura 1 pode se identificar a proposta de implementação e a estrutura do sistema de gestão na engenharia de processos da empresa em estudo. As cinco etapas demonstradas identificam a divisão de atividades de acordo com o andamento do processo de desenvolvimento, onde cada etapa coleta dados e informações para auxílio na tomada de decisão dos envolvidos e responsáveis. A proposta de implementação vem ao encontro com a necessidade da empresa embasada nas orientações das literaturas na forma mais simples e eficiente de utilização, agregando valor ao processo e garantindo um bom andamento e a redução ou até eliminação dos problemas de desenvolvimentos.

Figura 1 – Proposta para sistema de gestão na engenharia de processos



Fonte: elaborado pelo autor

A proposta baseia-se na utilização do método APQP, pois envolve a gestão do desenvolvimento, e auxiliado pela utilização de diferentes ferramentas do SGQ, em cada uma das etapas de forma distinta e necessária que garantirão toda a qualidade e eficácia da evolução da formalização dos processos da fundição. Dentro destas ferramentas da qualidade possíveis de utilização citam-se DFMEA, PFMEA, VOC, PSW, Relatórios de aparência, Poka Yoke, relatório de especificações da engenharia, plano de controle, etc.

O método APQP traz em sua concepção várias fases, divididas em etapas que contemplam ferramentas para avaliação da situação do ferramental, coleta de dados e informações que possam auxiliar na tomada de decisão, dentro de um padrão de conceitos e necessidades para um desenvolvimento efetivo de ferramentas e processos produtivos que garantam a qualidade do produto final.

A aplicação do modelo proposto, APQP, é exclusivamente na engenharia de processos. O cheque list do APQP é apresentado no Quadro 2, destacando cada etapa e as atividades inerentes a elas, com os respectivos responsáveis e datas que por sua vez geram indicadores de controle.

Quadro 2 – Check list do APQP

LOGO DA EMPRESA		PLANEJAMENTO AVANÇADO DA QUALIDADE DO PRODUTO - APQP			Nº APQP
CLIENTE:		ITEM:		REVISÃO:	
DESCRIÇÃO:				MATERIAL:	
PROCESSO DESTINADO:					
Nº	FASES DO APQP	RESPONSÁVEIS	DATA		OBS.
			PREVISTO	REALIZADO	
1	Documento do cliente (desenhos, normas)				
2	Análise da viabilidade técnica				
3	Orçamento da peça bruta				
4	Orçamento do ferramental de fundição				
5	Orçamento de ferramental de usinagem				
6	Envio do orçamento ao cliente				
7	DFMEA e Plano de controle				
8	Projeto da ferramenta				
9	Relatório dimensional da ferramenta				
10	PFMEA				
11	Try out do ferramental (teste)				
12	Fluxograma do processo				
13	Elaboração de documentos para o item				
14	Plano de controle da produção				
15	Liberação de informações para o processo (O.P. IT)				
16	Análise do sistema de medição (MSA)				
17	Análise dimensional do produto				
18	Validação do processo (PPAP)				
19	Envio do PPAP ao cliente				
20	Aprovação do plano de controle e MSA				
21	Aprovação do PPAP (PSW)				
22	Liberação da produção				
23	Lote piloto				

Fonte: elaborado pelo autor

## 5. Considerações finais

Este trabalho de pesquisa-ação realizada na engenharia de processos identificou um cenário com gargalo administrativo em sua gestão. Desta forma a utilização de um método gestor é um passo fundamental para que o resultado eficaz da engenharia de processos.

A proposta para implementação do APQP, é uma possibilidade de se atingir este resultado eficaz na gestão organizacional com embasamento de resultados, para atuação em determinados pontos que se tornam visíveis após comparação de dados que este modelo de gerenciamento torna mais claro.

Pode-se ainda ressaltar que esse método de gestão proposto, embasará a organização para que sempre esteja de forma sucinta, com a estrutura do APQP auxiliando a programação do cronograma de trabalho seja atendida. O resultado deste trabalho fará com que a organização tenha cada vez mais credibilidade no mercado de seu segmento produtivo, proporcionando um aumento de faturamento e destaque em relação à qualidade do produto e processo produtivo.

Por fim, é importante salientar de que o sistema de gestão na engenharia, baseado no APQP, proporcionou a aplicação de um novo método agregando valor a engenharia de produto e processos. Da mesma forma ofereceu melhorias para os novos desenvolvimentos de produto.

## Referências

APQP FORD, Guideline. **Planejamento Avançado da Qualidade do Produto Nível de Publicação**. 2003 - Traduzido por: SETEC Consultoria de Interface e Gestão Empresarial.

CAMPOS, Alvantino Soares de, *et al.* **Proposta de um Método de Análise e Solução de Problemas para Curtumes que possuem ISO/TS: 16949/2002**. ENEGEP, 2004.

JURAN, J. M. **A Qualidade Desde o Projeto**. 1.ed. São Paulo: Ed. Pioneira, 1992.

MAE. **Planejamento Avançado da Qualidade do Produto e Plano de Controle – Manual APQP** 1.ed. (MAE); AIAG (EUA) e IQA (Brasil); 1994.

MFA. **Planejamento Avançado da Qualidade do Produto** (Manual Ford APQP) 2003. Disponível em: <<http://www.quality.ford.com/apqp>> ou no Website da FSN em: <https://web.bli.ford.com>> Acesso em 17 de maio de 2015.

PIMENTA, Laura Cunha Neto. **APQP: Caracterização da Aplicação da Metodologia de Gestão do Desenvolvimento de Produto em Fornecedores de Setores da Linha Branca e Automotiva**. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) Universidade Federal de São Carlos Centro de ciências Exatas e de Tecnologia do Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, São Paulo, 2009.

POLACINSKI, Édio. **Prospectiva Estratégica de Godet: Processo de Aplicação para Arranjos Produtivos Locais**. Tese Apresentada para Obtenção do Título de Doutor em Engenharia da Produção. UFSC, 2011.

ROCHA, Juliana Rossi Pimenta. **A Gestão do Desenvolvimento de Produto Via APQP na Indústria Automobilística**. Dissertação apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para Mestrado em Engenharia da Produção, São Paulo, 2009.

SEBRAE, Biblioteca. **Formação de Multiplicadores no Local de Trabalho** (Ciclo PDCA) 2011. Disponível em: <<http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.pdf>> Acesso em 17 de maio de 2015.

SILVA, Daniel H. Chaves da. **APQP: Planejamento Avançado da Qualidade do Produto**. 2007. Disponível em: <<http://xa.yimg.com/kg/groups/20909156/1076493494/name/APQP.pdf>> Acesso em: 20 de junho de 2015.

TAUCHEN, Joel Antonio. **Metodologia da Pesquisa - Como Classificar as pesquisas com Base em seus Objetivos**. 2007. Disponível em: <[http://www.joel.pro.br/aulas/metodologia/classificacao\\_pesquisas.htm](http://www.joel.pro.br/aulas/metodologia/classificacao_pesquisas.htm)> Acesso em: 28 de junho de 2015.

TURRIONI, João Batista; MELLO, Carlos Henrique Pereira *in*: MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. 1.ed. São Paulo: Ed. Elsevier, 2010.