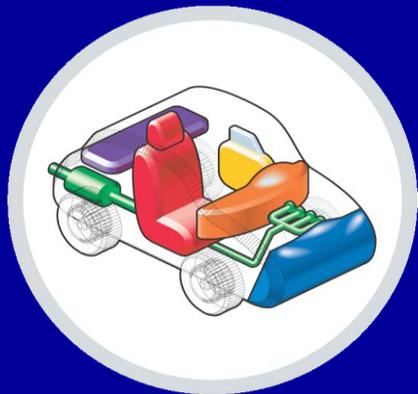


APQP

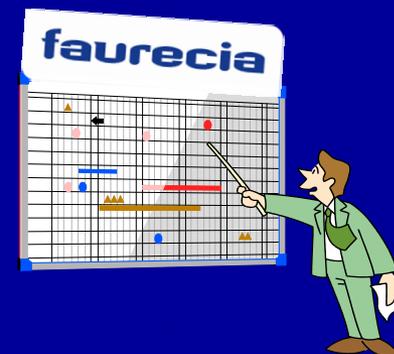
Planeamento Avançado da Qualidade e Plano de Controlo



PPAP

Processo de Aprovação de Produtos

PROGRAMA



1 OBJECTIVOS DO APQP

2 A METODOLOGIA APQP-PLANEAMENTO AVANÇADO DA QUALIDADE

2.1-FASE 1-PLANEAMENTO E DEFINIÇÃO

2.2-FASE 2-CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

2.3-FASE 3-CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO

2.4 FASE 4-VALIDAÇÃO PRODUTO/PROCESSO

3 FEED-BACK E ACÇÕES CORRECTIVAS-LÓGICA PDCA

4 PLANO DE CONTROLO

5 PPAP-CONSTITUIÇÃO DO DOSSIER E FORMULÁRIOS



Objetivos do APQP

Cap 1



(*)

(*) A presente imagem refere-se à capa do Manual PPAP
pertença da AIAG e é utilizada para fins meramente informativos

APQP *Manual*

Advanced Product Quality and Control Plan

(Planeamento Avançado da Qualidade e Plano de Controlo)

PPAP *Manual*

Production Part Approval Process

(Processo de Aprovação de produtos e componentes)



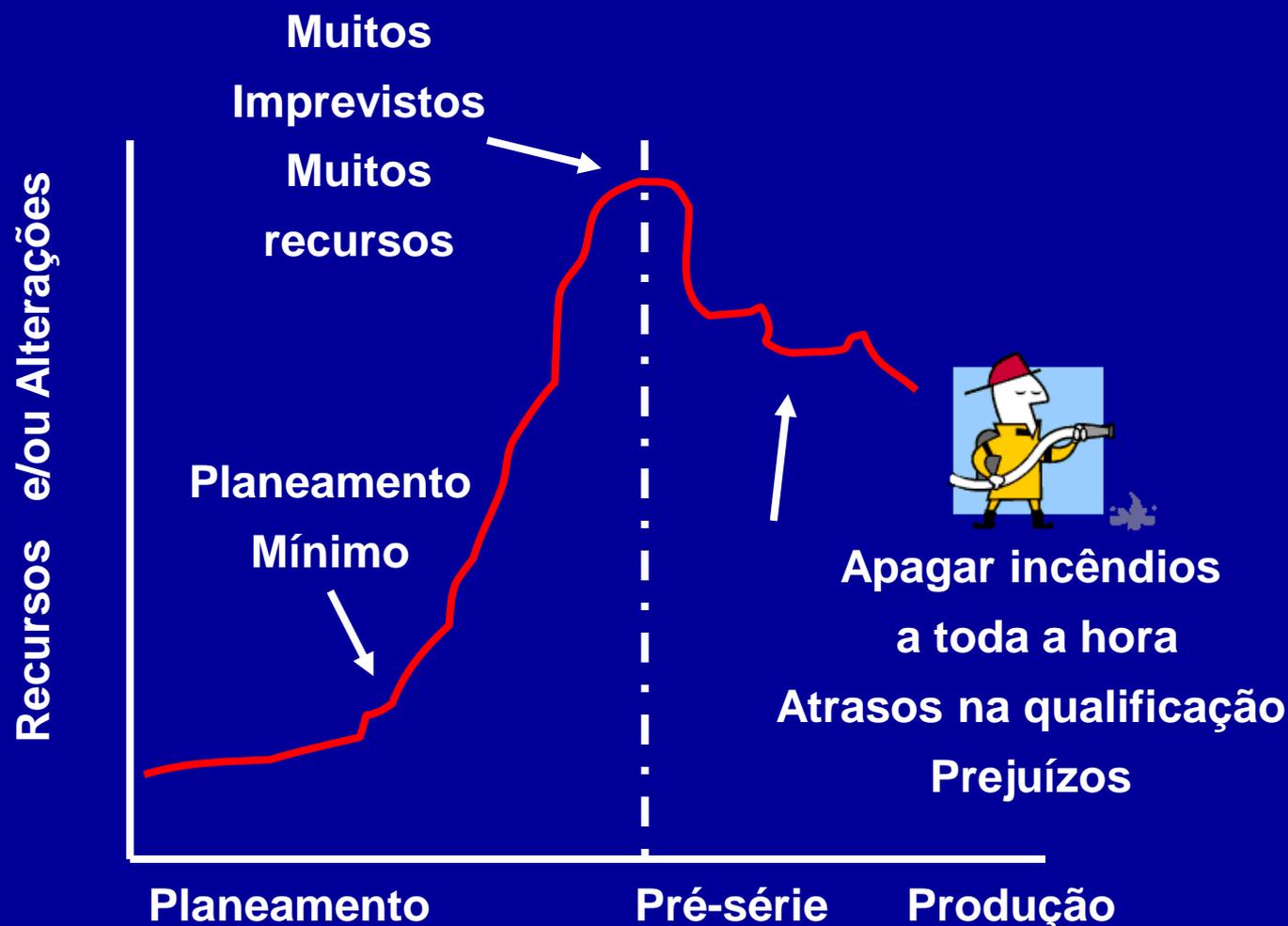
Propósitos do APQP

- Redução da complexidade das tarefas de planificação da qualidade para os construtores e fornecedores*
- Funcionar como um guia que facilite a comunicação entre os fornecedores e os seus sub-contratados*

Objectivos do APQP

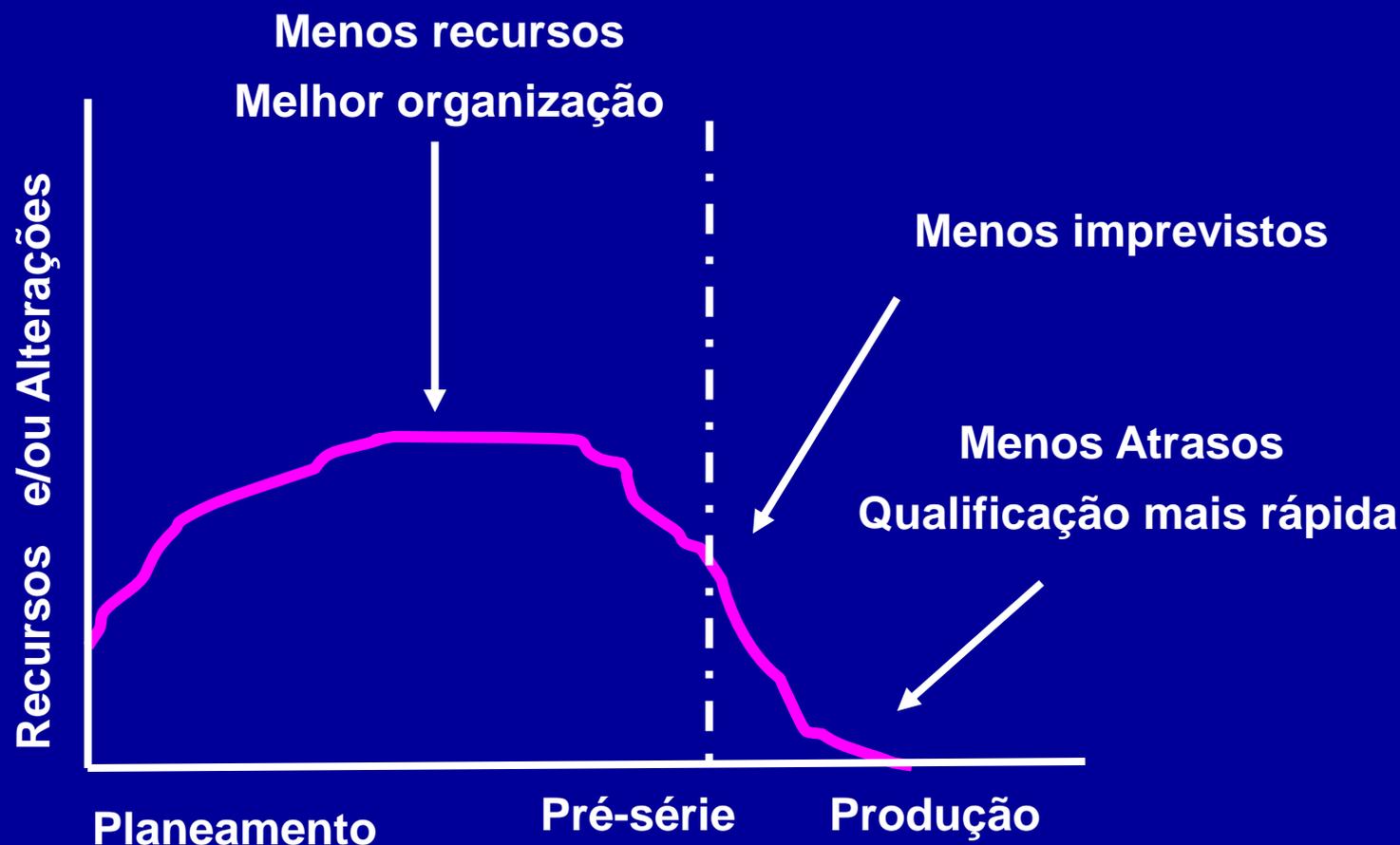
- Centrar os esforços de desenvolvimento nas expectativas do cliente*
- Melhoria contínua da qualidade*
- Redução dos custos do produto*
- Redução do prazo de desenvolvimento*
- Evitar alterações tardias*
- Optimizar os recursos da organização*
- Documentar as actividades planeadas*

Vantagens do APQP



Vantagens do APQP

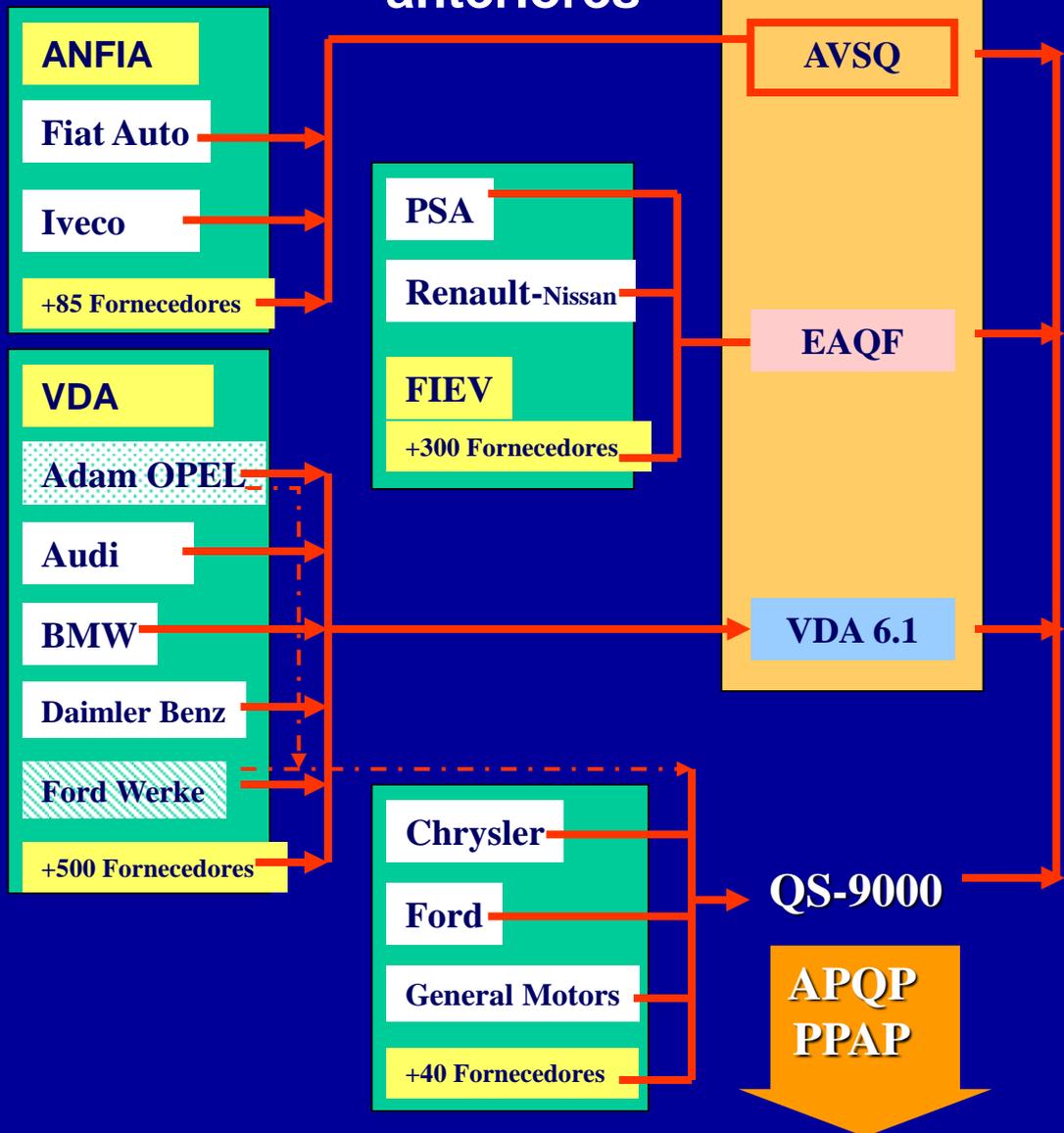
Planeamento Avançado da Qualidade



O referencial ISO TS 16949

Referenciais anteriores

Novo Standard Harmonizado

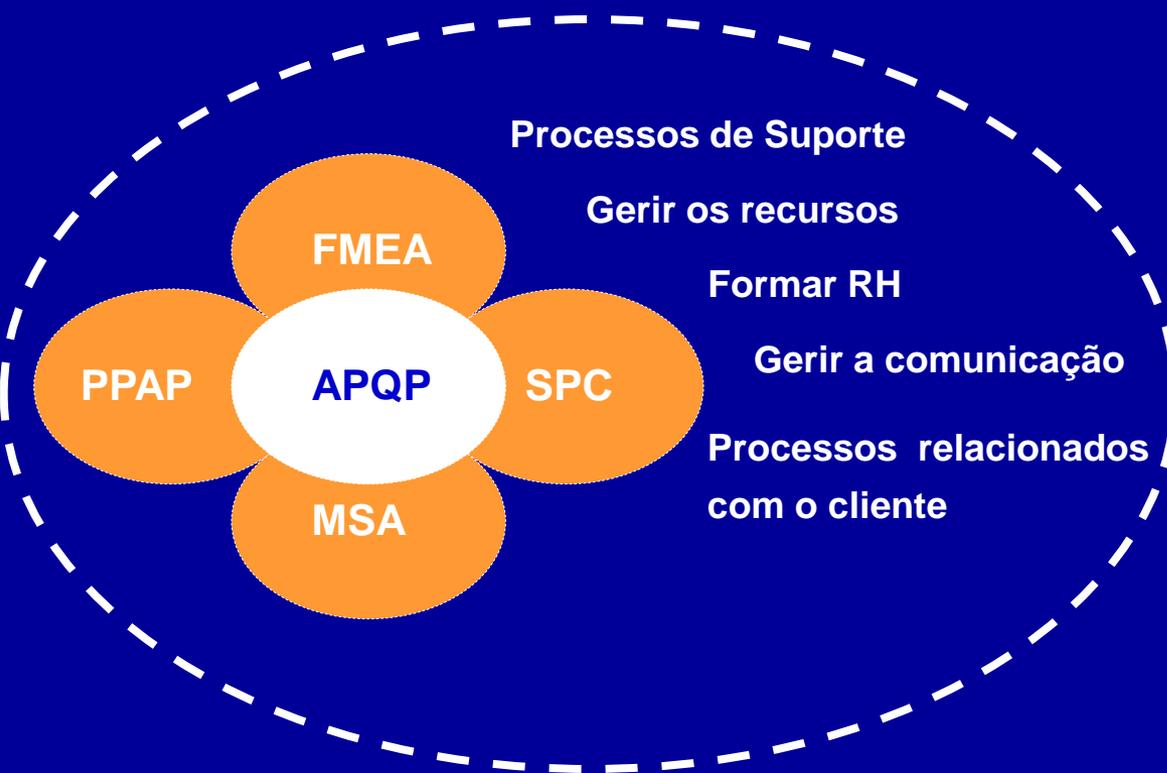


ISO/TS

2002

APQP *versus* ISO TS 16949:2002

Secções da ISO/TS -16949:2002



- 6 – Gestão de recursos
- 7 – Realização do produto
- 8 – Medição, análise e melhoria
- Necessidade de estabelecer e gerir processos para a realização do produto
- O APQP centra-se fundamentalmente nos requisitos da secção 7 : quase todos os requisitos são abordados

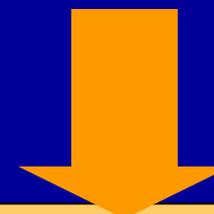


Fundamentos do APQP

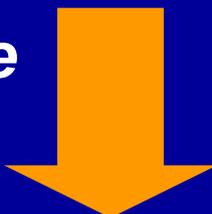
O Planeamento Avançado da Qualidade é um método estruturado para definir e estabelecer os passos necessários para garantir que o produto satisfaz o cliente e visa facilitar a comunicação entre todos os envolvidos na execução das actividades e na execução de cada etapa, no prazo certo.

Direccionar e gerir recursos e identificar antecipadamente as alterações

Para o seu correcto desenvolvimento é FUNDAMENTAL:



Fundamentos do APQP

- Garantir o compromisso da gestão de topo*
 - Definir o âmbito (o alvo certo a atingir)*
 - Organizar equipas de projecto multidisciplinares*
 - Comunicação entre as equipas*
 - Formação do pessoal*
 - Envolvimento do cliente e dos fornecedores*
 - Engenharia simultânea*
 - Planos de controlo*
 - Gestão de riscos técnicos*
 - Planeamento temporal das actividades e fases de construção da qualidade*
- 

Work-shop



2.3

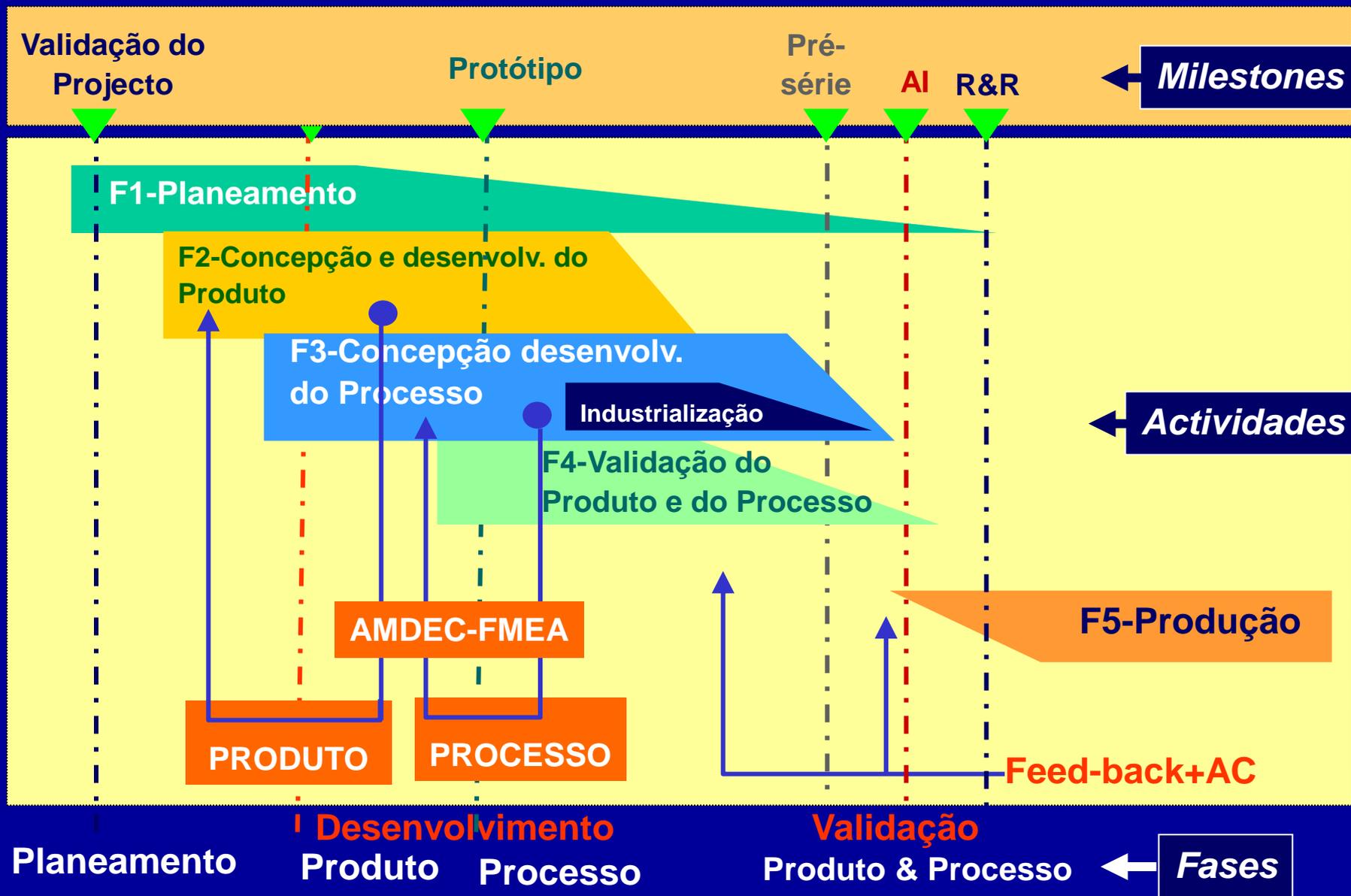
O que pode correr mal num arranque em produção ?

Nos próximos 15 ' procurem lembrar-se de situações já ocorridas

1- Consequências?

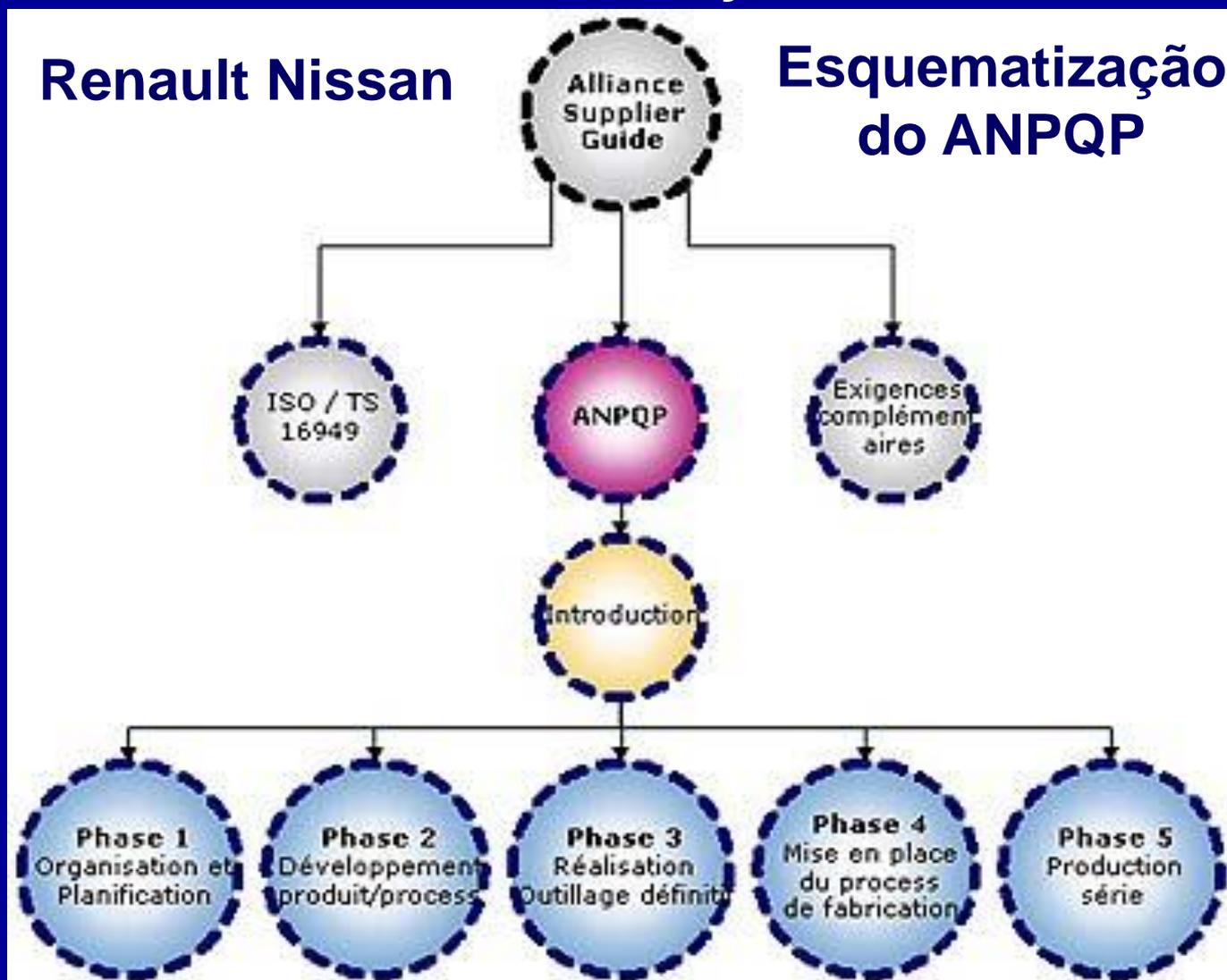
2- Causas ?

FASES DO PLANEAMENTO AVANÇADO DA QUALIDADE (Big3)



OUTROS CONSTRUTORES

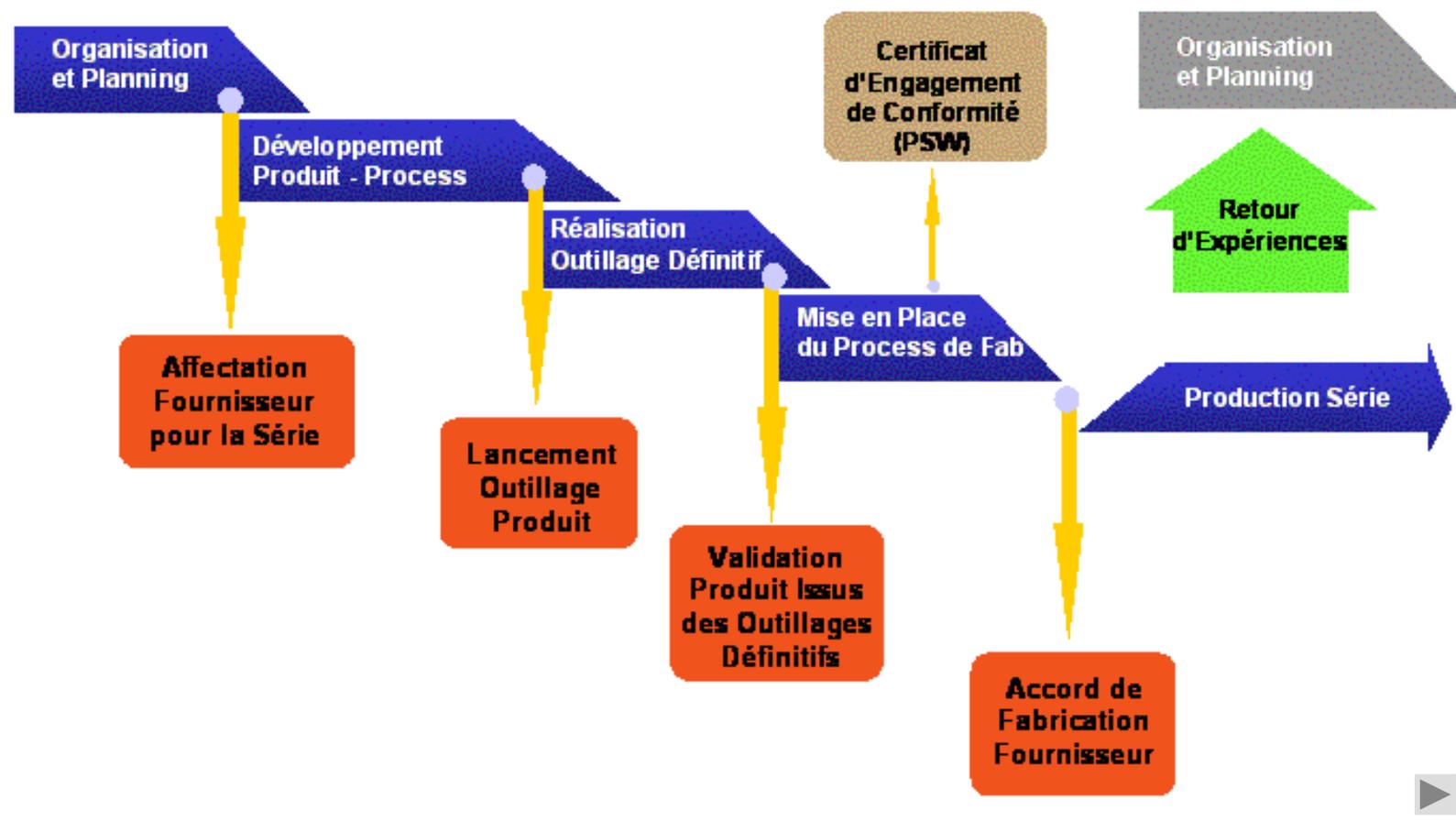
FASES DO PLANEAMENTO AVANÇADO DA QUALIDADE



OUTROS CONSTRUTORES

1

RENAULT-NISSAN

Les 5 Phases de l'A.N.P.Q.P

ESQUEMATIZAÇÃO DO AQF -PSA

Fase 1

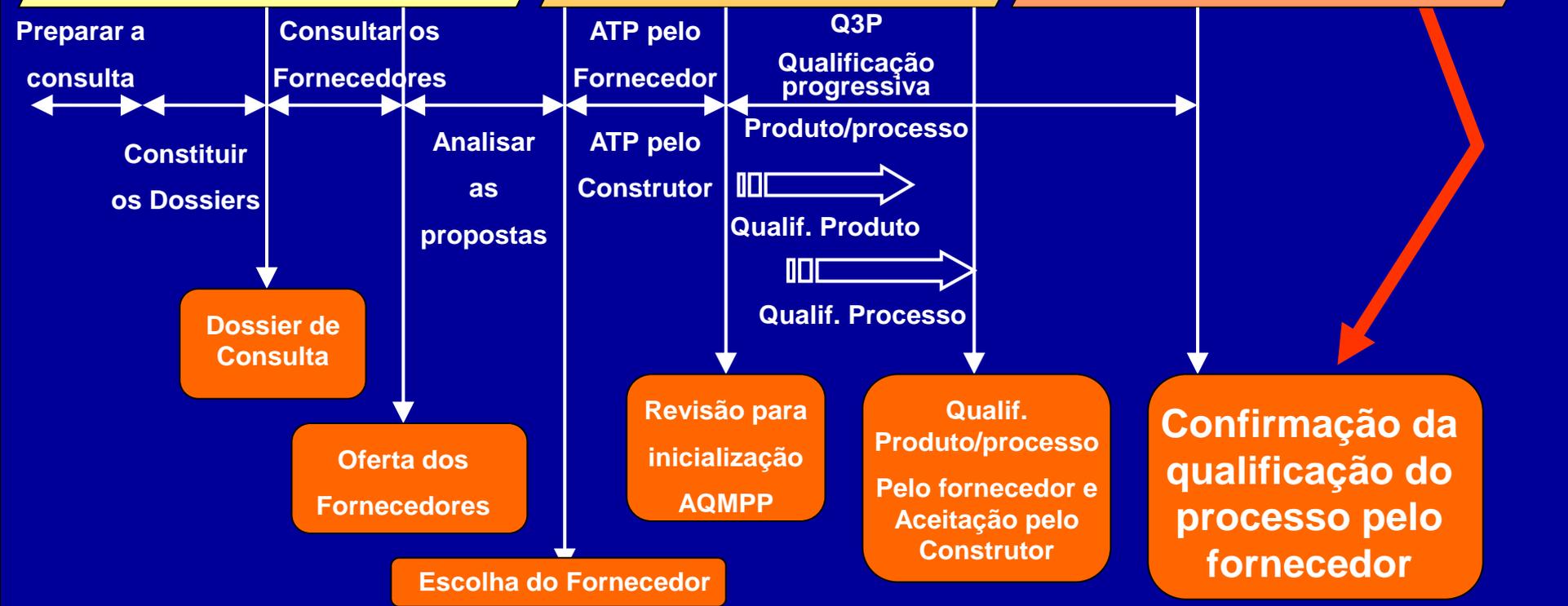
Fase 2

Fase 3

Expressão das necessidades/escolha do fornecedor

Garantia da Qualidade pelo domínio do Produto e do Processo

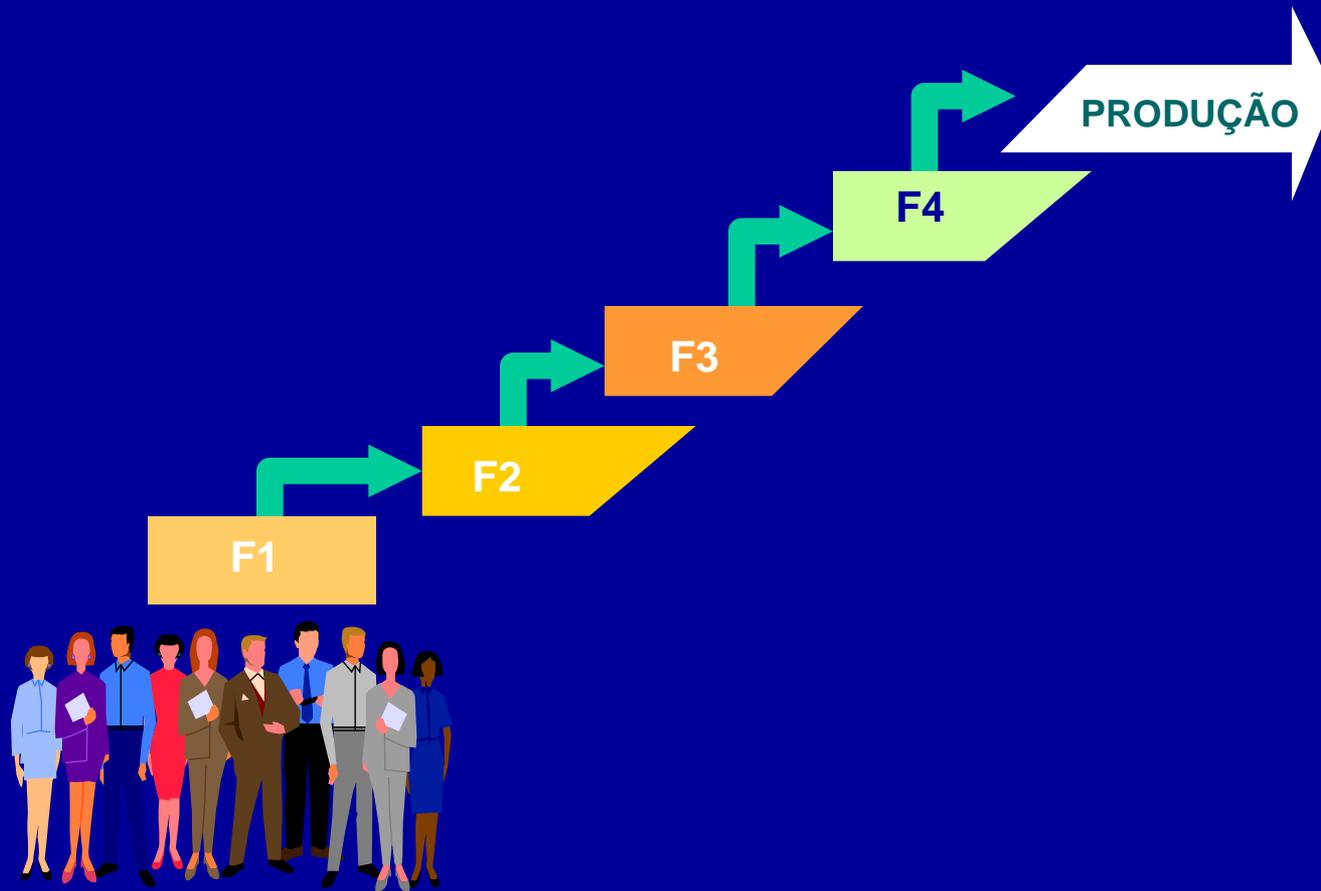
Domínio da Qualidade da Produção em Série do Produto (qualificação do processo produtivo)



Fonte: L'ASSURANCE QUALITÉ FOURNISSEURS-PSA PEUGEOT CITROEN

A Metodologia APQP Planeamento Avançado da Qualidade

Cap 2



O APQP é uma metodologia estruturada para assegurar que o produto virá a satisfazer o cliente.

Integra-se na **lógica de gestão de projectos**, assumindo-se como o conjunto de “etapas e actividades técnicas” para a realização do produto , mas preconizando igualmente “etapas e actividades de gestão”, face aos objectivos da qualidade P/P (Produto/Processo).

O APQP

Estrutura-se por fases sequenciais e tecnicamente lógicas (os resultados das actividades de uma fase-Saídas, são simultaneamente as Entradas da fase seguinte) :



Matriz de Responsabilidades APQP (Estrutura do Manual)

Secção	Fase	Resp. Concepção Produto	Resp. Concepção Processo	Fornecedor de Serviços
Definição do âmbito/alvo		✓	✓	✓
1.0	Planeamento e definição	✓		
2.0	Concepção e desenvolvimento do produto	✓	✓	✓
2.13	Viabilidade	✓	✓	✓
3.0	Concepção e desenvolvimento do processo	✓	✓	✓
4.0	Validação Produto/Processo	✓	✓	✓
5.0	Feedback e Acções correctivas	✓	✓	✓
6.0	Metodologia para elaboração do Plano de Controlo	✓	✓	✓
Anexos	A,B,C,D,E,F,G,H,I,L			

F1-Planear e definir programa

0-Organizar a equipa

- 1.1- Voz do cliente (Pesquisa de Mkt, histórico de garantias, lições aprendidas)
- 1.2- Business Plan
- 1.3- Dados de Benchmarking P/P
- 1.4- Pressupostos Produto/Processo
- 1.5- Fiabilidade
- 1.6- *Inputs* do cliente interno
- 1.7- Objectivos P/P
- 1.8- Objectivos fiabilid.e qualidade
- 1.9- BOM “*Bill of Materials*” preliminar
- 1.10- Fluxograma preliminar
- 1.11- Lista preliminar de C. Especiais P/P
- 1.12- Plano de Garantia
- 1.13- Apoio da Direcção



F2-Concepção e desenvolvimento do Produto

- 2.1- DFMEA
- 2.2- Concepção para Fabrico/Montagem
- 2.3- Verificação da Concepção
- 2.4- Revisão da Concepção
- 2.5- Protótipo/Plano de Controlo
- 2.6- Planos e Desenhos
- 2.7- Especificações de Engenharia
- 2.8- Especificações de Materiais
- 2.9- Alterações
- 2.10- Novos equip. ferram. e dispositivos
- 2.11- Caract. Especiais
- 2.12- Requisitos p Equip. de med./teste
- 2.13- Envolvimento da Equipa e Ap. Direcção

F5-Feedback e Acções Correctivas “passo a passo”

F2-Concepção e desenv. Produto

F3-Concepção e desenv. Processo

- 3.1- Embalagens Stand.
- 3.2- Revisão do Sist. Qualidade P/P
- 3.3- Fluxograma do Processo
- 3.4- Lay-out fabril
- 3.5- Matriz de características
- 3.6- PFMEA
- 3.7- Pré-plano de Inspeção e Ensaios
- 3.8- Instruções de Trabalho
- 3.9- Plano de Análise Sistemas de Medição
- 3.10- Capabilidades
- 3.11- Especific. Embalagem
- 3.12- Controlo de gestão

F4-Validação P/P

- 4.1- *Trial Run*
- 4.2- Avaliação dos sistemas de medição
- 4.3- Capabilidade do processo
- 4.4- PPAP
- 4.5- Testes de validação da produção
- 4.6- Avaliação das embalagens.
- 4.7- Plano de controlo
- 4.8- Aprovação do Planeamento da Qualidade

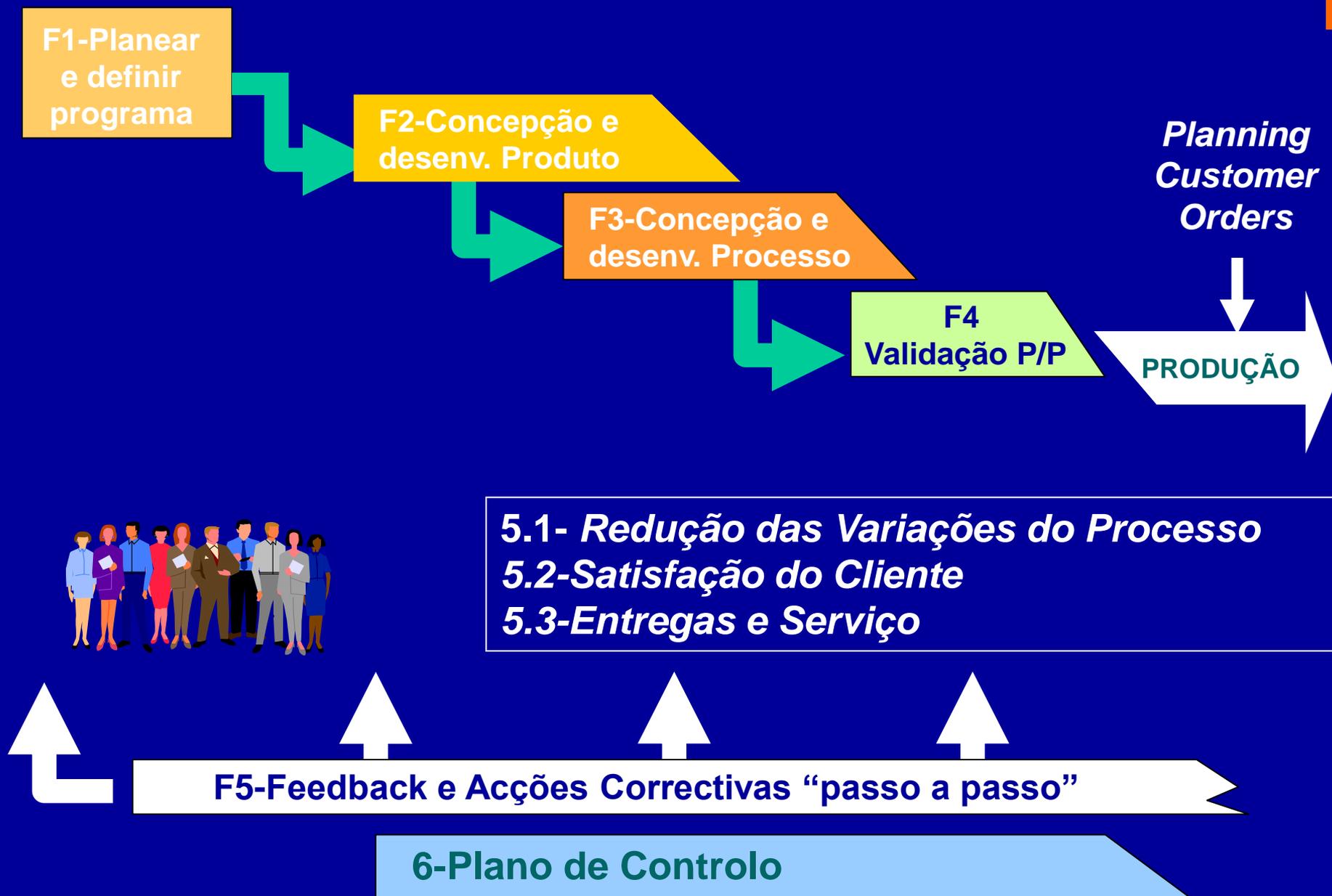
Planning
Customer
Orders



PRODUÇÃO



F5-Feedback e Acções Correctivas “passo a passo”



ANEXOS ao Manual APQP e Plano de Controlo

A- CHECK-LIST PARA O PLANEAMENTO AVANÇADO DA QUALIDADE

B- TÉCNICAS E MÉTODOS DE ANÁLISE

C- SÍMBOLOS PARA AS CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS

D- MANUAIS DE REFERÊNCIA

E- COMPROMISSO/ENVOLVIMENTO DA EQUIPA PARA A VIABILIDADE

F - PLANIFICAÇÃO-SÍNTESE DOS MILESTONES QUALIDADE E ASSINATURAS

G- PLANIFICAÇÃO DINÂMICA DA QUALIDADE P/ MOTORES/CAIXAS (FORD)

H - GLOSSÁRIO

I - ACRÓNIMOS

J - BIBLIOGRAFIA

K - INDEX

L - FORMULÁRIOS

Roadmap para a Gestão de Projectos na faurecia



Customer milestones Management decisions Gate reviews Engineering Functional Milestones Purchasing Functional Milestones Manufacturing Functional Milestones

ESPG PMS Manual v3 backbone_v16
 For further details please consult the PMS Manual
 Reference FCP FAU-P-DSC-2200 PMS Overview

Roadmap para a Gestão de Projectos



na

5 *Milestones* Cliente4 *Milestones* Executivos

5 Portas de Revisão

52 *Out-puts* Críticos

25 Tarefas Standard

5 Fases

- Gerido por um gestor de programa/projecto com uma equipa
- Monitorizado em termos de objectivos financeiros, de prazo e técnicos, com um ciclo de pilotagem mensal
- Baseado em processos standard e sistemas de informação para o desenvolvimento e gestão das actividades diárias

Critérios para Avaliação do Risco



na

5 Portas de revisão



6 Milestones Cliente



Verde

- *No major program issues*
- *Critical Outputs according to Schedule*
- *No major risks to the program*
- *90% of all and 100% of critical elements are met*



Amarelo

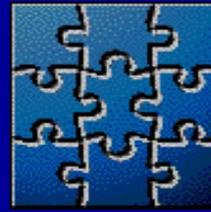
- *Major open issues (critical elements) remain, but...*
- *Management approved action plans are in place*
- *Follow-up with management occurs regularly*



Vermelho

- *Major open issues (critical elements) remain, with no plan in place or are aged more than 30 days*
- *QCD is jeopardized*
- *Senior management support required to resolve issues*
- *Immediate business decisions required to move forward*
- *Action plans for closure must be defined*
- *Immediate follow-up with management support required – Priority 1*

Work-shop



2.3

Quais os riscos actuais do projecto X

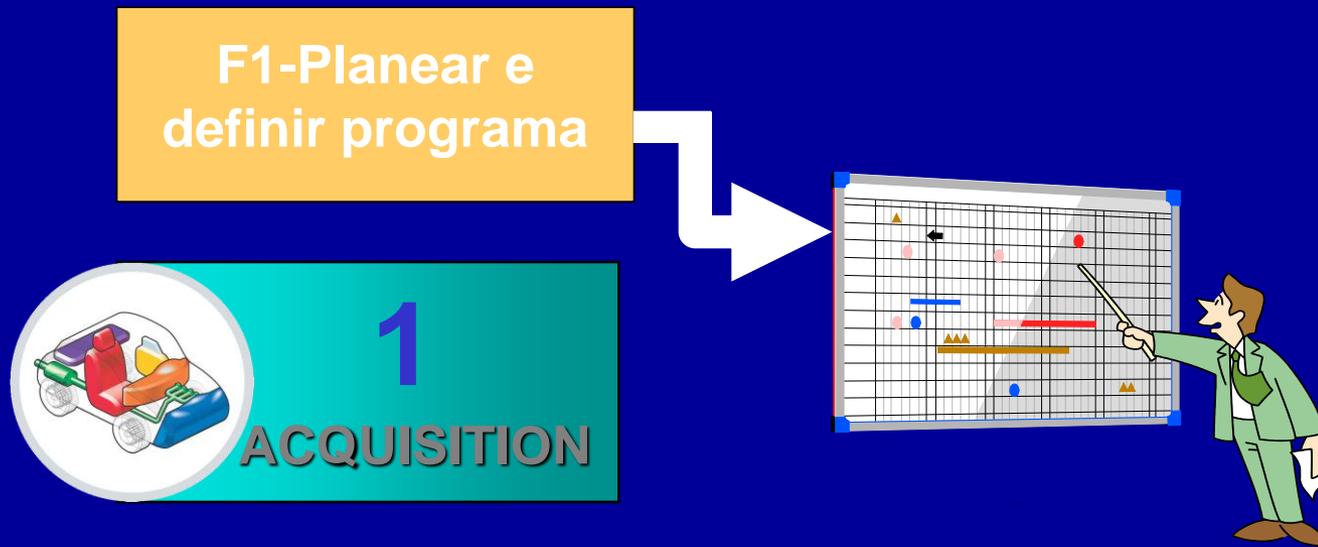
Nos próximos 25 ‘ Liste por ordem sequencial duas actividades desdobradas em pelo menos 4 tarefas cada e:

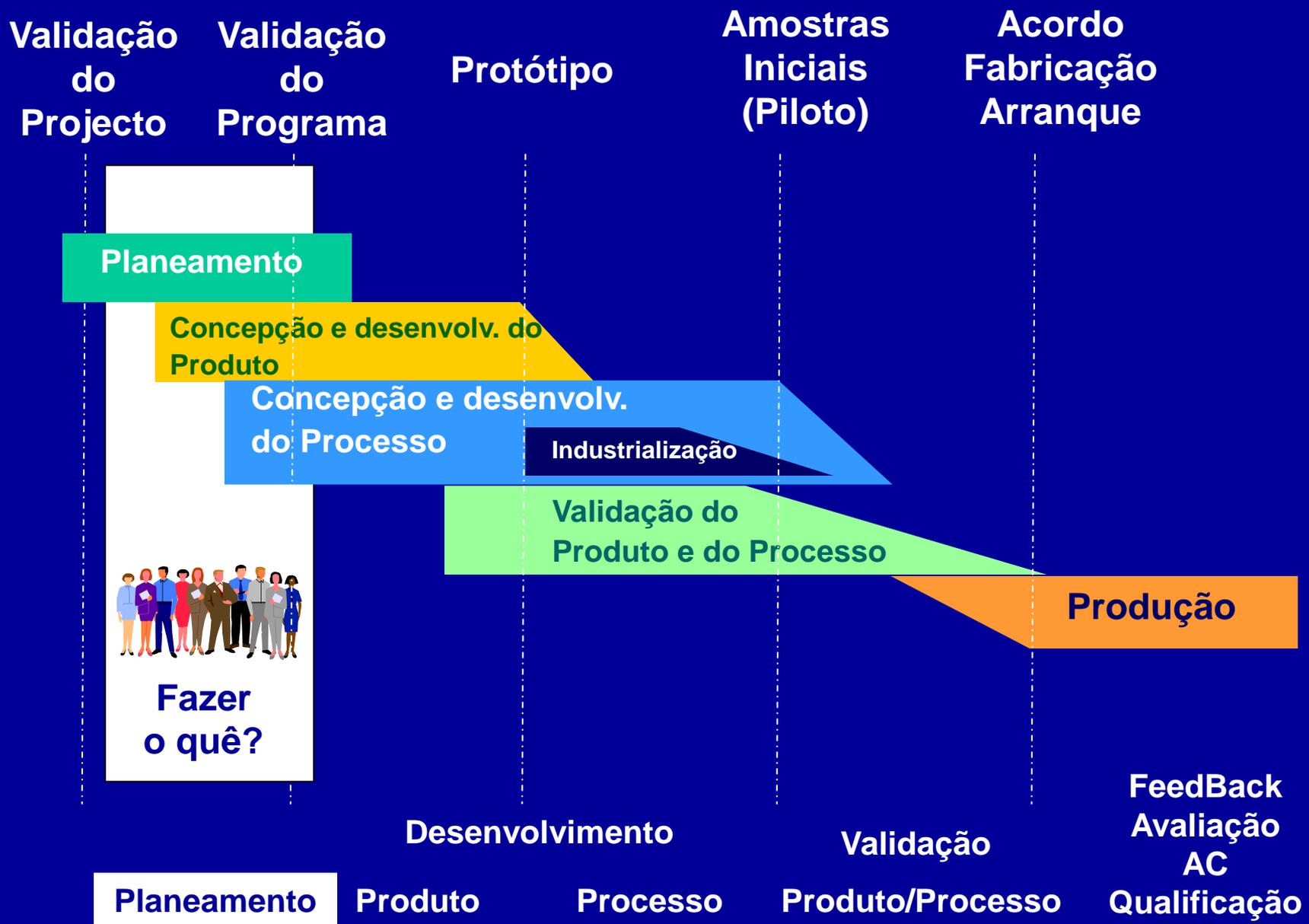
1- identifique as responsabilidades

2- assinale o “nível de risco” com o método das bandeiras GYR para cada uma das tarefas e para a respectiva actividade

FASE 1-Planeamento e definição

2.1





A lógica de gestão de projectos, subjacente ao APQP, conduz antes de mais, à necessidade de:

F1-Planear e definir programa

Organizar a equipa/Liderança

- 
- 1-Nomear um lider –Chefe do Projecto focalizado no atendimento das expectativas do cliente (definir autoridade e os limites de poder).**
 - 2-Prever uma equipa multidisciplinar e prever as áreas de autonomia.**
 - 3-Dispor de especialistas no Produto e no Processo.**
 - 4-Se necessário procurar envolver representantes do clientes e dos fornecedores.**
 - 5-Garantir o apoio inequívoco da Direcção.**
 - 6-Desenvolver competências e consolidar capacidades (formação).
no conhecimento do novo sistema (produto, componente, processo, na gestão de projectos,...).**

F1-Planear e definir programa

F1-Planear e definir programa (cont.)**0-Organizar a equipa
Responsabilidades**

7-Definir o OF-Organigrama Funcional (quem faz) e o *WBS-Work Breakdown Structure* ou OT-Organigrama Técnico do projecto (o que tem de ser feito).

8-Definir quem faz o quê (Matriz cruzada OT-OF).

9-Confirmar orçamento.

10-Definir cronograma detalhado identificando “milestones” e caminhos críticos.

11-Organizar documentação.

12-Planear a comunicação.

13-Elaborar o tableau de bord.

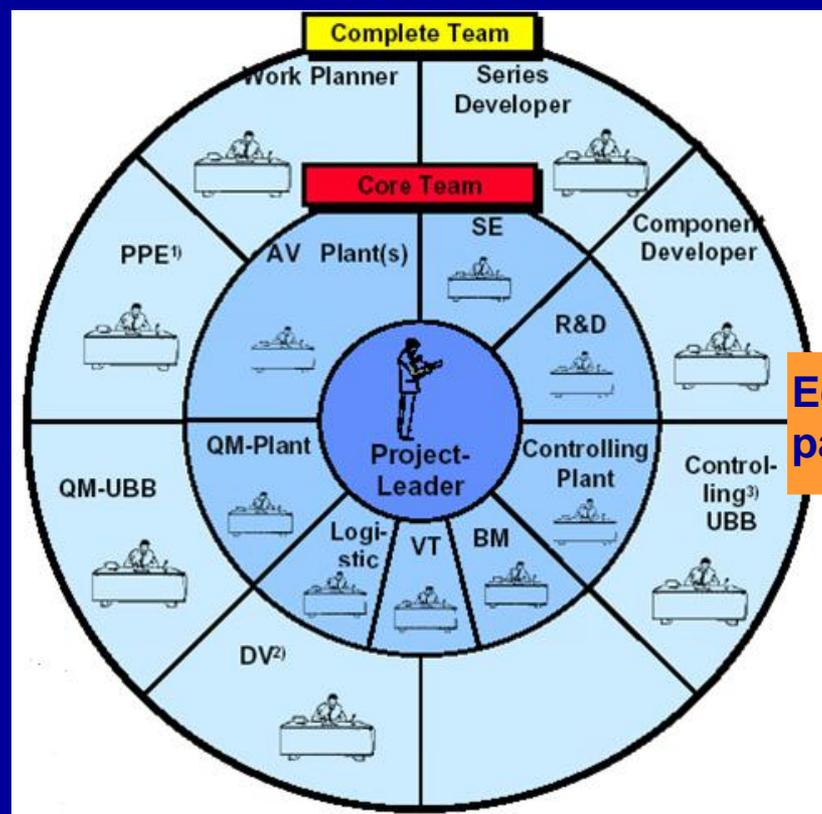
14-Agendar RAP's - Reuniões de Avanço do

15-Gerir Riscos do Projecto (GRP).

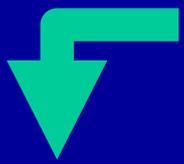
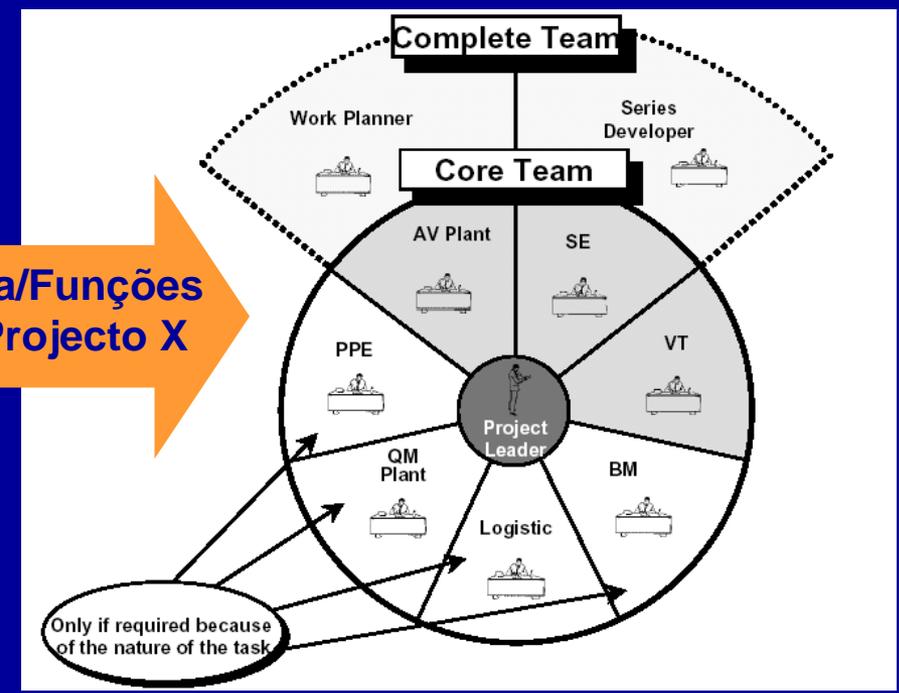


F1-Planear e definir programa (cont.)

0-Organizar a equipa
Responsabilidades

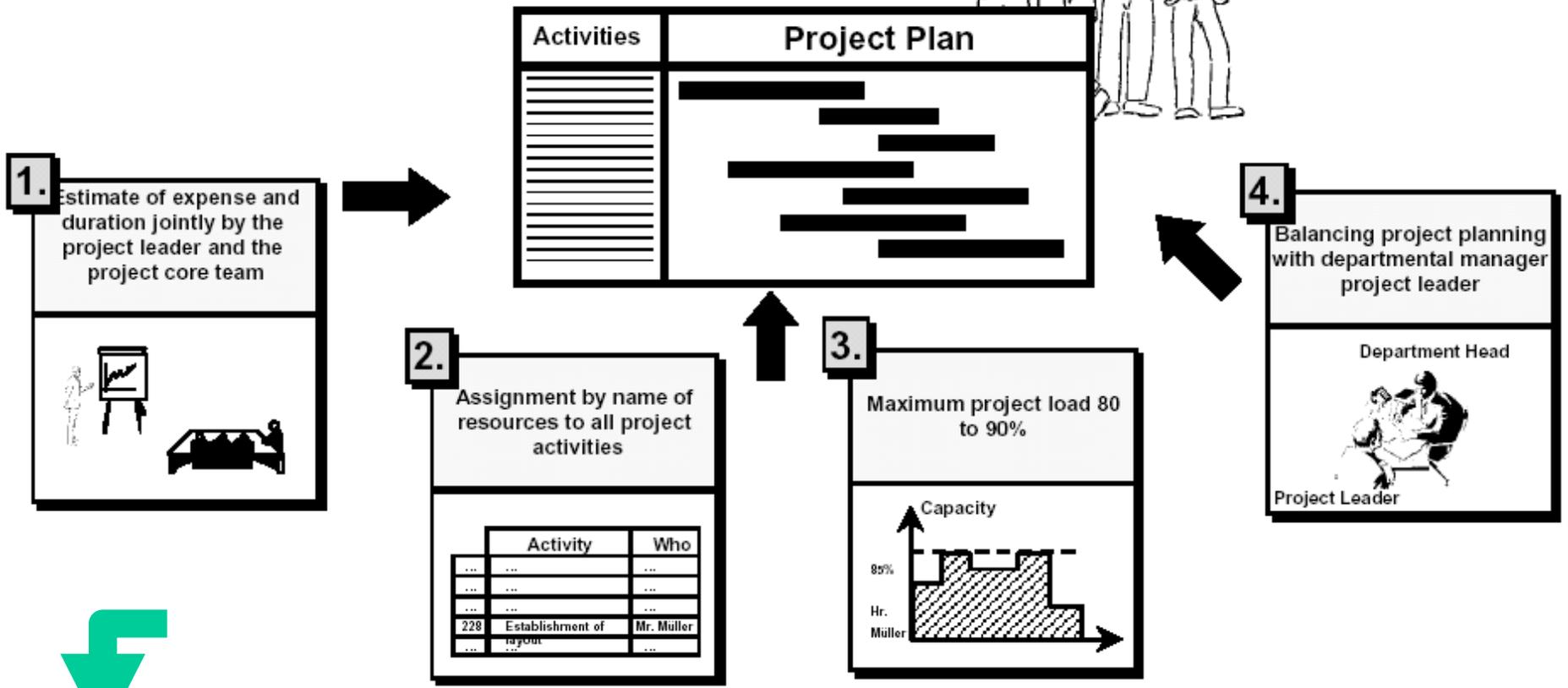


Equipa/Funções para Projecto X



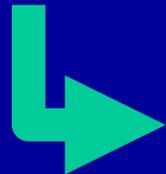
F1-Planear e definir programa (cont.)

O "Project leader" é responsável pela preparação do cronograma "Project Plan" e pela sua actualização periódica

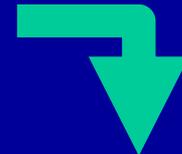


- 1.1- *Voz do cliente*
- 1.2- *Business Plan*
- 1.3- *Dados de Benchmarking P/P*
- 1.4- *Pressupostos Produto*
- 1.5- *Fiabilidade*
- 1.6- *Inputs do cliente interno*

In-puts



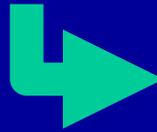
F1-Planear e definir programa



Out-puts

- 1.7- *Objectivos P/P*
- 1.8- *Objectivos fiabilid.e qualidade*
- 1.9- *BOM preliminar*
- 1.10- *Fluxog. preliminar*
- 1.11- *Lista preliminar de C. Especiais P/P*
- 1.12- *Plano de Garantia*
- 1.13- *Apoio da Direcção*





F1-Planear e definir programa

2.1

1.1- Voz do cliente (Determinar as necessidades e expectativas do cliente de forma a planear e definir um programa abrangente da qualidade)

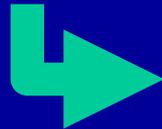
-Pesquisas de mercado

- Entrevistas a clientes**
- Questionários**
- Relatórios de posicionamento**
- Estudos de análise de fiabilidade novos sistemas**
- Estudos de competitividade/qualidade dos produtos**
- Relatórios TGR (*Things Gone Right*)**



-Histórico de garantia e informações da qualidade

- Relatórios TGW (*Things Gone Wrong*)**
- Relatórios de APV (garantias)**
- Indicadores de capacidades**
- Relatórios da qualidade de processos fabris de fornecedores**
- Relatórios de resolução de problemas (Matrizes 8D, ...)**
- Rejeições e Retornos de clientes nos fornecedores**
- Análise de produtos recolhidos**

In-puts**F1-Planear e definir programa**

2.1

1.1- Voz do cliente (cont.)

-Experiência da equipa

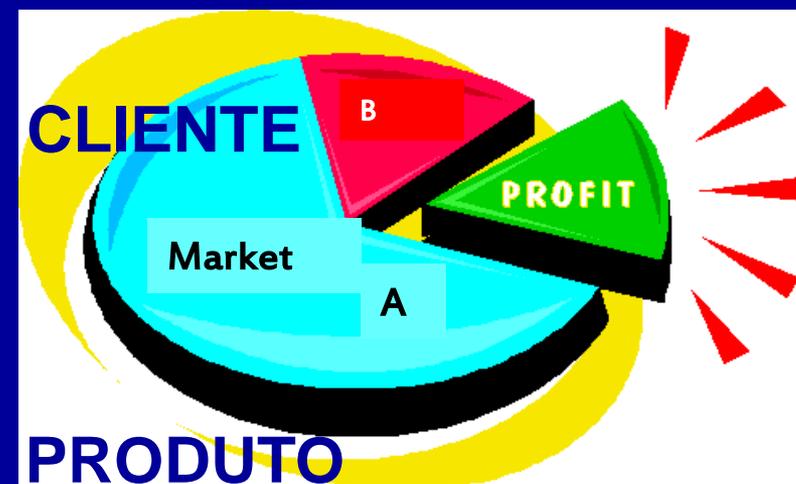


- Desdobramento da função qualidade (QFD)
- Artigos e notícias dos media especialista
- Registos enviados por cliente (cartas, mails, sugestões,...)
- Relatórios TGR/TGW
- Comentários dos agentes
- Comentários internos, da direcção, dos operadores, dos técnicos,..
- Ensaio em estrada (road trips)
- Normas, regulamentos, legislação
- Revisão do contrato

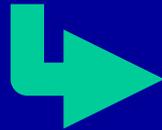


F1-Planear e definir programa

2.1

1.2- Plano de negócios e
estratégia de marketing do

A gestão da qualidade do a conceber /industrializar deve ter em conta o plano de negócios do cliente, e os constrangimentos daí decorrentes, tais como custos, posicionamento do produto, datas críticas, etc; por outro lado a estratégia de marketing vai definir e clarificar, o alvo a atingir, isto é, o cliente tipo a quem o produto se dirige, os pontos críticos das vendas e os concorrentes de referência.

In-puts**F1-Planear e definir programa**

2.1

1.3- Dados de “Benchmarking” para o Produto e o Processo

Identificar as soluções e resultados de sistemas desenvolvidos pela concorrência, nomeadamente os “Best in class”, quer para funções análogas a prestar pelo produto, quer para o processo.

Basear o desenvolvimento da concepção Produto e Processo , na perspectiva de atingir objectivos mensuráveis e comparáveis com a concorrência de referência.

In-puts**F1-Planear e definir programa**

2.1

1.4- Pressupostos Produto/Processo

Deverão ter-se em conta os pressupostos para a concepção dos sistemas P/P (Produto e Processo) , tais como a integração de determinadas tecnologias, matérias-primas inovadoras e/ou potenciadoras de economias, melhoria da fiabilidade de sistemas existentes, etc.

In-puts**F1-Planear e definir programa**

2.1

1.5- Estudos de fiabilidade dos produtos

Referem-se a estudos que consideram a frequência média de avarias/reparações e/ou reposição de componentes em determinado período, bem como resultados de testes de fiabilidade/durabilidade, resistência à fadiga, etc.

1.6- Especificações do cliente

Especificações do cliente interno, cuja experiência em termos de uso ou mesmo estudos realizados poderão contribuir para melhorar a satisfação do cliente final.

F1-Planear e definir programa

*Out-puts*

2.1

1.7- Objectivos técnicos para a concepção

As expectativas, expressas e intrínsecas do cliente “ a voz do cliente ” devem ser traduzidas em termos de objectivos técnicos (*performances*) de cada característica, de cada componente ou conjunto, de forma a que se reflecta numa prestação fiável e adequada a cada situação de utilização pelo cliente.

F1-Planear e definir programa

*Out-puts*

2.1

1.8- Objectivos de Fiabilidade e Qualidade

Os objectivos de fiabilidade devem ser estabelecidos com base nas necessidades e expectativas do cliente, nas definições de cada programa/projecto (cadernos de encargos P/P), tendo em conta um posicionamento desejado pelo construtor, face à concorrência. Exemplos de expectativas cliente final são: a segurança, a prestação do serviço.

Em relação ao cliente interno podem referir-se: ppm, demérito, ou redução de sucata (scrap).



Out-puts

2.1

1.9- “BOM- *Bill of Material*” Lista preliminar de Materiais

Deve ser estabelecida uma lista preliminar de materiais a considerar no WBS (*Work Break Down Structure*) e na arquitectura inicial, baseada nos pressupostos PP (item 1.4): deve igualmente elaborar-se a lista de fornecedores previsionais.

F1-Planear e definir programa

*Out-puts*

2.1

1.10- Fluxogramas de processo preliminar

O processo de fabrico, deve ser descrito através de um Fluxograma, a partir da lista preliminar de materiais e da estrutura do produto, bem como dos pressupostos relativos ao Produto e ao Processo.



Out-puts

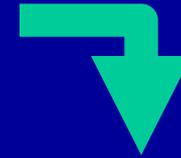
2.1

1.11- Lista preliminar das características especiais P/P

Às características especiais (CE) identificadas pelo cliente devem ser acrescentadas as identificadas pelo fornecedor quer relativas à concepção produto quer à concepção e desenvolvimento dos processos fabris, em função do conhecimento aprofundado do produto e do processo e tendo em conta designadamente as seguintes hipóteses:

- CE resultantes da relação com funções/prestações consideradas mais importantes pelo cliente;
- CE relacionadas com objectivos de fiabilidade;
- CE relacionadas com a sensibilidade dos processos fabris;
- CE identificadas em estudos FMEA similares;

F1-Planear e definir programa



2.1

1.12- Plano de Garantia do Produto

Out-puts

O Plano de Garantia da Qualidade do Produto trata da correspondência entre os objectivos da concepção e desenvolvimento e as características produto/processo a cumprir e deve incluir (não exclusivamente) as seguintes actividades:

-Definir os objectivos do programa-projecto em QCP (correspondendo a Q, o Caderno de Encargos P/P, no que respeita, designadamente ao requerido em termos de fiabilidade, durabilidade, e defeitos máximos admitidos por componente e/ou fornecedor);

F1-Planear e definir programa



2.1

1.12- Plano de Garantia do Produto (cont.)

Out-puts

- Enquadramento e gestão do risco de integração: de novas tecnologias, do grau de inovação e da complexidade de gestão do projecto, designadamente na integração de novos materiais, de novas embalagens e da complexidade de aplicação, do impacto ambiental incluindo a reciclagem de materiais e embalagens, requisitos do serviço e/ou quaisquer outros factores de risco para o projecto;
- Desenvolvimento de estudo FMEA;
- Definição de Requisitos Padrão de Engenharia
(preliminares);

F1-Planear e definir programa

*Out-puts*

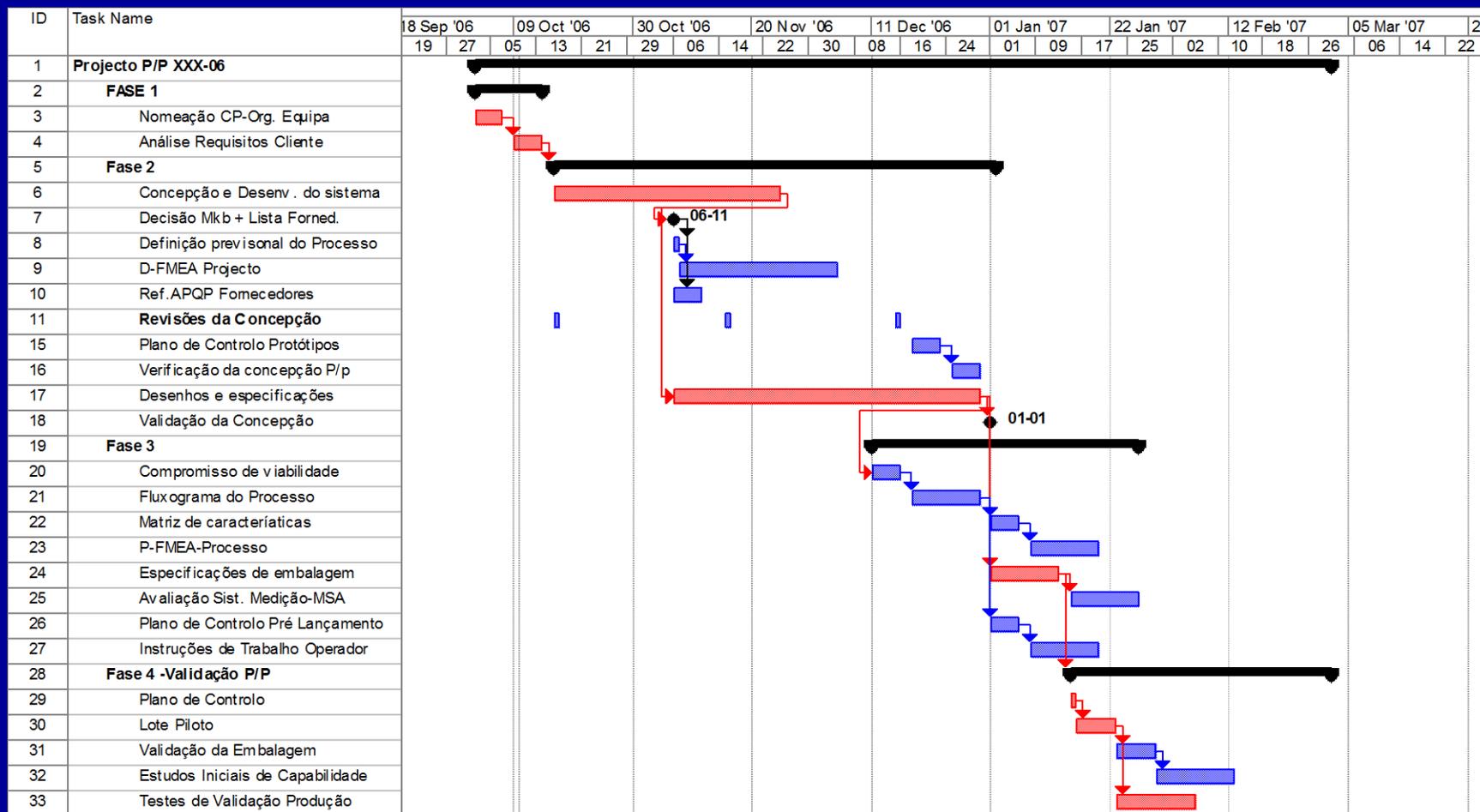
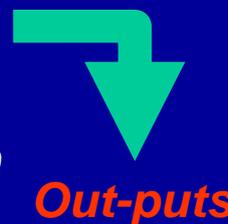
2.1

1.13- Actividades de Gestão do projecto

Um dos factores chave de sucesso é a gestão do programa projecto, com suporte da direcção e garantida através da actualização dos dados de gestão do projecto em cada uma das fases planeadas. Trata-se afinal de gerir e pilotar o projecto, condição fundamental para realizar o produto de acordo com o caderno de encargos em termos de objectivos técnicos e custo unitário (e arrancar em produção no prazo previsto): desenvolver, entre outras actividades, as respeitantes a:

- medir e disseminar resultados em cada fase;
- gerir e mitigar riscos para a equipa da fase seguinte;
- formalizar através de RAP's ou Protocolos, a pilotagem, envolvendo toda a equipa nas acções correctivas a concretizar;

Cronograma detalhado - Master Plan

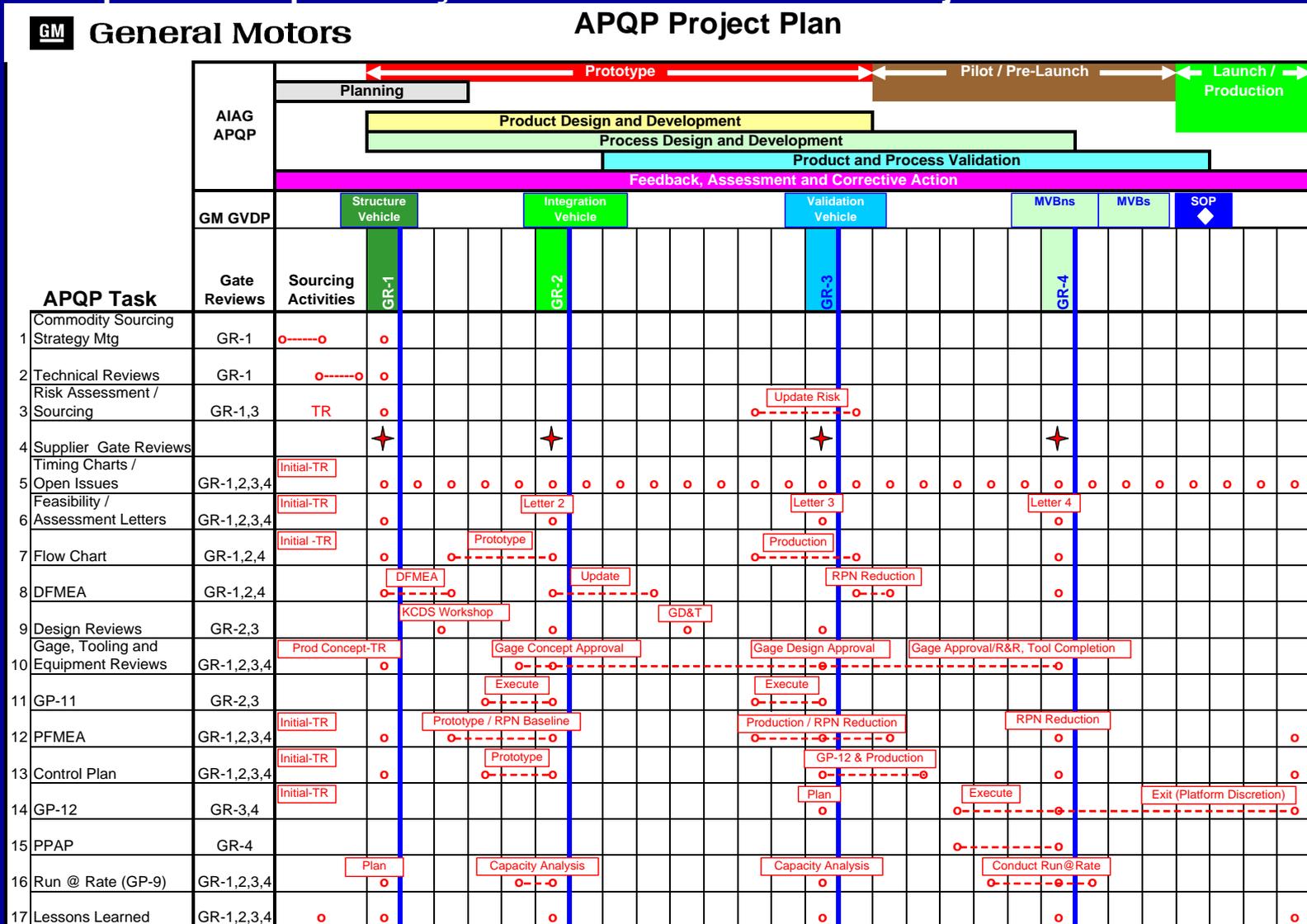


Template de planificação em Microsoft-Project (vista parcial das Fases e Actividades e Milestones)

Cronograma - Master Plan

Out-puts

Exemplo real de planificação das "17 tasks" de um Projecto General Motors



F1-Planear e definir programa

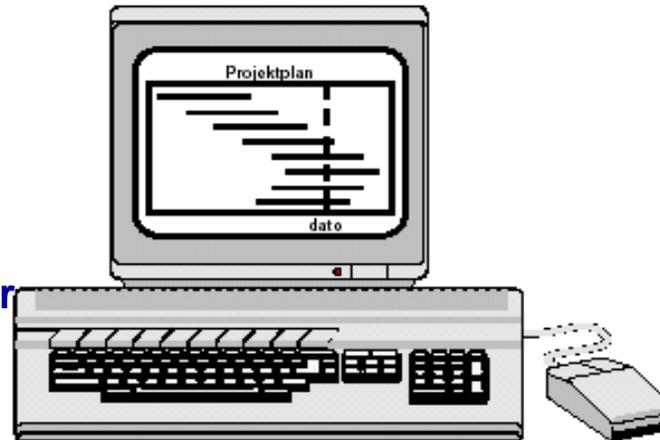
2.1

1.13- Actividades de Gestão do projecto

Out-puts

Attendees

- Work Package Owners
- Program Manager
- Program Development Leader
- Program Manuf.ng Leader
- Plant Program T. Leader
- Program Buyer
- Open issues



- Timing chart
- Risks

1.

Cyclic
Project Team Meetings

- Checking of the project progress through the Project Leader



2.

Continuous Project
Progress Information

- The project team members are under obligation to directly notify the Project Leader on adherence or deviation of individual Project Activities



3.

Easily accessible
current Project Plan

- Current project plan easily accessible to each Project Team member



FASE 2-Concepção e desenvolvimento do produto

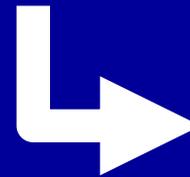
2.2

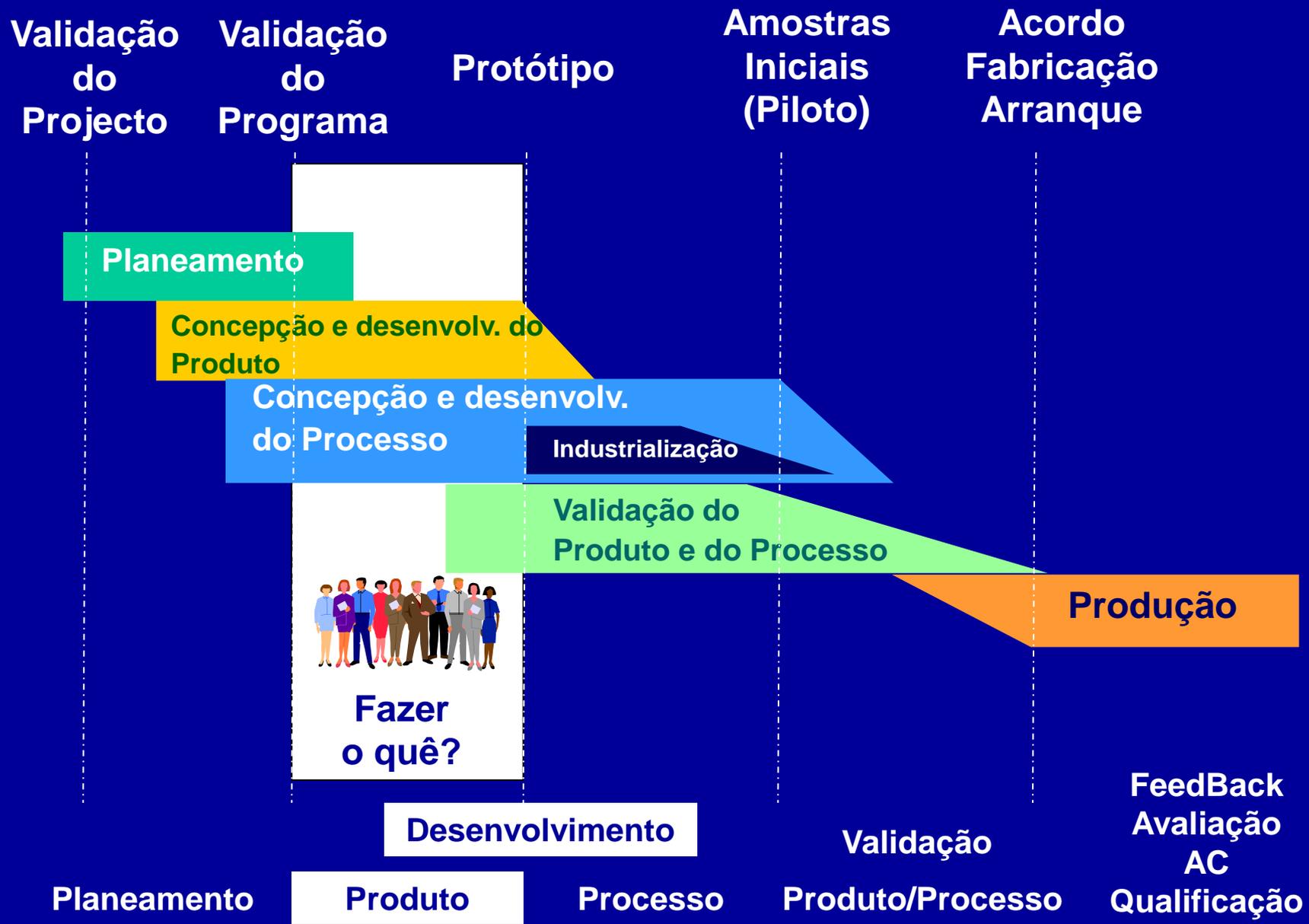
F2-Concepção e Desenvolvimento Produto



2 a&b

PRODUCT & PROCESS DESIGN & VERIFICATION

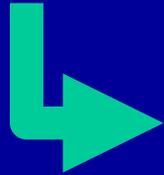
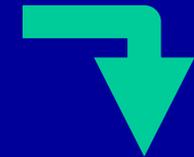




Objectivos

- **Conceber o sistema (o produto) e caracterizá-lo tecnicamente até próximo da versão final.**
- **Analisar a viabilidade técnica do projecto, em termos de prazos, especificações de engenharia, fiabilidade e robustez ao processo.**
- **Construir protótipos (bem à primeira), para verificação das funcionalidades que respondam às expectativas explícitas do cliente (e implícitas, incluindo as S/R).**



In-puts**1.7- Objectivos da concepção****1.8- Objectivos fiabilid.e qualidade****1.9- BOM preliminar****1.10- Fluxograma preliminar do processo****1.11- Lista preliminar de C. Especiais P/P****1.12- Plano de Garantia da Qualidade****1.13 – Actividades de gestão do projecto e suporte da Direcção
Cronograma de Actividades Avançadas da Qualidade****F2-Concepção e desenv. Produto****2.1- DFMEA****2.2- Concepção para Fabrico/Montagem****2.3- Verificação da Concepção****2.4- Revisão da Concepção****2.5- Protótipo/Plano de Controlo****2.6- Planos e Desenhos****2.7- Especificações de Engenharia****2.8- Especificações de Materiais****2.9- Alterações****2.10- Novos equipamentos ferramentas e dispositivos****2.11- Características Especiais****2.12- Requisitos p Equip. de medição/teste****2.13- Envolvimento da Equipa e da Direcção****Out-puts**

Out-puts

2.2

2.1- DFMEA

O DFMEA (Design-Failure Mode and Effects Analysis) é uma técnica ou método de análise de modos (técnicos) de falha do sistema em concepção (design = produto) e de avaliação de cada um desses modos e causas que o originam, associados ao efeito sobre:

- o sistema=produto e as suas funcionalidades (lógica de avaliação do impacto ou efeito potencial sobre o cliente quando este usar o produto)
- o cliente n+1 (perturbações nas operações seguintes e/ou linha de montagem do cliente, ou mesmo face à segurança dos operadores que o tenham de manipular ou de algum modo lhe estejam expostos)
- às perdas de eficiência (€, \$, ...) em geral (sucata=scrap, retrabalhos longos e/ou que obriguem a operações em modo degradado, com riscos de não conformidades, etc, etc)



Out-puts

2.2

2.1- DFMEA (Cont.)

O DFMEA deve ser encarado como um “documento vivo“ devendo ser actualizado em função das revisões e verificações que se sucedem na fase de concepção e desenvolvimento.

Este método deve ser aplicado de acordo com o Manual de Referência FMEA, preconizado pelos construtores, Chrysler, Ford e General Motors e publicado pela AIAG (Automotive Industry Action Group)


Out-puts

2.2

2.1- DFMEA (Cont.)

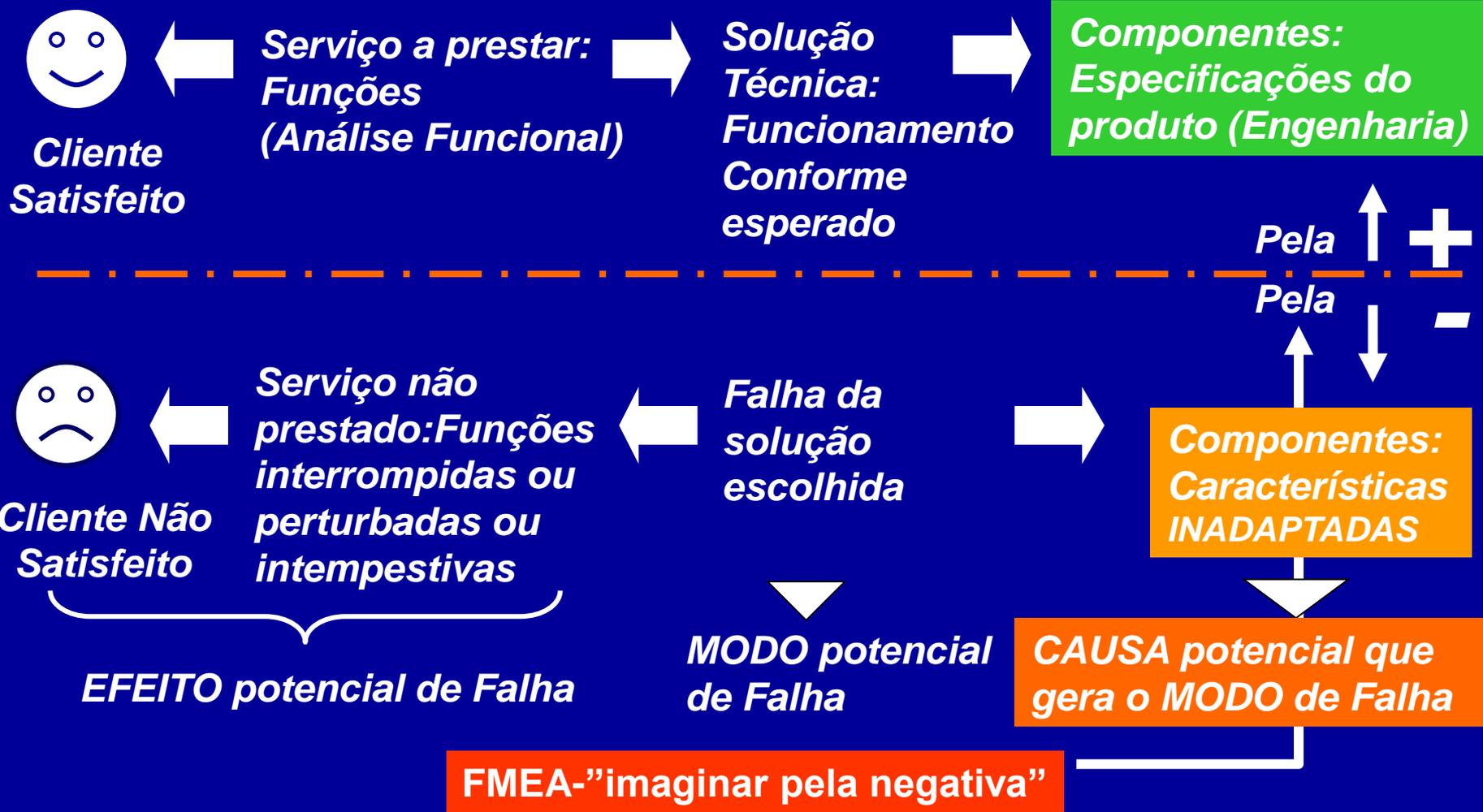
O DFMEA deve ser encarado como um “documento vivo” devendo ser actualizado em função das revisões e verificações que se sucedem na fase de concepção e desenvolvimento.

Deve ser desenvolvido por uma equipa multidisciplinar e quando necessário, integrar especialistas e/ou representantes dos fornecedores.

Sempre que possível deve basear-se em dados históricos (factualidade) relacionados com produtos similares.

O Quê, em que consiste o D-FMEA?

CONCEBER pela positiva (produto, processo, serviço)



Exemplo 1 -Tabela de SEVERIDADE

SEVERITY SCALE	<i>Criteria</i> : This ranking results when a potential failure mode results in a final customer and/or a manufacturing/assembly plant defect. The final customer should always be considered first. If both occur, use the higher of the two severities.	<i>Criteria</i> : This ranking results when a potential failure mode results in a final customer and/or a manufacturing/assembly plant defect. The final customer should always be considered first. If both occur, use the higher of the two severities.
10 Hazardous - w/o warning	Very high severity ranking when a potential failure mode affects safe vehicle operation and/or involves noncompliance with government regulation without warning	Or may endanger operator (machinery assembly) without warning.
9 Hazardous - w/ warning	Very high severity ranking when a potential failure mode affects safe vehicle operation and/or involves noncompliance with government regulation with warning	Or may endanger operator (machinery assembly) with warning.
8 Very High	Vehicle/item inoperable, with loss of primary function.	Or 100% of product may have to be scrapped, or vehicle/item repaired in repair department with a repair time greater than one hour.
7 High	Vehicle/item inoperable, but at a reduced level of performance. Customer very dissatisfied.	Or product may have to be sorted and a portion, (less than 100%) repaired in repair department with a repair time between a half-hour and an hour.
6 Moderate	Vehicle/item operable, but comfort/convenience inoperable. Customer dissatisfied.	Or a portion (less than 100%) of the product may have to be scrapped with no sorting, or vehicle/item repaired in the repair department with a repair time less than a half-hour.
5 Low	Vehicle/item operable, but comfort/convenience operable at a reduced level of performance. Customer somewhat dissatisfied.	Or 100% of product may have to be reworked, or vehicle/item repaired off-line but does not go to repair department.
4 Very Low	Fit and Finish/Squeaks and Rattle item does not conform. Defect noticed by most Customers. (greater than 75%)	Or the product may have to be sorted, with no scrap, and a portion (less than 100%) reworked.
3 Minor	Fit and Finish/Squeaks and Rattle item does not conform. Defect noticed by 50% Customers.	Or a portion (less than 100%) of the product may have, with no scrap, on-line but out-of-station.
2 Very Minor	Fit and Finish/Squeaks and Rattle item does not conform. Defect noticed by discriminating Customers. (less than 25%)	Or a portion (less than 100%) of the product may have, with no scrap, on-line but in-station.
1 None	No discernible effect	Or slight inconvenience to operation or operator, or no effect.

Fonte: AIAG FMEA
Manual, 3rd ed.

Exemplo 2 Tabela de SEVERIDADE

Fonte: Procedimento Product-FMEA da Faurecia.

END CUSTOMER CRITERIA	G	DOWNSTREAM CUSTOMER CRITERIA
Minimum effect. The Customer does not notice.	1	No influence on manufacturing and/or assembly operations.
Minor effect that the Customer may detect, but only causing slight hindrance and no major degradation to performance.	2 or 3	Minimum effect detectable during manufacturing and/or assembly operations but only causing slight hindrance without interfering with flow.
Effect with lead-up sign causing Customer discontent or unease. No evident degradation in performance.	4 or 5	Slight interference with manufacturing and/or assembly flow due to operations that are difficult to perform (dimensions difficult to obtain).
Effect without lead-up sign causing Customer discontent. Causes Customer dissatisfaction or unease. There may be some evident degradation of performances. Repair costs are moderate, repair can be postponed. Risk of return at 0 km or under warranty.	6 or 7	Moderate interference with manufacturing and/or assembly flow due to particularly difficult operations (tolerances difficult to keep), but that can be obtained with current techniques. Risk of return.
Effect with lead-up sign causing considerable discontent amount Customers and/or high repair costs because of loss of subassembly functions. Repair can not be postponed. Return of the product.	8	High perturbation of manufacturing and/or assembly flow due to operations that are difficult to accomplish (tolerances difficult to meet), impossible with current techniques. Return of the product.
Effect without any lead-up sign causing considerable Customer discontent and/or high repair costs and/or vehicle failure. Return of the product.	9	Very high interference with manufacturing and/or assembly flow due to operations that are impossible to perform. Return of the product.
Effect involving problems of safety or failure to conform with current regulations.	10	Effect involving safety problems for downstream operators at UP, customer UPs or manufacturer's. Shutdown of manufacturing and assembly operations.

Exemplo 1 Tabela de OCORRÊNCIA

OCURRENCE SCALE	OCURRENCE SCALE
Very High: Failure is almost inevitable	10 > or = 100/1,000 vehicles
	9 50/1,000 vehicles
High: Repeated failure	8 20/1,000 vehicles
	7 10/1,000 vehicles
Moderate: Occasional failures	6 5/1,000 vehicles
	5 2/1,000 vehicles
	4 1/1,000 vehicles
Low: Relatively few failures	3 0.5/1,000 vehicles
	2 0.1/1,000 vehicles
Remote: Failure is unlikely	1 < or = 0.010/1,000 vehicles

Fonte: AIAG FMEA Manual, 3rd ed.

Exemplo 1

Tabela de OCORRÊNCIA

CRITERIA	O	FREQUENCY (ppm) OF FAILURE APPEARANCE
Functional failure non-existent on existing or similar products used for functions and under similar conditions. No known incident among clientele or at manufacturer's ($f \leq 0.01$ %)	1 or 2	1/200000 1/100000
Few functional failures on existing or similar products used for similar functions and under similar conditions. Very few incidents known among Clientele or at manufacturer's ($0.05 \leq f \leq 0.1$ %)	3 or 4	1/20000 1/10000
Functional failure appearing occasionally on similar existing products used for functions and under similar conditions. A few known incidents among Clientele or at manufacturer's constructor ($0.2 \leq f \leq 0.5$ %)	5 or 6	1/5000 1/2000
Functional failure appearing frequently on similar existing products used for similar functions and conditions. Many incidents experienced among Clientele or at manufacturer's ($1 \leq f \leq 2$ %)	7 or 8	1/1000 1/500
Frequent appearance of the functional failure in question. Risk of compensation on vehicles ($f \geq 5$ %)	9 or 10	1/200 > 1/100

Fonte: Procedimento Product-FMEA da Faurecia.

Exemplo de Tabela de NÃO DETECÇÃO

DETECTION SCALE	Criteria	Inspection Type			Suggested Range of Detection Methods
		A	B	C	
10 Almost Impossible	Absolute certainty of non-detection			X	Cannot detect
9 Very Remote	Controls will probably not detect			X	Control is achieved with indirect or random checks only
	Controls have poor chance of detection			X	Control is achieved with visual inspection only
8 Remote	Controls have a poor chance of detection			X	Control is achieved with double inspection only.
7 Very Low	Controls may detect		X	X	Control is achieved with charting methods, such as SPC (Statistical Process Control)
6 Low	Controls may detect		X		Control is based on variable gauging after parts have left the station, or Go/No/Go gauging performed on 100% of parts after parts have left the station.
5 Moderate	Controls have a good chance to detect	X	X		Error detection in subsequent operations, OR gauging performed on setup and first-piece check (for setup causes only)
4 Moderately High	Controls have a good chance to detect	X	X		Error detection in-station, or error detection in subsequent operations by multiple layers of acceptance: supply, select, install, verify. Cannot accept discrepant part.
3 High	Controls almost certain to detect	X	X		Error detection in-station (automatic gauging with automatic stop feature) . Cannot pass discrepant part.
2 Very High	Controls almost certain to detect	X			Discrepant parts cannot be made because item has been error-proofed by process/product design.
1 Very High		X			

Inspection Types: A - Error Proofed B - Gauging C - Manual Inspection

Fonte: AIAG FMEA Manual, 3rd ed.

Exemplo 2

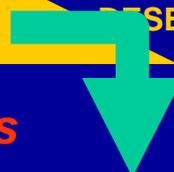
Tabela de NÃO DETECÇÃO

*Fonte: Procedimento
Product-FMEA da
Faurecia.*

CRITERIA	D
Cause of failure detected to 100% during validation of drawings. All validations provided for in the statement of work will be accomplished and their results confirm the design. Sampling will be adapted.	1
Less than 10% risks of not detecting cause of failure during validation of drawings All the validations provided for in the statement of work will be implemented and their results will confirm the design. However, the sampling will be insufficient.	2 or 3
Between 10 and 30% of risks of not detecting the cause of failure during drawing validation. All the validation provided for in the statement of work will be carried out and the results will confirm the design. However, sampling will be insufficient and submitted to conditions different from those of the statement of work.	4 or 5
Between 30 and 50% risks of not detecting the cause of failure during validation of the drawings. All validations provided for in the statement of work will be done and the results will confirm the design. However, with low performance facilities, insufficient sampling and the effect of conditions different from those of the statement of work.	6 or 7
More than 50% risks of not detecting the cause of failure during the validation of drawings, whatever the results of the tests performed. Drawing validation cannot be assured.	8 or 9
None of the validations provided for in the statement of work is effected.	10

Exemplo de D-FMEA (extracto)

Out-puts



DFMEA - DESIGN FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS																			
SOFT Division																			
Life cycle : Packaging, transportation and storage													Pre production						
Parts description: ALL PL3 FOAMS													FMEA Date : 20-Abr-04						
No	POTENTIAL FAILURE		POTENTIAL CAUSE	CURRENT DETECTION Control plan	BEFORE				CORRECTIVE ACTIONS				AFTER						
	MODE	EFFECT (S)			D	O	S	C	Class	Description	Responsible	Date	R	D'	O'	S'	C'		
Function FP1 : Can be packaged by operator																			
1	Can hardly be packaged		No respect of foams dimensions	Dimensionnal validation on prototype parts	1	1	2	2											
Function FC1 : Must resist to ambient conditions																			
2	VOC Emission	Environment effects	Foam characteristics not in accordance with requirements	VOC Test NOK on Toyota parts (MDI/TDI)	9	8	10	720		VOC Emission test to be done on Toyota foams (trials of R&D)	R&D ?					10			
3	Fogging			Validation on prototype parts : fogging	4	3	4	48		Validation to be done according BMW Requirements	Labo Brières						4		
4	Odour emission	Environment effects		Odour test done on MDI/TDI parts according to BMW requirements : NOK	7	4	6	168		Action plan R&D	R&D ?						6		
5	Early ageing of the foams	Changes on foam characteristics		Ageing test	4	3	6	72		Ageing test to be done according BMW Requirements on proto parts	Muller						6		
See details in validation plan																			
Function FC2 : Must resist to packaging																			
6	Do not resist to packaging	Deformation of the foam in the packaging	Packaging not well defined		10	5	3	150		To take into account in process FMEA	Perrin	S. 24/04					3		
7			Foam characteristics		4	2	3	24										3	
8			Thickness of the foam is not enough	Design review ; Criteria according to experience on other products : No risks identified	2	5	3	30											3
9			Polymerisation of foam is not enough before packaging		10	5	3	150		To take into account in process FMEA	Perrin	S. 24/04							3
10			Deformation due to crushing		10	5	3	150		To take into account in process FMEA	Perrin	S. 24/04							3
Function FC3 : Must resist to operator																			



2.1- DFMEA (Cont.)

Out-puts

Os out-puts do DFMEA podem ser:

Alterações à concepção (projecto na acepção tradicional), para robustecer o sistema e impedir os modos de falha.

Alterações à concepção (projecto na acepção tradicional), para prevenir a ocorrência de causas que geram os modos.

Aumentar ou melhorar o controlo da concepção para detectar causas (preventivo) ou detectar os modos de falha (detectivo).

Identificar as Características Especiais do produto.

Disseminar a informação sobre os modos de falha potenciais para o PFMEA (FMEA-Processo).



Out-puts

2.2

2.2- Concepção para Fabrico/Montagem (DFM/DFA)

O sistema (produto) deve ser desenhado com base na engenharia simultânea de forma a otimizar a relação entre as funções de:

-concepção (projecto = desenho, selecção de materiais, soluções construtivas, tecnologias, cotações, tolerâncias, cadeias de cotas), simplificando o sistema;

-fabricação no sentido de a facilitar, mas também e simultaneamente, de a robustecer (minimizar probabilidade de não conformes e/ou “**scraps**”=requisitos de desempenho);

-montagem, simplificando-a e robustecendo-a, tal como no fabrico.

-logística (resistir a manuseamentos, armazenamentos, transportes).

Out-puts

2.2

2.3- Verificação da Concepção

Com o desenvolvimento da concepção (design e desenvolvimento do sistema), é necessário verificar se este tem características (variáveis + atributos e *performances*), que vão ao encontro dos requisitos do cliente.

Nota: Check List de requisitos
(CdEFT- Caderno de Encargos
Funcional/Técnico)


Out-puts

2.2

2.4- Revisão da Concepção

A revisão da concepção deve ser processada em reuniões regulares, lideradas pelo responsável da respectiva fase e envolvendo as outras áreas de especialidade (plataforma de concepção = engenharia simultânea).

A revisão da concepção pretende prevenir problemas e esclarecer “mal entendidos”, bem como validar as acções correctivas definidas como resposta aos riscos: envolve no mínimo, rever as seguintes actividades:

Out-puts

2.4- Revisão da Concepção (cont.)

- Análise Funcional/Técnica (TAFT);
- Revisão dos Cálculos de Fiabilidade e de Seg. de Funcionamento;
- Análise do Perfil de Vida esperado (sistema/órgãos/componentes);
- Simulação em computador e testes em banco de ensaios, quando aplicável;
- DFMEA's
- Revisão DFM/DFA
- Fluxogramas do processo
- DOE (Design of Experiments), quando aplicável;
- Progressão da Verificação (2.3)

ANEXO B - Técnicas Analíticas de apoio à:

- ANÁLISE DAS VARIAÇÕES DA MONTAGEM (cadeias de cotas, parâmetros estatísticos, e “árvores de falhas”).
- BENCHMARKING.
- MATRIZ DE CARACTERÍSTICAS.
- CAMINHO CRÍTICO.
- DOE (Desenho de Experiências).



ANEXO B - Técnicas Analíticas de apoio à: (cont)

- DFM (Concepção p/ Fabrico) e DFA (... p/ MONTAGEM).
- ANTIERROS (Mistake-proofing ou Poka Yoke).
- FLUXOGRAMAS DO PROCESSO.
- QFD (Quality Function Deployment) ou Desdobramento da Função Qualidade.
- FTA (Fault Tree Analysis) ou árvores de Falhas.


Out-puts

2.2

2.5- Protótipo/Plano de Controlo

A Equipa de projecto/concepção deve prever, na Planificação Avançada da Qualidade do Produto, o respectivo Plano de Controlo do(s) Protótipo(s) descrevendo o conjunto de medições das variáveis e atributos, dos materiais e das performances das soluções construtivas dos sistemas concebidos, materializados, nesta fase, sob a forma de protótipo(s).

Trata-se afinal de um Plano de Controlo específico, semelhante ao previsto na lógica Produto/Processo (a chek-list de actividades é apresentada no ANEXO A8 e Secção 6 do Manual APQP).

Devem ser claramente definido o ambiente de testes e ensaios (os métodos meios e frequência de medição, critérios de aceitação, revisão, etc).

Out-puts

2.5- Protótipo/Plano de Controlo (cont.)

Todos os protótipos devem ser construídos com base nos resultados do DFMEA e devem ser revistos, garantindo-se:

- que o produto cumpre as especificações requeridas;
- que se dá particular atenção às CE Produto e Processo;
- que se definem os principais parâmetros preliminares para os processos de fabrico, montagem e embalagem;
- que se comunicam ao cliente, quaisquer desvios e/ou sobre-custos necessários/inevitáveis para atingir os níveis de performance requeridos.



Out-puts

2.2

2.6- Planos e Desenhos

Os planos e desenhos de engenharia do cliente podem ou não conter a identificação de CE e S/R (de segurança e regulamentação).

Em qualquer caso a equipa de engenharia do fornecedor deve garantir a revisão dos planos e compete-lhe garantir que os planos e desenhos a elaborar para controlo, identificam essas características.

Os planos e desenhos devem ser revistos para determinar que têm informação suficiente para definir correctamente os componentes e designadamente superfícies e pontos de referência (locatings), para a realização de ferramentas de fabrico e/ou montagem e meios de medição, controlo e ensaio.

Quando for o caso, a equipa de concepção deve assegurar-se da compatibilidade, do seu software de apoio à medição, em relação ao do cliente, no sentido de facilitar/assegurar uma comunicação eficiente e eficaz.


Out-puts

2.2

2.7- Especificações de Engenharia

Uma revisão detalhada e a compreensão das especificações de engenharia é fundamental para que a equipa de planeamento avançado da qualidade, possa identificar as funcionalidades, a durabilidade e as características de aspecto (atributos) requeridas para os componentes, órgãos e sistema/produto concebido.

Dimensão das amostras, frequência de controlo e critérios de aceitação, são algumas das definições esperadas.

Quando não estejam definidas nesta fase, compete ao fornecedor defini-las e inseri-las no respectivo plano de controlo.


Out-puts

2.2

2.8- Especificações de Materiais

Para além das especificações de engenharia, normalmente expressas nos planos/desenhos, também é necessário rever as especificações dos materiais, no que respeita às CE e relacionadas com as propriedades físicas, performances específicas, impacto ambiental, segurança dos utilizadores, manipulação e armazenamento. Devem também ser incluídas no Plano de Controlo.

2.9- Controlo de alterações de Planos/Desenhos

Nas alterações requeridas pelo cliente ou pela engenharia, a equipa deve assegurar-se que são de imediato comunicadas e integradas nos planos/desenhos (actualização).



Out-puts

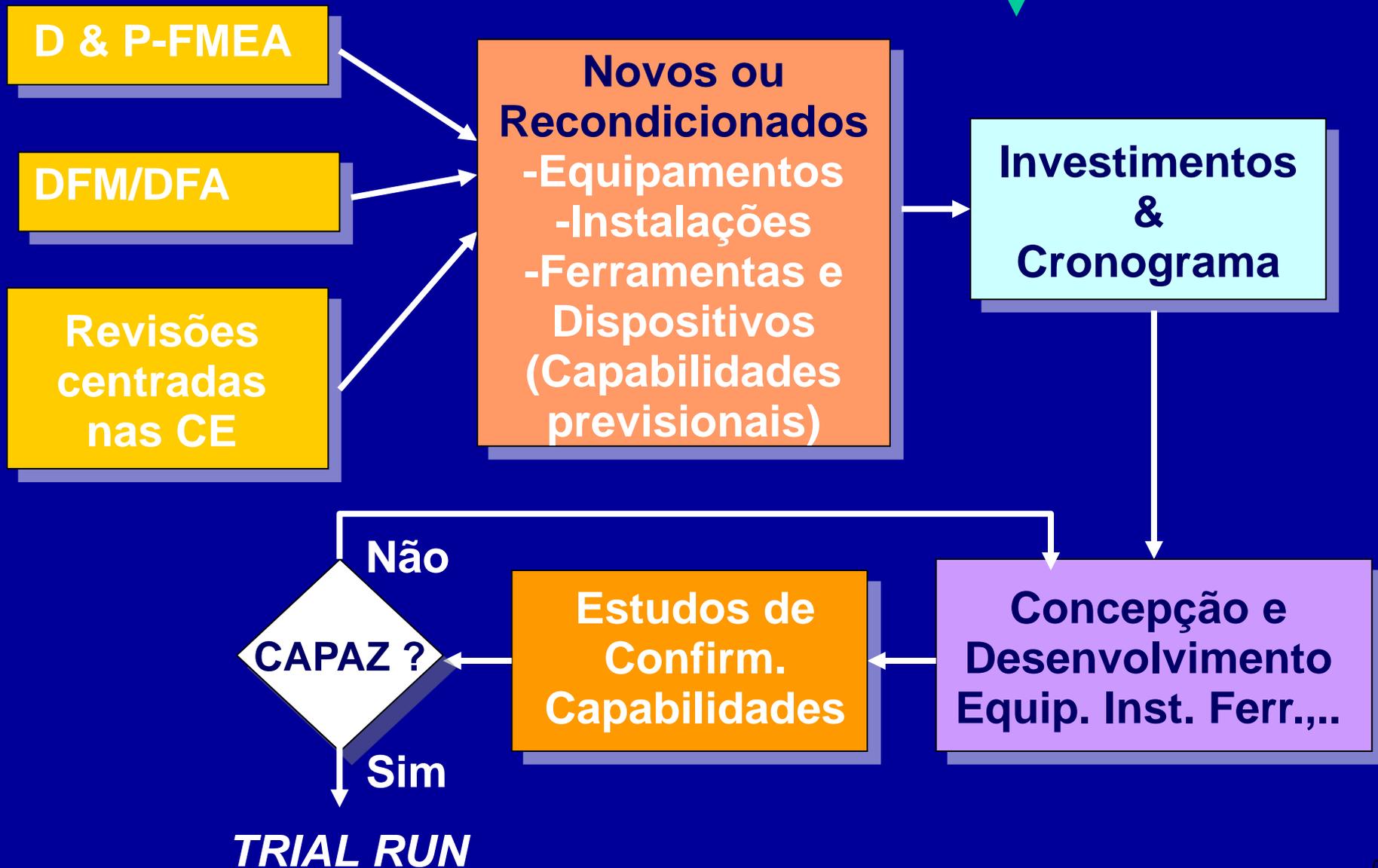
2.2

2.10- Novos equipamentos, ferramentas e dispositivos

Dos DFMEA's ou das revisões formais da concepção, resulta a identificação da necessidade de novos equipamentos e dispositivos (gabarits, montagens, moldes, matrizes, etc).

A equipa de projecto/concepção deve de imediato integrá-las na planificação de actividades, encetando as actividades necessárias à garantia que os mesmos serão entregues de acordo com as capacidades pré-definidas nos cadernos de encargos, e de que serão entregues no prazo.

(Check-list do ANEXO A-3 do APQP).




Out-puts

2.2

2.11- Características especiais

Resultante da fase “Voz do Cliente” referida no anterior capítulo (*in-put* para a presente Fase 2), da concepção/projecto, deverá resultar a identificação das características especiais Produto/Processo e pontos críticos do processo que o fornecedor deverá ter em conta e respeitar.

O fornecedor pode ter em uso quaisquer outras formas para identificá-las, mas se expressas nos planos dos clientes (*), por exemplo, sob a forma de símbolos, letras, ou dígitos, serão estas que devem constar de todos os documentos para fabrico, montagem e controlo.

(Casos da generalidade dos grandes construtores, tais como Chrysler, Ford e GM (ver Fase 3 e/ou Cap.4-Plano de Controlo ou ANEXOS K e L do Manual APQP da AIAG).*

características especiais

2.2

Uma característica especial de acordo com as ISO TS 16949 é uma característica do produto, (material, dimensão ou um parâmetro do processo) cuja variação pode afectar:

- o cumprimento de regulamentos (ambiente, segurança);
- o cumprimento de requisitos de segurança para o utilizador;
- a satisfação do cliente final, em termos de confiança, durabilidade, fiabilidade de uma função;
- a utilização em fases de processamento posteriores (fabrico, montagem, embalagem, assistência técnica

KPC= Característica Produto (K=key)

Característica de um componente ou sub-conjunto, com influência directa numa ou várias das funções principais do produto

Pode também ser identificada pelos acrónimos :

CC: Característica Crítica

SC: Característica Significativa

KCC= Característica Crítica de Controlo

Qualquer parâmetro do processo geométrico ou tecnológico com influência directa com uma ou várias características críticas ou significativas e que exigem o controlo, a redução de variação e a centralidade em torno dos valores nominais

características especiais (cont.)

2.2

Características de 1-Segurança e 2-Regulamentação



1-Segurança, que não estando regulamentadas, em caso de não conformidade podem afectar a segurança dos utilizadores directos ou outras pessoas na envolvente de uso do produto



2-Regulamentação, exigidas às características ou aos produtos e regulamentadas por entidades oficiais/governamentais podendo, em caso de não conformidade, suscitar penalizações pecuniárias, recolha de produtos ou outras sanções.

Identificação/simbologia das características especiais na

triângulo com “1”



ou



Se de Segurança e/ou Regulamentação

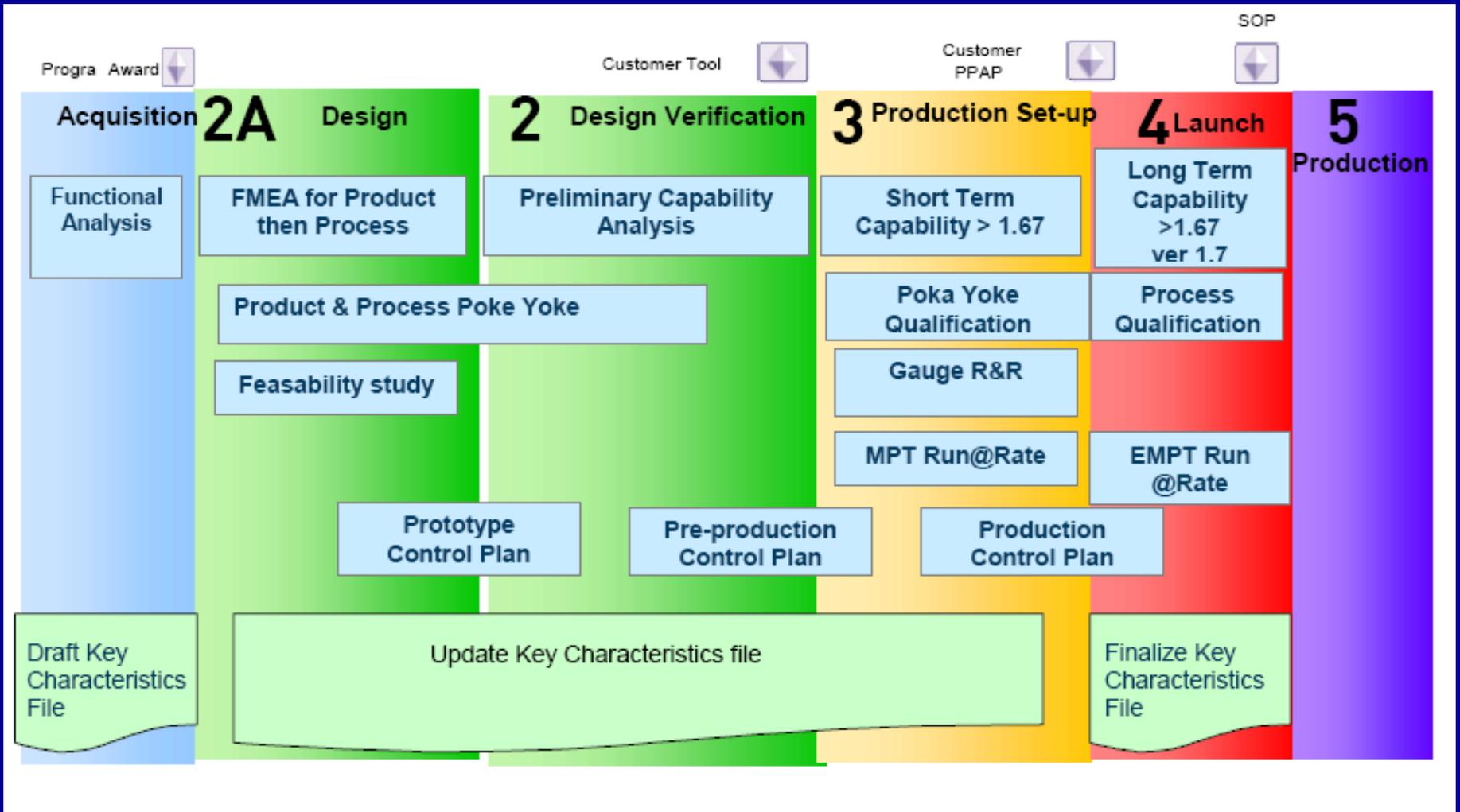
triângulo com “2”



Se relacionadas com funções principais de uso e/ou aspecto

Modelo de gestão das características especiais

2.2



Fonte: faurecia

Símbolos das Características especiais dos Construtores

FAU	Toyota	GM	FOR D	DC	PSA (CTFE)	RSA (HCPP)	VW- Audi	BMW
 Or 		S/C 	CC 	<S> 			TLD or D	S and/or D
		F/F 	SC 	<D> 	C M1	1 2 3	TLD or D	




Out-puts

2.2

2.12- Requisitos para Eq. de Medição/Teste

As especificações para os aparelhos e dispositivos de medição, ou auxiliares à avaliação de atributos, deverão também, nesta fase, ser definidas pela equipa de projecto/concepção avançada da qualidade, integrando-as na planificação de actividades (cronograma).


Out-puts

2.2

2.13- Envolvimento/Compromisso da equipa e apoio da direcção (cont.)

A equipa de Planeamento Avançado da Qualidade da Concepção/Produto deve finalmente garantir uma permanente avaliação através de um adequado sistema de pilotagem do projecto, no que respeita ao cumprimento dos objectivos, da qualidade, custos (orçamentos de exploração do projecto, do investimento e do custo unitário-objectivo).

O facto de pertencer ao cliente a definição da concepção, não exclui as responsabilidades dos fornecedores em actualizar os dados sobre a exequibilidade técnica (processo), dos componentes, órgão e sistemas/produtos, concebidos.




Out-puts

2.2

2.13- Envolvimento/Compromisso da equipa e apoio da direcção (cont.)

A equipa deve garantir que a concepção proposta (sistema/produto desenhado, especificado e prototipado) pode ser fabricada, montada, manipulada, movimentada, armazenada e mesmo reciclada em fim de vida, sem prejuízo dos objectivos Produto/Processo definidos contratualmente, no início do projecto.

A equipa deve apoiar-se em chek-lists para proceder à revisão de todas as actividades previstas nesta fase (ANEXO A do APQP) auditando o projecto e encetando as necessárias acções correctivas, sempre que na presença de riscos de desvios aos objectivos (out-puts previstos para a presente fase) e que, a existirem desvios graves, poderão condicionar o sucesso da fase seguinte.


Out-puts

2.2

2.13- Envolvimento/Compromisso da equipa e apoio da direcção (cont.)

Em relação às actividades sub-contratadas é necessário:

- Avaliar o Sistema da Qualidade dos Fornecedores
- Avaliar o Risco Fornecedor ▣
- Alocar recursos para trabalhar com os sub-contratados
- Agendar de reuniões periódicas para acompanhar o APQP dos sub-contratados
- Comunicar ao cliente os problemas encontrados e os planos de acção, para garantir os objectivos Q-C-P

Síntese dos Resultados

Out-puts

DESENHOS

Especificações dimensionais

Tolerâncias

Características Especiais identificadas

Atributos com critérios de aceitação

MATERIAIS

Especificações

DESEMPENHO

Especificações



Out-puts

2.2

2.13- Envolvimento/Compromisso da equipa e apoio da direcção (cont.)

O documento Compromisso da Equipa sobre a Exequibilidade da concepção, deve ser formalmente elaborado (preenchido) e devidamente assinado

([ANEXO E do Manual APQP da AIAG](#)).

Work-shop



2.3

O que devo fazer para planear um novo projecto na minha fábrica de acordo com o APQP?

Nos próximos 30 ‘ construa um WBS para o planeamento avançado da qualidade de um projecto industrial da sua fábrica (ou utilize um já realizado), para:

- 1- Identificar e relacionar as actividades e tarefas do seu cronograma com os “out-puts” requeridos na Fase 3 do APQP.
- 2- Seleccionar a tarefa onde entende haver maiores oportunidades (necessidade) de melhoria.



FASE 3- Concepção e desenvolvimento do processo

F3- Concepção e desenv. Processo

2.3



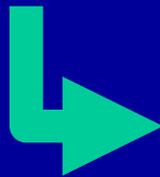
2 a&b

PRODUCT & PROCESS
DESIGN & VERIFICATION

+

3

PRODUCTION SET-UP





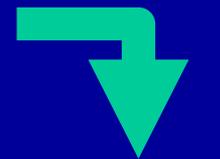
F2-Concepção e desenv. Produto



Faurecia
Portugal
Metal
Moldados
Estofos
Costura
Sasal,.....

+
Compromisso da equipa na viabilidade ▸
+
Planeamento e Organização

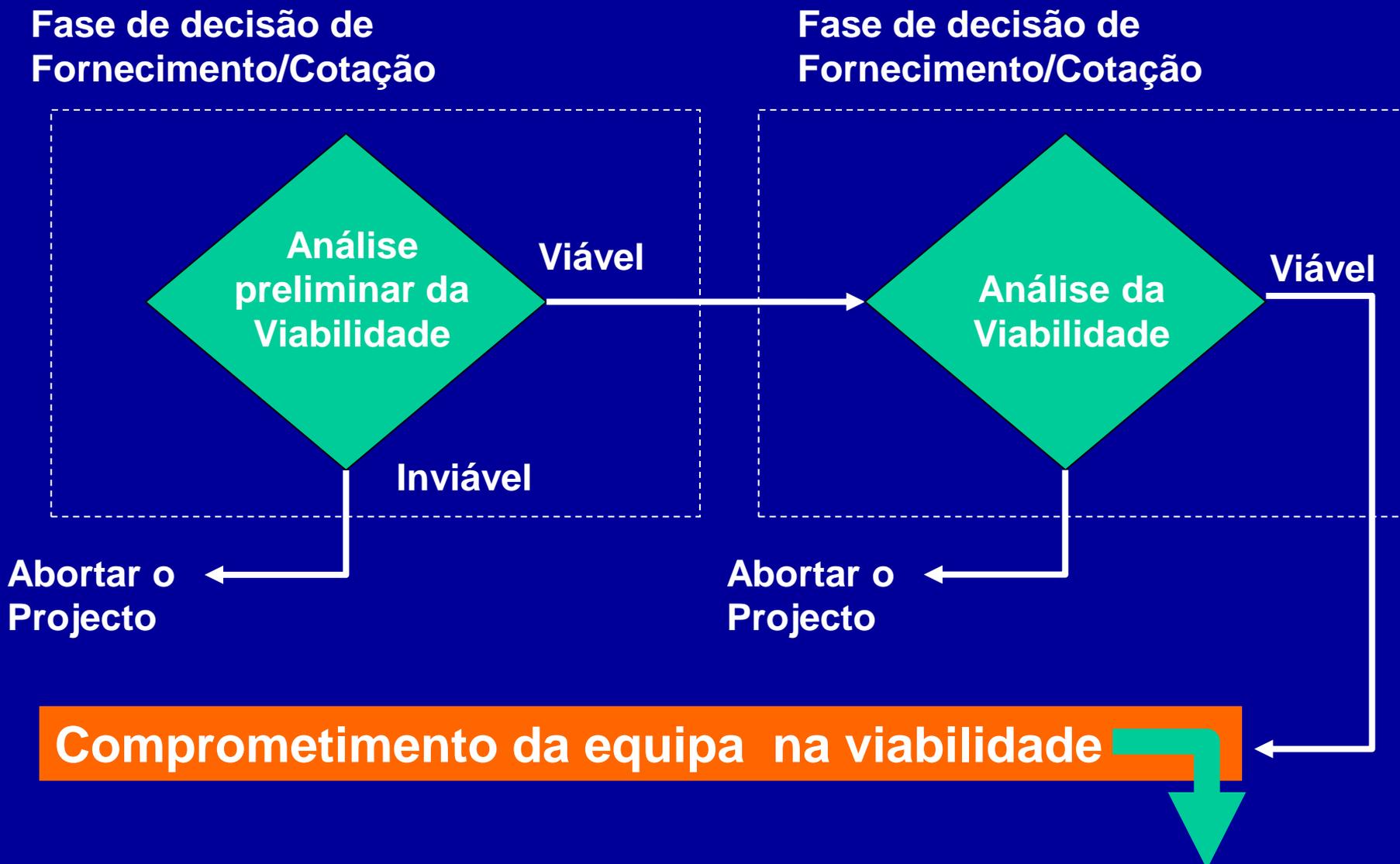
F3-Concepção e desenv. Processo



Out-puts

- 3.1- Embalagens Stand.
- 3.2- Revisão do Sist. Qualidade P/P
- 3.3- Fluxograma do Processo
- 3.4- Lay-out fabril
- 3.5- Matriz de características
- 3.6- PFMEA
- 3.7- Pré-plano de Inspeção e Ensaios (Pl. de Controlo)
- 3.8- Instruções de Trabalho + Formação
- 3.9- Plano de Análise Sistemas de Medição
- 3.10- Capabilidades
- 3.11- Especificações da Embalagem
- 3.12- Controlo da gestão

Pressuposto do Compromisso da equipa na viabilidade

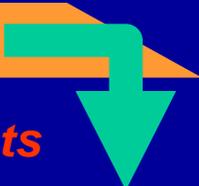


Out-puts

3.1- Embalagens standard

Caso o cliente não tenha definida uma embalagem standard a utilizar, competete ao fornecedor desenvolver soluções que garantam a integridade do produto, durante os sucessivos processamentos, de fabrico, montagem, movimentações, armazenamento e expedição/distribuição.




Out-puts

3.2- Revisão do sistema da qualidade P/P

A equipa envolvida no Planeamento Avançado da Qualidade do Produto deve rever os procedimentos gerais da qualidade (estrutura documental) no sentido de constatar se contém as prescrições necessárias e suficientes para o novo sistema/produto. ■

Procedimentos complementares de controlo ou outros requisitos exigíveis para o novo produto, devem ser formalizados no SGQ-Sistema de Gestão da Qualidade do Fornecedor e mais especificamente, integrados no Plano de Controlo de fabrico/montagem.

Trata-se de uma oportunidade para a Equipa contribuir para a melhoria do SGQ do fornecedor (capital de experiência e *expertise*). Pode usar-se a check-list A-4.

Out-puts



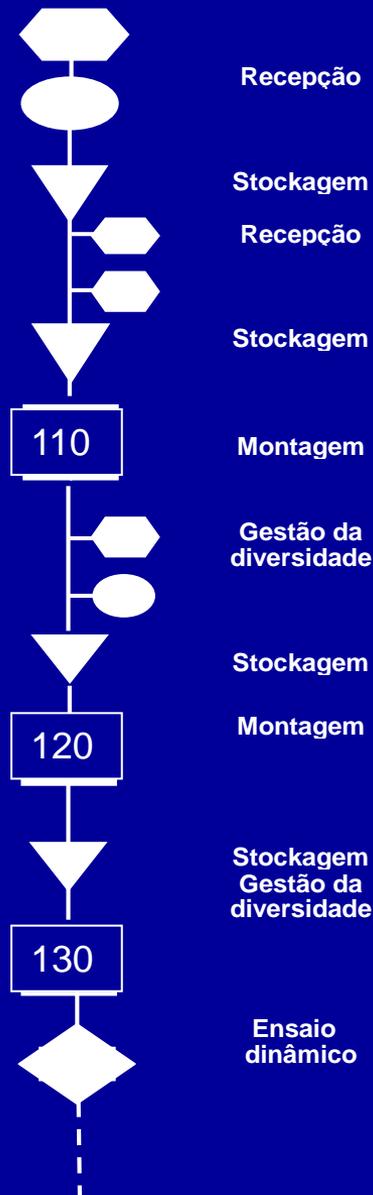
3.3- Fluxograma do processo

O Fluxograma do processo é uma representação esquemática de um processo actual ou futuro e pode ser utilizado para evidenciar as fontes/causas de variação de processos fabris e/ou de montagem.

Deve ser utilizado pela Equipa de Planeamento Avançado da Qualidade do Processo, designadamente quando tem de desenvolver o P-FMEA e de elaborar o Plano de Controlo.

No ANEXO A-6 do Manual APQP da AIAG, é apresentada uma Check-list para apoiar a realização de fluxogramas do processo.

Out-puts



3.3- Fluxograma do processo (cont.)

- Utilizar símbolos esquemáticos representativos de tipos de operações e documentação no posto
- Evidenciar as operações com Valor Acrescentado
- Relacionar os passos do processo
- Identificar os pontos de controlo e de registos (Ex: assinalar op com CE)
- Identificar pontos de ineficiência e/ou desperdício para melhorar

Out-puts

3.4- Lay-out fabril

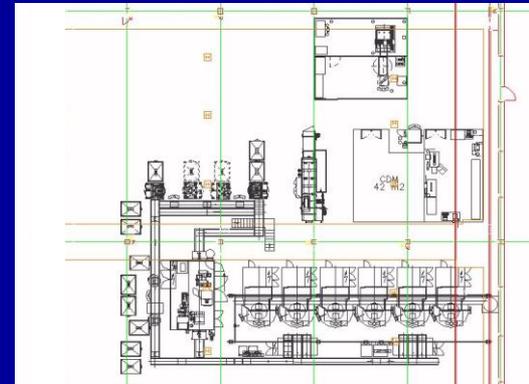
O Lay-out fabril deve ser planeado e revisto de forma a confirmar a adequação dos pontos de controlo, a facilidade de movimentação e fluidez de fabrico e/ou montagem dos componentes, órgãos e produtos



São preconizadas ajudas visuais, zonas de re-trabalho, zonas de armazenamento e de um modo geral condições adequadas de iluminação geral e nos postos.

O fluxo físico dos materiais deve respeitar (e facilitar) as definições do plano de controlo.

Chek-list de apoio no **ANEXO A-5**



Out-puts

3.5- Matriz de características

A Matriz de Características é uma técnica recomendada para estabelecer a relação entre os parâmetros do processo em cada um dos postos de trabalho da gama operativa e as características produto (variáveis e atributos).

Exemplo 1

Característica	Operações						
	110	120	130	140	150	160	170
01-Dist. Entre furos		F	L			XO	
02-Posição e/r Face		F	L			XO	
03-Diâmetro furos			XO				
04-Profund. furos		XO,F,L	XO			XM	
05-Cilindricidade		X	XO				
10-Cota Face A..B		F,L	XO				
20-Diâmetro Exter.		F,XM	XO				
F= Característica p/ Fixação		L= Caract. p/ Localização		X= Caract. a Obter/Modificar			

Out-puts

3.5- Matriz de características (cont.)

Exemplo 2

MATRIZ DE CARACTERÍSTICAS						Peça : <i>Montagem YYYY</i>		Nº		
						Órgão : <i>Motor XXX</i>				
IDENTIFICAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS A FABRICAR						QUANTIDADE E VALOR		TIPO		
Nº CARACTERÍSTICA	OPERAÇÃO	POSTO	MÁQUINA	FICHA ESQUEMA E DE CONTROLE	DESIGNAÇÃO DA CARACTERÍSTICA	Quantidade	Valor com IT	Cliente/Desenho ou Plano	Métodos	Classe ou Condição
68	69	70	71		72	73	74	75		
1	110	P 1	Posto manual		Emparelhamento das árvores montadas	1		0		
2	110	P 1	Posto manual		Posicionamento da cassete e fixação	1				
3	110	P 1	Posto manual		Cota de posição guias de centragem da cassete	2	6 + / - 0,21			
4	110	P2	Posto manual		Lubrificação semi-automática dos apoios	6				
5	110	P2	Posto manual		Introdução do par de árvores	1				
6	110	P2	Posto manual		Colocação dos batentes no nariz da prensa	2		0		
7	110	P3	Prensa		Pré-montagem dos batentes	2	X			
8	110	P4	Prensa		Prensagem final dos batentes para a cota J	2	0,1 a 0,2	0		
9	110	P5	Aparaf.simples		Aperto semi-automático dos chapéus plásticos (x 4	4	16 Nm + / - 10%			
10	110		Ap.Múltipla(8)		Aperto das massas	8	19 Nm + / - 10%			
11	110		Gravação Aut.		Gravação automática	1				



Out-puts

3.6- PFMEA

Objectivos

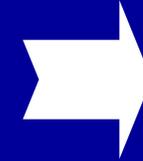
- Auxiliar e prevenir erros no desenvolvimento/concepção de novos processos.
- Hierarquizar acções para o reforço do Produto e do Processo, centradas nas características críticas do produto.
- Disseminar a informação e envolver as pessoas com responsabilidades (concepção, engenharia, compras, produção, etc).
- Fortalecer os planos de acção de prevenção e potenciar a sua eficácia.
- Capitalizar experiência para projectos futuros.



3.6- PFMEA (cont.)

2.3

DESENVOLVIMENTO e METODOLOGIA



1-Inicializar e Preparar

2-Analisar

3-Avaliar e Hierarquizar

1.1-Formalizar
Folha Síntese

1.1.1-Definir
limites

1.1.2-Objectivos

1.1.3-Decisor

1.1.4-Grupo (

multifuncional e
multinível)
1.1.5-Cronograma
(calendário
previsional das
sessões)

1.2-Informação

1.2.1-Fluxograma
Operatório

1.2.2-Matriz de
Características

1.2.3-Análise
Funcional

1.2.4-AMDEC-FMEA
Produto

1.2.5-Desenhos, Bloco
Diagrama, Protótipos
Industriais

1.2.6-Registos de não
conformidades de
operações análogas
(‰, ppm, *scraps*, etc)
e/ou CpK

1.3-Convocatória e
envio de informação

2.1-Imaginar Modos de
Falhas “Brainstorming”

2.2-Determinar Causas

2.3-Identificar Efeitos

2.3.1-Identificar
Funções:

-perturbadas

-interrompidas

-intempestivas

2.3.2-Descrever Efeitos
no Cliente;

-n+1 (posto seguinte,
linha de montagem)

-cliente final
(utilizador)
2.3.3-Identificar os
sistemas de controlo

3.1-Gravidade, Severidade, ou
Impacto

3.2-Probabilidade ou
Ocorrência

3.3-Capacidade de Detecção

3.4-Calcular IPR, NPR ou
Criticidade

3.5-Hierarquizar (definir quais
os modos de falha que
justificam planos de acções
preventivas)

3.6- PFMEA (cont.)

DESENVOLVIMENTO e METODOLOGIA

4-Procurar Soluções

4.1-Procurar soluções para os Modos de Falha com IPR=NPR=C

Faurecia

➤36 (se não houver exigência específica do Cliente)

Renault

=10 se G=S=10 (segurança)

➤50 se G=S=9 ou 8

➤100 se G=S=7 ou inferior

Johnsons Control

➤70

ou desde que G=S=7 ou superior

Big 3- exigência específica do cliente

5-Seguimento

5.1-Analisar e avaliar as soluções propostas e a sua eficácia.

5.2-Registar em Histograma a evolução dos IPR

6-Aplicar

6.1-Aplicar as soluções propostas

7-Verificar

7.1-Verificar a Eficácia das soluções

7.2-Registar variantes

7.3- capitalizar a experiência



3.6- PFMEA (cont.)

1-Identificar as Funções do Processo



- Torneiar
- Fresar
- Cortar
- Coser
- Enchimento

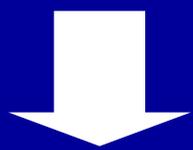
Para que
serve o
Processo ?

Verbo + Nome

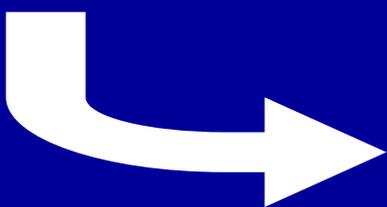
- Torneiar Corpo
- Fresar Tampa
- Cortar Chapa
- Coser Tecido
- Encher Apoio

3.6- PFMEA (cont.)

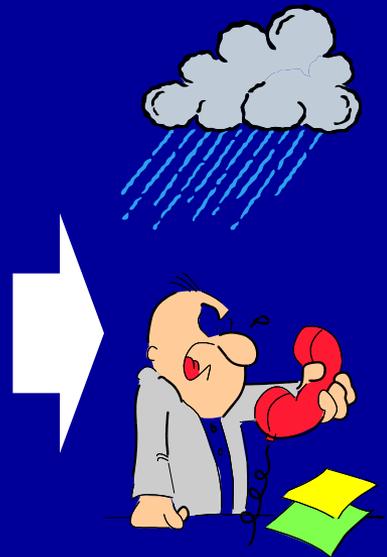
Nome da Operação do Processo ?



Objectivo da Operação Verbo + Nome



FALHA FÍSICA	
(Rotura, Flexão, Química, Riscos, Folga, Mossas, Humidade, Desgaste, Fissura, Fuga, Rebarba, Rugosidade, Risco, Pregas, Deformação, Furo Apertado/Largo,	Modo de Falha 1--> Função ausente
	Modo de Falha 2--> Função Perturbada
	Modo de Falha 3--> Função Perturbada
	Modo de Falha 4--> Função Perturbada
	Modo de Falha 5--> Função Intempestiva



MATRIZ

Função	Modo de Falha Potencial	Efeito Potencial da Falha	S e v	Causa Potencial da Falha	O c o r r	Controlos actuais		D e t e c	N P R	Acções recomendadas	Acções-Responsabilidades-Resultados								
						Prevenção <--	Detecção<--				Resp. Data p/Realiz.	Acções de Facto Realizadas	S e v	O c c	D e t	Novo NPR	Data do Fecho da Acção	Resp. Assim.	

O **EFEITO** é a consequência de um modo de falha , TAL COMO É PERCEBIDO PELO CLIENTE:

- Perdas por Sucata
- Perdas no Retrabalho
- Perturbação das Operações posteriores (incluindo segurança dos operadores)
(Ex: Montagem na nossa linha ou –PIOR- na do cliente)
- Cliente final utilizador (condutor, ocupantes)
- Regulamentações



3.6- PFMEA (cont.)

As **CAUSAS** potenciais de falha devem ser descritas em termos de um acontecimento no processo que, ocorrendo, origine um modo de falha.

Esse acontecimento na operação, essa causa, deve poder ser corrigida ou controlada preventivamente para que não ocorra.

- ✓ Binário não conforme-excessivo/insuficiente
- ✓ Soldadura não conforme-corrente, tempo, pressão
- ✓ Desgaste da ferramenta
- ✓ Temperatura, Pressão, Tempo, Velocidade,
- ✓ Set-up não conforme
- ✓ Programação/correção/afinação não conforme
- ✓ Posicionamento da ferramenta não conforme
- ✓ Lubrificação não conforme-excessiva/insuficiente

3.6- PFMEA (cont.)

Exemplos de **CAUSAS** (cont.)

- ✓ Aperto não conforme
- ✓ Empeno da ferramenta
- ✓ Sujidade no gabarit
- ✓ Sujidade no batente
- ✓ Desgaste de batentes
- ✓ Ferramenta danificada
- ✓ Ferramenta partida

**SÓ CAUSAS/ERROS
ESPECÍFICOS RELACIONADOS
COM PARÂMETROS OU
FUNÇÕES ESPECÍFICAS MAL
EXECUTADAS (Ex: funil de
moldagem mal posicionado)
PODEM SER LISTADOS**

Expressões ambíguas, (erro do operador, operação standard não executada, mau funcionamento da máquina, etc, não devem ser utilizadas)

Só excepcionalmente (se os dados históricos o justificarem) se pode considerar uma operação anterior, ou uma matéria-prima, como causa: **POR PRINCÍPIO O QUE FOI FEITO ANTES FOI BEM FEITO-PRODUTO BOM E MAT.PRIMA BOA.**

3.6- PFMEA (cont.)

Identificar a capacidade de **DETECÇÃO** identificando quais os meios e métodos previstos para impedir que se verifique o modo de falha e que o efeito se produza

Exemplos de **DETECÇÕES**

- Cálculo
- Simulações, numéricas, CAD
- Testes e Ensaios
- Visual
- Manutenção, preventiva, preditiva
- Manutenção de 1º Nível
- Controlo estatístico
- Inspeções, simples, múltiplas
- Medições
- Auditorias
- Anti-erros (*Poka Yokes*)

3.6- PFMEA (cont.)

Tabelas de Avaliação S-O-D (simplificadas)

SEVERIDADE	G
Sem efeito no Ciente utilizador final ou no processo seguinte	1
.....
Perturbação de funcionalidades com Cliente final utilizador insatisfeito ou perturbação do processo seguinte	5
.....	
Cliente Muito insatisfeito recusa o produto ou riscos de segurança para Cliente final utilizador ou para Operador	10

OCORRÊNCIA	F
1/200.000	1
.....
1/5.000 a 1/2.000	5
.....	
> 1/100	10

Ñ DETECÇÃO	F
1/20.000 a 1/10.000 podem passar	1
.....
1/500 a 1/200 podem passar	5
.....	
Indetectável passam 1/10	10

Work-shop



Análise e Avaliação em FMEA-Processo “*Double-Fish Bone*”

Nos próximos 15 ‘ e utilizando a matriz “double fish-bone” idêntica à apresentada no slide seguinte:

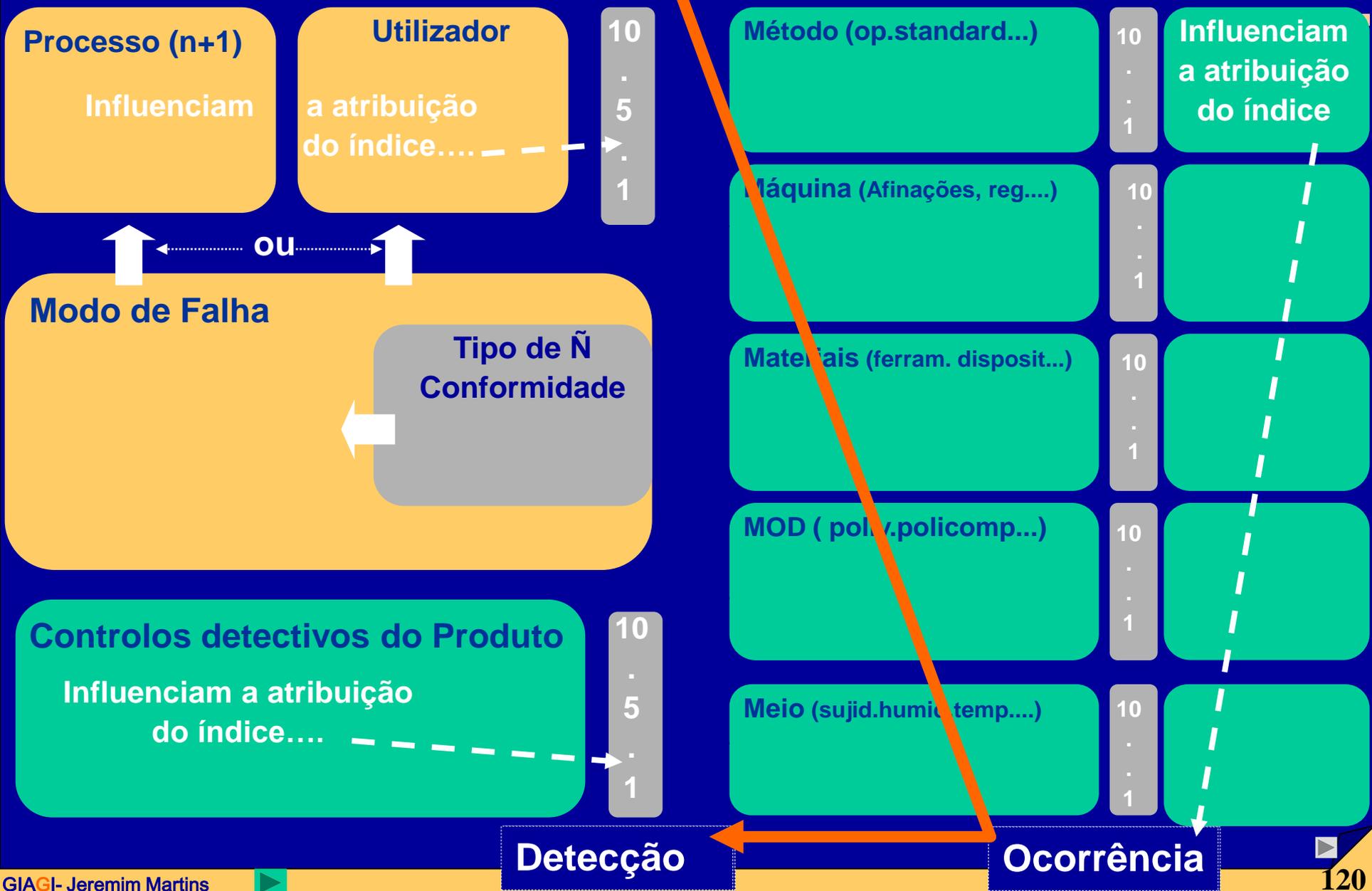
- 1- Identifique uma não conformidade potencial de um processo fabril que conheça e analise/determine um modo de falha, um efeito, as causas associadas a essa não conformidade e o(s) controlos previstos.
- 2- Proceda à respectiva avaliação em termos de atribuição de índices FMEA de acordo com a respectivas tabelas?

(FMEA-Processo)

Severidade

CAUSAS POTENCIAIS

Controlos preventivos do Processo



3.6- PFMEA (cont.)

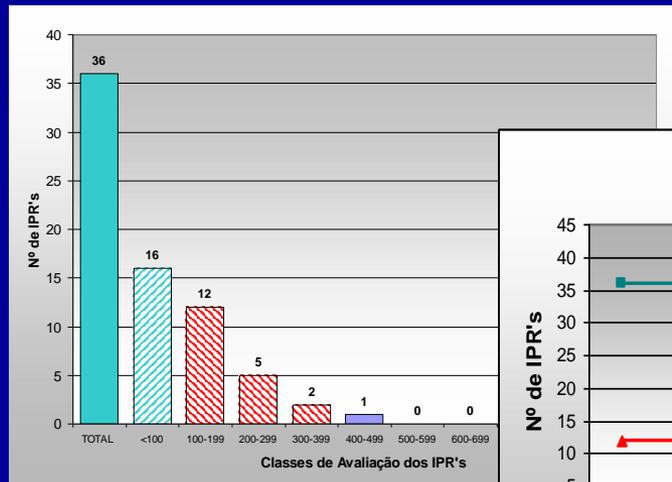
Exemplo de Folha de Análise/Avaliação FMEA

		POTENTIAL FAILURES MODE AND EFFECTS ANALYSIS (PROCESS FMEA)										FMEA Number: <u>Ref. 02.219.231</u>						
Item: _____		Process Responsibility: _____		Prepared by: _____														
Product _____		Key Date _____		Date (Orig.) <u>24-Fev-05</u>														
Team: _____				Date (Rev.) _____														
NPR Nº	Process Function/ Require- ments	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	S e v	Potential Cause(s)/ Mechanism(s) of Failure	O c c u r	Current Process Controls<--- Detection<---	D e t e c t e d	N P R	Recommended Actions <i>If necessary identify a specific Action PDCA</i>	Action-Responsibility-Results							
											Responsibility & Target Date	Actions Taken	S e v	O c c u r	D e t e c t e d	New NPR	Action Closed Date	Resp. Sign.
13		Parede de separação danificada c/ passagem de água quente e fuga externa pela bica	Grande desvio da função com cliente muito insatisfeito	8	0,3 -0,1/+0,3 < esp. 1-Programação Nconforme 2-Geometria Máq. Nconforme 3-Flexão da broca 4-Mau Afiamento	1	Paquímetro P/NP f=	4	32									
14		Fraglização do furo para tampão/bujão, com fuga externa directa	Grande desvio da função com cliente muito insatisfeito	8		1		4	32									
15		Sem Modo	Sem Efeito	1	0,3 -0,1/+0,3 > esp. 1-Programação Nconforme 2-Geometria Máq. Nconforme 3-Flexão da broca 4-Mau Afiamento 5-Desgaste das ferram.tas	1		4	4									
30 A		Soldadura Tampão roscado																
16		Mau posicionamento com soldadura deficiente e fuga externa	Grande desvio da função com cliente muito insatisfeito	8	Perimetredo e circularidade do anel 1-Veio NConforme 2-Folga excessiva no enrolamento do arame 3-Lâmina de corte mal afiada 4-Lâmina de corte partida 5-Bobinagem não uniforme 6-Manuseamento e stockg. Nconforme	4	Visual 1/100	8	256									
17		Mau posicionamento com soldadura deficiente e fuga externa	Grande desvio da função com cliente muito insatisfeito	8	Posição (profundidade) face do corpo/face tampão roscado < esp. 1-Taco encavaliado 2-Curso Nconforme (roscagem incompleta) 3-Sujidade no furo do corpo	4	Visual a 100%	8	256									

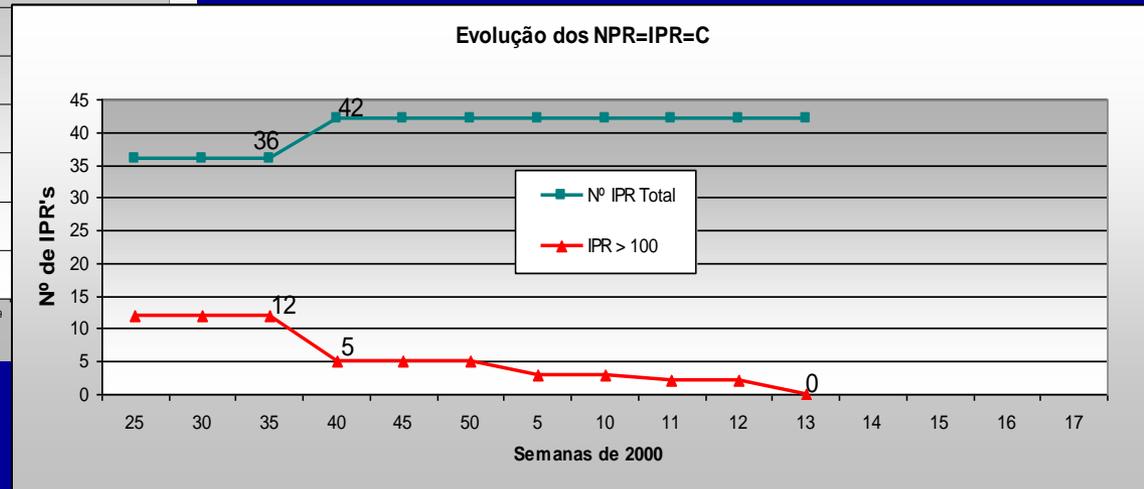
3.6- PFMEA (cont.)

Registrar na Folha de Análise e no Pareto de Falhas Potenciais, a evolução dos IPR=NPR=C

As avaliações dos NPR são registadas sob a forma de gráfico(s) de Pareto, consoante as exigências específicas (limites mínimos dos índices) definidos pelo cliente.



Registrar a evolução das criticidades:



O P-FMEA É UM DOCUMENTO VIVO !

3.6- PFMEA (cont.)



"© GM Corp."

Exemplo de Folha de Registo/seguimento NPR-FMEA da

PFMEA RPN REDUCTION SUMMARY - Part Number: Supplier Name

OPERATION SUMMARY

OPERATION NUMBER	COMBINED RPN	TOTAL NUMBER OF CAUSES	0	HIGHEST INDIVIDUAL RPN
1	5	4	5	120
	6	10	4	30
	12	24	10	200
	6	4		25
9				
0				
TOTAL	29	42	22	200

MONTHLY COMPARISONS OF OPERATION TOTALS

OPERATION NUMBER	BASELINE	Month Year RPN	Month Year RPN	Month Year RPN
1	4	10	3	0
	10	10	4	1
	24			
	4			
TOTAL	42	40	21	7

Risk Priority Numbers found on PFMEA add all RPN for each operation.

Add all causes for each operation

Number of Causes with RPN greater than "40".

Total combined RPN from original PFMEA found in Baseline column.

Total combined RPN for specified months. Allows for improvement tracking.

Total combined RPN for specified months. Allows for improvement tracking.

RPN Reduction Plan

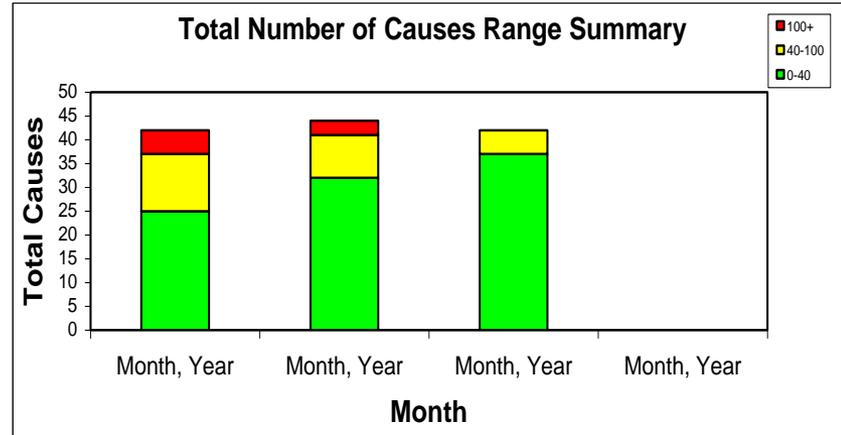
Item	Oper. / STA. #	RPN Value	Function & Failure Mode	Recommendation	Responsibility
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Highest single RPN number for each operation.

Top 10 that are workable for corrective actions.

Total combined RPN for specified months. Allows for improvement tracking.

Total Number of Causes Range Summary




Out-puts

3.7- Plano de controlo de pré-lançamento

- Descrição, das medições de componentes, órgãos ou produtos, e dos testes funcionais, que devem ser realizados sobre o lote piloto após o protótipo e antes da produção série.
- O Plano de controlo de pré-lançamento pretende constituir-se como um filtro/malha de controlo mais cerrado/apertada que o previsto no plano para a produção em massa e visa detectar o máximo de não conformidades possíveis, antes do início da série (ver [A-8, checklist do Plano de controlo](#)).
- Exemplos de controlos mais severos (obrigatório nas CE):
 - Frequência mais elevada das inspecções;
 - Mais pontos de inspecção ;
 - Avaliações estatísticas (cartas de controlo);
 - Maior frequência das auditorias ao processo




Out-puts

3.8- Instruções de trabalho

A equipa deve assegurar-se que nos postos de trabalho e de controlo, se dispõe de documentação actualizada , suficientemente detalhada e facilmente interpretável pelos operadores com responsabilidade directa nos processos fabris e/ou de montagem.

Estas instruções devem ser elaboradas a partir das seguintes fontes:

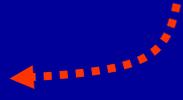
- FMEA's ;
- Planos de Controlo ;
- Desenhos de engenharia, especificações de desempenho, dos materiais, das diferentes tecnologias ;
- Protótipos industriais e amostras padrão ;
- Fluxograma do processo ;
- Lay-out fabril ;


Out-puts

3.8- Instruções de trabalho (cont.)

- Matriz de características ;
- Embalagens standard ;
- Parâmetros do processo ;
- Planos de Validação da Gama (operativa);
- Requisitos para a manipulação ;
- Consulta dos operadores (capital de experiência).
- Requisitos de Operações Standard;

As instruções devem ainda incluir parâmetros de set-up, tais como, velocidade, carregamento, pré aquecimento, temperaturas, pressões, tempos de ciclo, aspectos particulares de limpeza, vigilância de 1º Nível, etc e devem estar acessíveis e assimiladas pelos operadores.

PLANO DE FORMAÇÃO 

Out-puts

3.8- Instruções de trabalho (cont.): exemplo 1 (extracto)

OPERAÇÃO STANDARD

Número da Peça	8314838/9	Nome da Peça	ENCOSTO DA FRENTE 4P Esq./4P Dir.	Letra:	MONTAGEM EF	Posto Trabalho	B10/4 Montagem das molas	Folha No	1/1
No.	Operação	+	= SEGURANÇA	+	= QUALIDADE	●	= DICA	Tempo:	Esboços / Fotos / etc.
	- VALIDAÇÃO DE ARRANQUE DE POSTO								
1	- MONTAR SCJ EF NA FERRAMENTA								
2	- MONTAR 3 MOLAS (Foto 1)								
3	- ACCIONAR BOTONEIRAS	+							
4	- MONTAR 3 MOLAS (Foto 2)								
5	- ACCIONAR BOTONEIRAS	+							
6	- MONTAR 2 MOLAS (Foto 3)								
7	- AUTOCONTROLO DAS MOLAS		+						
8	- TRAÇABILIDADE					●			
Elaborado:	Revisado:	Verificado:	Controlado:	Aprovado:	Operador:	OPERADOR QUALIFICADO Contém procedimentos para a realização de inspeção 100%. De 3 a 100% (após) em caso de mudança de turno e 100% 100%.			

Out-puts

3.8- Instruções de trabalho (cont.): exemplo 2 (extracto)

8	Unir ao tampo A o lateral H AUTO-CONTROLO	<ul style="list-style-type: none"> Pegar conjunto do tampo A e pegar peça H e costurar a 8 mm. Cortar linhas visíveis com corta pontas (fig. 1). 	
9	Costurar ao conjunto do tampo A a aba G e os reforços E e F AUTO-CONTROLO	<ul style="list-style-type: none"> Pegar conjunto do tampo A e pegar peça G e costurar com reforços E+Fa 5 mm. Cortar linhas visíveis com corta pontas (fig. 1). 	
10	Unir ao conjunto do tampo A as laterais apoio de braço MN AUTO-CONTROLO	<ul style="list-style-type: none"> Pegar conjunto do tampo A e pegar conjunto MN e costurar a 5 mm. Cortar linhas visíveis com corta pontas (fig. 1). 	
11	Embaïnhar conjunto das laterais MN e tampo A AUTO-CONTROLO	<ul style="list-style-type: none"> Pegar conjunto do tampo A e embaïnhar a 5 mm. Cortar linhas visíveis com corta pontas (fig. 1). 	
12	Costurar à peça H a alcatifa I AUTO-CONTROLO	<ul style="list-style-type: none"> Pegar peça I e pegar peça H e costurar a 5 mm. Cortar linhas visíveis com corta pontas (fig. 1). 	
13	Unir ao conjunto do tampo a peça K AUTO-CONTROLO	<ul style="list-style-type: none"> Pegar conjunto do tampo A e pegar peça K picar com a agulha no canto e costurar a 5 mm.(REMATE NÃO PODE ESTAR ACIMA DO CANTO) Cortar linhas visíveis com corta pontas (fig. 1) 	
14	Costurar perfis de 420 mm AUTO-CONTROLO	<ul style="list-style-type: none"> Pegar perfil 1 (420 mm) e costurar a 8 mm + papilote. Cortar linhas visíveis com corta pontas (fig. 1) 	
15	Costurar Perfil de 285+145+65 mm AUTO-CONTROLO	<ul style="list-style-type: none"> Pegar perfil 2+3+4 (285+145+65 mm) e costurar a 8 mm. Cortar linhas visíveis com corta pontas (fig. 1) 	
16	Costurar perfil 745mm AUTO-CONTROLO	<ul style="list-style-type: none"> Pegar perfil 5 (745 mm) e costurar a 8 mm. Cortar linhas visíveis com corta pontas (fig. 1) 	
17	Costurar perfil 90mm AUTO-CONTROLO	<ul style="list-style-type: none"> Pegar perfil 6 (90 mm) e costurar a 8 mm. Cortar linhas visíveis com corta pontas (fig. 1) 	
18	Costurar perfil 260mm AUTO-CONTROLO	<ul style="list-style-type: none"> Pegar perfil 7 (260 mm) e costurar a 8 mm. Cortar linhas visíveis com corta pontas (fig. 1) 	
	AUTO-CONTROLO	Realizar durante a operação de costura os seguintes controlos: Talão de costura, remate descosido, ponto falso ou corrido,bordo a bordo,alinhamento de costuras,picas deslocadas	
	SEGURANÇA	Utilizar devidamente o corta pontas ao contar as linhas. Utilizar o ar comprimido apenas para limpeza do posto. Respeitar sistemas implementados (protecção olhos/dedos e volante da máq.),(fig.2).	

OPERAÇÃO STANDARD

SENTIDO DE COSTURA E AUTO-CONTROLO

Cadencia de ponto

Talão de costura

Fig.1

Fig.2

LEGENDA: : RISCAR / CARIMBAR
 : TACTO : VISUAL : MEDIÇÃO

Não Conformidade produto:
 Contendor para introduzir rejeições. Registrar os defeitos na folha para o efeito. Se 3 ou mais rejeições com o mesmo defeito alertar o Leader Equipe.

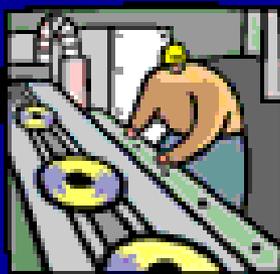
Elaborado	Verificado	Aprovado	OPERADOR QUALIFICADO
Nome:	Nome:	Nome:	Nome:
Função: Manufacturing Engineering	Função:	Função: Gestor Projeto	Função:

Out-puts

3.9- Plano de análise dos sistemas de medição

Sistema de Medição

PPAP

Operador

+

Meio de Medição

+

Produto

Out-puts

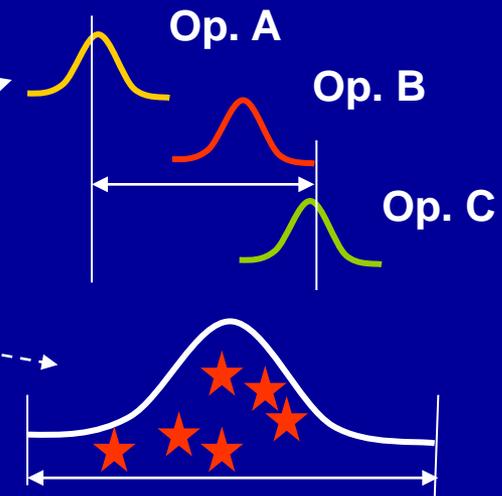
3.9- Plano de análise dos sistemas de medição

A análise e avaliação dos sistemas de medição deve assegurar, no mínimo:

- a sua linearidade ;
 - a sua exactidão ;
 - a sua reprodutibilidade ;
 - a sua repetibilidade ;
 - a sua correlação para duplicação ;
- } R & R

como base para os estudos preliminares da capacidade dos processos de fabrico e montagem

Conforme Manual MSA- Measurement Systems Analysis da AIAG



Out-puts

3.10- Capabilidades preliminares

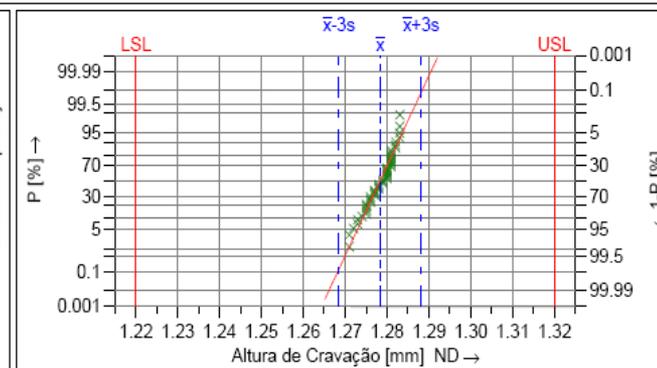
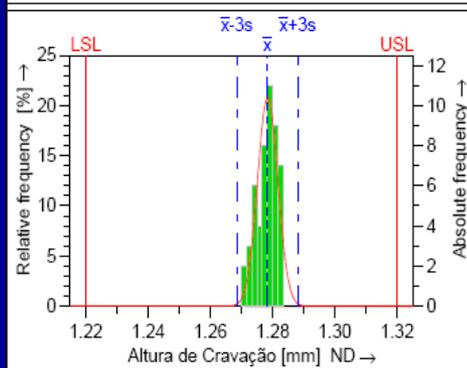
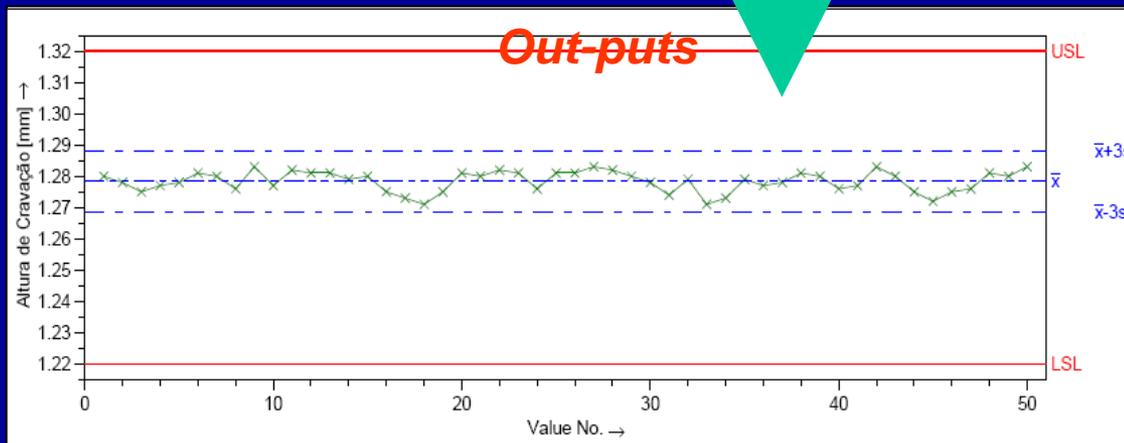
A equipa deve elaborar um estudo preliminar da capacidade do processo, envolvendo todas as características identificadas no plano de controlo com incidência particular nas CE e S/R. Nesta fase deve garantir-se:

- que as capacidades para os equipamentos e dispositivos de fabrico e montagem são mencionadas/exigidas nos respectivos cadernos de encargos a submeter a fornecedores especializados;
- que nas recepções dos equipamentos e dispositivos (constatos de recepção) se verificam/calculam e registam, as capabilidades instantâneas).

Conforme Manual SPC- Statistic Process Control da AIAG



Exemplo de Relatório: cálculo de indicadores estatísticos de capacidades



Drawing Values		Collected Values		Statistics	
T _m	1.270	X _{min}	1.271	\bar{x}	1.27834
LSL	1.220	X _{max}	1.283	$\bar{x}-3s$	1.26854
USL	1.320	R	0.012	$\bar{x}+3s$	1.28814
T	0.100	n<T>	50	6s	0.01961
		n _{≥USL}	0	p<T>	100.00000 %
		n<LSL	0	p _{≥USL}	0.00000 %
		n _{eff}	50	p<LSL	0.00000 %
		n _{tot}	50		
Model distribution		Normal Distribution			
Calculation method		M4 ₁ Percentile (0.135%- \bar{x} -99.865%)			
Potential Capability index	C _m	4.09 ≤ 5.10 ≤ 6.11			
Critical capability index	C _{mk}	3.40 ≤ 4.25 ≤ 5.10			
The requirements were met (C _m , C _{mk})					



Out-puts

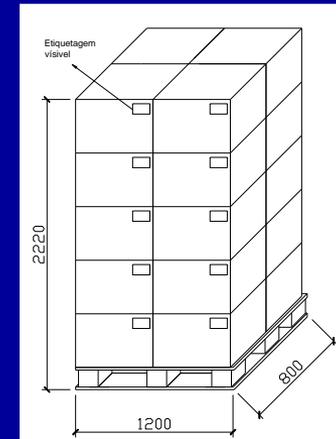
3.11- Especificações da Embalagem

Deve garantir-se que as embalagens (incluindo separadores internos) dos componentes, órgãos ou produtos finais, estão desenhadas e com especificações bem definidas.

Sempre que sejam consideradas apropriadas, devem ser utilizadas as embalagens standard do fornecedor.

A embalagem deve assegurar que as características dos produtos permanecem inalteráveis (preservação do produto).

Deve ser especificado se as embalagens são, ou não, retornáveis.



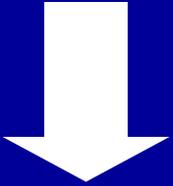

Out-puts

3.12- Controlo da gestão

A pilotagem do projecto e sua gestão deve manter-se com vigilância aos riscos e comunicação à direcção de quaisquer desvios aos objectivos.

Ao longo desta fase deve ser actualizada a informação sobre resultados, recomendando-se a elaboração de um “Tableau de Bord”.

Devem organizar-se reuniões regulares com o envolvimento dos representantes cliente e/ou da concepção, para se garantirem condições de “gelar” o produto (especificações detalhadas definitivas, do que vai ser o produto em série).





Out-puts

3.12- Controlo da gestão (cont.)

Seguimento dos fornecedores sub-contratados

- Avaliação do Sistema da Qualidade e os locais de produção dos Fornecedores
- Avaliação do Risco Fornecedor
- Alocação de recursos para trabalhar com os sub-contratados
- Marcação de reuniões periódicas para acompanhar o APQP dos sub-contratados
- Comunicação ao cliente dos problemas encontrados e dos planos de acção, para garantir os objectivos Q-C-P

FASE 4-VALIDAÇÃO PRODUTO/PROCESSO

2.4

F4-Validação do Produto e do Processo



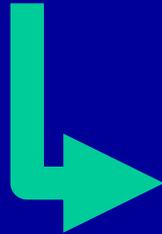
3

PRODUCTION SET-UP

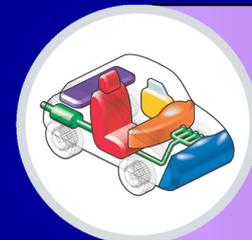
+

4

LAUNCH



Produção



5

PRODUCTION

Validação do Projecto

Validação do Programa

Protótipo

Amostras Iniciais (Piloto)

Acordo Fabricação Arranque

Planeamento

Concepção e desenvolv. do Produto

Concepção e desenvolv. do Processo

Industrialização

Validação do Produto e do Processo



Fazer o quê?

Produção

Desenvolvimento

Validação

FeedBack
Avaliação
AC
Qualificação

Planeamento

Produto

Processo

Produto/Processo

F3-Concepção e desenv. Processo

4.1- *Trial Run (Lote Piloto)*

4.2- Avaliação dos sistemas de medição

4.3-Capab. do processo

4.4- PPAP (AI-PFMEA-PI. Controlo,...)

4.5- Testes de valid. da produção

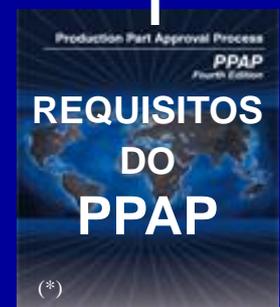
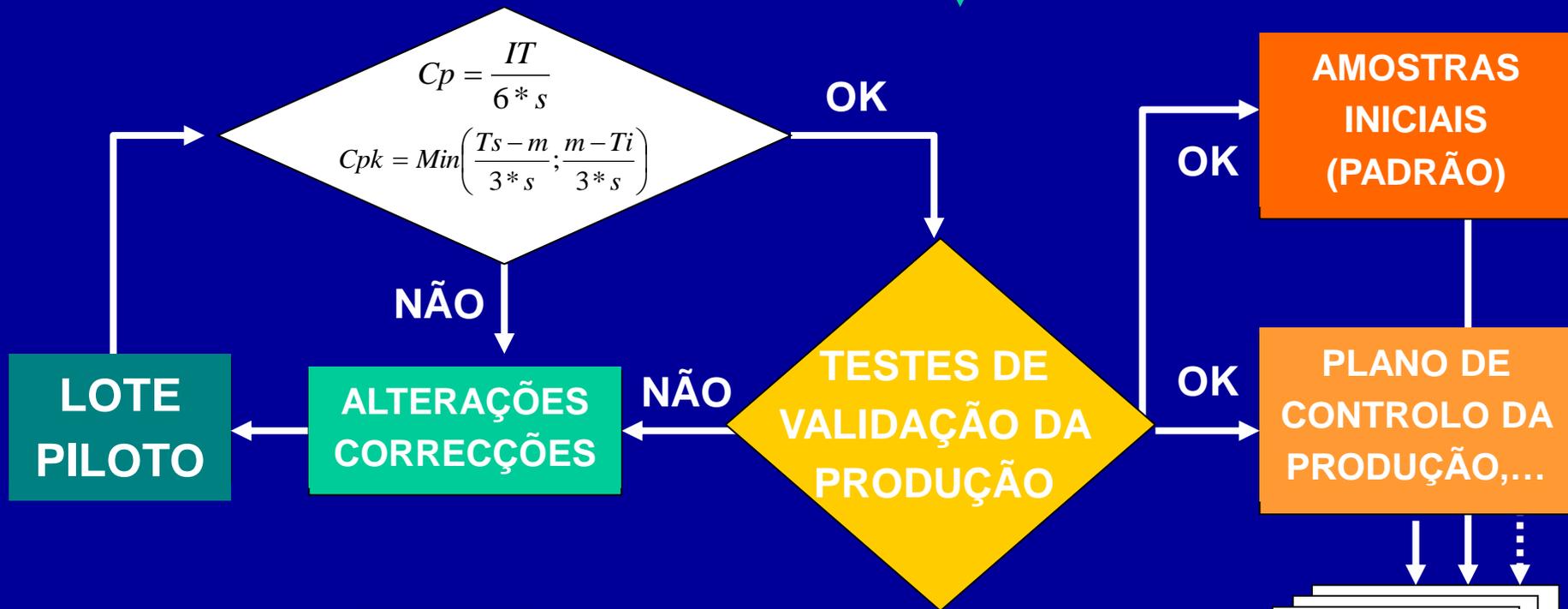
4.6- Avaliação das embalagens.

4.7- Plano de controlo

4.8-Aprovação do Planeamento da Qualidade

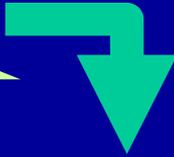
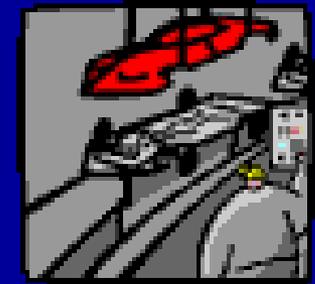
F4-Validação P/P

Out-puts



R&R

(*) A presente imagem refer-se à capa do Manual PPAP pertença da AIAG e é utilizada para fins meramente informativos

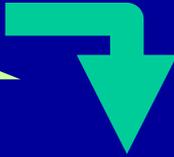

Out-puts

4.1- Produção Piloto (Trial Run)

Para a validação Produto/Processo, deve realizar-se um Lote Piloto a realizar nas condições série, isto é, usando:

- ferramentas definitivas para série;
 - equipamento e dispositivos definitivos para série;
 - capacidades preliminares determinadas;
 - instruções de manufactura e controlo nos postos;
 - plano de vigilância validado;
 - produzindo com os tempos de ciclo previstos;
 - equipa preparada (operadores em auto-controlo);
 - meios de controlo disponíveis e operacionais;
 - fornecedores aptos a fornecer em série;
- (com formação)




Out-puts

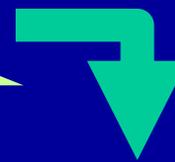
4.1- Produção Piloto (Trial Run)

A verificação da eficiência do processo começa com o Lote Piloto e a quantidade mínima será a negociada com o cliente.



O Lote Piloto visa fundamentalmente confirmar os restantes items da Fase 4 (Manual APQP):

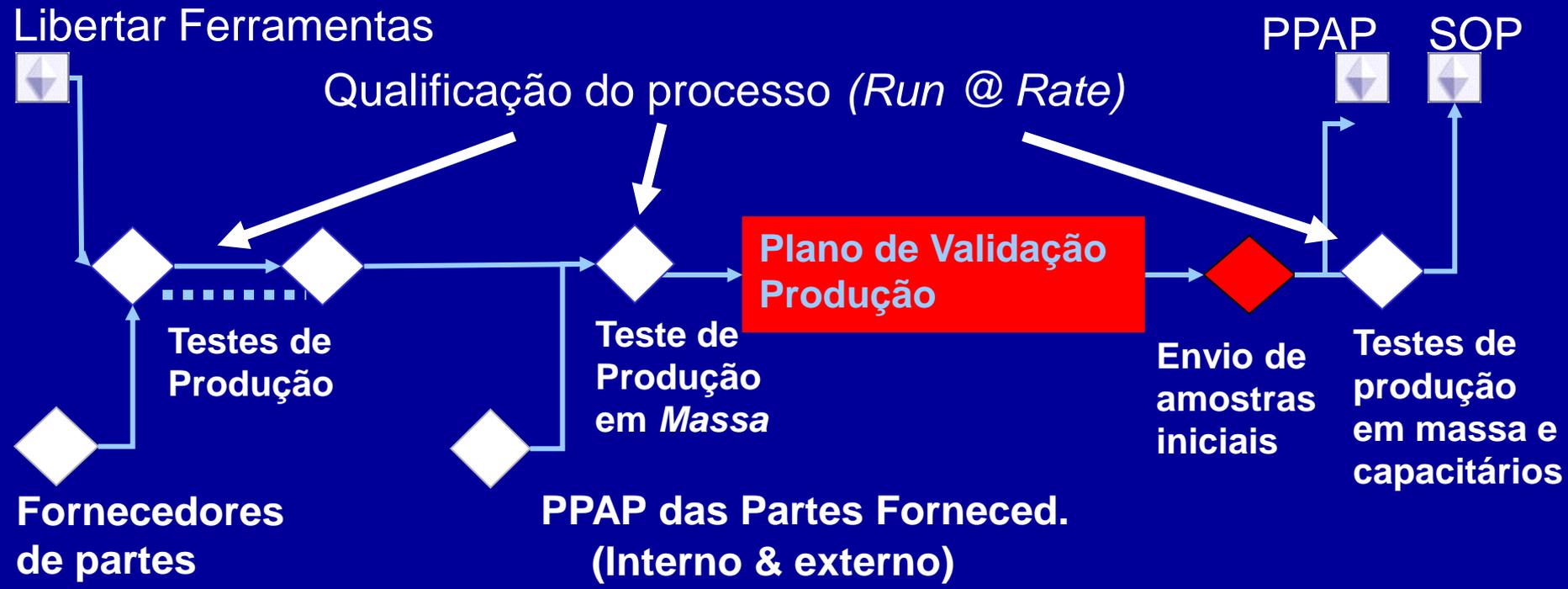
- Determinar a capacidade preliminar do processo
- Avaliação do sistema de medição , monitorização e controlo
- Viabilidade do processo
- Revisão do processo (desparasitação)
- Adequação das instalações e preparação dos operadores
- Resultados positivos de testes ao produto
- Garantir os requisitos e organizar o PPAP
- Avaliação final e definitiva das embalagens
- Validação (assinatura) do Planeam.to da Qual.do Produto



4.1- Produção Piloto (Exemplo de Check-list de verificação)

CONDIÇÕES APQP	CONFORM.		O QUE FALTA?	ACÇÕES	RESP.	DATA
	SIM	NÃO				
Equipamento instalado definitivo validado de acordo com as especificações						
Gama operatória validada						
Tempo de ciclo máquina conf. SOP						
Parâmetros processo definidos						
Características Especiais identificadas e acessíveis						
Plano de vigilância redigido (Características Especiais identificadas)						
Ferramentas e Dispositivos Série						
Estudo de capacidades preliminares realizado						
Instruções qualidade, segurança e operatória redigidas e no lugar (S.C. identificadas)						
Registos de produção realizados						
Equipa formada e preprada						
Operadores em Auto-controlo						
Meios de controlo disponíveis						
MDF validado e disponível						
Fornecedores aptos p ara produção em série						

Validação do produto e da produção : *Run @ Rate* e Plano de Validação da Produção



- (Capacidade)**
- Das ferram.tas
 - Processos provisórios
 - Partes diversas
 - Estado capacit.
 - Estado qualid.

- (Capacidade máquinas)**
- Das ferramentas
 - Produção em massa
 - Validação dos processos
 - 2 a 4 horas de produção
 - Capacidade = 100% obj
 - Qualidade = 100% obj

- (Capab. do processo)**
- ferramentas
 - produção em massa valid. (incluindo pl.
 - um dia de produção
 - Capacidade = 100% obj
 - Qualidade = 100% obj


Out-puts

4.2- Avaliação dos Sistemas de Medição

Os dispositivos de medição especificados e os métodos de controlo usados têm de ser sujeitos a avaliação,

Sistema de Medição



durante a realização do lote piloto (de preferência antes)

Como ?


Out-puts

Como ?

4.2- Avaliação dos Sistemas de Medição (cont.)

(*) De acordo com o Manual MSA- Measurement System Analysis da AIAG, determinando o R&R.

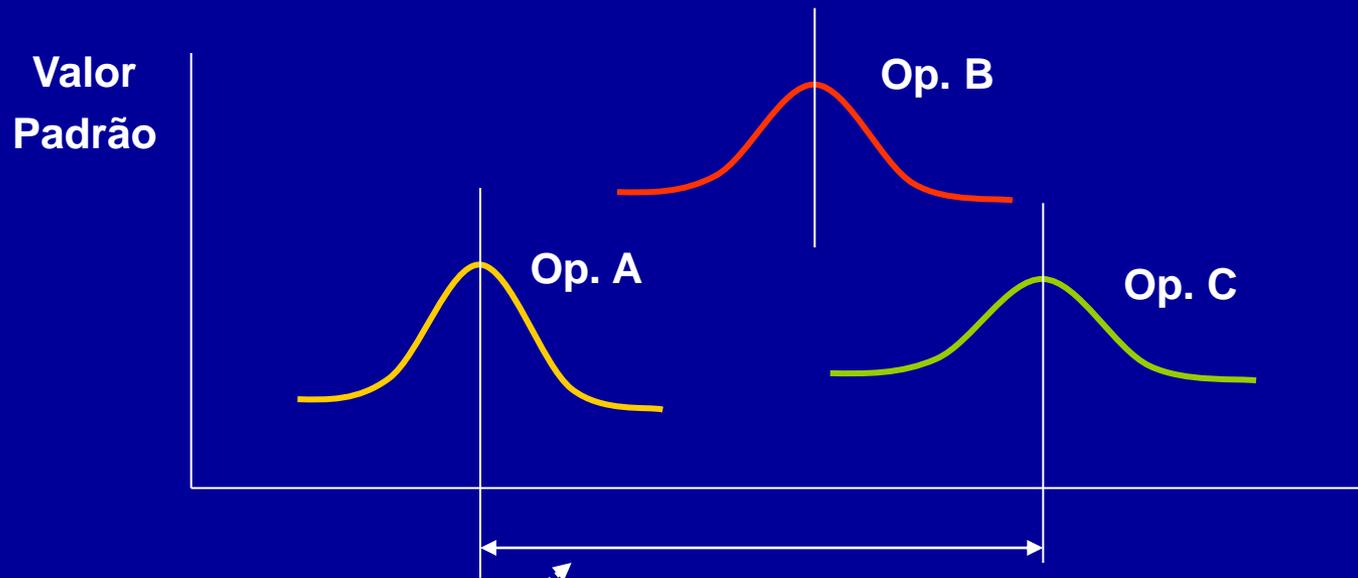
O R&R permite avaliar de certa forma a *Capabilidade* do Sistema de Medição

Dependendo da característica e do sistema, os estudos R&R podem envolver 2 a 3 operadores, com repetição das medidas, 2 ou 3 vezes, em locais distintos e entre 2 a 10 peças

Os estudos R&R são **OBRIGATÓRIOS** para as CE-*Características Especiais*

Out-puts

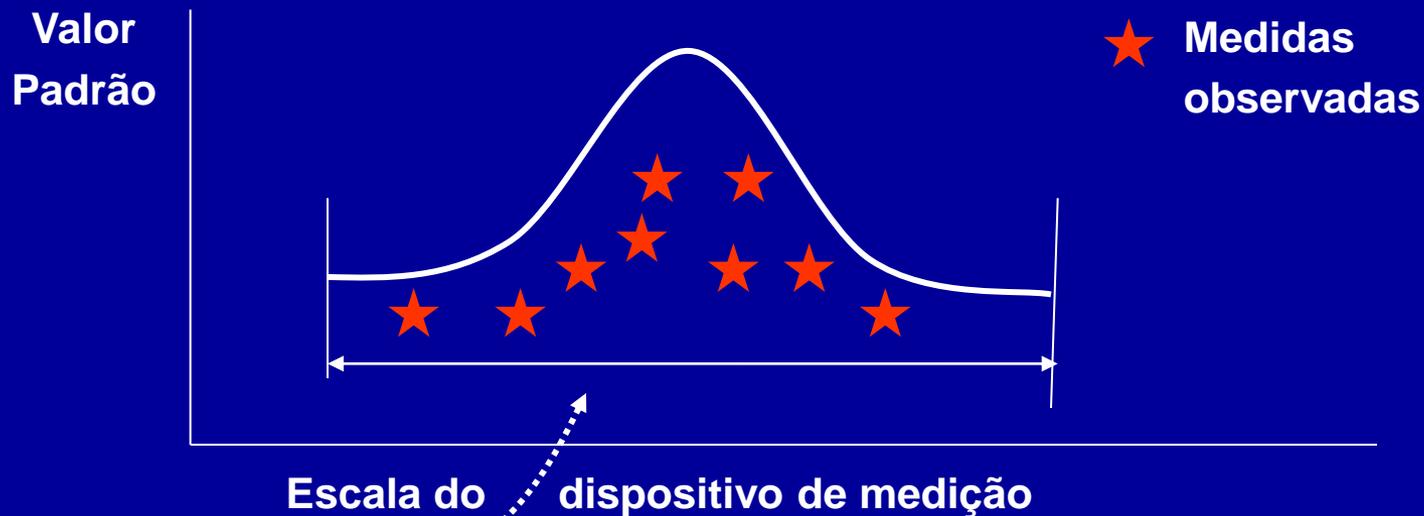
4.2- Avaliação dos Sistemas de Medição (cont.)



Reprodutibilidade do sistema de medição, refere-se à variação da média das medições, quando executada por diferentes operadores, utilizando o mesmo dispositivo, medindo características idênticas.

Out-puts

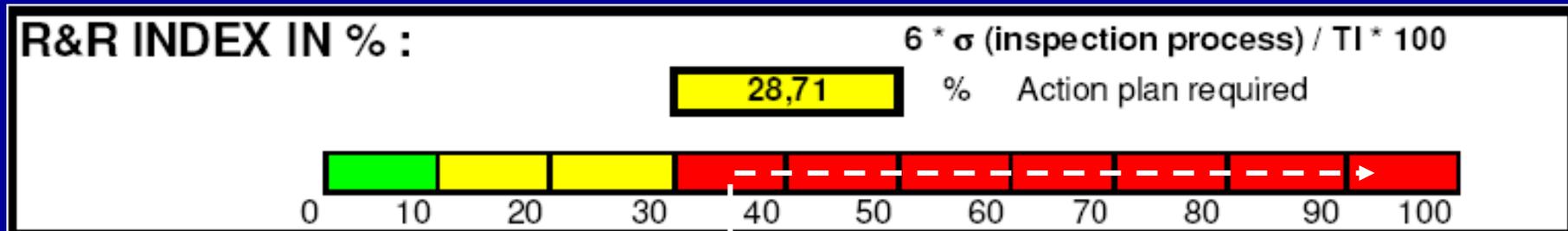
4.2- Avaliação dos Sistemas de Medição (cont.)



Repetibilidade do dispositivo de medição refere-se à variação na medição obtida quando usado várias vezes por um mesmo operador, medindo características idênticas nas mesmas peças.

Out-puts

4.2- Avaliação dos Sistemas de Medição (cont.)

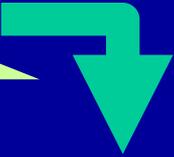
Obrigatório
para
Características

faurecia

GR&R > 30% O Sistema
necessita de intervenção

10% < GR&R < 30% - Pode
ser aceitável

GR&R < 10% - Sistema OK!

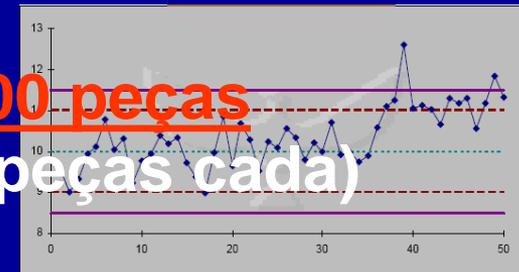

Out-puts

4.3- Estudos preliminares da Capacidade do processo

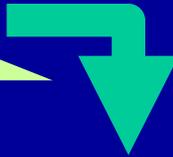


Os estudos preliminares procuram determinar (estimar) a capacidade do processo em série e devem ser realizados sobre as Características Especiais identificadas no plano de controlo.

Devem contemplar uma amostra de 100 peças (pelo menos 20/25 conjuntos de 5/4 peças cada)



Os métodos, índices e algoritmos de cálculo são definidos no Manual *SPC-Statistic Process Control da AIAG*


Out-puts

4.4- Organização do PPAP

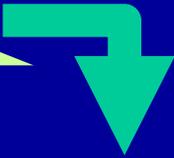
O PPAP-Production Part Approval Process, visa:

- determinar se todas as especificações, desenhos e outros requisitos do produto do cliente foram adequadamente compreendidos pelo fornecedor;

- verificar se o processo tem potencial para produzir produtos cumprindo esses requisitos;

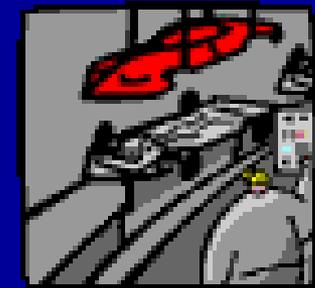
Para esse efeito deve cumprir-se o especificado no Manual PPAP da AIAG, utilizando os formulários aí apresentados ou formulários equivalentes do fornecedor, se previamente validados pelo cliente.

O Manual PPAP é sumariamente apresentado no Cap.5


Out-puts

4.5- Teste de Validação da Produção

Os testes de validação e verificações dos produtos processados visam confirmar que os mesmos cumprem as especificações de engenharia de forma a obter os seguintes registros:



Relatório de Aprovação de Aspecto (atributos)

Resultados dimensionais

Resultados de testes de materiais

Resultados de testes de desempenho

Confirmação de cadências



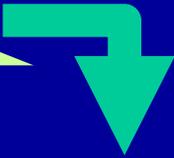
4.6- Avaliação das embalagens

As embalagens devem ser submetidas a testes ajustados às condições em que são manipuladas e expedidas de forma evidenciarem aptidão para se manterem intactas e preservarem o produto, em condições normais de transporte.

Ainda que não especificado pelo cliente, compete ao fornecedor analisar e garantir que define o ambiente de testes adequado, submetendo-lhe as embalagens e os resultados para validação.

Out-puts

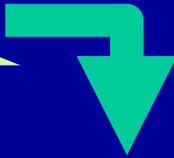



Out-puts

4.7- Plano de Controlo (ou de Vigilância)

O Plano de Controlo ou de Vigilância é um documento escrito que descreve os sistemas de que se dispõe para controlar os materiais, componentes, órgãos e produtos e os respectivos processos para os recepcionar, testar, ensaiar, controlar , fabricar e/ou montar.

O Plano de Controlo ou de Vigilância é um documento vivo que reflecte a experiência adquirida na produção e pode assumir-se como uma extensão ou actualização do plano de controlo de pré-lançamento.

**Out-puts**

4.8- Validação do Planeamento e Apoio da Gestão

A equipa de projecto tem de garantir que todos os planos de controlo e fluxogramas são revistos e que são cumpridos.

Os planos de controlo devem ser formalmente validados-assinados- pelos representantes das principais funções da organização-engenharia do processo-produção-qualidade-compras-logística-, ..

A Direcção do fornecedor deve ser informada das actividades de gestão referentes à actualização do projecto (plano de controlo incluído), de forma a garantir-se o compromisso/apoio, também para quaisquer riscos potenciais, ainda não mitigados.

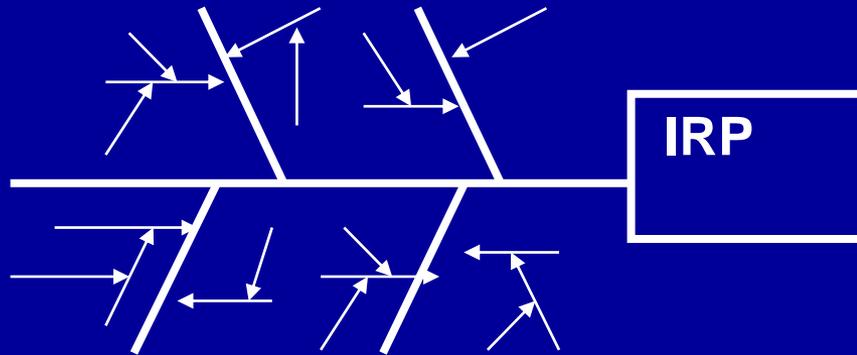
4.8- Validação do Planeamento e Apoio da Gestão (cont.)

Antes da 1ª produção a equipa deve confirmar :

- que os planos estão actualizados, disponíveis e compreendidos pelos respectivos sectores produtivos;
- que as instruções de trabalho, identificam as CE, que todas as acções resultantes do PFMEA foram tidas em conta apresentando coerência com o fluxograma e que são conhecidas pelos operadores;
- que os dispositivos , meios de controlo, equipamentos de teste e os anti-erro (poka-yoke), estão nos postos, cumprem os critérios R&R, estão preservados e que os operadores sabem utilizá-los.

Reactividade e Acções Correctivas

Cap 3



Validação do Projecto

Validação do Programa

Protótipo

Amostras Iniciais (Piloto)

Acordo Fabricação Arranque

Planeamento

Concepção e desenvolv. do Produto

Concepção e desenvolv. do Processo

Industrialização

Validação do Produto e do Processo



Fazer o quê?

Produção

Desenvolvimento

Validação Produto Processo

FeedBack Avaliação AC Qualificação

Planeamento

Produto

Processo

4.1- *Trial Run*

4.2- Avaliação dos sistemas de medição

4.3- Capab. do processo

4.4- PPAP

4.5- Testes de valid. da produção

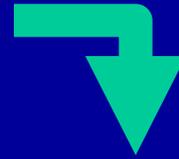
4.6- Avaliação das embalagens.

4.7- Plano de controlo

4.8- Aprovação do Planeamento da Qualidade

+ *Run & Rate*



Produção*Out-puts*

3

5.1- Reduzir a Variação do processo

O planeamento da qualidade não termina com a validação do processo: porque é a partir daí que as causas comuns e especiais passam efectivamente a estar presentes.

O plano de controlo da produção passa a ser a base para a avaliação o produto ou serviço.

É obrigação de qualquer fornecedor cumprir as especificações do cliente em todas as características, (variáveis e/ou atributos), sendo que especificamente nas CE , se devem cumprir as taxas ou índices determinados pelo cliente.





Produção

Out-puts

3

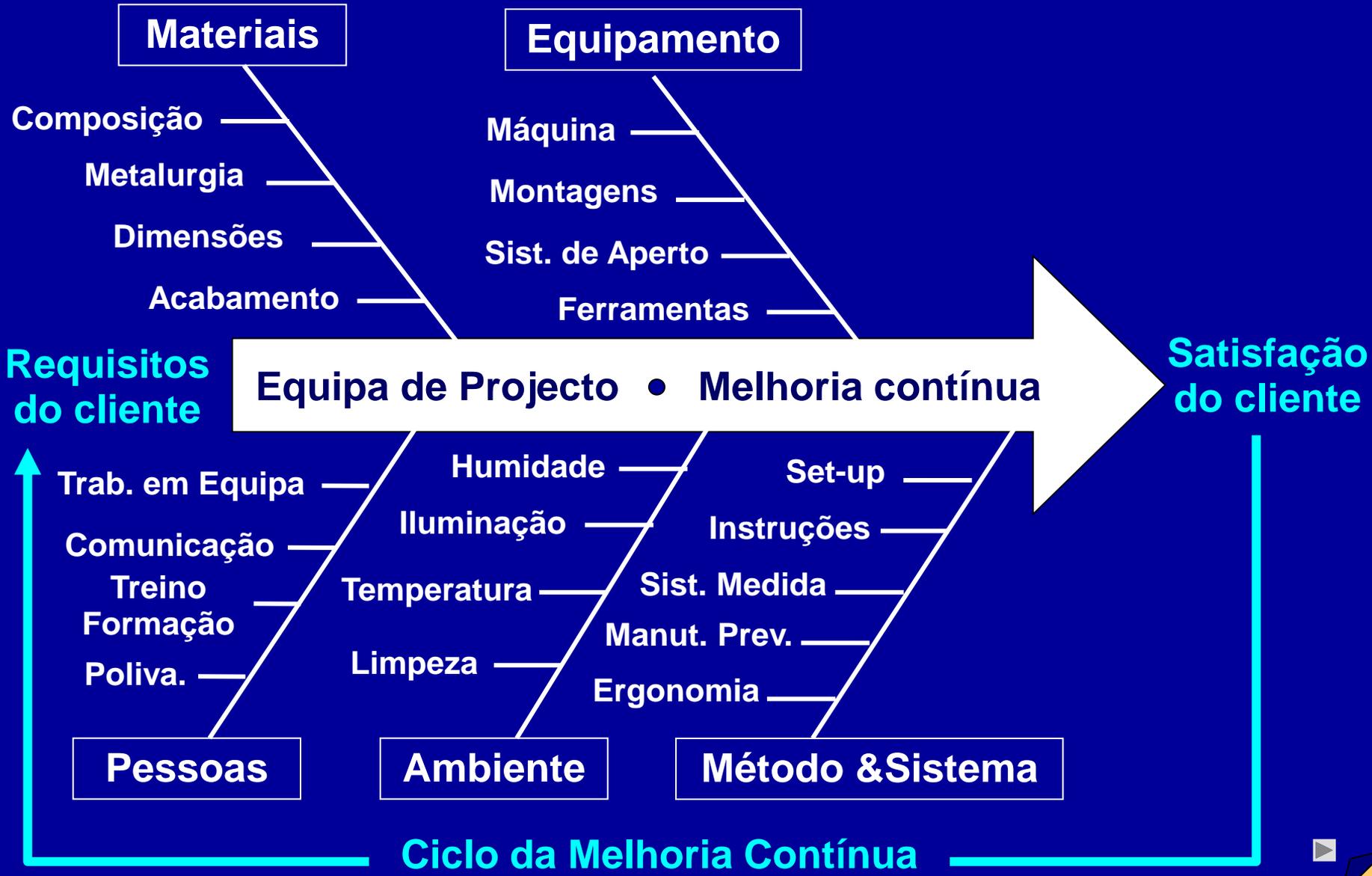
5.1- Reduzir a Variação do processo (cont.)

Devem ser usadas cartas de controlo e outras técnicas estatísticas, para monitorizar a variação do processo.

A melhoria contínua refere-se não apenas às causas especiais de variação, mas também às comuns (desvios nos parâmetros do processo), procurando aplicar soluções que eliminem/erradiquem essas causas, o que por vezes contribui também para a redução de custos unitários.

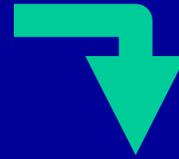
Os planos de acção devem chegar ao conhecimento do cliente, com definição de custos de implementação, prazos e benefícios-eficácia prevista.

Analisar causas da variação





Produção



Out-puts

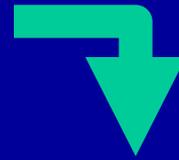
3

5.2- Satisfação do cliente

Os esforços encetados, o planeamento detalhado ou a capacidade evidenciada no processo, não garantem por si só a satisfação do cliente.

O produto tem de confirmar, no ambiente cliente (seja na integração em linhas de montagem, seja na utilização final pelo automobilista), pelo que o fornecedor se mantém co-responsável e deve assumir um papel de aprendizagem, conjuntamente com o cliente-construtor, numa base de “parceria contínua para a melhoria do produto/processo”.

Produção

*Out-puts*

3

5.3-Entrega e Serviço

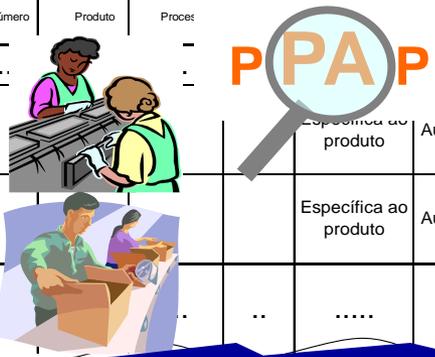
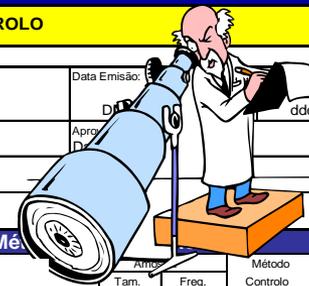
A “parceria cliente-construtor e fornecedor” deve manter-se a montante, designadamente na produção de peças de reposição ou no serviço de assistência pós-venda.



É por isso importante que ambos se mantenham, durante todo o ciclo de vida do produto e serviços, associados, aptos e sincronizados a ouvir a “voz do cliente”



Logotipo		PLANO DE CONTROLO									
<input type="checkbox"/> Protótipo <input type="checkbox"/> Pré-produção <input checked="" type="checkbox"/> Série		Plano de Controle Nº:		Fábrica : XXXX		Nome do Responsável: ZZZZ		Data Emissão: _____		Pag 1/	
Ref# / Último índice		Código fornecedor: 4444		Telefone: 122		Equipa Eng. Simultânea: F-G-H-J-K-		Aprovaçã		ddd	
Descrição : Produto X		Responsável p aprovação: F		Data:		Aprovaçã/Data:					
NºOp Etapa de Fluxo	Descrição da Operação	Máquina Dispositivo Ferramentas p/ Fabrico	Características			Método	Tam.	Freq.	Método Controlo	Plano Reacção a frio	
			Número	Produto	Processo						Class.
4	Colocação do apoio montado no molde	Manual	..	..	..	Auto-controle	100%	Met-006	XXX-PR-02		
5	Desmoldagem e evacuação	Manual	..	..	..	Auto-controle	100%	Met-006	XXX-PR-02		
...		





QUALIDADE

- Reduzir os desperdícios e perdas
- Minimizar o investimento em actividades sem VA (mas fundamentais para reduzir riscos críticos)
- Identificar os principais parâmetros do processo e ajudar a relacionar as fontes (causas) da sua variação

SATISFAÇÃO DO CLIENTE

- Focalizar os recursos do processo nas características que são mais importantes para o cliente

COMUNICAÇÃO

- Como documento vivo, ser um suporte para identificação e comunicação de alterações no produto e no processo, nos métodos de controlo, medição de características ou critérios de aceitação

Metodologia do Plano de Controlo

- **Descrição estruturada e sumária dos sistemas utilizados para, com a máxima eficiência (custo mínimo) garantir a máxima eficácia (variação mínima do produto e do processo.**
- **O Plano de Controlo não substitui as informações contidas nas instruções de trabalho do operador.**
- **O Plano de Controlo é um documento vivo, que indica a cada momento, o que deve ser feito em termos de, método e frequência de controlo e como cada meio cumpre o preconizado pelo sistema de medida.**
- **Um único Plano de Controlo pode ser utilizado em produtos da mesma família (e mesmo processo).**

Metodologia do Plano de Controlo

4

O Plano de Controlo deve ser elaborado por uma equipa multidisciplinar (equipa de projecto e especialistas) e deve basear-se nos dados e informação, contidos:

- no fluxograma do processo;
- no SDFMEA (D e PFMEA's);
- na listagem de características especiais (CE);
- no capital de experiência do grupo em, componentes, órgãos , produtos e processos similares;
- nas revisões da concepção do produto e do processo;
- nos métodos de optimização utilizados (QFD, DOE, TFA, PVG,).

Campos de Informação no Plano de Controle

CONTROL PLAN												
Control Plan Category <input type="radio"/> Prototype <input type="radio"/> Pre-Launch <input checked="" type="radio"/> Production			Key Contact Name			Date (Orig)		Date (Rev)		Page		
Control Plan Number			Key Contact Phone			Customer Engineering Approval (If Req'd)			Date (If Req'd)			
Part Number			Supplier / Plant Approval / Date			Customer Quality Approval (If Req'd)			Date (If Req'd)			
Part Name / Description			Other supplier approval by (If Req'd)			Other Approval (If Req'd)			Date (If req'd)			
Supplier / Plant		Supplier Code	Other Approval Date (If Req'd)									
Core team Members												
Part / Proc #	Process Name / Operation description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	Characteristics			Special Char. Class.	Methods					Reaction Plan
			No.	Product	Process		Product / Process Specification / Tolerance	Evaluation / Measurement Technique	Sample Size	Sample Freq.	Control Method	
<div style="border: 1px solid black; background-color: #e0ffe0; padding: 5px; display: inline-block;"> Conforme e em coerência com FLUXOGRAMA/SINÓPTICO do Processo </div>												

Campos de Informação no Plano de Controlo

Assinalar a fase de actualização do Plano de Controlo

CONTROL PLAN					
Control Plan Category <input type="radio"/> Prototype <input type="radio"/> Pre-Launch <input checked="" type="radio"/> Production		Key Contact Name	Date (Orig)	Date (Rev)	Page
Control Plan Number		Key Contact Phone	Customer Engineering Approval (If Req'd)		Date (If Req'd)
Part Number		Supplier / Plant Approval / Date	Customer Quality Approval (If Req'd)		Date (If Req'd)
Part Name / Description		Other supplier approval by (If Req'd)	Other Approval (If Req'd)		Date (If req'd)
Supplier / Plant		Supplier Code	Other Approval Date (If Req'd)		

Core team Members

Part / Proc #	Process Name / Operation description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	Characteristics			Special Char. Class.	Methods					Reaction Plan
			No.	Product	Process		Product / Process Specification / Tolerance	Evaluation / Measurement Technique	Sample Size	Sample Freq.	Control Method	

Inserir características ou propriedades inerentes ao produto, componente ou matéria-prima (ex.: largura, espessura, aspecto...)
 As características do produto estão correlacionadas com características do processo

Inserir características inerentes ao processo

Observação
 Parâmetros do processo conforme análise de causas (PFMEA ou outras) e/ou requisitos da engenharia

Campos de Informação no Plano de Controle

CONTROL PLAN												
Control Plan Category <input type="radio"/> Prototype <input type="radio"/> Pre-Launch <input checked="" type="radio"/> Production			Key Contact Name			Date (Orig)		Date (Rev)		Page		
Control Plan Number			Key Contact Phone			Customer Engineering Approval (If Req'd)			Date (If Req'd)			
Part Number			Supplier / Plant Approval / Date			Customer Quality Approval (If Req'd)			Date (If Req'd)			
Part Name / Description			Other supplier approval by (If Req'd)			Other Approval (If Req'd)			Date (If req'd)			
Supplier / Plant		Supplier Code	Other Approval Date (If Req'd)									
Core team Members												
Part / Proc #	Process Name / Operation description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	Characteristics			Special Char. Class.	Methods					Reaction Plan
			No.	Product	Process		Product / Process Specification / Tolerance	Evaluation / Measurement Technique	Sample Size	Sample Freq.	Control Method	

Conforme Matriz de Características

Assinalar as que são Características Especiais com simbologia (prioridade à do cliente ou interna se especificação de engenharia)

Campos de Informação no Plano de Controlo

CONTROL PLAN												
Control Plan Category <input type="radio"/> Prototype <input type="radio"/> Pre-Launch <input checked="" type="radio"/> Production				Key Contact Name			Date (Orig)		Date (Rev)		Page	
Control Plan Number				Key Contact Phone			Customer Engineering Approval (If Req'd)			Date (If Req'd)		
Part Number				Supplier / Plant Approval / Date			Customer Quality Approval (If Req'd)			Date (If Req'd)		
Part Name / Description				Other supplier approval by (If Req'd)			Other Approval (If Req'd)			Date (If req'd)		
Supplier / Plant			Supplier Code	Other Approval Date (If Req'd)								
Core team Members												
Part / Proc #	Process Name / Operation description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	Characteristics			Special Char. Class.	Methods					Reaction Plan
			No.	Product	Process		Product / Process Specification / Tolerance	Evaluation / Measurement Technique	Sample Size	Sample Freq.	Control Method	

Inserir a especificação ou fazer referência a documentos que contenham a especificação, e que estejam presentes no local de controle (ex.: instrução trabalho, ficha técnica, gama...)
Exemplos:
Dimensionais: 10mm +/- 1
Aspecto: Falta de enchimento

Identificar a técnica ou equipamento de controle utilizado (ex.: visual, régua, padrão, molde, gabarit, paquímetro...):Identificar Ref. De Poka Yoke (quando for o caso)

Campos de Informação no Plano de Controlo

aprovação Resp. Qualidade			CONTROL PLAN				aprovação Piloto Projecto				
Control Plan Category <input type="radio"/> Prototype <input type="radio"/> Pre-Launch <input checked="" type="radio"/> Production			Key Contact Name		Date (Orig)		Date (Rev)		Page		
Control Plan Number			Key Contact Phone		Customer Engineering Approval (If Req'd)				Date (If Req'd)		
Part Number			Supplier / Plant Approval / Date		Customer Quality Approval (If Req'd)				Date (If Req'd)		
Part Name / Description			Other supplier approval by (If Req'd)		Other Approval (If Req'd)				Date (If req'd)		
Supplier / Plant		Supplier Code	Other Approval Date (If Req'd)								
Core team Members											
Part / Proc #	Process Name / Operation description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	Characteristics			Special Char. Class.	Methods				Reaction Plan
			No.	Product	Process		Product / Process Specification / Tolerance	Evaluation / Measurement Technique	Sample Size	Sample Freq.		Control Method

Inserir o tamanho da amostra/amostragem (ex.: amostra A4, 1 peça...)

Inserir a frequência de amostragem (Ex.: 100% produção, cada 20 peças...) ou fazer referência a documento com plano de amostragem.

Campos de Informação no Plano de Controlo

CONTROL PLAN											
Control Plan Category <input type="radio"/> Prototype <input type="radio"/> Pre-Launch <input checked="" type="radio"/> Production			Key Contact Name			Date (Orig)		Date (Rev)		Page	
Control Plan Number			Key Contact Phone			Customer Engineering Approval (If Req'd)			Date (If Req'd)		
Part Number			Supplier / Plant Approval / Date			Customer Quality Approval (If Req'd)			Date (If Req'd)		
Part Name / Description			Other supplier approval by (If Req'd)			Other Approval (If Req'd)			Date (If req'd)		
Supplier / Plant		Supplier Code	Other Approval Date (If Req'd)								
Core team Members											
Part / Proc #	Process Name / Operation description	Machine, Device, Jig, Tools For Mfg.	Characteristics			Special Char. Class.	Methods				Reaction Plan
			No.	Product	Process		Product / Process Specification / Tolerance	Evaluation / Measurement Technique	Sample Size	Sample Freq.		Control Method

Identificar o método de controle utilizado (ex.: inspeção, SPC, amostragem, auditoria, anti-erro, comparação com padrão...) ou fazer referência a documentos que descrevam o método, e que estejam presentes no local de controle (ex.: instrução trabalho, método ensaio, gama...)

Reacção nos casos de não-conformidade ou processo "fora de controle" (ex.: rejeição, paragem, bloqueio, triagem lote, muro da qualidade...). Pode-se também referenciar instruções ou procedimentos, desde que presentes no local de controle.

Não é aceitável avisar apenas a chefia!

- **Procedimentos gerais de produção**
 - **Gestão de armazéns**
 - **Tratamento de produtos não conformes**
 - **Retrabalho**
 - **Modo degradado**
 - **Registo 1ª peça OK**
- **Auditorias internas ao processo**
- **Auto-controlo-Correção pelo Operador**
- **Alertar chefia**
- **Alertar Manutenção**
- **Verificar stock a jusante do posto (Triagem)**
- **Aumentar frequência de controlo**
- **Muro da Qualidade**



Exemplo 1 de Plano de Controlo (Extracto)

Prototype	Pre-launch	X Production	Key Contact/Phone	Date (Orig)	Rev-05	Date (Rev.)
Control Plan Number	PC05-001		Ricardo Ferreira / +351 256 639 344	Index: 03		05-01-2005
Part Number/Last Change Level	8314031 BR / 1 8314042 DR / 1		Core Team	R. Mourato / V. Pinto / R. Castilho Branco / R. Santos		
Part Name/Description	Encocho da Frente Base Eq / DR Encocho da Frente com Req. Lombar Eq / DR		Supplier/Plant/Approval/Date	Customer Engineering Approval / Date (If Req'd)		
Supplier / Plant	FAA - Metal Plant	Supplier Code	Other Approvals/Date (If Req'd)	Other Approvals/Date (If Req'd)		

Part/ Process Number	Process Name or Operation Description	Machine, Device, Jig, Tools for Mfg.	Characteristics			Special Char. Class.	Product / Process / Specification / Tolerances	Evaluation Measurement Technique	Methods		Control Method	Reaction Plan
			Nº	Product	Process				Acceptance	Size			Freq.

De acordo com gamas técnicas específicas por componente												Procedimento SIM-P-QH-5300	De acordo com Gam. Técnica de recepção							
40 A (807)	Soldadura SSA Anteparo+ Articulação Plano 0210612	SSA Robot 807	1	---	1	Presença dos cordões 4 cordões de acordo com amostra padrão SW 807	Visual	Todas as peças	100%	Autoccontrolo n1	Alertar cliente; Retirar do site; Ficha de controlo de qualidade; Rejeição-circuito de não conformes									
												2	---	1	Ausência de poros; fissuras; vazado; incompleto SW 807	Visual	Todas as peças	100%	Autoccontrolo n1	Alertar cliente; Retirar do site; Ficha de controlo de qualidade; Rejeição-circuito de não conformes
												3	---	1	Dimensão dos cordões de soldadura 4 x 30 +/-5mm	Calibre	1 peça	Início/Reinício a cada intervalo	Registo 1ª peça OK n2	Alertar cliente; Retirar do site; Ficha de controlo de qualidade; Rejeição-circuito de não conformes
												4	Penetração do material	1	Penetração máxima: 0,2mm	Projector de Partículas	1 peça / 10 rr.	Semanal	Registo (qualitativo) n3	Alertar cliente; Retirar do site; Rejeição-circuito de não conformes
																	1 peça / 10 rr.	Mês	Registo (quantitativo) n4	Alertar cliente; Retirar do site; Rejeição-circuito de não conformes
												5	Controlo Dimensional Plano 0210612	---	-	143,8 +/-1 mm	3D	1 peça / 10 rr.	Início e após intervalo	Registo CPP n3	Alertar cliente; Retirar do site; Rejeição-circuito de não conformes
200,8 +/-1mm																				
95,2 +/-1mm																				
40 B (808)	Soldadura SPR Coraj. 807+ Travessa superior e inferior Plano 0000	SPR	1	---	1	Ensulo do trínio de acordo com SW- Ensulo Distributivo SPR	Método Tólvadora e Turpas	1 peça/ 10 rr. a cada	Início e após intervalo	Registo 1ª peça OK n2	Alertar cliente; Retirar do site; Rejeição-circuito de não conformes									
												3	---	2	Fronte 455,0 +/-1-2 Trás 455,0 +/-1-2	Paquímetro (SPC)	1 peça / 10 rr. 5 peças / 10 rr. (SPC)	Início e após intervalo	Registo SPC n2	Alertar cliente; Retirar do site; Rejeição-circuito de não conformes

Nota 5: Características funcionais não referenciadas em desenhos TAB são controladas por STH Semestralmente

	- Característica CRÍTICA de REGULAMENTAÇÃO / SEGURANÇA	n1 Operador		Controlo de paquímetro		Outras equipamentos de controlo
	CS - Característica SIGNIFICATIVA	n2 Team Leader		Braço/Mesa 3D		
	Sem símbolo - As não identificadas são características NÃO ESSENCIAIS	n3 Qualidade Produto Processo				
		n4 Laboratório/auditoria ao produto				

Exemplo 2 de Plano de Controlo (Extracto)

PLANO DE VIGILÂNCIA

Índice: 8

Protótipo

Pré-série

Série

Referência do Produto:	VÁRIAS	Designação do Produto :	BOMBA g234	Índice Modif. do Plano :	--	
Fornecedor :	XXXXXXX	Conta Fornecedor :	095210 00	U. N.:	3 U.E.T.:	3380
Responsável :	MÁRIO AMBRÓSIO	Rúb.:	Data de Criação :	06-11-2000	Data de Revisão :	14-03-2003

Características: S R

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				13	14		
											Tipo de vigilância por nível							
Sinóptico	Componente	Designação da operação	Parâmetros do Processo ou características do Produto	Valor dos parâmetros do Processo	Nível Hierarquiz.	Meios de Produção e/ou de Controlo	Manutenção	Poka Yoke	Documento de referência	Seguimento Produto / Processo Registo dos resultados					Reacção sobre o produto ou processo	Arquivo e modo		
											1	2	3	4				
	Molas F4 Mahindra	Recepção	Refª 8200273460						DPR-001	Registo Recepção Produto	100%				A Q P P	DPR-001 DQL-007	Informático	
	Corpo BO		Refª 7700100863															
	Mola Fxx		Refª 8200273469															
	Eixo Longo	Stockagem	Refª 7700100490															
P. Monobl 24D	Refª 7700101250																	
P. Monobl 20D		Refª 8200087136							DPR-002	Registo Recepção Produto	Inventário Rotativo				DQL 012	DQL 007	DQL 002	
	Eixo Curto	Recepção	Refª 7700739174						DPR-001	Registo Recepção Produto	100%				A Q P P	DPR-001 DQL-007	Informático	
	Pinhão		Refª 7700273041															
	Válvula de descarga	Stockagem	Refª 8200219423															
Tampa BO	Refª 7700100819								DPR-002	Registo Recepção Produto	Inventário Rotativo				DQL 012	DQL 007	DQL 002	
		Montagem	Válvula descarga e mola			Posto Nº 1 Manual			F.E.C. F.O.S.							DQL-007	DQL-002	
			Eixo longo e pinhão monobloco															

Work-shop 4

Elaborar em grupo um Plano de Controlo, a partir dos dados das work-shops 2 e 3

1-Desenvolver o plano de controlo, assumindo que há características especiais

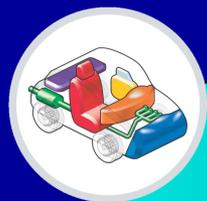
2-Utilizem a respectiva matriz do Plano de Controlo

3- Desenvolva um plano de reacção para uma das características tratadas no Plano de Controlo, utilizando a respectiva matriz.



Tempo estimado: 45 ‘

Gestão de Fornecedores -31 Passos APQP



1

ACQUISITION

0-Relatório de Estado

1-Agenda das Reuniões da Equipa de Projecto

2-Acordo de confidencialidade

3-Carcterísticas Especiais

4-Requisitos Técnicos para a Concepção P/P

5-Revisões Técnicas P/P

6-Gestão de Risco do Projecto (*Program*)

7-Plano Mestre

8-Compromisso de Viabilidade

9-Comité de Compras (Make or Buy)

10-Decisões de Sub-contratação

11-Revisão do Projecto (Program) e Lançamento

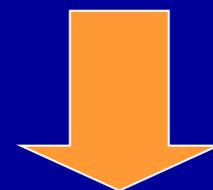
12-D-FMEA

13-Revisão da Concepção P/P

14-Construção de Protótipos

15-Verificação de Planos e Desenhos

...



2 a&b

PRODUCT & PROCESS DESIGN & VERIFICATION

31 Passos APQP (cont.)



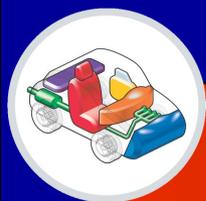
2 a&b

PRODUCT & PROCESS
DESIGN & VERIFICATION



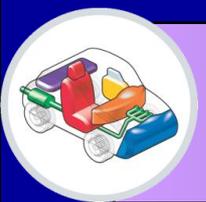
3

PRODUCTION SET-UP



4

LAUNCH



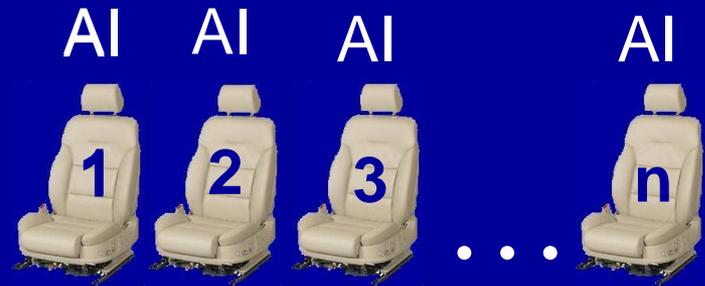
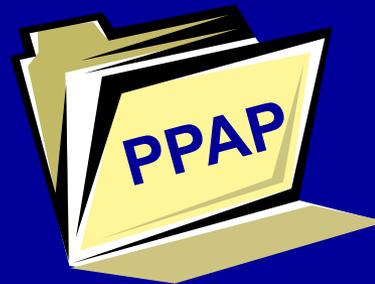
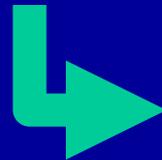
5

PRODUCTION

- 16-Toleranciar-Identificar CE E “gelar” Desenhos
- 17-Fluxogramas do Processo
- 18-P-FMEA
- 19-Instalações, Lay-out's, Ferramentas e Meios de controlo
- 20-Plano de Controlo e de Testes
- 21-Embalagem
- 22-Medições /ensaios de desempenho
- 23-Peças de Aspecto
- 24-Base de dados P/P
- 25-Run at Rate
- 26-Audit do Processo Produtivo
- 27-Estudos de Capabilidade
- 28-Validação dos Planos de Cadência
- 29-Plano de Controlo de Pré Lançamento
- 30-Submissão do PPAP
- 31-Transição para a Série & Lições aprendidas



(*)



(*) A presente imagem refer-se à capa do Manual PPAP pertença da AIAG e é utilizada para fins meramente informativos



Os construtores automóveis estabelecem procedimentos para a aprovação de processos produtivos de componentes, órgãos e produtos.

Estes procedimentos são específicos a cada construtor e devem ser integrados como um requisito do SGQ de cada fornecedor.

Na ISO TS 16949:2002, Cláusula 7.3.6.3, define-se:

“A organização deve cumprir o procedimento de aprovação do produto e processo de fabricação reconhecido pelo cliente.

Nota: A aprovação do produto deveria ser subsequente à verificação do processo de fabricação.

O procedimento de aprovação do produto e processo deve também ser aplicado aos fornecedores.

Propósitos

O PPAP- *Production Part Approval Process* (Processo de Aprovação de Produtos), define os requisitos gerais para a aprovação de um processo produtivo de um produto.

O propósito do PPAP é:

- determinar se todas as especificações, da concepção do produto (design), dos materiais, do processo e dos serviços associados, são claramente compreendidos pela organização (fornecedor, qq que seja o nível) ;
- que a organização do fornecedor evidencia um processo produtivo e logístico com potencial para produzir de forma consistente, em série, respeitando todas as especificações do cliente.

Volkswagwen-Audi-Skoda



QS9000



**Manual VDA 2-Garantia da Qualidade e Fornecimento
Item 4-Libertação do Processo de Produção e do Produto
Editado pela VDA- *Verband der Automobilindustrie ev***

Grupo PSA

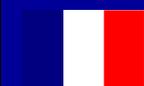
**Procedimento de Aceitação de produtos-DTAPT
DA041 030 Capítulo 5 – Processo de Aceitação
Editado pela PSA – *Direction des Achats***

Renault-Nissan

**ANPQP- *Alliance New Product Quality Procedure*
« o fornecedor deve seguir a Matriz Documental a
apresentar na Fase 4 (Acordo para os Produtos Série) »
para identificar as exigência da Renault e/ou Nissan e
formalisar os resultados esperados nos suportes
apropriados .**



VDA-6



EAQF



EAQF

Principais Alterações na 4ª Edição do Manual PPAP da AIAG

- ✓ **Alinhamento com as ISO TS 16949:2002.**
- ✓ **Inclusão de um exemplo do processo PPAP.**
- ✓ **Direccionamento de instruções específicas dos clientes para os respectivos WebSites.**
- ✓ **Actualização dos Requisitos para Camiões, que passa ao Anexo H.**

Principais Alterações na 4ª Edição do Manual PPAP da AIAG (cont.)

- ✓ **Actualização da matriz PSW (materiais polímeros, índices de capacidade Cpk e Ppk, componentes de catálogo e “caixas negras”.**
- ✓ **Modificação dos requisitos de notificação / submissão do (ao) cliente (1.3.3 do PPAP 3ª Ed. , anulado)**
- ✓ **Clarificados Anexos C, D e E.**
- ✓ **Anexo G, para fornecedores de pneus, alterado.**
- ✓ **Reorganização e actualização do Anexo F (Mat. A granel).**
- ✓ **Revisão do glossário.**

Fluxograma do PPAP

4ª Edição



- ✓ Para garantir que se processa à priori uma análise crítica da viabilidade do contrato com o cliente.
- ✓ Para uniformizar a linguagem e os suportes de comunicação com o cliente.
- ✓ Para aumentar a cooperação entre construtores e cadeia de fornecedores (muitos destes são-no de vários construtores).
- ✓ Reduzir a variedade de procedimentos (riscos de dispersão e equívocos) na indústria automóvel.
- ✓ Cumprir os requisitos de gestão da qualidade das ISO TS 16949:2002.

- ✓ O processo PPAP deve ser aplicado, tanto a fornecedores internos, como a externos e qualquer que seja o nível de intervenção na cadeia de valor.
- ✓ Deve também ser aplicado a fornecedores de produtos a granel (colas, mastiks, silicones, granulados, etc), peças de reposição, etc, a menos que haja uma dispensa formal pelo cliente.
- ✓ Tem de garantir-se que as ferramentas de componentes normalizados estarão disponíveis durante o ciclo de vida de integração no produto final.
- ✓ A dispensa de apresentação de um determinado item do PPAP deve estar formalizada e documentada.

- ✓ O fornecedor deve submeter o PPAP do produto, ao cliente, antes da expedição do primeiro lote de produção, salvo se houver acordo escrito em contrário.
- ✓ O fornecedor deve analisar criticamente e actualizar, quando necessário, todos os requisitos aplicáveis do PPAP, de tal forma que este reflecta o processo de produção actual: mesmo que tal não seja solicitado pelo cliente.
- ✓ O documento de submissão (PSW), deve conter o nome do responsável pela aprovação do produto no cliente e a data, mesmo que o fornecedor tenha sido dispensado da apresentação do PPAP.

Secção 1- SUBMISSÃO DO PPAP

A organização deve SUBMETER o PPAP, no sentido de obter a sua APROVAÇÃO (ver Secção 5), para:

- 1.** Um novo componente ou produto (componente específico, material, ou por exemplo uma nova côr);
- 2.** A correcção de uma não conformidade detectada ;
- 3.** Modificação do componente ou produto (ES, DS, ou materiais);
- 4.** Qualquer situação prevista na Secção 3.

Secção 2- REQUISITOS DO PPAP

2.1-Amostra Representativa

São assumidas duas grandes famílias, para a definição da amostra representativa para o PPAP:

- Partes (componentes) para Produção
- Materiais a Granel

2.1-Amostra Representativa (cont.)

Partes (componentes) para Produção;

Os produtos para o PPAP devem ser recolhidos em condições de produção significativa (1 a 8 horas), com um mínimo de 300 unidades consecutivas (se não for negociado nada em alternativa, com o cliente). Esta produção deve ser conduzida em condições iguais às da futura produção série.

Se houver duas linhas de montagem (2 amostras, uma por linha), molde multi-cavidade (uma amostra por cada uma das cavidades), etc.

2.1-Amostra Representativa (cont.)

Material a Granel;

Não há um número específico de “partes”.

A amostragem deve ser feita quando o processo estiver num estado constante, sem factores especiais e com a parametrização dentro dos limites previstos.

2.2- Requisitos do PPAP

Os componentes/órgãos/produtos, devem cumprir todas as características de engenharia da concepção (design), e especificações requeridas (incluindo as segurança e regulamentação).

Os materiais a granel devem cumprir os requisitos constantes da checklist do Anexo F (Manual PPAP 4ªEdição da AIAG).

Nem todas as especificações fazem sentido para alguns produtos: exemplo- nem todos os componentes têm requisitos (atributos) de aspecto; aos materiais polímeros é exigido a marca com indicação da MP, mas a um parafuso em aço, não necessariamente. Em caso de dúvida deve consultar-se o plano/desenho e em última análise, contactar o representante do cliente.



2.2.1- Especificações nos Planos/Desenhos

A organização deve dispor de todos os planos/desenhos ou amostras-padrão do que vai produzir, incluindo nos casos em que lhe os primeiros lhe sejam fornecidos em formato digital (Ex: CAD-CAM), situação em que deve produzir uma “hard copy” (imprimi-los) evidenciando todas as características, tolerâncias critérios de aceitação, etc.

1-Só pode haver um plano/desenho por parte.

2-Um só plano pode definir várias partes.

3-Caixas negras (especificar o tipo de interface e os critérios de desempenho esperado : fiabilidade, durabilidade).

4-Partes de catálogo basta especificação funcional.

5-Materiais a granel, o plano pode incluir, MP, composição, ou critérios de aceitação.



2.2.1.1- Composição dos Materiais

A organização deve evidenciar, nos relatórios de composição dos Materiais/Substâncias, que estas cumprem com os requisitos do Cliente: podem basear-se nos certificados da IMDS

(*International Materials Data System*)

2.2.1.2- Marcação de Componentes em materiais polímeros

Quando aplicável a organização deve identificar os componentes polímeros (plásticos) com a simbologia ISO. Deve cumprir a marcação em função do critério peso

Plásticos se > 100 g (ISO 11469/1043-1)

Elastómeros se > 200 g (ISO 11469/1629)

Nomenclatura e referencias abreviadas (ISO 1043-1)



2.2.2- Autorização de Alterações de Documentos de Engenharia

A organização deve evidenciar quaisquer autorizações para Alterações de Documentos de Engenharia, para modificações ainda não registadas nos planos/desenhos, mas já aplicadas no produto, num componente ou numa ferramenta.

2.2.3- Aprovação pela Engenharia do Cliente (se requerido)

Onde for especificado pelo cliente, a organização deve evidenciar a Aprovação da Engenharia do Cliente.



2.2.4- D-FMEA *(Só se a organização for também responsável pelo D-FMEA)*

2.2.5- Fluxograma do processo

A organização deve dispor de um Fluxograma que descreva claramente os passos (operações) de transformação (do processo) na sua sequência tecnológica e que vá ao encontro dos requisitos e expectativas do cliente.



Enviar ao Cliente

2.2.6- P-FMEA

A organização deve desenvolver e actualizar um P-FMEA e dar sequência (acções de redução da criticidade), para ir ao encontro dos requisitos e expectativas do cliente (na prática, atingir os objectivos do Caderno de Encargos P/P do projecto de industrialização).



Enviar ao Cliente
Síntese e Pl.
Acções

2.2.7- Plano de Controlo

A organização deve elaborar e actualizar um Plano de Controlo que defina todas as metodologias usadas para controlar/vigiar o processo, cumprindo os requisitos expressos e implícitos, do cliente.



São aceitáveis Planos de Controlo para “Famílias de Produto”

Ex: Apoio de cabeça Modelo X,Y,Z desde que a equipa tenha revisto/confirmado a robustez do plano para os 3 casos.



Enviar ao Cliente
Meios (novos) para CE.
Outros, se solicitado

2.2.8- Estudos MSA

A organização deve aplicar os métodos, índices e critérios expressos no MSA, para os seus sistemas de medição (R&R, bias, linearidade, estabilidade, para todos os novos meios de controlo, de medição e equipamento de teste).

2.2.9- Resultados dimensionais

A organização deve providenciar evidências de que as verificações dimensionais, exigidas no Plano de Controlo e nos Planos/Desenhos dos clientes, foram executadas.



Enviar ao Cliente
Formulário
Anexo - C

Resultados dimensionais, com data, indicação da referência de modificação para cada uma das características obtidas no processo (células de fabrico, cavidades de moldes, máquinas de injeção, montagens, matrizes, cunhos, etc): todos os auxiliares à medição, devem ser anexados aos relatórios de resultados (esboços, tabelas de tolerâncias, vistas seccionadas, *printings* de cálculos ou software específico 3D, etc).

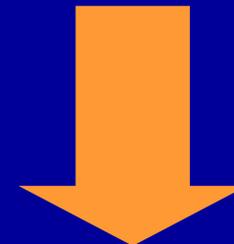
Quaisquer autorizações de alterações a especificações de engenharia ainda não incorporadas nos planos/desenhos, devem ser evidenciadas.

2.2.10- Registos de Resultados de Testes a Materiais e dos Desempenhos dos produtos



Enviar ao Cliente
Formulário
Anexos – D/E

A organização deve evidenciar registos de resultados de testes a materiais ou de desempenho (teste funcionais aos componentes/produtos)



2.2.10.1- Registos de Resultados de Testes a Materiais

Testes a todos os componentes e produtos, quando são especificados requisitos químicos, físicos ou metalúrgicos (no PC ou nos planos/desenhos) com indicação:

- do índice de modificação;
- de quaisquer autorizações de modificações das ES (Esp.Eng.);
- número, data e índice de modif .do componente/prod. Testado;
- data do teste;
- quantidade testada,
- resultados obtidos:
- nome do fornecedor e (se requerido) identif. do cód-vendedor.



Enviar ao Cliente
Formulário
Anexo - D

2.2.10.2- Registos de Testes de Desempenho dos Produtos

A organização deve realizar teste de avaliação de desempenho para todos os componentes e/ou produtos que transforma (processa)

- do índice de modificação;
- de quaisquer autorizações de modificações das ES (Esp.Eng.);
- número, data e índice de modif do componente e ou prod. Testado;
- data do teste;
- quantidade testada;
- resultados obtidos.



Enviar ao Cliente
Formulário
Anexo - E



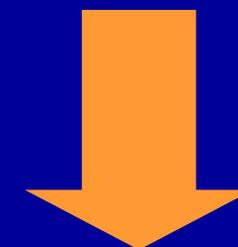
2.2.11- Capabilidades Iniciais do Processo

2.2.11.1- Generalidades



Enviar ao Cliente

O nível de capacidade inicial do processo para a transformação (processamento), com especial incidência nas CE identificadas pelo Cliente (ou pelo fornecedor) , deve ser determinado, antes de submeter a aprovação ao Cliente.



2.2.11.2- Índices da Qualidade

Os estudos iniciais do processo devem incluir índices de capacidade ou desempenho, quando aplicável, sendo dirigidos unicamente a variáveis (não a atributos)

Dependendo do tipo de estudo, método, dimensão da amostra, representatividade estatística, etc, são normalmente assumidos os seguintes índices com carácter de curto prazo (estimativas de comportamento no período de arranque):

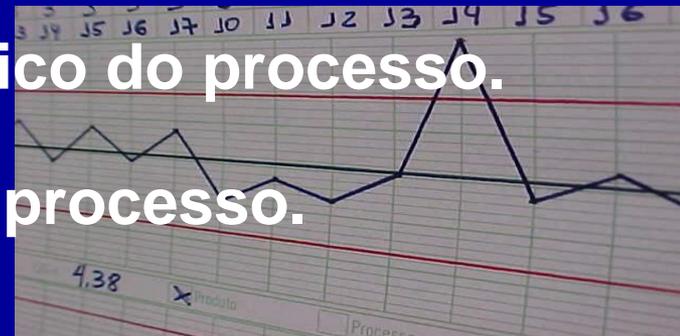
Ppk-Índice de Desempenho do processo ;

Cpk-Índice de Capacidade (para um processo estável);

obtidos a partir de cartas de controlo e de amostras conforme já referido no ponto 4.3 do APQP.

2.2.11.2- Índices da Qualidade (cont.)

- **Cartas de controlo estatístico do processo.**
- **Assegurar estabilidade no processo.**
- **Análise da normalidade da Amostra.**
- **Estudos iniciais de desempenho (Ppk)**
- **Estudos da Capabilidade do Processo (Cpk).**
- **Acções para a melhoria do Desempenho.**



2.2.11.3- Critérios de Aceitação para Estudos Iniciais

Processos estáveis

P_p e $P_{pk} > 1,67$ **Cumprir os critérios**

$1,33 < P_{pk} < 1,67$ **Pode não cumprir (Contactar cliente)**

$P_{pk} < 1,33$ **Não cumprir os critérios**

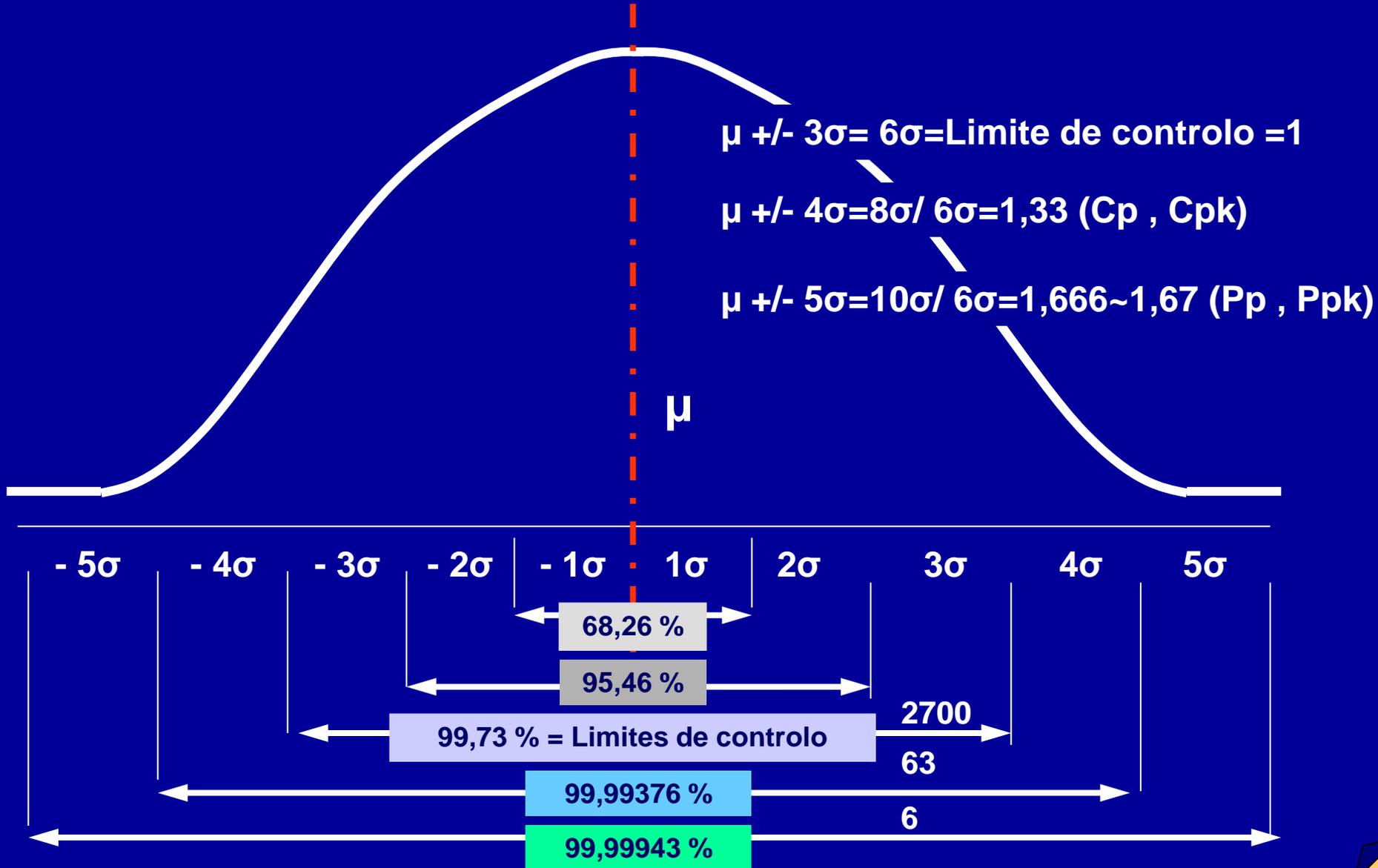
2.2.11.4- Processos instáveis

➤ Plano de acções correctivas

- ❖ Identificar e eliminar causas especiais
- ❖ Aumento da amostragem, inspecção a 100% (Muro)

PPAP 4ª Edição

Estudos Iniciais do Processo



2.2.12- Documentação de Laboratórios Qualificados

A Inspeção e os testes devem ser garantidos por um laboratório qualificado (de acordo com o exigido pelo cliente : ex- que o laboratório seja Acreditado).



Enviar ao Cliente
Evidências
exigidas
(caso a caso)

O laboratório qualificado (interno ou externo), deve ter um sistema de gestão da qualidade próprio (definição clara do âmbito e objectivos e procedimentos claros e específicos ao tipo de testes , inspeções, ensaios, medições, que pode fazer).

Quando recorra a um laboratório externo deve apresentar os resultados nos formulários desse laboratório, com o logotipo/marcas, deste.

2.2.13- Relatório de Aprovação de Aspecto (AAR)

Deve ser redigido um relatório específico para cada componente e/ou produto, com os resultados das verificações relativas aos atributos (aspecto), conforme requerido nos planos/desenhos do cliente.

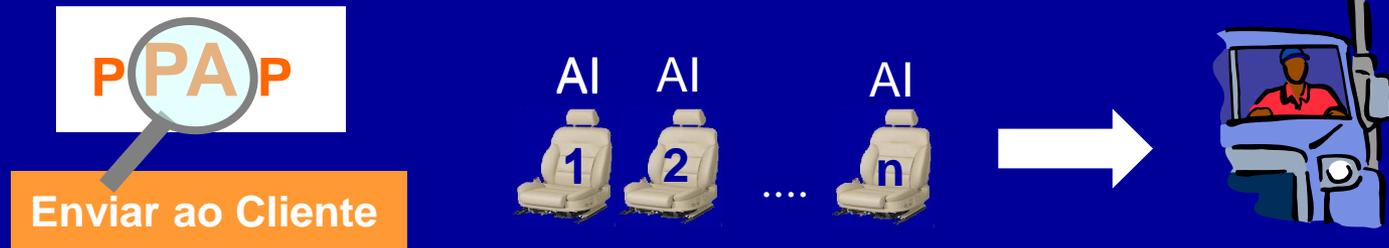


Enviar ao Cliente
Formulário AAR
Anexo - B

Nota 1- Os AAR referem-se normalmente a cores, granulometrias e aspecto da superfície

Nota 1- O preenchimento do campos indicados no formulário, dependem do tipo de atributo e obviamente, das exigências de cada cliente em particular.

2.2.14- Amostras Iniciais



A organização deve enviar ao cliente um conjunto de peças (número pré-estabelecido, negociado caso a caso com cada cliente e projecto a projecto).

As AI devem ser recolhidas de um lote de produção significativo (com todos os meios de produção e controlo conforme previsto para a produção em massa. (em série).

Memo: Ver 2.1

2.2.15- Amostra Padrão



A organização deve reter, identificada e preservada, uma AP - Amostra Padrão, durante toda a fase de produção, isto é, enquanto houver ordens de compra do cliente e/ou :

- a) até a criação de uma nova AP (mesmas ref. e modelo;
- b) quando exigido no plano/desenho, no plano de controlo ou para fundamentar os critérios de aceitação em operações (inspecções, intermédias ou finais)

2.2.16- Auxiliares de Controlo

Se solicitado pelo cliente a organização deve submeter com o PPAP quaisquer auxiliares de controlo usados em componentes ou sub-montagens.

A organização deve assegurar que todos os aspectos dos auxiliares estão de acordo com as especificações dimensionais requeridas e deve providenciar manutenção, de forma a mantê-lo apto durante todo o ciclo de vida do produto.

Enquanto auxiliares de controlo, estão abrangidos na necessidade de análise do sistema de medida (MSA) .

2.2.17- Requisitos Específicos do Cliente

A organização deve manter registos de conformidade para todos os requisitos específicos do cliente.



2.2.18- Submissão da Garantia da Qualidade do Produto (PSW)



Enviar ao Cliente

Após reunir todos os documentos requeridos pelo PPAP, a organização deve redigir o PSW - *Part Submission Warrant*. 

Deve ser redigido um PSW por cada componente, salvo se negociado de outra forma com o cliente.

Componentes produzidos em multi-cavidades, matrizes, etc, devem ser dimensionalmente verificados, mas podem constar de um lista anexa ,num mesmo PSW.

O responsável nomeado pela organização para o efeito deve certificar-se, antes de redigir e assinar um PSW, que todas as exigências foram de facto cumpridas.

2.2.18.1- Peso do Produto



Enviar ao Cliente
(no PSW)

A organização deve inscrever no PSW o peso do componente ou do produto a expedir, medido em kgm, com 4 casas decimais (0,0000), salvo se outra exigência seja especificada pelo cliente.

O peso não deve incluir quaisquer protecções de transporte, auxiliares de montagem ou embalagem.

O peso de cada componente deve ser obtido a partir da pesagem de uma amostra aleatória de 10 unidades, calculando a média.

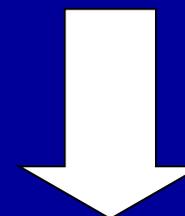


Secção 3- NOTIFICAÇÕES AO CLIENTE SUBMISSÃO DOS REQUISITOS

3.1 – Notificações ao Cliente

A organização deve notificar o representante cliente sobre quaisquer modificações do design e/ou do processo de produção.

Após a aprovação pelo cliente e após a efectiva implementação, a organização deve submeter o respectivo PPAP (a negociar caso a acaso).



3.1 – Notificações ao Cliente (cont.)



Enviar ao Cliente
(assinalar no PSW)

- Soluções construtivas ou uso de materiais, diferentes dos usados.
- Produção de novas ferramentas ou modificação das existentes (moldes, matrizes e punções, incluindo reparações).
- Modificações das ferramentas para, por exemplo, aumentos de cadência.
- Produção de ferramenta e/ou equipamento deslocalizada (interna ou externamente).
- Mudança de sub-contratados para componentes (se ocorrer a utilização de outros materiais), para serviços (ex: tratamentos térmicos, pintura, revestimentos especiais).

3.1 – Notificações do Cliente (cont.)

EXEMPLOS

- Produções após desactivação das ferramentas por um ano ou mais.
- Alterações no produto e no processo incluindo novos fornecedores ou sub-contratados destes.
- Modificações nos métodos de inspecção e teste (não pode ter efeitos nos critérios de aceitação).
- Produção de ferramenta e/ou equipamento deslocalizada (interna ou externamente).

3.2 – Submissão ao Cliente

A organização deve submeter o PPAP ao cliente, previamente à primeira expedição série, nas seguintes situações (e ter a aprovação do cliente):

EXEMPLOS

- Um novo componente ou produto (entende-se por novo, desde que se alterem materiais ou cores ou dimensões) nunca antes expedido para o cliente.
- Uma qualquer correcção num desvio ou discrepância (requisito não cumprido) de um componente ou produto previamente submetido ao cliente.
- Alterações de especificações de design do cliente (planos ou desenhos), nos componentes, produtos ou materiais.
- Novas tecnologias do processo na organização, nunca antes usadas para a produção do componente ou produto a expedir.



Enviar ao Cliente
(assinalar no PSW)

Secção 4- SUBMISSÃO AO CLIENTE-NÍVEIS

4.1 –Níveis de Submissão

Tabela 4.1

Nível 1	Submeter somente a garantia (e para peças de aspecto o AAR)
Nível 2	Garantia com AI e registos de testes e medições
Nível 3	Garantia com AI e todos os registos previstos no PPAP
Nível 4	Garantia e outros requisitos de submissão para além do PPAP, conforme expresso pelo cliente
Nível 5	Garantia com AI e todos os registos revistos pela organização

Por defeito, a organização deve seguir o previsto no Nível 3, salvo se negociado outra abordagem com o cliente

4.1 –Níveis de Submissão (cont.)

Tabela 4.2

Requisito	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5
1 Registos dos Planos/Desenhos	R	S	S	*	R
2 Alterações de Engenharia nos Planos (caso hajam)	R	R	R	*	R
3 Aprovações da Engenharia Cliente (se requerido)	R	S	S	*	R
4 FMEA - Produto	R	S	S	*	R
5 Fluxograma do Processo	R	R	S	*	R
6 FMEA - Processo	R	R	S	*	R
7 Plano de Controlo	R	R	S	*	R
8 Estudos de Análise dos Sistemas de Medida	R	R	S	*	R
9 Resultados Dimensionais	R	S	S	*	R
10 Result. de Testes- a Mat. e de Desempenho dos Produtos	R	S	S	*	R
11 Estudos de Capabilidade Inicial dos Processos	R	R	S	*	R
12 Documentação da Qualidade dos Laboratórios	R	S	S	*	R
13 Relat. de Aprovação do Aspecto (AAR), quando aplicável	S	S	S	*	R
14 Amostras Iniciais	R	S	R	*	R
15 Amostra Padrão	R	R	R	*	R
16 Auxiliares de Controlo	R	R	S	*	R
17 Registos de Conformidade	R	R	S	S	R
18 PSW (Submissão da Garantia da Qualidade)	S	S	S	S	R

S-Subm. ao cliente e reter cópia R-Reter cópia em local próprio e disponib. ao cliente se pedido * -Reter e subm. a pedido

Secção 5- ESTADO DE SUBMISSÃO DO PRODUTO

5.1 – Generalidades

Após aprovação da submissão, a organização deve assegurar que a produção série futura continua a cumprir os requisitos do cliente.

5.2 – Estado do PPAP após submissão ao Cliente

5.2.1- **Aprovado**

A Aprovação indica que o componente ou material, incluindo sub-componentes, cumprem os requisitos do cliente e portanto a organização está autorizada a expedir a produção.

5.2.1- **Derrogado**

A Aprovação Interina ou Derrogação permite a expedição da produção, mas condicionada a um período ou uma quantidade precisa pré-definida e implica para a organização:

- definir claramente quais as não conformidades:
- submeter e ter a aprovação prévia do cliente para um plano de acções correctivas para essas não conformidades

5.2.1- **Rejeitado** (O PPAP não cumpre, havendo que corrigir e re-submetê-lo à aprovação do cliente)

Secção 6- RETENÇÃO DOS REGISTOS (E AMOSTRAS)

Os registos do PPAP, em função do nível de submissão, devem ser mantidos durante o período correspondente ao ciclo de vida activa do produto final do cliente, onde o componente se integra.

A organização deve assegurar que dispõe dos registos e procede a análises, verificações e actualizações do PPAP (Ex: recondução de um certificado de conformidade de uma matéria-prima usada num PPAP, que advenha de um anterior componente).

Síntese PPAP

Exigências (15+1) da Qualidade para Fornecedores

- 0-Amostras Iniciais- *Sample Production Parts*
 - 1-Certificado de apresentação de peças.- *Parts Submission Warrant (PSW)*
 - 2-Plano da peça
 - 3-Homologação do cliente final- *Final client approval (if available).*
 - 4-Listagem e Matriz das características especiais.-*Special characteristics list.*
 - 5-Fluxograma do processo- *Flow diagram.*
 - 6-FMEA Processo- *P-FMEA*
 - 7-Plano de controlo- *Process control plan.*
 - 8-Estudo de capacidade do processo para CE- *Initial Process Studies*
 - 9-Análise dos Sistemas de Medição (*GR&R*).
 - 10-Relatório de controlo dimensional- *Dimensional Results.*
 - 11-Relatório de controlo de aspecto- *AAR*
 - 12-Relatório de Controlo de Laboratório- *Material Test Results.*
 - 13-Relatório de Ensaio de Desempenho-*Performance Test Results.*
 - 14-Certificados de matéria prima- *Raw material Certificates.*
- ✚ Plano de adaptação à cadência – *Run at Rate*



Bibliografia



Advanced Product Quality and and Control Plan -APQP(Ed. AIAG)

Production Part Approval Process – PPAP – 4th Edition (Ed. AIAG), 06-06

Failure Mode and Effect Analysis - FMEA - 3th Edition(Ed. AIAG)

Statistical Process Control - SPC - (Ed. AIAG)

Measurement System Analysis –MAS- 3th Edition (Ed. AIAG)

ISO TS 16949:2000 (Ed. IATF)

NP-EN ISO 9001:2000

NP-EN ISO 9004:2000

Alliance New Product Quality Procedure-ANPQP-Guide (Renault-Nissan)

Assurance Qualité Fournisseurs (PSA)

Capacidad de calidad de los proveedores-VDA (Ed. SEAT Julho 2005)

Quality Library-GMSUPPLY POWER

Anexos

Formulários



APQP

- Plano de Controlo Comentado
- Plano de Controlo
- Anexo C- Símbolos CE
- Anexo E- Compromisso de Viab.
- Anexo F-Plano da Qualidade do Produto Validado (assinado)

PPAP

- Anexo A-PSW
- Anexo B-AAR
- Anexo C- Resultados Dimensionais
- Anexo D- Result. de Testes a Materiais
- Anexo E- Result. de Desempenho

Matrizes e Outros

- Matriz FMEA
- Tabelas FMEA
- Matriz de Características
- Fluxograma
- Plano de Controlo

Formulários



APQP

- Plano de Controlo Comentado
- Plano de Controlo
- Anexo C- Símbolos CE
- Anexo E- Compromisso de Viab.
- Anexo F-Plano da Qualidade do Produto Validado (assinado)
- Check-lists

Formulários



PPAP

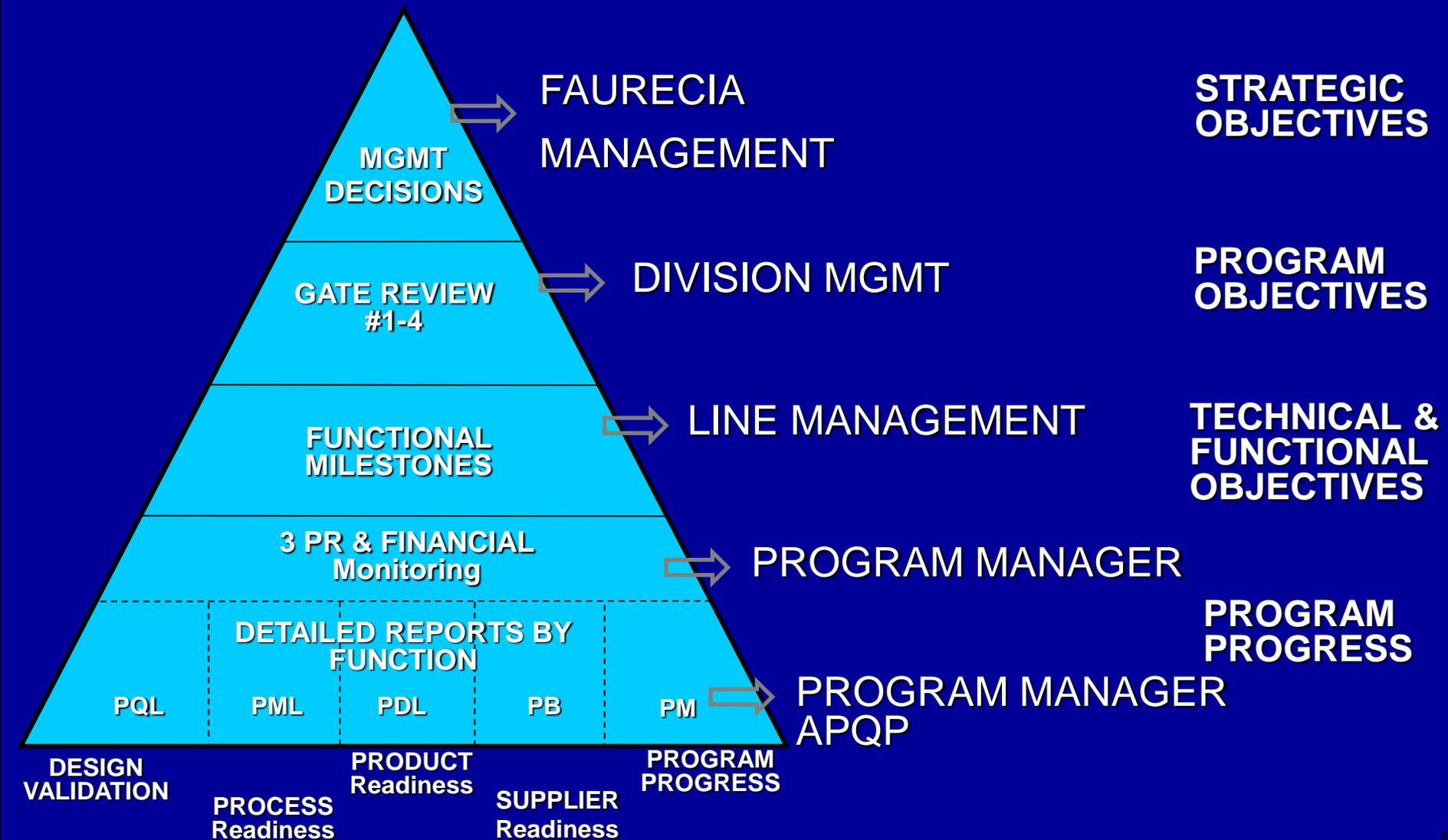
- Anexo A-PSW
- Anexo B-AAR
- Anexo C- Resultados Dimensionais
- Anexo D- Result. de Testes a Materiais
- Anexo E- Result. de Desempenho

Matrizes e Outros



- Matriz FMEA
- Tabelas FMEA
- Matriz de Características
- Fluxograma
- Plano de Controlo

PMS: LEVELS OF CONTROL

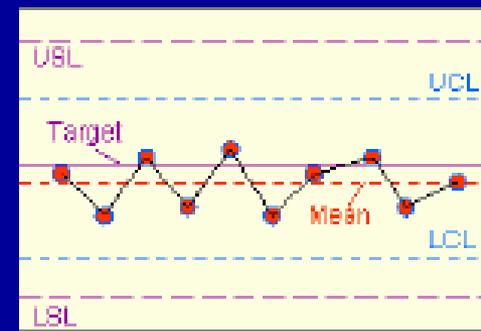


“I had this customer complain to me over dinner about a fellow SQA co-worker because he asked for so many documents beyond the PPAP requirements, held up PPAPs for misspellings, and jokingly said that suppliers

offered 10% price reductions just to get rid of him.

He has since signed many beautiful PPAPs in which every effort was made to accomodate his desire for thousands of information.

By the way: look what happen last time 😊



PPAP
documentation
required

