

Planejamento Avançado da Qualidade – Elementos APQP

São descritos a seguir objetivos, expectativas e requisitos relativos à documentação dos elementos individuais do *APQP Status Report* (ver *QSV / S 296001 Parte 1 – Planejamento Avançado da Qualidade, Anexo 3*):

1 Pedido do cliente

Objetivo:

Emissão formal do pedido pelo cliente, para que no fornecedor os investimentos possam ser realizados no prazo correto.

Expectativas:

- O cliente seleciona um fornecedor e comunica a ele sua decisão.

Documentação no fornecedor:

- Carta de intenção (nomination letter).
- Pedido individual com indicação da classificação do projeto (PE) para o planejamento avançado da qualidade e nível de submissão para amostragem.
- Plano de fornecimento.

Apresentação no cliente:

- Status no *APQP Status Report*.

2.1 Especificações do cliente

Especificações do cliente são, por exemplo, especificações de requisitos, desenhos ou as necessárias para o início do projeto.

Objetivo:

Evitar mal-entendidos através da utilização de especificações claras.

Expectativas:

O fornecedor deve conhecer os requisitos do produto / projeto, por exemplo:

- Situação de montagem
- Condições do ambiente
- Requisitos de desempenho funcional
- Dimensões
- Peso
- Material
- Confiabilidade (durabilidade)
- Objetivos da garantia
- Objetivos de qualidade para peças recebidas (avaliação ppm, nível de defeitos e índices de refugo)
- Dados de capacidade ou volume
- Marcos (marcadores)
 - Verificação do status do programa
 - Definição final do projeto (design freeze)
 - Protótipos
 - Pré-produção
 - Amostra inicial de produção seriada

Documentação no fornecedor:

- Especificações de requisitos, desenhos ou especificações.
- Lista com o status de edição dos documentos individuais.

Apresentação no cliente:

- Status no *APQP Status Report*.
- Lista com o status de edição dos documentos individuais.

2.2 Revisão crítica do contrato

Objetivo:

Realizar uma avaliação técnica e comercial quanto à integridade, atualidade e viabilidade dos documentos colocados à disposição pelo cliente.

Expectativas:

Antes de firmar um acordo de fornecimento com o cliente, é efetuada uma análise crítica do contrato, para assegurar que

- Os requisitos do produto sejam definidos e documentados adequadamente (p.ex. desenho, especificação, especificações de requisitos).
- Requisitos divergentes sejam esclarecidos antes da entrega da cotação ou assinatura do contrato (ex. desvios de desenho, modificações de desenho efetuadas pelo cliente, prazos de fornecimento, preço).
- Exista a capacidade para atender os requisitos especificados. A elaboração da cotação é efetuada após uma análise de fabricabilidade válida para todas as áreas envolvidas.

Documentação no fornecedor:

- *Confirmação da fabricabilidade*
- *Confirmação da capacidade*

Apresentação no cliente:

- Status no *APQP Status Report*.
- *Confirmação da fabricabilidade*, p.ex. conforme QSV / S 296001 Parte 1 – Anexo 4
- *Confirmação da capacidade*, conforme QSV / S 296001 Parte 1 – Anexo 5

3 Aparência – Craftsmanship

Objetivo:

Definição das características relativas à aparência, tato, facilidade de manuseio e acústica.

Expectativas:

- O fornecedor deve estar familiarizado e atender os requisitos relativos às características mencionadas acima.
- Para que as características possam ser verificadas, catálogos, amostras de referência e semelhantes devem ser colocados à disposição e coordenados com o cliente.

Documentação:

- Catálogo de características e amostra de referência.

Apresentação no cliente:

- Status no *APQP Status Report*.

4 FMEA de Projeto

Aplicável somente aos fornecedores com seu próprio desenvolvimento de produto.

Uma FMEA de Projeto é um método sistemático para assegurar que, com uma equipe técnica interdisciplinar, as falhas potenciais de desenvolvimento e projeto, bem como suas respectivas causas, foram consideradas e processadas através de ações preventivas.

Na FMEA de Projeto, todas as funções de um produto devem ser cobertas. Devem ser consideradas as experiências e reclamações.

Objetivo:

Prevenção de falhas no desenvolvimento do produto.

Expectativas:

- Os problemas relacionados ao dimensionamento do produto são solucionados em tempo hábil, de modo que todos os prazos para amostras e produção seriada possam ser cumpridos.
- Verificação do progresso em relação ao Plano de Verificação de Projeto (*Design Verification Plan*).
- Possibilidades de falhas imprevistas, que ocorrem durante a análise crítica do projeto, devem ser incorporadas à FMEA de Projeto, e os critérios de dimensionamento devem ser modificados em coordenação com o cliente.
- Verificação dos potenciais de melhoria em relação à segurança do produto ou custos de fabricação.
- Verificação do progresso ou cumprimento das metas de confiabilidade, qualidade, custos e planejamento.
- São descritas e avaliadas as possibilidades de influência das falhas. Caso necessário, ações corretivas são introduzidas e monitoradas pelos responsáveis.

Documentação no fornecedor:

- FMEA de Projeto

Apresentação no cliente:

- Status no *APQP Status Report*.
- Capa da FMEA de Projeto com participantes e status da edição.

5 Revisão crítica do projeto

Objetivo:

Prevenção de mal-entendidos e problemas. Monitoramento do progresso das ações e manutenção das metas.

Expectativas:

- Os problemas relacionados ao dimensionamento do produto são solucionados em tempo hábil, de modo que todos os prazos para amostras e produção seriada possam ser cumpridos.
- Verificação do progresso em relação ao *Design Verification Plan*.
- Possibilidades de falhas imprevistas, que ocorrem durante a análise crítica do projeto, devem ser incorporadas à FMEA de Projeto, e os critérios de dimensionamento devem ser modificados em coordenação com o cliente.
- Verificação dos possíveis potenciais de melhoria em relação à segurança do produto ou custos de fabricação.
- Verificação do progresso ou cumprimento das metas de confiabilidade, qualidade, custos e planejamento.

Documentação no fornecedor:

- Protocolos de reuniões do fornecedor ou cliente.

Apresentação no cliente:

- Status no *APQP Status Report*.

6 Plano de Verificação de Projeto – DVP

Aplicável somente aos fornecedores com seu próprio desenvolvimento de produto.

Objetivo:

Planejamento sistemático de todos os testes para verificar se o produto ou projeto é adequado para a aplicação.

Expectativas:

- A adequação do produto é comprovada através de testes ou cálculos planejados.
- Definição da responsabilidade pelos testes em produtos de série (ver *APQP Elemento 22*).

Documentação no fornecedor:

- *Design Verification Plan*
- Relatórios de ensaios, cálculos de dimensionamento e estudos de tolerância.

Apresentação no cliente:

- Status no *APQP Status Report*.
- Status da verificação do projeto (status atual do *DVP*).

7 Planejamento de qualidade do subfornecedor

Os fornecedores devem repassar os requisitos de APQP aos seus subfornecedores, verificar sua implementação e indicar os resultados de forma resumida no *APQP Status Report*.

Objetivo:

Apresentação clara do progresso do projeto no subfornecedor para processos / produtos com risco aumentado ou quando solicitado especialmente pelo cliente.

Expectativas:

- O fornecedor deve efetuar uma classificação de risco e definir o escopo de participação dos seus subfornecedores no processo do planejamento avançado da qualidade.
- Os fornecedores verificam o progresso do projeto periodicamente nos seus subfornecedores, em particular quando estes fornecem produtos com "características especiais".

Documentação no fornecedor:

- Relatório de status dos subfornecedores relativos ao progresso do projeto.

Apresentação no cliente:

- Status no *APQP Status Report*.
- Cronogramas detalhados, quando solicitados pelo cliente.

8.1 Equipamentos e ferramentas

Objetivo:

Equipamentos e ferramentas de produção capazes / liberados

Expectativas:

- Planejamento (acompanhamento dos prazos) e disponibilização de todos os equipamentos e ferramentas necessários.
- O cronograma de aquisição ou fabricação de equipamentos e ferramentas deve ser monitorado.

Acordo de Qualidade Assegurada com Fornecedores de Materiais de Produção

- Os equipamentos e ferramentas devem ser testados antes da corrida de teste da produção.
Documentação no fornecedor:
- Cronogramas, planejamento da capacidade, evidências de capacidade no âmbito da amostragem inicial.

Apresentação no cliente:

- Status no *APQP Status Report*.
- Cronogramas detalhados, quando solicitados pelo cliente.

8.2 Métodos de inspeção e equipamentos de inspeção

Objetivo:

Métodos de inspeção estipulados com o cliente bem como equipamentos de inspeção apropriados para a tarefa de medição.

Expectativas:

- Os métodos de inspeção são coordenados entre o fornecedor e o cliente.
- O cronograma de aquisição ou fabricação de equipamentos de inspeção deve ser monitorado.
- A capacidade dos equipamentos de inspeção e, se necessário, a adequação do processo de inspeção, devem ser comprovados.

Documentação no fornecedor:

- Definição no Plano de Controle, evidências de capacidade no contexto da amostragem inicial.

Apresentação no cliente:

- Status no *APQP Status Report*.

9 Plano de inspeção / Plano de controle de protótipos

Objetivo:

Garantia da qualidade do protótipo.

Expectativas:

- São definidos e coordenados com o cliente o tipo e escopo das inspeções, assim como os respectivos equipamentos de inspeção de protótipos.
- Estão incluídas todas as "características especiais".

Documentação no fornecedor:

- Plano de controle para protótipos.

Apresentação no cliente:

- Status no *APQP Status Report*.
- Plano de controle para protótipos.

10 Fabricação e inspeção de protótipos

Objetivo:

Fornecimento dentro do prazo de protótipos em conformidade com os custos e a qualidade.

Expectativas:

- Devem ser planejadas, monitoradas e cumpridas as datas e quantidades para fabricação de protótipos.

Acordo de Qualidade Assegurada com Fornecedores de Materiais de Produção

- Fornecimento de protótipos com relatório de inspeção (ver QSV / S 296002 Parte 2 – *Processo de Produção e Liberação de Produto*).
- Para peças não conformes deve ser obtida uma aprovação do cliente antes do fornecimento.

Documentação no fornecedor:

- Protótipos, relatório de inspeção.

Apresentação no cliente:

- Status no *APQP Status Report*.
- Protótipos com relatório de inspeção.

11 Desenhos / especificações (Design-Freeze)

Os desenhos e especificações incluem todos os desenhos técnicos, dados CAD, especificações de materiais e especificações técnicas do cliente / fornecedor.

Objetivo:

Disponibilizar conforme cronograma (design freeze) todos os desenhos e especificações necessários para cumprir o prazo de amostragem inicial / início de produção (SOP- Start Of Production).

Expectativas:

- O fornecedor informa o cliente sobre a última data possível para modificações nos desenhos e especificações, para assegurar a amostragem inicial de produção seriada dentro do prazo planejado.
- Se o fornecedor for responsável pelo desenvolvimento, neste momento os desenhos e especificações já estão acertados com o cliente.
- Devem ser consideradas as "características especiais" especificadas no processo de planejamento de processo e produto.

Documentação no fornecedor:

- Desenhos
- Especificações

Apresentação no cliente:

- Status no *APQP Status Report*.

12 Confirmação da fabricabilidade

No âmbito da análise crítica do contrato, uma equipe interdisciplinar deve avaliar a fabricabilidade do produto previsto. Mesmo quando o cliente é responsável pelo projeto, o fornecedor deve avaliar a fabricabilidade dos produtos, seja na fase de cotação / protótipo, seja na fase de planejamento do processo de produção seriada.

Objetivo:

Avaliação da viabilidade da produção (seriada) em relação ao projeto previsto.

Expectativas:

- A equipe deve estar convencida de que o produto previsto é apropriado para a aplicação pretendida, e pode ser produzido, testado, embalado e fornecido ao cliente em quantidade suficiente, a um preço competitivo com a qualidade requerida.
- No caso de subfornecedores, cujas atividades têm influência em "características especiais", o fornecedor decide se exige uma confirmação de fabricabilidade.

Documentação no fornecedor:

- *Confirmação da fabricabilidade*

Apresentação no cliente:

- Status no *APQP Status Report*.
- *Confirmação da fabricabilidade*, p.ex. conforme *QSV / S 296001 Parte 1 – Anexo 4*

13 Fluxograma de processo e layout da produção seriada

O fluxograma do processo de produção seriada é uma representação gráfica da seqüência planejada de operações.

Objetivo:

Base para o planejamento de investimentos, FMEA de Processo, Plano de Produção, Plano de Controle e auxílio visual.

Expectativas:

- Sequência de todas as etapas de produção seriada e de inspeção, do recebimento até a saída do produto.

Documentação no fornecedor:

- Fluxograma de processo
- Plano de layout de máquinas

Apresentação no cliente:

- Status no *APQP Status Report*.
- Fluxograma de processo

14 FMEA de Processo

Uma FMEA de Processo é um método sistemático para assegurar que, com uma equipe técnica interdisciplinar, as falhas potenciais de produção, bem como suas respectivas causas, foram consideradas e processadas através de ações preventivas.

Na FMEA de Processo, por exemplo, conforme *VDA 4* ou equivalente, todas as etapas de produção e inspeção devem ser cobertas. Devem ser consideradas as experiências e reclamações.

Objetivo:

Prevenção de falhas no desenvolvimento do processo.

Expectativas:

- Todas as etapas de produção e inspeção estão listadas e analisadas.
- São descritas e avaliadas as possibilidades de influência das falhas. Caso necessário, ações corretivas são introduzidas e monitoradas pelos responsáveis.
- Os números de riscos dos processos são coordenados com o cliente.

Documentação no fornecedor:

- FMEA de Processo
- Plano de ações para os processos com maiores riscos (NPR alto).

Apresentação no cliente:

- Status no *APQP Status Report*.
- Capa da FMEA de Processo com participantes e status da edição.
- Análise de Pareto processos com maiores riscos (Top 20 dos NPR).

15 Capacidade dos equipamentos de inspeção

Objetivo:

Avaliação da adequação dos equipamentos de inspeção previstos, através da análise do sistema de medição / estudo da capacidade, por exemplo, conforme o *Método MSA* da *AIAG*.

Expectativas:

- Para a verificação da adequação dos equipamentos de inspeção, devem ser realizados estudos de capacidade.
- Ao cliente deve ser dada a oportunidade de verificar estes resultados.
- Se necessário, devem ser coordenados com o cliente os métodos de inspeção / medição (ver APQP Elemento 8.2).
- Se os equipamentos de inspeção e medição forem modificados, os estudos de capacidade devem ser repetidos.

Documentação no fornecedor:

- Evidências de capacidade com valores individuais, por exemplo, através de impressos do programa de estatística utilizado.

Apresentação no cliente:

- Status no *APQP Status Report*.
- Evidências de capacidade com valores individuais no âmbito do *Processo de Produção e Liberação do Produto*.

16 Plano de inspeção de pré-produção / início da produção seriada

Objetivo:

Atendimento dos requisitos de processo e produto na pré-produção ou no início da produção seriada, por exemplo, através do aumento da frequência de inspeções e características de inspeção adicionais.

Expectativas:

- São definidos e coordenados com o cliente o tipo e escopo das inspeções, assim como os respectivos equipamentos de inspeção para a pré-produção e fase inicial de produção seriada.
- Estão definidos os planos de reação para o caso de desvios.
- Estão incluídas todas as "características especiais".

Documentação no fornecedor:

- Plano de controle para pré-produção / início de produção seriada

Apresentação no cliente:

- Status no *APQP Status Report*.
- Plano de controle para pré-produção / início de produção seriada

17 Instruções de processo

São todas as instruções para o pessoal de produção, por exemplo, planos de produção, instruções de trabalho e inspeção, planos de manutenção, catálogo de defeitos, parâmetros de processo.

Objetivo:

Assegurar a qualidade e quantidade.

Expectativas:

Acordo de Qualidade Assegurada com Fornecedores de Materiais de Produção

- Instruções facilmente compreensíveis e acessíveis no local de trabalho (no idioma do local de produção) asseguram que os procedimentos sejam observados e os requisitos relacionados ao processo e produto estão implementados.
- Estão descritos os procedimentos de controle dos produtos não conformes.
- Todos os colaboradores devem ser treinados ou instruídos em suas tarefas. Devem ser emitidos certificados de treinamento e as competências devem ser regulamentadas.

Documentação no fornecedor:

- Instruções de processo
- Comprovação de treinamento

Apresentação no cliente:

- Status no *APQP Status Report*.

18.1 Conceito de logística

Objetivo:

Assegurar a capacidade de fornecimento em coordenação com a pessoa de contato responsável no cliente.

Expectativas:

- Sistema de solicitação de remessa, por exemplo, Web-EDI.
- Definição das rotas de transporte.
- Processamento alfandegário (quando aplicável).
- Inventário, por exemplo, depósito de consignação, estoque de segurança.

Documentação no fornecedor:

- Acordo de logística, planejamento de estoque mínimo.

Apresentação no cliente:

- Status no *APQP Status Report*.

18.2 Material de embalagem

Objetivo:

Manutenção da qualidade do produto através de materiais de embalagem apropriados.

Expectativas:

- Materiais de embalagem apropriados são definidos para
 - Transporte de e para o subfornecedor.
 - Transporte / armazenamento interno.
 - Expedição para o cliente.
- As especificações de embalagem e a proteção anticorrosiva para a expedição são coordenadas com o cliente.
- São observadas as especificações de embalagem do cliente.
- É assegurado que a qualidade do produto durante a embalagem, expedição, armazenamento e retirada não é prejudicada.

Documentação no fornecedor:

- Especificações de embalagem e proteção anticorrosiva definidas.

Apresentação no cliente:

- Status no *APQP Status Report*.
- Especificação de embalagem e proteção anticorrosiva coordenada com o cliente.

19 Corrida de teste de produção

Objetivo:

Verificação da eficácia do processo de produção seriada.

Expectativas:

- Utilização de instalações, máquinas, ferramentas, equipamentos de inspeção e condições de produção (inclusive o pessoal de operação regular), também no subfornecedor.
- Utilização de material de produção seriada.
- Verificação da qualidade do produto requerida e número teórico planejado de peças (capacidade).
- Verificação do processo de produção seriada.
- A quantidade de produção consiste no mínimo de um lote de produção de tamanho representativo para o processo (normalmente a demanda diária de uma quantidade anual).
- Retirada de uma amostra de produção deste lote.
- Participação do cliente, desde que assim definido previamente.

Documentação no fornecedor:

- Relatórios e / ou comprovações de capacidade.

Apresentação no cliente:

- Status no *APQP Status Report*.

20 Plano de controle de produção / Plano de Controle

Objetivo:

Cumprimento dos requisitos de processo e produto na produção seriada.

Expectativas:

- São definidos e coordenados com o cliente o tipo e escopo das inspeções, assim como os respectivos equipamentos de inspeção para a produção seriada.
- Estão definidos os planos de reação para o caso de desvios.
- Estão incluídas todas as "características especiais".

Documentação no fornecedor:

- Plano de controle para a produção seriada.

Apresentação no cliente:

- Status no *APQP Status Report*.
- Plano de controle para a produção seriada.

21 Estudo preliminar da capacidade de processo

Os estudos de capacidade de processo comprovam através de métodos estatísticos, que o produto pode ser produzido conforme a especificação. Devem ser comprovadas as capacidades de características "especiais" assim como, se necessário, de outras características definidas com o cliente no contexto do planejamento avançado da qualidade.

Objetivo:

Evidência estatística de processos capazes.

Expectativas:

- Capacidade preliminar de processo sob condições de produção seriada, por exemplo, conforme VDA Volume 4, com Pp/Ppk > 1,67 (min. 25 x 5 peças) e capacidade de máquina (50 peças) com Cm/Cmk > 1,67.

Acordo de Qualidade Assegurada com Fornecedores de Materiais de Produção

- Em processos não capazes, devem ser implementadas ações corretivas, para que a capacidade do processo seja alcançada. Até que isso ocorra, deve ser realizada uma inspeção 100%.

Documentação no fornecedor:

- Evidências de capacidade com valores individuais.

Apresentação no cliente:

- Status no *APQP Status Report*.
- Evidências de capacidade com valores individuais no âmbito do *Processo de Produção e Liberação do Produto*.
- Se necessário, plano de ação para que as capacidades de processo requeridas sejam atingidas.

22 Testes técnicos em peças seriadas

Objetivo:

Evidência que o produto de série corresponde aos requisitos do cliente, com auxílio de um *Plano de Verificação de Processo (PVP)* estruturado.

Expectativas:

- Testes técnicos com produtos da corrida de teste de produção, desde que definido no Plano de Verificação de Projeto (*Design Verification Plan*).

Documentação no fornecedor:

- Protocolos e / ou relatórios de estudos.

Apresentação no cliente:

- Status no *APQP Status Report*.
- Evidências no contexto do *Processo de Produção e Liberação de Produto*.

23 Amostragem inicial da produção seriada

Evidência documentada de que o produto produzido em condições de produção seriada corresponde aos requisitos do cliente. O *Processo de Produção e Liberação de Produto* está descrito detalhadamente na *Parte 2 da QSV / S 296001*.

Objetivo:

Evidência de liberação do produto e processo.

Expectativas:

- Produção dentro do prazo da amostra inicial de produção; elaboração da documentação para todos os elementos requeridos pelo cliente conforme o *Processo de Produção e Liberação de Produto*.
- Disponibilização da documentação dentro do prazo; escopo de acordo com o nível de submissão definido.

Documentação no fornecedor:

- Relatório de amostra inicial, amostra inicial de produção seriada.
- Documentação de todos os elementos requeridos conforme o *Processo de Produção e Liberação de Produto*.

Apresentação no cliente:

- Status no *APQP Status Report*.
- Escopo de acordo com o nível de submissão definido.