

ASSUNTO: PROJETO E FABRICAÇÃO DE FERRAMENTAL	ORIGEM: GQRC	PGI n.º 3112.010
VIGÊNCIA EM: 12/MAIO/2010	REV. N.º 07	Nº PÁGINAS: 1 de 5

1. OBJETIVO

Estabelecer Diretrizes básicas para Projeto e Fabricação de Ferramentais concebidos internamente na Maxion ou externamente em Terceiros.

2. ENVOLVIMENTO

Compras, Eng^a de Prensados, Eng^a de Rodas, Ferramentaria, Produção e Contas a Pagar.

3. METODOLOGIA

3.1. Assegurar que o Projeto e Construção de um Ferramental atendam os requisitos da qualidade, produtividade e prazos, através da:

- Avaliação, Classificação e Homologação de Fornecedores via Compras e Qualidade;
- Discussões com equipes multifuncionais internas e fornecedores, dos conceitos básicos e características dos ferramentais, para fins de orçamentos;
- Na fase de colocação de pedido, elaborar cronograma junto ao fornecedor estipulando as fases de construção para acompanhamento.

3.2. As Engenharias de Prensados, Rodas e Chassis, em conjunto com a Área de Compras, deverão **auditar** e **certificar** a capacitação do fornecedor considerando os seguintes aspectos:

- Capacidade técnica e métodos de controle para fabricação;
- Características dos equipamentos e especificações do ferramental a ser desenvolvido;
- Organização e método de trabalho da empresa;
- Conceito da empresa no mercado, inclusive histórico dos últimos 2 anos.

3.3. A Maxion define como prioritárias as atividades e conceitos envolvendo as características dos Ferramentais de ESTAMPADOS, CHASSIS e RODAS, quando da elaboração dos Projetos / Fabricação.

3.4. Todas as ferramentas devem seguir os critérios deste **Procedimento**, analisadas criticamente quanto às características técnicas das prensas e acompanhadas das normas de componentes para título de padronização dos itens de reposição.

3.5. O projeto do ferramental executado em CAD deverá fornecer dados em linguagem pré-estabelecidas pelo grupo de FMEA que realizará uma análise crítica para aprovação

ELABORADO POR
ENG^a DA PRENSADOS/RODAS

EMITIDO POR
LECP

APROVADO POR
JOSÉ ROBERTO FRANÇA QUINTANILHA
Diretor Qualidade

ASSUNTO: PROJETO E FABRICAÇÃO DE FERRAMENTAL	ORIGEM: GQRC	PGI n.º 3112.010
VIGÊNCIA EM: 12/MAIO/2010	REV. N.º 07	Nº PÁGINAS: 2 de 5

ou não, do Projeto.

3.6. Sempre que possível as ferramentas devem ser projetadas para uma prensa específica e uma alternativa para produção. Sua concepção deve prever uma produção quando não especificado pelo cliente de 5 anos conforme volume contemplado em orçamento, limitado a 500.000 ciclos, salvo exceções definidas pelo grupo de FMEA.

3.7. Ferramentas devem ter colunas e/ou castelos de guia com pastilhas de desgaste. Para as ferramentas de formar e/ou dobrar, somente castelo de guia com pastilhas de desgaste. Quanto às colunas de guias, a quantidade esta em função do porte da ferramenta, ou seja, a Maxion adotou como padrão, para prensados leves utilizar duas colunas de guia por ferramenta, com diâmetros variando de 48 a 63 mm, prensados médios e pesados utilizar 04 colunas de guias com diâmetros variando de 48 a 65 para ferramentas menores que 500 Kg e de 63 e 150 mm, para ferramentas maiores que 500 Kg. **Obs:** Uma delas deve ser deslocada ou ter diâmetro diferente em uma das colunas, para evitar montagem errada. A coluna recomendada é o Pino Liso e a bucha de guia é a de aço com flange normal. Casos de exceções, com relação a quantidades, diâmetros diferentes e volumes altos de produção, o projetista deve propor modificações, submetendo-as mediante a aprovação do grupo de FMEA.

3.8. Utilizar o material fundido nas ferramentas, quando estas exigirem uma estrutura mais robusta, complexas e com alturas elevadas, por exemplo, bases acima de 400mm. Para ferramentas de corte (bases inferiores) GG-25, nas ferramentas de formar o GGG 50 / 60 e para prensa chapas ou extratores o GGG – 70.

3.9. As ferramentas devem estar providas de descansadores aço para garantir o descanso das molas.

3.10. É necessário que as ferramentas possuam munhões de transporte condizentes aos seus pesos e tamanhos, localizados estes, nas bases superiores e inferiores, seguindo as normas de componentes.

3.11. As ferramentas deverão ter altura padrão conforme locação por prensa e linha indicada, que deverão ser pré-determinadas pelo grupo de FMEA.

3.12. Todas as ferramentas com itens de maior fragilidade, punções, matrizes de furar, pilotos e postiços, devem acompanhar obrigatoriamente, uma peça de reposição. Preferencialmente, utilizar sobressalentes contidos nos desenhos padrões Maxion, evitando a criação de novos itens. Caso necessário, deverá ser avaliado pelo grupo de FMEA.

3.13. Itens com mais de 15 Kg devem possuir “roscas” para movimentações, para facilitar o transporte em caso de manutenção e montagem.

3.14. Todas as Ferramentas deverão possuir réguas (tirantes) de proteção para armazenagem e transporte. Molas de acionamento de carrinhos, pisadores ou extratores, devem estar cercados por proteção de segurança, com dimensão ideal para cada caso.

ELABORADO POR
ENG^a DA Prensados/RODAS

EMITIDO POR
LECP

APROVADO POR
JOSÉ ROBERTO FRANÇA QUINTANILHA
Diretor Qualidade

ASSUNTO: PROJETO E FABRICAÇÃO DE FERRAMENTAL	ORIGEM: QRC	PGI n.º 3112.010
VIGÊNCIA EM: 12/MAIO/2010	REV. N.º 07	Nº PÁGINAS: 3 de 5

3.15. As Ferramentas devem possuir altura de alimentação (maior altura da parte inferior do estampo) ideal para operação manual.

3.16. Os rasgos de fixação devem atender o item 3.1 deste procedimento, tendo 60 mm de altura, visando uma padronização dos parafusos de fixação, folga ideal para arruela, chave de aperto e canal da máquina, distância entre rasgos múltiplos de 6". É importante à análise constante relacionadas ao peso de cada parte da ferramenta, visando uma melhor distribuição.

3.17. Sempre que possível, as ferramentas devem possibilitar à extração total do produto, através de chutadores, levantadores com molas e ou pneumáticos e etc, se necessário, conter réguas de apoio na entrada e saída, facilitando a caída dos retalhos e peças para fora da mesma, sem auxílio manual.

3.18. Nas bases superiores e inferiores, devem ser previstos no projeto, dois furos equidistantes em relação ao centro da ferramenta para ser utilizado como referência na construção e futuras modificações.

3.19. Todas as Ferramentas Projetadas internamente ou repassadas para terceiros, devem ser identificadas conforme descrição abaixo:

- Número e nome da peça;
- Peso da parte Inferior, superior e total;
- Altura da Ferramenta fechada;
- Indicação da Linha de Centro das duas partes;
- Identificação de alerta, quando necessário.

Devem ser identificadas também as placas e postiços (se houver) com o número da ferramenta, o item da ferramenta, o número e o nome da peça e Ø dos furos

3.20. A unidade de medida a ser utilizada nos projetos, deve ser o **milímetro**, válidos também para os parafusos e pinos de guia (Uso de chaves "Allens"), salvo casos especiais definidos pelo grupo de FMEA.

3.21. As Ferramentas que utilizarem sistema de extração por pino de "cushion" devem possuir esquema adequado, indicado no projeto (na folha de montagem), para prensa proposta ou reserva, mostrando a localização correta dos furos a ser utilizado na mesa da prensa. Esta informação também deve estar anexada (deve ter uma plaqueta) à ferramenta para facilitar a montagem durante a produção.

3.22. As Facas (Navalhas) e Punções de Corte devem ser sempre **retificadas** e **desmagnetizadas**, para evitar acúmulo de aparas. As Facas (Navalhas) de corte e punções devem ser escalonadas para redução do esforço de corte, entre 1 a 2 espessuras do material a cada 200 mm, em formato ondulado.

3.23. Na sujeição ou extração do produto, em operações de recortar e furar ou formar

ELABORADO POR
ENG^a DA Prensados/RODAS

EMITIDO POR
LECP

APROVADO POR
JOSÉ ROBERTO FRANÇA QUINTANILHA
Diretor Qualidade

ASSUNTO: PROJETO E FABRICAÇÃO DE FERRAMENTAL	ORIGEM: GQRC	PGI n.º 3112.010
VIGÊNCIA EM: 12/MAIO/2010	REV. N.º 07	Nº PÁGINAS: 4 de 5

devem ser utilizados os seguintes elementos de mola: cilindro de nitrogênio, mola helicoidal de aço e mola de poliuretano. Utilizar conforme descrição dos casos abaixo, procurando sempre obedecer às normas dos fabricantes:

⇒ Cilindros nitrogênio:

- Volumes de produção maiores que 80.000 peças por ano;
- Espessura do produto maior que 3mm para ferramental de cunha;
- Quando há necessidade de força de aperto inicial igual à final;
- Cursos maiores para uma altura de ferramenta menor;
- Necessidade de uma grande força de extração em função do espaço disponível no extrator e das dimensões máximas da ferramenta.

⇒ Molas de poliuretano: Nos casos que faltam forças na extração ao se utilizar molas de aço e também quando o curso e o espaço atendem, em função das dimensões máximas da ferramenta.

⇒ Molas helicoidais de aço: Indicada para os casos normais de solicitação.

Casos especiais deverão ser avaliados pelo grupo de FMEA.

3.24. As Ferramentas devem ser segmentadas (postiços) para facilitar a fabricação de sobressalentes e sua substituição na manutenção e troca-rápida.

3.25. A Folga de corte, entre navalhas superiores e inferiores, é em função da espessura do produto e o material a ser cortado. A tensão de cisalhamento indica o material, ou seja, para tensões $< 40\text{kg/mm}^2$ utilizar $\text{folga} = \text{espessura}/20$, para tensões $\geq 40\text{kg/mm}^2$ e $< 50\text{kg/mm}^2$, utilizar $\text{folga} = \text{espessura}/16$ e tensões $\geq 50\text{kg/mm}^2$, utilizar $\text{folga} = \text{espessura}/14$. Manter sempre a dimensão máxima da tolerância do produto para os punções de furar.

Em casos específicos de furos para rosca atarrachante, deve ser revista esta condição.

3.26. As ferramentas de Corte devem ser providas de anéis de extração inferiores, salvo casos especiais que deverão ter retalhadores, escalonados e com tamanho máximo do retalho de 300mm.

3.27. Nas “Gavetas” para captação de aparas, deve ser informada na fase de projeto, a capacidade de armazenamento para um número determinado de estampagens. Estes dados devem ser aprovados pelo grupo de FMEA.

3.28. Quando solicitados pelo cliente as ferramentas de formar, devem possuir alojamento para carimbo gravador, que será fornecido pela Maxion.

3.29. No caso de uma confecção terceirizada do ferramental, onde os try-outs e aprovação do produto são de sua responsabilidade, os primeiros devem ser acompanhados pela engenharia MAXION. O try-out final deve ser executado na Maxion com acompanhamento do fornecedor do ferramental, Produção e as Engenharias de processo e manufatura.

ELABORADO POR
ENG^a DA PRENSADOS/RODAS

EMITIDO POR
LECP

APROVADO POR
JOSÉ ROBERTO FRANÇA QUINTANILHA
Diretor Qualidade

ASSUNTO: PROJETO E FABRICAÇÃO DE FERRAMENTAL	ORIGEM: GQRC	PGI n.º 3112.010
VIGÊNCIA EM: 12/MAIO/2010	REV. N.º 07	Nº PÁGINAS: 5 de 5

3.30. O **Pagamento** do Ferramental e sua aprovação no caso do tópico **3.29.**, estará vinculado a uma aprovação dimensional do produto e do funcionamento da ferramenta, onde os relatórios serão analisados criticamente pela engenharia via aprovação do PPAP do cliente final e também, pela produção de um lote piloto nos 30 dias subseqüentes à aprovação do try-out.

3.31. Todas as Ferramentas devem ser pintadas conforme definição da engenharia da MAXION.

3.32. A MAXION, para ferramentais projetados por ela em sua Linha de Rodas, utiliza-se de Identificação conforme prevê seu Sistema Interno da Qualidade.

CÓPIA NÃO CONTROLADA

ELABORADO POR
ENG^a DA Prensados/RODAS

EMITIDO POR
LECP

APROVADO POR
JOSÉ ROBERTO FRANÇA QUINTANILHA
Diretor Qualidade