
PADRONIZAÇÃO DO PROCESSO DE INSPEÇÃO DO PRÉ-ACABAMENTO, ACABAMENTO E INSPEÇÃO FINAL DE UMA EMPRESA DO SEGMENTO METALÚRGICO

GONZATTO, Bruno
TORRES, Rafael C.
SANTOS, Antonio J.

RESUMO

Processos cujo resultado depende, em grande parte, do desempenho da mão-de-obra, estão bastante sujeitos a falta de uniformidade de suas entregas, seus produtos. Muito do sucesso dessas organizações fica condicionado, nesse caso, à experiência do seu pessoal. Assim, diante de um cenário cada vez mais competitivo, no qual as empresas buscam, além da sua sobrevivência, um crescimento sustentável, a clareza das instruções de trabalho é um requisito obrigatório. O presente trabalho teve como objetivo padronizar o processo de Inspeção do Pré-Acabamento, Acabamento e Inspeção Final de uma empresa do segmento metalúrgico, por meio de um método de operação padrão fotográfica. Visa dessa forma, a elaboração de documentos padronizados para os processo produtivo, fazendo uso de registros fotográficos. Até o momento, ao todo, como entrega dessa pesquisa, foram desenvolvidos 20 procedimentos ilustrados com fotos, fato este que tem favorecido a compreensão da execução das atividades no dia-a-dia da operação. O material gerado também tem servido de base para treinamento da força de trabalho. Entende-se que, com a adoção dos padrões propostos, será possível, futuramente, diminuir o índice de peças não aprovadas no processo.

Palavras-chave: Sistema Toyota de Produção; ISO 9001; IATF 16949; Padronização de Processos.

1. INTRODUÇÃO

No segmento de mercado a ser estudado, em uma indústria metalúrgica, verificam-se diferentes resultados entre os turnos, mostrando a não observação de um mesmo padrão de trabalho, fato que acaba gerando perdas no requisito produtividade. Atualmente na empresa estudada, a correta realização das atividades operacionais depende muito da experiência dos operadores com o processo, resultando em 32,95% de peças não conformes, gerando assim um alto índice de retrabalho e perda de produção, conforme pode ser observado na Figura 1.

Bruno Gonzatto do Curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário UNISOCIESC, brunogonzatto18@gmail.com; Rafael da Cunha Torres Junior do Curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário UNISOCIESC, rafaeldacunhatorresjunior@gmail.com; Antonio José dos Santos, Dr., Centro Universitário UNISOCIESC, antonio.santos@unisociesc.com.br

Joinville – SC, 07 de Junho de 2021.



Fonte: Os Autores (2021)

O gráfico da Figura 1 apresenta a evolução mensal do índice QPV (Qualidade de Primeira Veza), dado em percentual, em relação ao volume produzido, da empresa sob estudo.

Organizações no mundo todo buscam aumentar a eficiência na gestão da qualidade por meio, por exemplo, da implementação de um sistema de gestão, baseado na norma internacional ISO 9001. Essa norma promove a padronização dos processos organizacionais, sendo um modelo seguro para a obtenção da melhoria contínua das atividades e resultados. O objetivo da norma é trazer confiança ao cliente de que os produtos e serviços da empresa serão criados de métodos repetitivos e consistentes, a fim de que adquiram uma qualidade, de acordo com aquilo que foi definido pela empresa.

Especificamente em relação ao setor automotivo, a implementação de um sistema baseado na norma IATF 16949 (oriunda da ISO 9001), também se traduz em melhorias para toda a cadeia de produção desse segmento. Ela é especialmente importante por especificar os requisitos de sistemas de qualidade destinados ao desenvolvimento, produção, instalação e manutenção de produtos automotivos (BARROS, 2019). Na realidade, muito do efeito percebido sobre a qualidade dos produtos, advindos de um sistema baseado na IATF 16949, também está relacionado à padronização do processo.

Na empresa em que será desenvolvida esta pesquisa, percebe-se que não há padronização em todas as linhas de produção, o que pode ser um dos motivos do alto índice de não conformidades observadas. O POP (procedimento operacional padrão) é uma ferramenta que pode ser utilizada para padronizar os processos, servindo inclusive como instrumento para a realização de treinamentos do time operacional. O POP contém um conjunto de instruções escritas que documentam uma rotina ou atividade repetitiva dentro de uma organização. Ações programáticas e técnicas como

processos de análise, manutenção, calibração e utilização de equipamentos fazem parte desse procedimento.

Dessa forma, visando melhorar o desempenho operacional, esse trabalho tem como objetivo, padronizar o processo de Inspeção do Pré-Acabamento, Acabamento e Inspeção Final de uma empresa do segmento metalúrgico.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo abordará os seguintes assuntos: o sistema Toyota de produção (STP), a padronização de processos e os procedimentos operacionais padrão, a norma NBR ISO 9001 e a especificação técnica IATF 16949. A exposição e reflexão a respeito desses temas, são consideradas básicas para fundamentar conceitualmente, a proposta deste trabalho.

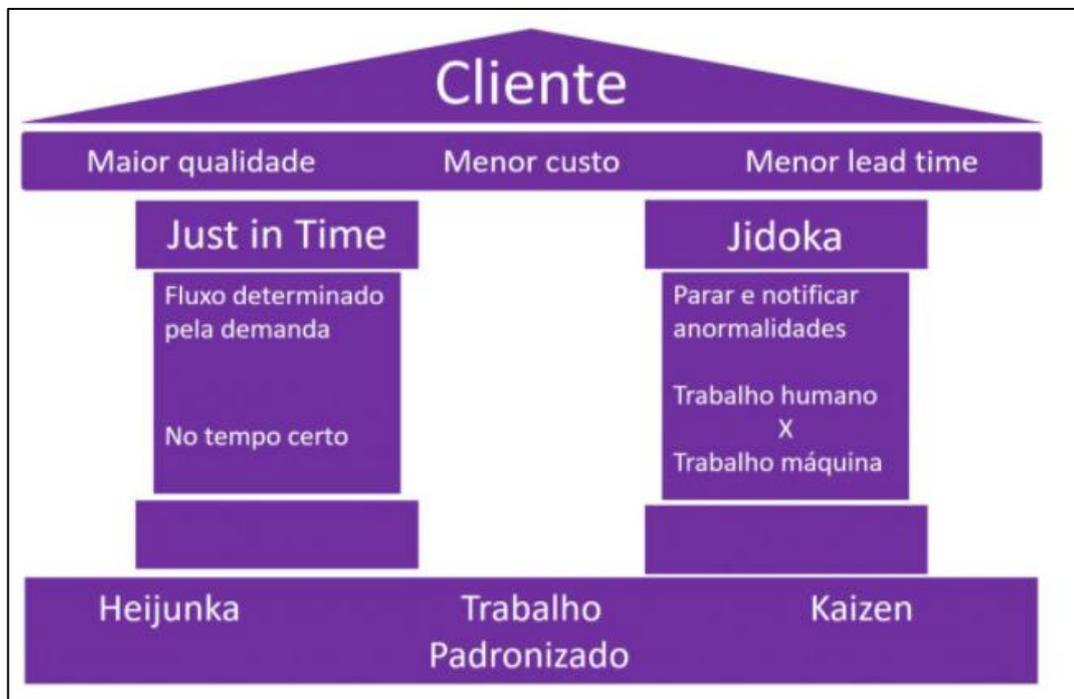
2.1 SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

O sistema Toyota de produção, também chamado de produção enxuta (*lean manufacturing*), surgiu no Japão, na fábrica de automóveis Toyota, logo após a Segunda Guerra Mundial. Nessa época a indústria japonesa tinha uma produtividade muito baixa e uma enorme falta de recursos, o que naturalmente a impedia de adotar o modelo da Produção em Massa desenvolvida por Henry Ford. A criação do sistema se deve a três pessoas: o fundador da Toyota, Sakichi Toyoda, seu filho Kiichiro Toyoda e Taiichi Ohno. O sistema objetiva aumentar a eficiência da produção pela eliminação contínua de desperdícios (SOARES, 2013).

Em busca da satisfação dos clientes, exige-se que as empresas busquem melhores técnicas na prática de manufatura. Para se adaptarem a esse ambiente competitivo, algumas empresas estão utilizando os conceitos e técnicas de Produção Enxuta ou Sistema Toyota de Produção (STP). Seu objetivo central consiste em capacitar as organizações para responder com rapidez às constantes mudanças da demanda do mercado, seguindo as principais dimensões da competitividade: flexibilidade, custo, qualidade, atendimento e inovação (SHINGO, 1996). Ohno (1997), complementa que o STP é um método utilizado para eliminar desperdícios e aumentar a produtividade.

De acordo com Henderson e Larco (2000), o *lean manufacturing* é constituído de vários detalhes na forma de procedimentos, técnicas e processos, que juntos são como uma sinfonia para a criação de uma harmonia. Portanto, diante do contexto atual de mercado, onde as empresas precisam oferecer preços competitivos e produtos de qualidade, a filosofia *lean* vai ao encontro desta necessidade das empresas pela busca da melhoria contínua através do aperfeiçoamento de técnicas, procedimentos e eliminação de desperdícios nos processos. A Figura 2, mostra, de forma esquemática, o sistema Toyota de produção.

Figura 2 - Casa do Sistema Toyota de Produção



Fonte: Sistema Toyota de Produção (Plomes, 2019)

Conforme observa-se na Figura 2, o trabalho padronizado compõe a base do sistema Toyota de produção, pois com a padronização das etapas produtivas pode-se realizar a diminuição dos retrabalhos, aumento da produtividade e aumento da qualidade.

2.2 PADRONIZAÇÃO DE PROCESSOS

Padronizar significa reunir as pessoas envolvidas no processo e discutir os seus procedimentos até que se encontre aquele que for melhor, ou seja, analisar o

processo e melhorá-lo de forma a corrigir suas falhas, para posteriormente introduzir o padrão na empresa, treinando as pessoas e assegurando que o processo será executado de acordo com o que foi estabelecido, para que a padronização seja aplicada corretamente e esteja de acordo com os propósitos da organização (CAMPOS, 2014b).

Para Mello (2011), padronizar consiste em realizar determinadas tarefas sempre da mesma maneira, com o propósito de alcançar sempre o mesmo resultado. É o método que define os processos e procedimentos das empresas, de forma a auxiliá-las a manter a qualidade em todos os seus aspectos. O autor ainda complementa que é difícil falar sobre qualidade sem que haja uma padronização dos processos, pois se não existe um padrão estabelecido para gerar os produtos, se torna impossível melhorá-los.

De acordo com Gareth (2002), uma das vantagens da padronização é o aumento da produtividade, em função de que o trabalho é bem definido, facilitando assim a produção em grande escala, além de manter maior controle das tarefas realizadas, garantindo também a previsibilidade nos resultados. Além disso, aumentará o nível de qualidade dos produtos que serão gerados com maior facilidade, em função de todos seguirem um mesmo padrão.

De acordo com Campos (2014b), os requisitos para um padrão são: fácil leitura, fácil revisão, fácil manuseio e poucos erros. Além disso, nele deve conter um número de identificação, um título, a data de seu estabelecimento, a data da última revisão e deve ser escrito de forma que o operador entenda com facilidade.

Segundo Silva, Duarte e Oliveira (2004), a principal função da padronização é fazer com que a organização ofereça o seu produto sempre da mesma maneira, apresentando características o mais semelhante possível, mantendo o mesmo padrão de qualidade, forma de atendimento, prazos e custos.

2.3 PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO

A padronização de processos nasceu logo após a revolução industrial com o início da mecanização dos processos industriais, saindo assim da forma artesanal predominante até o momento (DUARTE, 2005). O Procedimento Operacional Padrão (também conhecido como Norma Operacional Padrão ou Instrução de Trabalho), seja

este técnico ou gerencial, é a base para garantia da padronização das tarefas de uma empresa, e assim garantir a seus usuários um produto livre de variações indesejáveis na sua qualidade final. É um documento que expressa o planejamento do trabalho repetitivo que deve ser executado para o alcance da meta padrão (COLENGHI, 1997; DUARTE, 2005).

O procedimento operacional padrão (POP) é definido como um conjunto de instruções e métodos que descrevem como um determinado processo deve ser realizado para atingir efetivamente um objetivo (CARSON e DENT, 2007). Segundo Campos (2014a), o POP deve conter todas as informações necessárias ao bom desenvolvimento do processo, sendo a forma segura e eficiente de alcançar os requisitos da qualidade.

Este documento deve conter todos os equipamentos, materiais e componentes que serão utilizados na tarefa, inclusive os instrumentos de medida, os padrões de qualidade definidos, uma descrição detalhada dos procedimentos a serem seguidos e as condições de fabricação e operação. Deve trazer ainda comentários pertinentes ao procedimento como anomalias e atividades críticas, além de um registro de inspeção dos equipamentos, quando necessário. Para todo o procedimento descrito, figuras, fotos e esquemas devem ser adicionados no POP, a fim de facilitar o entendimento de algum ponto chave do processo ou atividade crítica a ser desenvolvida (CAMPOS, 2014a)

2.4 ISO 9001

O ISO - International Organization for Standardization é uma organização internacional independente e não governamental, tendo como início em 1946, quando delegados de 25 países se reuniram no Instituto de Engenheiros Civis em Londres e decidiram criar uma nova organização internacional para facilitar a coordenação e a unificação internacional de padrões industriais, com uma participação de 161 organismos nacionais de normalização, seu objetivo é desenvolver padrões internacionais importantes de mercado que apoiem a inovação e forneçam soluções para desafios globais. De acordo com este organismo, a ISO 9001 (ABNT, 2015) é uma norma de padronização para um determinado serviço ou produto. Ela fornece técnicas para otimização dos processos internos de uma organização independente

de seu porte ou área de atividade. Esta norma integra um conjunto de normas chamado por eles como família ISO 9000, que trata de inúmeros aspectos da gestão da qualidade, sendo a ISO 9001 um de seus padrões mais conhecidos.

De acordo com Carpinetti, Miguel e Gerolamo (2011), a certificação nas indústrias tem significado um critério de qualificação para poder fazer parte da cadeia de suprimentos, ou seja, muitos clientes exigem o certificado ISO 9001 como garantia de atendimento aos requisitos da qualidade e como condição para realização de negócios e aquisição dos produtos ou serviços.

Muitas empresas buscam a implementação desse sistema e a certificação por meio da ISO 9001, que tem como objetivo principal atender a necessidade do cliente por meio da qualidade. Segundo Maekawa, Carvalho e Oliveira (2013), utilizar o Sistema de Gestão de Qualidade - SGQ de forma correta é condição fundamental para que se obtenham resultados potenciais.

Segundo o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO, 2016), a missão da ISO é “desenvolver normas voluntárias internacionais de alta qualidade que facilitam o intercâmbio internacional de bens e serviços, apoiam o crescimento econômico sustentável e equitativo, promovem a inovação e protegem a saúde, a segurança e o meio ambiente.”.

Para obter o certificado a organização interessada na certificação é auditada por um órgão certificador que avalia o sistema de gestão implantado na empresa.

Nesse processo de auditoria é verificado se o sistema que a organização possui coincide com o modelo de gestão estabelecido pela norma ISO 9001 (CARPINETTI e GEROLAMO, 2016).

De acordo com Mello (2009), a ISO 9001 contempla oito princípios de gestão da qualidade: foco no cliente, liderança, envolvimento de pessoas, abordagem de processos, abordagem sistêmica de gestão, melhoria contínua, abordagem factual para a tomada de decisões e relacionamento mutuamente benéfico com fornecedores.

Os princípios da gestão da qualidade alinham-se com os requisitos da norma ISO 9001. A Figura 3 mostra um modelo de sistema de gestão da qualidade baseado em processos da ISO 9001.

os requisitos fundamentais de sistema de gestão da qualidade, os quais devem ser adotados pelas organizações de produção automotiva e peças de reposição (AIAG, 2016).

Segundo Santiago (2018) a importância da norma IATF 16949 se dá devido ao fato de que os resultados finais de uma montadora de automóveis são produtos de uma série de etapas que são executadas sob uma série de responsáveis com uma variedade de procedência e fatores críticos envolvidos. A norma traz consigo o conhecimento sobre o que precisa ser feito pelas organizações, para que os produtos e serviços sejam entregues de acordo com o solicitado e necessário e que evitem ao máximo gerar futuros problemas.

Visando a garantia da qualidade, a indústria automotiva exige que todas as empresas que fornecem para as montadoras possuam a certificação da IATF 16949:2016 que tem como base a norma ISO 9001:2015, que introduz novos requisitos, entre eles, que o fornecedor de primeiro nível da cadeia de fornecimento deve requerer de seus fornecedores de produtos e serviços automotivos, desenvolver, implementar e melhorar o sistema de gestão da qualidade com base na norma IATF 16949, com o objetivo de alcançar a certificação através de um organismo de certificação reconhecido pela IATF (AIAG, 2016).

3 METODOLOGIA

Este capítulo abordará os seguintes tópicos Caracterização da Pesquisa, Ambiente da Pesquisa, Etapas da Pesquisa, Escolha do Ambiente, Revisão dos Documentos já existentes, Análise das Reclamações Internas e Externas, Elaboração do Padrão Fotográfico e o Treinamento Operacional.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa consiste de um estudo de caso de caráter exploratório com dados qualitativos. Esse tipo de abordagem é oportuna para obtenção de informações que possibilitem gerar suporte à pesquisa e fornecer subsídios para a identificação do problema.

3.2 AMBIENTE DA PESQUISA

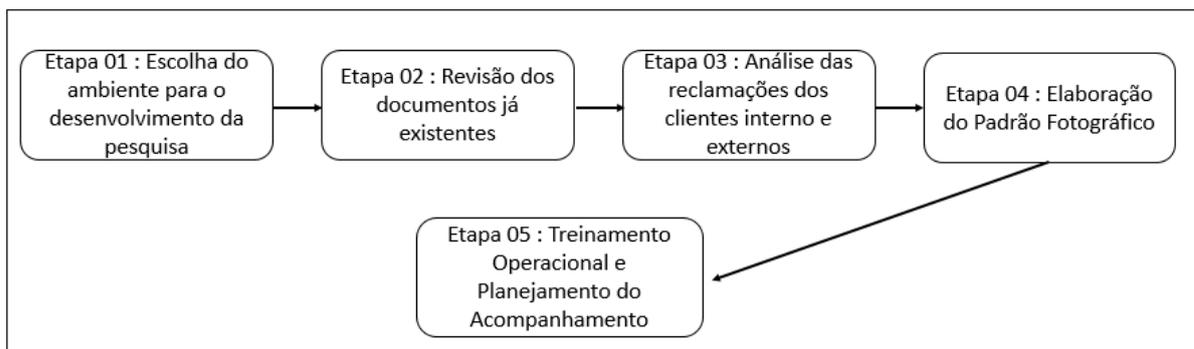
Toda parte experimental foi realizada em uma fundição localizada no estado de Santa Catarina e no município de Joinville. Toda pesquisa de campo e análise prática foi realizada em três setores de produção, nos processos de Pré-Acabamento, Acabamento e Inspeção Final de blocos e cabeçotes de motor

Os setores de Pré-Acabamento, Acabamento e Inspeção final, onde foi realizado o desenvolvimento da pesquisa, são compostos ao todo por 20 linhas produtivas onde o mix de produtos produzidos são basicamente blocos de motores de 4 e 6 cilindros e cabeçotes de motores em ferro fundido.

3.3 ETAPAS DA PESQUISA

O fluxograma apresentado na Figura 4 mostra as principais atividades que foram realizadas para desenvolvimento deste projeto.

Figura 4 - Fluxograma das principais atividades desenvolvidas



Fonte : Os Autores (2021)

3.3.1 Escolha do Ambiente

A etapa 01, tratou da escolha do local para desenvolvimento da pesquisa, onde foi observado que na empresa citada havia a despadronização das etapas produtivas entre os turnos trabalhados, gerando um alto índice de retrabalho, apresentando assim uma oportunidade para a implementação do método de padronização.

3.3.2 Revisão dos Documentos

A etapa 02, corresponde a revisão dos documentos já existentes e informações dos processos, visando a obtenção de dados e as atualizações que foram necessárias para os documentos.

3.3.3 Análise das Reclamações

A análise das reclamações dos clientes internos e externos ocorreu na etapa 03, em que foi constatada uma divergência na padronização entre os turnos, chegando-se assim a conclusão que a padronização dos processos produtivos e o treinamento dos colaboradores envolvidos no processo seria uma alternativa viável para a diminuição do índice de retrabalho nas peças.

3.3.4 Elaboração do Padrão Fotográfico

Na etapa 04, foi elaborado o documento chamado de Padrão Fotográfico

3.3.5 Treinamento operacional e Planejamento do Acompanhamento

Finalmente na etapa 05 foi realizado o treinamento com os operadores e o planejamento do acompanhamento dos resultados.

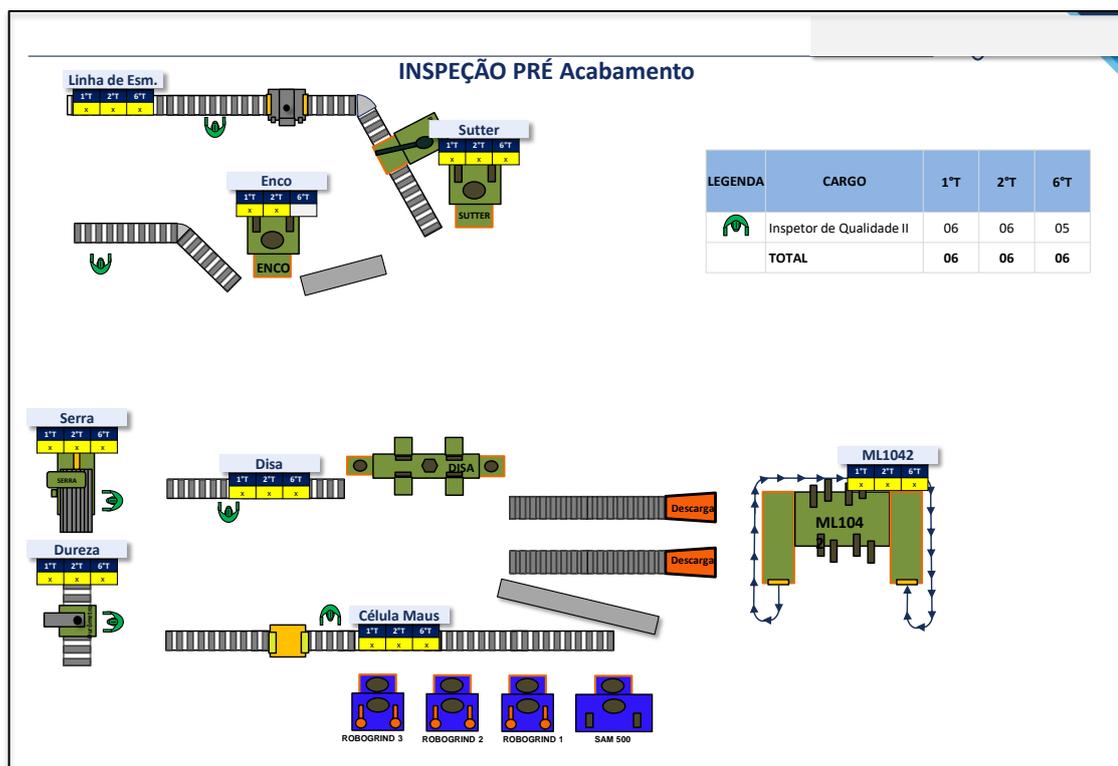
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado desse trabalho tem-se a elaboração do documento padrão fotográfico, o qual mostra, detalhadamente, entre outras características, quais as alturas de rebarbas que são toleráveis em cada setor. O documento elaborado será revisado de cinco em cinco anos conforme instrução técnica da empresa, com a finalidade de rever as tolerâncias técnicas de cada setor.

4.1 ESCOLHA DO AMBIENTE

Neste subcapítulo, por meio das Figuras 5, 6 e 7, será mostrado o *layout* dos setores em que foram elaborados os documentos de padronização fotográfica.

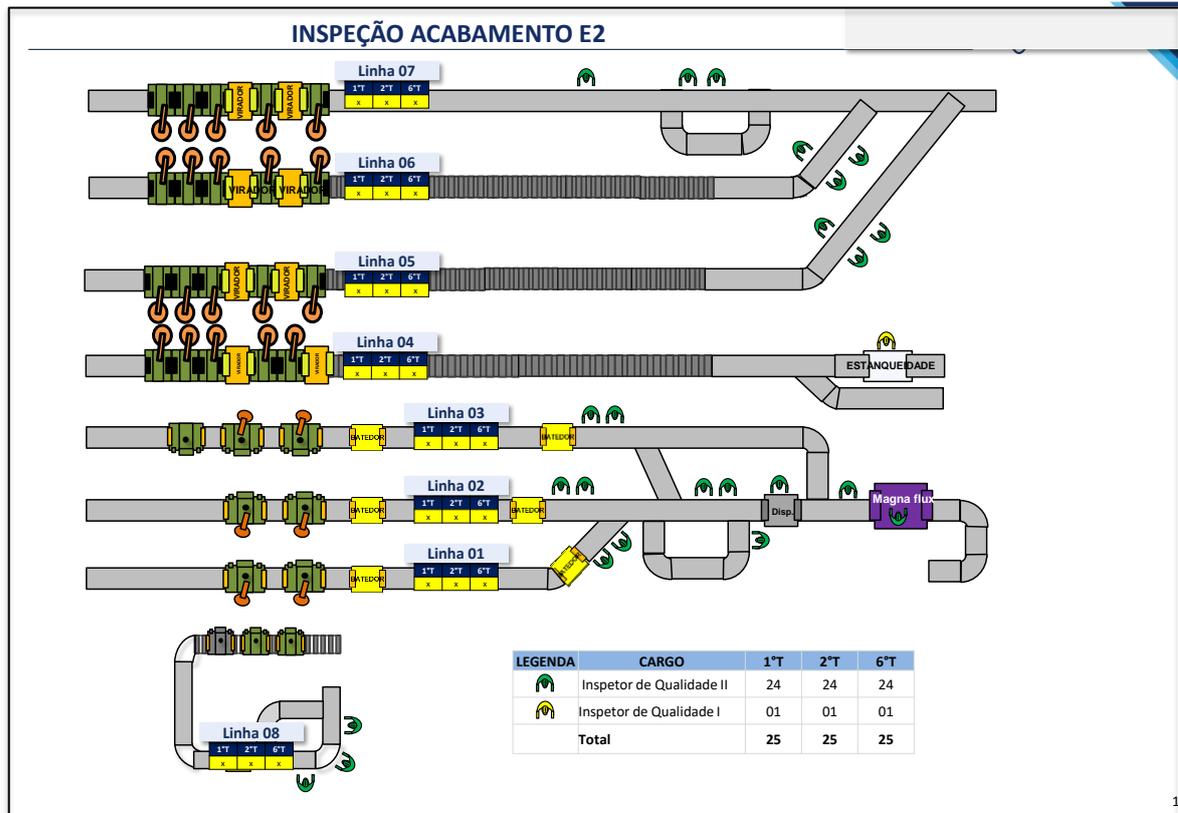
Figura 5 – Layout do pré-acabamento



Fonte: Adaptado da empresa em estudo (2021)

Para o setor do Pré-Acabamento, o documento estará disponível próximo dos operadores auxiliando assim na liberação da altura de rebarba da peça.

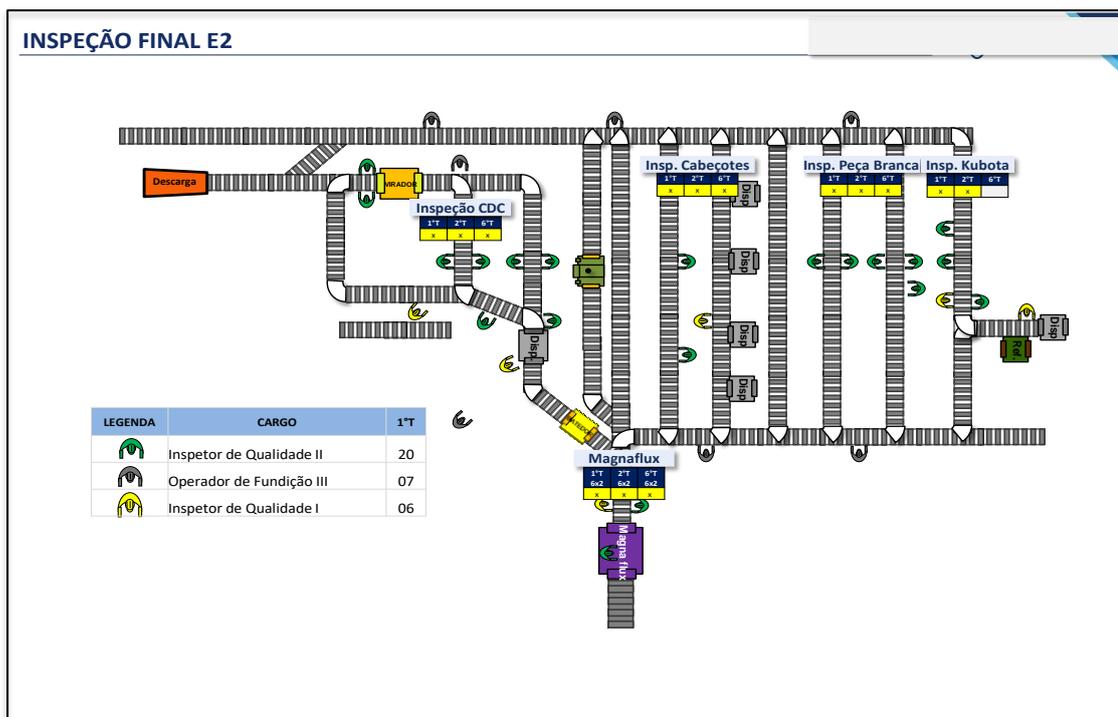
Figura 6 – Layout da inspeção do acabamento



Fonte: Adaptado da empresa em estudo (2021)

Para o setor do Acabamento, foi elaborado um documento para cada tipo de peça que passa nas linhas produtivas, o mesmo se encontra disponível juntamente com os outros documentos do processo.

Figura 7 – Layout da inspeção final



Fonte: Adaptado da empresa em estudo (2021)

Para o setor da Inspeção Final, o documento poderá ser visualizado por meio das TV's localizadas no setor.

4.2 REVISÃO DOS DOCUMENTOS

A empresa estudada possui um plano de controle, que mostra quais os tipos de ensaios devem ser realizados na peça. Para cada peça existe uma ficha técnica do produto, que é mostrado como realizar os ensaios contidos no plano de controle.

Com a inexistência de um documento relatando a liberação de altura de rebarba dos setores, foi elaborado o padrão fotográfico com a finalidade de padronizar os processos produtivos entre os diferentes turnos.

4.3 ANÁLISE DE RECLAMAÇÕES

Após análises das reclamações dos clientes, foi elaborado o padrão fotográfico, com a finalidade de diminuir o número de reclamações dos clientes internos e externos

e também padronizar as etapas produtivas a fim de conseguir diminuir a taxa de peças retrabalhadas.

4.4 ELABORAÇÃO DO PADRÃO FOTOGRÁFICO

Devido ao grande mix de peças produzidas pela empresa, foi selecionada uma peça específica para ser demonstrado o documento elaborado. No setor de Pré Acabamento aplicou-se o documento apresentado na Figura 8.

Os Apêndices 1 e 2, que são respectivamente Padrão Fotográfico do Acabamento e da Inspeção Final, apresentam a aplicação do mesmo documento em setores diferentes na mesma empresa, seguindo o fluxo de produção.

Figura 8 - Padrão Fotográfico Pré-Acabamento

| PADRÃO FOTOGRÁFICO PRÉ ACABAMENTO MECÂNICO E-02 | | FAM | XXXXXXXXXXXX |
|--|--|--|--------------|
| Emissão: | Janeiro /2021 | Página: | 1 de 4 |
| Nome do cliente: | | Revisão: 00 | |
| Código da peça: | | Anexo 1 | |
|  Isento de Rebarba |  Altura Máxima de Rebarba 1mm |  Altura Máxima de Rebarba 2mm | |
|  Altura máxima da Rebarba 0,5mm |  Altura máxima da Rebarba 1,5mm |  Altura máxima da Rebarba 3mm | |
| <p>NOTA: Altura máxima de Rebarba na Região da Face Fogo (firedeck) é de 1,5mm. Verificar como esta a região do carter quando a peça é colocada na Esmerilhadora da Enco.</p> | | | |
|  | | | |
|  | | | |
| <p>Nota: Em caso de queda da peça, a mesma deve ser segregada e submetida ao ensaio por partículas magnéticas (magna flux), conforme IT- 541-Blocos.</p> | | | |
| <p>REFERÊNCIA: PADRÃO FÍSICO, PLANO DE CONTROLE, FICHA TÉCNICA DE ACABAMENTO</p> | | | |

| PADRÃO FOTOGRÁFICO PRÉ ACABAMENTO MECÂNICO E-02 | | FAM | XXXXXXXXXXXX |
|--|--|--|--------------|
| Emissão: | Janeiro /2021 | Página: | 2 de 4 |
| Nome do cliente: | | Código da peça: | |
| Anexo 2 | | | |
| ■ Isento de Rebarba | ■ Altura Máxima de Rebarba 1mm | ■ Altura Máxima de Rebarba 2mm | |
| ■ Altura máxima da Rebarba 0,5mm | ■ Altura máxima da Rebarba 1,5mm | ■ Altura máxima da Rebarba 3mm | |
| <p>NOTA: Segregar os Blocos com qualquer defeito de fundição, presença de escamas em todas as faces, inclusões, excesso ou falta de material no Molde inferior e Molde Superior</p> | | | |
|  | |  | |
| <p>NOTA: Segregar os Blocos com qualquer defeito de fundição, inclusões, excesso ou falta de material, em toda a face Frontal e Traseira. Altura máxima da Rebarba 1,5mm.</p> | | | |
|  | |  | |
| DOCUMENTOS COMPLEMENTARES | | | |
| REFERÊNCIA BLOCO PADRÃO, PLANO DE CONTROLE, INSTRUÇÃO DE INSPEÇÃO DE BLOCOS DO PRÉ-ACABAMENTO | | | |
| <p>Nota: Em caso de queda da peça, a mesma deve ser segregada e submetida ao ensaio por partículas magnéticas (magna flux), conforme IT- 541-Blocos.</p> | | | |
| REFERÊNCIA: PADRÃO FÍSICO, PLANO DE CONTROLE, FICHA TÉCNICA DE ACABAMENTO | | | |

| PADRÃO FOTOGRÁFICO PRÉ ACABAMENTO MECÂNICO E-02 | | FAM | 0 |
|--|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Emissão: | 0 | Página: | 3 de 4 |
| Nome do cliente: | | Código da peça: | |
| Anexo 3 | | | |
|  | Isento de Rebarba |  | Altura Máxima de Rebarba 1mm |
|  | Altura máxima da Rebarba 0,5mm |  | Altura máxima da Rebarba 1,5mm |
| | |  | Altura Máxima de Rebarba 2mm |
| | |  | Altura máxima da Rebarba 3mm |
| <i>NOTA: Utilizar o Calibrador Lamina para a realizar as inspeções das peças.</i> | | | |
|  | | | |
| <i>NOTA: Existem calibradores com Espessura da Lamina de 1,50mm e Calibradores com Espessura de Lamina de 1,00mm. Todo calibrador utilizado no processo produtivo, deve estar dentro da validade conforme selo de calibração, se o mesmo estiver fora do prazo e/ou sem selo, deverá ser encaminhado para a metrologia.</i> | | | |
| DOCUMENTOS COMPLEMENTARES | | | |
| REFERÊNCIA BLOCO PADRÃO, PLANO DE CONTROLE, INSTRUÇÃO DE INSPEÇÃO DE BLOCOS DO PRÉ-ACABAMENTO | | | |
| <i>Nota: Em caso de queda da peça, a mesma deve ser segregada e submetida ao ensaio por partículas magnéticas (magna flux),</i> | | | |
| REFERÊNCIA: PADRÃO FÍSICO, PLANO DE CONTROLE, FICHA TÉCNICA DE ACABAMENTO | | | |

Fonte: Os Autores (2021)

4.5 TREINAMENTO OPERACIONAL E PLANEJAMENTO DO ACOMPANHAMENTO

O planejamento do acompanhamento da produção, será através da escolha de uma peça do mix produtivo da empresa, onde nas linhas do Pré-Acabamento, Acabamento e Inspeção Final irá ser escolhido uma linha produtiva de cada setor para ser a linha piloto, onde todos os operadores desta linha serão treinados a respeito do

padrão fotográfico e da sua importância, o documento estará disponibilizado a frente do operador, para que ele possa estar ciente da operação que esta fazendo e da altura máxima da rebarba que pode estar liberando. O tempo previsto do lote piloto é de 4 meses, onde será avaliado o indicador de peças não conformes da linha de produção, as reclamações internas e externas e a adaptação dos operadores ao novo documento. Após todas essas análises, será feito um comparativo através de gráficos de qualidade, para verificar a veracidade do documento e então aplicar o padrão fotografico em todas as linhas do Pré-Acabamento, Acabamento e Inspeção Final.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No contexto da aplicação prática do sistema Toyota de produção, o conceito de trabalho padronizado está diretamente relacionado ao gerenciamento e padronização dos sistemas produtivos. Diante deste cenário, o presente trabalho buscou criar e aplicar uma metodologia de trabalho padronizado, em parte do processo de manufatura de uma grande empresa de fundição de blocos e cabeçotes de motor.

Para que o objetivo fosse atingido, buscou-se inicialmente entender algumas das necessidades da empresa, a análise das reclamações dos clientes internos e externos e os indicadores de peças não conformes nos setores estudados.

Durante a realização do documento na empresa, algumas dificuldades foram encontradas, como por exemplo fazer com que os engenheiros responsáveis de cada peça aceitassem a elaboração do documento, entender qual a altura máxima de rebarba nas regiões das peças, visto que alguns dos documentos existentes da empresa se encontravam desatualizados, a demora para ser homologado o documento no sistema e a dificuldade da mudança da cultura por parte dos colaboradores.

Um padrão fotográfico foi então desenvolvido, para uma linha piloto do Pré-Acabamento, Acabamento e Inspeção final, seguindo o fluxo da peça nestes setores. Serviram de base para a sua elaboração, a análise dos documentos existentes na empresa, visitas aos clientes internos para entender as suas necessidades e o

desenvolvimento de calibradores para auxiliar os operadores nas liberações das peças.

Ao todo, 20 documentos foram criados para atender aos setores mencionados. Com a adoção do novo padrão, buscou-se a padronização dos processos de inspeção dos setores do Pré-Acabamento, Acabamento e Inspeção final, visando obter um aumento da produtividade, redução de custo e a redução porcentagem de peças não conformes no processo. Tem-se como meta, diminuir de 32,95% para 25% o índice de peças não conformes.

Sugere-se que o documento criado seja aplicado em outros setores da empresa, visto que após a revisão do padrão fotográfico, pelos engenheiros responsáveis de cada peça, coordenadores de produção e gerente de produção, este seja disponibilizado no sistema (rede) que a empresa utiliza, fazendo com que qualquer pessoa possa utilizar o documento e aplicar o método de padronização do processo através do padrão fotográfico, na área em que trabalha.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR ISO 9001 – Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, 2015.

AIAG. INTERNATIONAL AUTOMOTIVE TASK FORCE. **IATF 16949 - Norma de sistema de gestão da qualidade automotiva, requisitos de sistema de gestão da qualidade para as organizações de produção automotiva e peças de reposição**. AIAG, 2016.

BARROS, Welerson. **O que é a IATF 16949: 2016 e sua importância na gestão de qualidade**. Delogic, São Paulo, v. 1, 22 nov 2019.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia a dia**. 9. ed. Nova Lima, MG: Editora Falconi, 2014a.

CAMPOS, V. F. **Qualidade total – Padronização de empresas**. 2 ed. Nova Lima, MG: Editora Falconi, 2014b.

CARPINETTI, L. C. R.; GEROLAMO, M. C. **Gestão da qualidade ISO 9001: 2015: requisitos e integração com a ISO 14001: 2015**. São Paulo: Atlas, 2016.

CARSON, P. A.; DENT, N. J. **Good clinical, laboratory and manufacturing practices: techniques for the QA professional**. Cambridge: RSC, 2007.

COLENGHI, V. M. **O&M e Qualidade total: Uma integração perfeita**. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark. 1997.

DUARTE, R. L. **Procedimento operacional padrão - A Importância de se padronizar tarefas nas BPLC**. Curso de BPLC – Belém-PA/ 2005 8p

FREITAS, Gabriela Lucilla. **Padronização de processos internos de uma empresa especializada em software livre**. Rio Grande do Sul, 2016. 106 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Administração) - Universidade do Vale do Taquari, Rio Grande do Sul, 2016.

GARETH, Morgan. **Imagens da organização**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HENDERSON, B. A.; LARCO, J. L. **Lean transformation**. Richmond, Virgínia: The Oaklea Press, 2000.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. **Avaliação da Conformidade**. Disponível em: . Acesso em: 09 abril. 2021.

LIKER, Jeffrey K. **O modelo Toyota: 14 Princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Bookman Editora, f. 160, 2016. 320 p.

MELLO, Carlos Henrique Pereira et al. ISO 9001:2008, **Sistema de gestão da qualidade para operações de produção e serviços**. São Paulo: Atlas, 2009.

MELLO, Carlos Henrique Pereira. **Qualidade total**. São Paulo: Academia Pearson, 2011.

OHNO, Taiichi. **O sistema Toyota de produção: Além da produção em larga escala**; trad. Cristina Schumacher. Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 1997.

PLOMES. São Paulo, 2019. 1 p. Disponível em : <https://blog.plomes.com/index.php/2019/05/025/sistemta-toyota-de-produção/>. Acesso em : 14 abr. 2021 : **Entenda o Sistema Toyota de Produção Enxuta** . ,

PUERTA, Marcos Vinicius. **A utilização dos conceitos de manufatura enxuta e da teoria das restrições no abastecimento de uma linha de montagem**. São Paulo, 2016. 83 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Produção) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São Paulo, 2016.

ROSAS JR, Jose Roberto. **A contribuição do gerenciador eletrônico de documentos para o sistema de gestão da qualidade**. Guaratinguetá, 2016. Trabalho de Conclusão de Curso - Faculdade de Tecnologia de Ensino Superior - Fatec, Guaratinguetá, 2016.

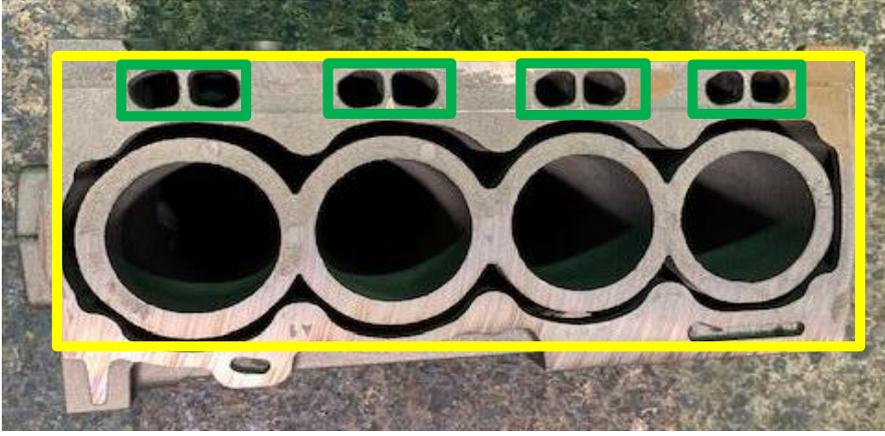
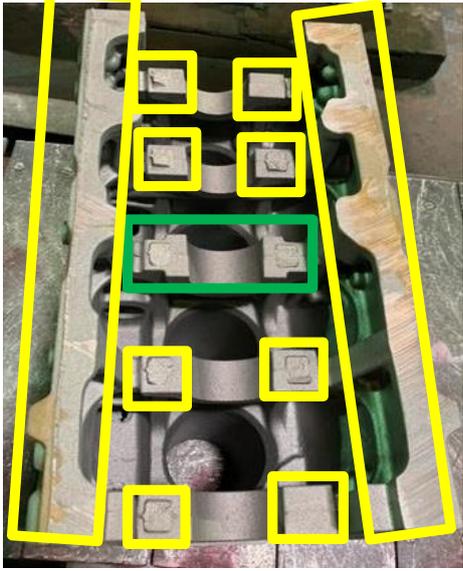
SANTIAGO, Vitor. **A importância da norma IATF 16.949 para o mercado automotivo**. Templum. Campinas, 2018. Disponível em: <[http://https://certificacaoiso.com.br/a-importancia-da-norma-iatf-16949/](https://certificacaoiso.com.br/a-importancia-da-norma-iatf-16949/)>. Acesso em: 17 abr. 2021.

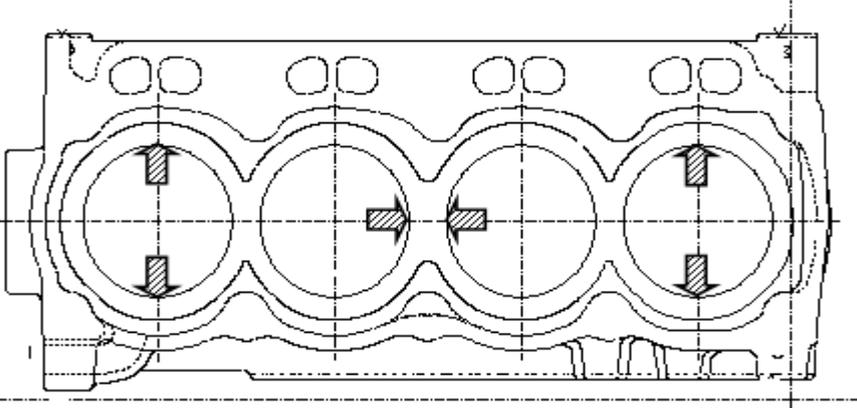
SILVA, W. L. V.; DUARTE, F. M.; OLIVEIRA, J. N. **Padronização: Um fator importante para a engenharia de métodos**. Qualitas Revista Eletrônica, v. 3, n.1, 2004.

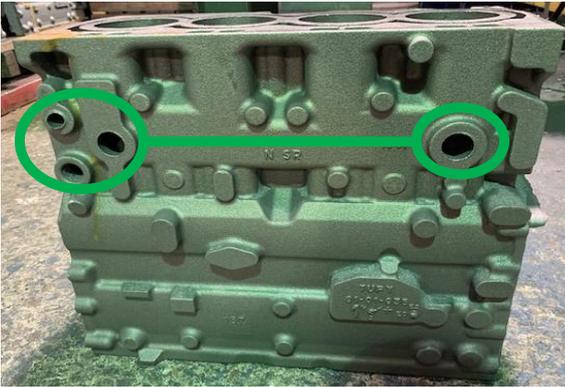
SILVA, Rosinda Angela da; SILVA, Olga Rosa da. **Qualidade, padronização e certificação**. São Paulo: Intersaberes, 2017.

SOARES, Adriano. **Sistema Toyota de produção**. Administradores. João Pessoa, 2013. Disponível em: <[http:// https://administradores.com.br/artigos/sistema-toyota-de-producao](https://administradores.com.br/artigos/sistema-toyota-de-producao)>. Acesso em: 17 abr. 2021.

APÊNDICE 1 – Padrão Fotográfico Acabamento

| PADRÃO FOTOGRÁFICO ACABAMENTO E-02 | | FAM | XXXXXXXXXX |
|--|--------------------------------|--|--------------------------------|
| Emissão: | Abril /2021 | Página: | 1 de 4 |
| Nome do cliente: | | Código da peça: | |
| Anexo 1 | | | |
|  | Isento de Rebarba |  | Altura Máxima de Rebarba 1mm |
|  | Altura máxima da Rebarba 0,5mm |  | Altura máxima da Rebarba 1,5mm |
| | |  | Altura Máxima de Rebarba 2mm |
| | |  | Altura máxima da Rebarba 3mm |
| <p>NOTA: Segregar os Blocos com qualquer defeito de fundição, inclusões, excesso ou falta de material, em toda a face de fogo (firedeck) , verificar região dos cilindros. Altura máxima da Rebarba 1,5mm</p> | | | |
|  | | | |
| <p>NOTA: Segregar os Blocos com qualquer defeito de fundição, inclusões ou falta de material, em toda a região do Carter. Atentar-se a altura das rebarbas, onde na região do terceiro mancal tem que estar isento de rebarba e</p> | | | |
|  | | | |
| <p>Nota:Em caso de queda da peça, a mesma deve ser segregada e submetida ao ensaio por partículas magnéticas (magna flux), conforme IT- 541-Blocos.</p> | | | |
| <p>REFERÊNCIA: PADRÃO FÍSICO, PLANO DE CONTROLE, FICHA TÉCNICA DE ACABAMENTO</p> | | | |

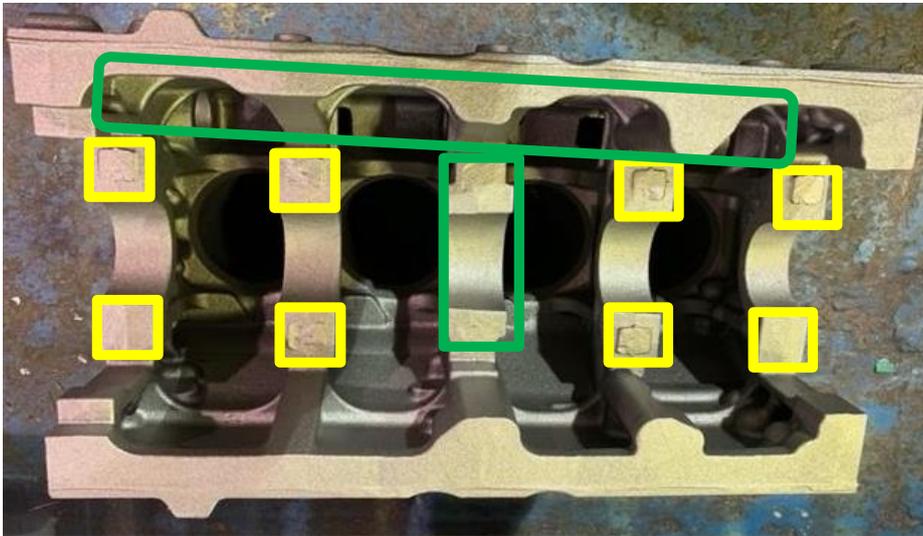
| PADRÃO FOTOGRÁFICO ACABAMENTO E-02 | | FAM | XXXXXXXXXX |
|--|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Emissão: | Abril /2021 | Página: | 2 de 4 |
| Nome do cliente: | | Código da peça: | |
| Anexo 2 | | | |
|  | Iseto de Rebarba |  | Altura Máxima de Rebarba 1mm |
|  | |  | Altura Máxima de Rebarba 2mm |
|  | Altura máxima da Rebarba 0,5mm |  | Altura máxima da Rebarba 1,5mm |
|  | |  | Altura máxima da Rebarba 3mm |
| NOTA: Região dos cilindros devem estar isentar de rebarbas. | | | |
|  | | | |
| NOTA: Pontos de Apoio de Usinagem. | | | |
|  Pontos de Apoio de Usinagem | | | |
|  | | | |
| Nota: Em caso de queda da peça, a mesma deve ser segregada e submetida ao ensaio por partículas magnéticas (magna flux), conforme IT- 541-Blocos. | | | |
| REFERÊNCIA: PADRÃO FÍSICO, PLANO DE CONTROLE, FICHA TÉCNICA DE ACABAMENTO | | | |

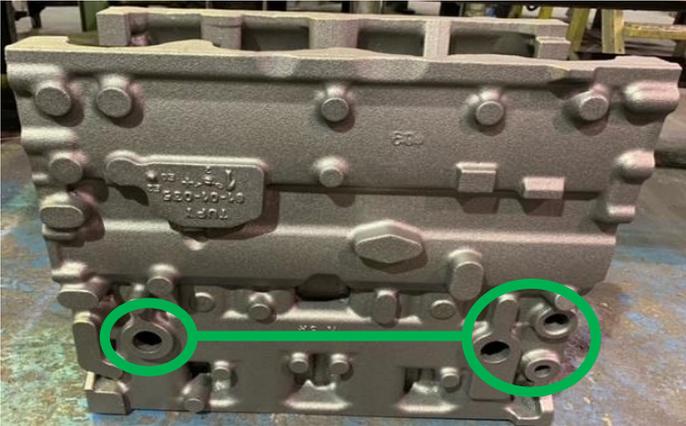
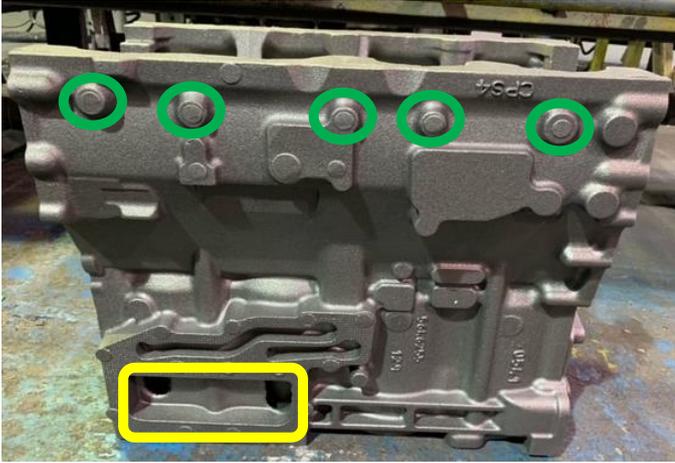
| PADRÃO FOTOGRÁFICO ACABAMENTO E-02 | | FAM | XXXXXXXXXX |
|---|--|---|------------|
| Emissão: 0 | Página: 3 de 4 | 0 | |
| Nome do cliente: | | Código da peça: | |
| Anexo 3 | | | |
|  Isento de Rebarba |  Altura Máxima de Rebarba 1mm |  Altura Máxima de Rebarba 2mm | |
|  Altura máxima da Rebarba 0,5mm |  Altura máxima da Rebarba 1,5mm |  Altura máxima da Rebarba 3mm | |
| NOTA: Atentar-se na região dos Tuchos, peças devem estar isentas de rebarba. | | | |
|  | | | |
| NOTA: Altura de rebarbas na região do Molde Superior deve ser de até 1,5mm. | | | |
|  | | | |
| Nota: Em caso de queda da peça, a mesma deve ser segregada e submetida ao ensaio por partículas magnéticas (magna flux), | | | |
| REFERÊNCIA: PADRÃO FÍSICO, PLANO DE CONTROLE, FICHA TÉCNICA DE ACABAMENTO | | | |

| PADRÃO FOTOGRÁFICO ACABAMENTO E-02 | | FAM | XXXXXXXXXX |
|--|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Emissão: | 0 | Página: | 4 de 4 |
| Nome do cliente: | | Código da peça: | |
| Anexo 4 | | | |
|  | Isento de Rebarba |  | Altura Máxima de Rebarba 1mm |
|  | |  | Altura Máxima de Rebarba 2mm |
|  | Altura máxima da Rebarba 0,5mm |  | Altura máxima da Rebarba 1,5mm |
|  | |  | Altura máxima da Rebarba 3mm |
| NOTA: Altura maxima de rebarbas nas faces Frontal e Traseira devem ser de até 1,5.mm | | | |
|  | | | |
| DOCUMENTOS COMPLEMENTARES REFERÊNCIA BLOCO PADRÃO, PLANO DE CONTROLE, INSTRUÇÃO DE INSPEÇÃO DE BLOCOS DO PRÉ-ACABAMENTO | | | |
| Nota: Em caso de queda da peça, a mesma deve ser segregada e submetida ao ensaio por partículas magnéticas (magna flux), REFERÊNCIA: PADRÃO FÍSICO, PLANO DE CONTROLE, FICHA TÉCNICA DE ACABAMENTO | | | |

Fonte : Os Autores (2021)

APÊNDICE 2 – Padrão Fotográfico Inspeção Final

| PADRÃO FOTOGRÁFICO INSPEÇÃO FINAL E-02 | | FAM | XXXXXXXXXXXX |
|---|--|---|--------------|
| Emissão: | Abril /2021 | Página: | 1 de 3 |
| Nome do cliente: | | Código da peça: | |
| Anexo 1 | | | |
| ■ Isento de Rebarba | ■ Altura Máxima de Rebarba 1mm | ■ Altura Máxima de Rebarba 2mm | |
| ■ Altura máxima da Rebarba 0,5mm | ■ Altura máxima da Rebarba 1,5mm | ■ Altura máxima da Rebarba 3mm | |
| <p>NOTA: Realizar a inspeção em toda a face de fogo (firedeck). Garantir que na região dos cilindros e a região dos tuchos estejam isentas de rebarbas</p> | | | |
|  | | | |
| <p>NOTA: Realizar a Inspeção em toda a face do carter. Garantir que o terceiro mancal esteja isento de rebarba e que os outros estejam com uma rebarba de até 1,5mm. Garantir também que na região do comando esteja isenta de</p> | | | |
|  | | | |
| <p>Nota: Em caso de queda da peça, a mesma deve ser segregada e submetida ao ensaio por partículas magnéticas (magna flux), conforme IT- 541-Blocos.</p> | | | |
| REFERÊNCIA: PADRÃO FÍSICO, PLANO DE CONTROLE, FICHA TÉCNICA DE ACABAMENTO | | | |

| PADRÃO FOTOGRÁFICO INSPEÇÃO FINAL E-02 | | FAM | XXXXXXXXXX |
|--|--------------------------------|--|--------------------------------|
| Emissão: | Abril /2021 | Página: | 2 de 3 |
| Nome do cliente: | | Código da peça: | |
| Anexo 2 | | | |
|  | Iseto de Rebarba |  | Altura Máxima de Rebarba 1mm |
|  | |  | Altura Máxima de Rebarba 2mm |
|  | Altura máxima da Rebarba 0,5mm |  | Altura máxima da Rebarba 1,5mm |
| | |  | Altura máxima da Rebarba 3mm |
| NOTA: Realizar a inspeção em toda a região do Molde Inferior e garantir que a mesma não esteja com excesso de material. Garantir também a região dos tuchos, onde devem estar isentos de rebarbas. | | | |
|  | | | |
| NOTA: Realizar a inspeção em toda a região do Molde superior e garantir que a mesma não esteja com excesso de material. Garantir que as rebarbas nos pinos de saída de gases estejam com 0,5mm e que na região de | | | |
|  | | | |
| DOCUMENTOS COMPLEMENTARES | | | |
| REFERÊNCIA BLOCO PADRÃO, PLANO DE CONTROLE, INSTRUÇÃO DE INSPEÇÃO DE BLOCOS DO PRÉ-ACABAMENTO | | | |
| Nota: Em caso de queda da peça, a mesma deve ser segregada e submetida ao ensaio por partículas magnéticas (magna flux), conforme IT- 541-Blocos. | | | |
| REFERÊNCIA: PADRÃO FÍSICO, PLANO DE CONTROLE, FICHA TÉCNICA DE ACABAMENTO | | | |

| PADRÃO FOTOGRÁFICO INSPEÇÃO FINAL E-02 | | FAM | 0 |
|---|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Emissão: | 0 | Página: | 3 de 3 |
| Nome do cliente: | | Código da peça: | |
| Anexo 3 | | | |
|  | Iseto de Rebarba |  | Altura Máxima de Rebarba 1mm |
|  | Altura máxima da Rebarba 0,5mm |  | Altura máxima da Rebarba 1,5mm |
| | |  | Altura Máxima de Rebarba 2mm |
| | |  | Altura máxima da Rebarba 3mm |
| <p>NOTA: Realizar a inspeção na Face Frontal e Traseira, garantir que ambas estejam isentas de excesso de material. Verificar região da janelinha, garantir a ausência de excesso de material que possa causar obstrução. Garantir também excesso de esmerilhagem na região próxima do cárter.</p> | | | |
|  | |  | |
| DOCUMENTOS COMPLEMENTARES | | | |
| REFERÊNCIA BLOCO PADRÃO, PLANO DE CONTROLE, INSTRUÇÃO DE INSPEÇÃO DE BLOCOS DO PRÉ-ACABAMENTO | | | |
| <p>Nota: Em caso de queda da peça, a mesma deve ser segregada e submetida ao ensaio por partículas magnéticas (magna flux), REFERÊNCIA: PADRÃO FÍSICO, PLANO DE CONTROLE, FICHA TÉCNICA DE ACABAMENTO</p> | | | |

Fonte : Os Autores (2021)