

Ferramentas Organizacionais Assistidas por Tecnologia Mobile em uma Indústria de Fundição de Médio Porte

Flávio Henrique Batista de Souza¹, Daniela Gonçalves Silva², Renata Duarte Mellim³, Vladimir Alexei Rodrigues Rocha⁴

Resumo: Melhorar métodos e processos de fabricação é uma forma atrativa para as empresas competirem no mercado, a ocorrência de ajustes é geralmente necessária para chegar à máxima eficiência de um processo de manufatura. Este trabalho identifica as principais causas que levam à geração de estoque e propõem além de um plano de ação, uma plataforma de coleta de dados diferente da convencional, baseada em aplicativos mobile, que garanta conexão de informações e a confiabilidade necessária dos dados coletados.

Palavras chave: Industria de fundição, Processos, Ferramentas organizacionais, Aplicativos Mobile.

Mobile Technology Assisted Organizational Tools in a Medium-sized Casting Industry

Abstract: Improving manufacturing methods and processes is an attractive way for companies to compete in the market, the occurrence of adjustments is usually necessary to reach the maximum efficiency of a manufacturing process. This work identifies the main causes that lead to the generation of stock and proposes besides an action plan, a platform for data collection different from the conventional one, based on mobile applications, that guarantees the connection of information and the necessary reliability of the collected data.

Key-words: Foundry industry, Processes, Organizational tools, Mobile Applications.

1. Introdução

Profundas transformações propiciadas principalmente pela utilização de novas tecnologias nos mais diversos setores produtivos vêm ocorrendo e impactando diretamente as instituições. Assim, as empresas buscam se tornarem competitivas e alcançarem maior participação no mercado, condicionadas a terem uma posição perante seus concorrentes. O resultado dessa busca é uma constante procura por melhorias de processos e também por ferramentas que de fato corroborem para a tomada decisões (MOREIRA, 2011).

Para Kagermann et al. (2013) essas melhorias são possíveis principalmente devido à nova era, centralizada na utilização de recursos de informação e tecnologia da comunicação (ICT). A essa nova era chamada de “Indústria 4.0”, um conceito apresentado recentemente e que compreende as principais inovações tecnológicas dos campos de automação, controle e tecnologia da informação, aplicadas aos processos de manufatura. A partir da utilização desta, os processos de produção aspiram tornar-se cada vez mais eficientes, independentes e customizáveis.

¹ Autor correspondente, (Centro Universitário de Belo Horizonte - UNIBH) flabasouza@yahoo.com.br,

² (Centro Universitário de Belo Horizonte - UNIBH) dgsilva10@yahoo.com.br,

³ (Centro Universitário de Belo Horizonte - UNIBH) renatamellim16@gmail.com,

⁴ (Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG) vla.alexei@gmail.com,

Acompanhando as alterações propiciadas pela indústria 4.0, surge o grande crescimento de utilização de aplicativos mobile, plataforma de papel fundamental em toda essa transformação industrial. Com base nessas premissas, através dessa pesquisa busca-se, além da aplicação de ferramentas organizacionais para padronização processual, a proposição de uma estrutura baseada em aplicativos moveis para auxiliar no processo de controle e coleta de dados estruturados de produção de uma indústria de fundição.

Em um apanhado geral, este trabalho avalia se é possível, de acordo com a estrutura existente, otimizar a organização, agilizar os procedimentos e dar confiabilidade aos dados a fim de auxiliar na tomada de decisão. Para tanto, são definidos como objetivos específicos: avaliar o ambiente da empresa e os processos admitidos atualmente; identificar pontos críticos a serem trabalhados, aplicar ferramentas organizacionais e, por fim, propor o desenvolvimento de um aplicativo móvel que venham auxiliar o processo de controle de coleta de dados a fim de melhorar a situação de perdas. Essa pesquisa se justifica pela necessidade que as empresas têm de sobreviver ao mercado competitivo.

2 Fundamentos Teóricos

2.1 Mercado de Fundição

A indústria de fundição é um segmento da economia que se caracteriza pela produção de bens intermediários, fornecendo em sua maioria, peças fundidas a diversas outras indústrias. O processo consiste na fusão de um metal que, em estado líquido, é vazado em um molde, e ao solidificar-se gera uma peça com o formato desejado. A produção brasileira concentra-se em ligas ferrosas, correspondendo a 90% dos fundidos produzidos (CASTRO et al., 2010).

Segundo a ABIFA - Associação Brasileira de Fundição, em 2018 em setor totalizou 2,28 milhões de toneladas. Ainda segundo as previsões, a tendência de crescimento seguirá nos anos seguintes, com a produção chegando a 3,20 milhões de toneladas em 2023 (ABIFA, 2018).

2.2 Ferramentas Organizacionais

Segundo o Maximiano (2006), as ferramentas de gestão de qualidade são técnicas utilizadas com o objetivo de aprimorar produtos, processos, sistemas e projetos, a fim de melhorar a qualidade e prevenir eventuais problemas futuros.

Foram usadas nessa pesquisa o Organograma - representação gráfica das funções de uma organização (MAXIMIANO, 2006); Fluxograma - documentação dos passos necessários para a execução do procedimento em estudo; Diagrama de Ishikawa - procura estabelecer a relatividade existente entre o efeito e todas as causas de um processo (RODRIGUES, 2010); Matriz GUT - as ações devem ser priorizadas no âmbito organizacional de acordo com a Gravidade, Urgência e Tendência (GUT) do ocorrido na empresa (BEZERRA et al., 2014); 5W2H - uma ferramenta prática e permite, a qualquer momento, apontar as rotinas mais importantes de um processo, projeto ou unidade de produção (LISBÔA & GODOY, 2012).

Tais ferramentas foram alguns dos alicerces dessa pesquisa.

2.3 Mobilidade Corporativa

Segundo Fé (2008, p.74), a mobilidade corporativa diz respeito ao desenvolvimento e à implementação, no ambiente de trabalho, de soluções ligadas a dispositivos móveis. Fala-se aqui de, dispositivos de interação remota que otimizam processos industriais, *smartphones* que registram informações e hospedam aplicativos desenvolvidos para essa finalidade, dentre outros.

Segundo Taurion (2013) e Basole (2007), o elemento essencial que torna os *smartphones* tão úteis e integrados ao dia a dia são os aplicativos. Esse conceito deve direcionar a estratégia de mobilidade de uma empresa, tornar o *smartphone* e o *tablet* o centro da estratégia de negócios, explorando a capacidade de eles transformarem processos de negócio, simplificando as tarefas e as atividades dos seus clientes e funcionários. Uma ferramenta de desenvolvimento de aplicativos móveis gratuita disponível no mercado é o App inventor®. Ela é uma aplicação de código aberto criada pelo Google Labs e mantida no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT). A partir dessa plataforma é possível criar aplicativos para smartphones com sistema operacional Android® de maneira ágil, intuitiva e simples.

3 Metodologia

O presente trabalho é um estudo de caso de natureza aplicada e explicativa. O detalhamento das ações pertinentes à pesquisa foi feito com base nas atividades: identificação da hierarquia e processos existentes, com a definição do organograma, fluxograma; mapeamento de gargalos; identificação de formatos de coleta de dados; plano de ação baseado nas causas identificadas dos problemas; proposição e desenvolvimento de um aplicativo *mobile* a fim de padronizar as informações obtidas pela coleta.

As entrevistas com líderes de produção e gestores foram o ponto principal para identificar as necessidades da empresa. Através da visita técnica foi possível observar o ambiente de trabalho, bem como a disposição do maquinário e organização dos processos adotados. Dessa forma, chegou-se a algumas necessidades antes não identificadas.

A etapa seguinte foi a elaboração do organograma e do fluxograma, assim seria possível saber a ordem hierárquica da instituição, bem como observar o desenho de toda a produção em termos de processos e pontos críticos existentes. Os gargalos foram apontados e a partir dos apontamentos utilizou-se as ferramentas de gestão organizacional para definir um plano de ação e mitigar os problemas.

4 Resultados

4.1 Diagnóstico da Produção

Para dar início a um diagnóstico, foi preciso uma visita técnica a fim de observar o funcionamento e os fluxos admitidos pela empresa na fabricação de peças fundidas. A companhia possui cerca de 100 funcionários e está localizada em Contagem, Minas Gerais. Tem capacidade para atender peças de até 2,7 toneladas e conta com processos, em sua maioria, manuais.

4.1.1 Organização da Empresa

A empresa x tem histórico familiar e possui um organograma horizontal na maioria de sua extensão. Na figura 1 é possível visualizar a representação gráfica da organização dos cargos. O organograma é de conhecimento dos funcionários, porém não foi encontrada uma documentação de referência, com a devida escrita do mesmo, constituindo assim uma das contribuições da pesquisa.

O cargo de direção é ocupado por um dos donos. O gerente geral, responde pela administração. TI e Jurídico são terceirizados. O setor fiscal, faz a escrituração da empresa e também é responsável pela contabilidade interna. O financeiro cuida de contas a pagar e receber, e da gestão dos impostos. O RH do recrutamento e administração de pessoal. A Qualidade realiza auditorias internas e externas em conjunto com uma consultoria em ISO.

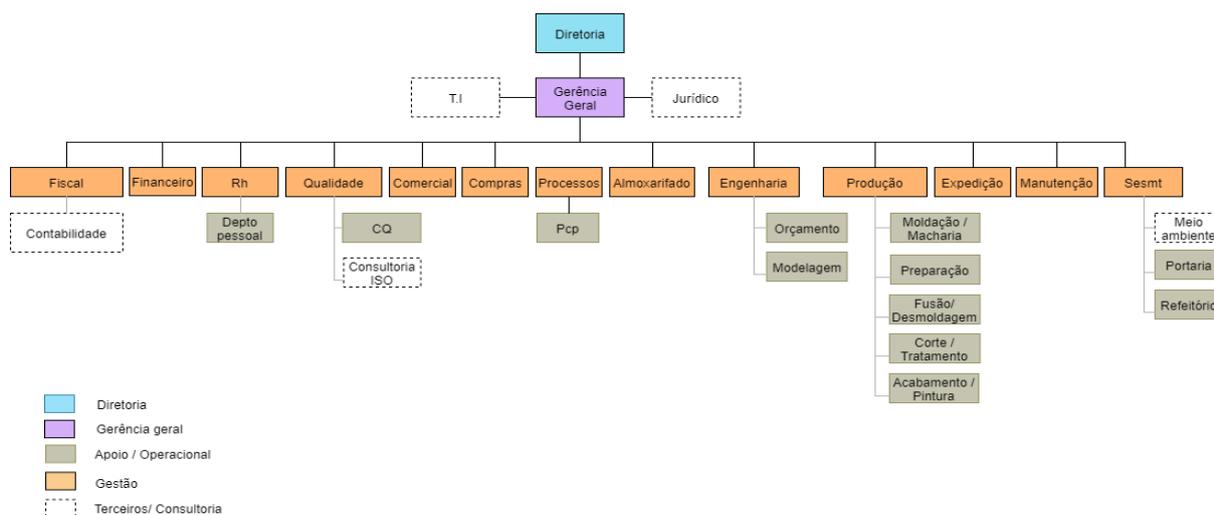


Figura 1 – Organograma da Empresa

O comercial cuida de vendas e relacionamento com os clientes e compras do abastecimento de matéria prima em geral. Processos é o setor que visa melhorar os resultados, ligado ao PCP – Planejamento e controle da produção. O almoxarifado cuida de armazenar toda a matéria prima, embalagens e EPI's (Equipamento de Proteção Individual).

A engenharia coordena outros dois setores, o de orçamentos e modelagem. Juntos, eles são responsáveis por projetar, precificar e executar, respectivamente as propostas enviadas pelo comercial.

A produção é composta pela macharia, preparação, fusão/ desmoldagem, corte/tratamento e acabamento/ pintura. A expedição é responsável pelo carregamento e emissão de notas fiscais para enviar as peças já produzidas aos clientes. A manutenção faz o acompanhamento e revisão de todas as máquinas, parte elétrica e hidráulica da empresa. O sesmt - serviço especializado em engenharia de segurança e em medicina do trabalho – coordena atividades ligadas à normas e condutas de segurança.

4.1.2 Fluxo de Processos

A produção das peças fundidas se inicia quando o pedido é aprovado. Seu fluxo é visto na Figura 2. O tempo de entrega é variável, devido à complexidade e peculiaridade de cada projeto, podendo variar de 15 dias até meses. Na maioria das fundições é praxe produzir apenas o necessário, não sendo comum a manutenção de estoque de peças acabadas.

Cada cliente tem um perfil de entrega, que é negociada no ato da aprovação. Depois que o pedido for iniciado pelo comercial, ele ainda passa regularmente por dois setores antes da produção propriamente dita. São eles, engenharia e pcp. Na engenharia será feita a revisão do projeto, assim as correções necessárias poderão ser feitas antes da produção.

Na sequência haverá o setor de modelagem, onde o modelo sofrerá as alterações e conferências necessárias seguindo orientações do pedido e ficha técnica. O próximo processo é a programação, que nada mais é que planejar o vazamento de acordo com disponibilidade de matéria prima, insumos e carga dos fornos. Quando no chão de fábrica, a produção contará

com mais seis processos.

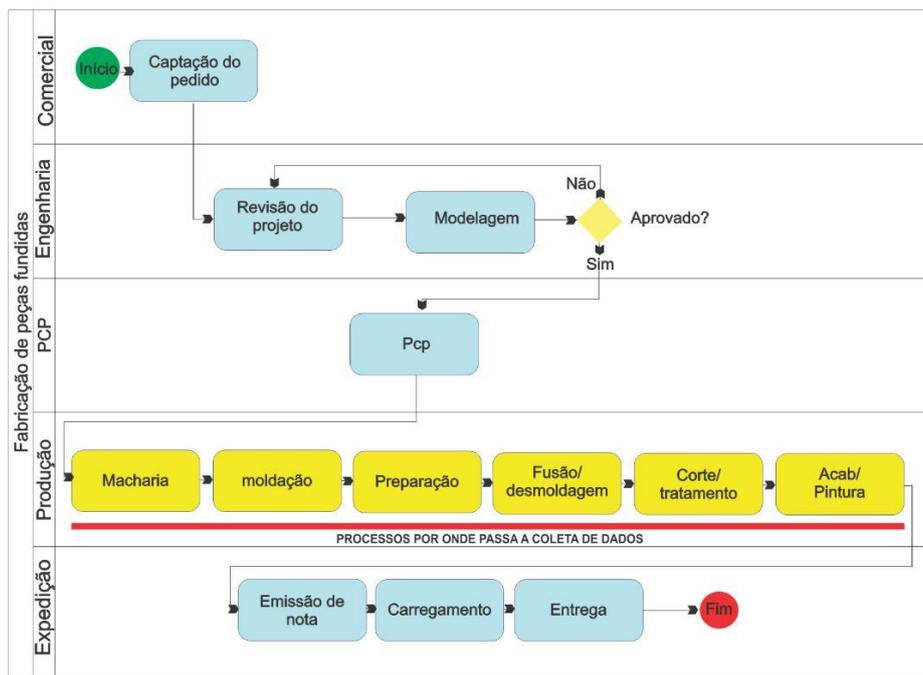


Figura 2 – Fluxo da Produção

No Processo 1 (Macharia), serão confeccionados os machos, peças utilizadas para ocupar os espaços que não poderão conter o metal. Normalmente são espaços ociosos, como canais ou furos. O modelo desenvolvido pelo setor de engenharia, através do projeto do cliente, é utilizado para produzir o molde de areia, que mais à frente receberá o metal líquido e em alta temperatura. No processo 2 (Moldação) os modelos receberão uma mistura composta por areia e resina, originando um molde que assumirá o formato exato da peça desejada e no Processo 3 (Preparação), o molde receberá os reparos necessários e os machos serão alocados em seus devidos lugares, para então realizar o fechamento das duas partes que compõem a peça. Em seguida, o molde fechado é encaminhado para a área de vazamento.

O Processo 4 (Fusão / Desmoldagem) consiste na fusão do metal, que no estado líquido, é entornado no molde, que formará a peça. Adiante, depois do tempo de solidificação, as peças serão desmoldadas. Os moldes de areia e os machos são quebrados, revelando o formato desenvolvido. A areia seguirá para tratamento e reutilização. O Processo 5 (Corte / Tratamento) consiste em remover da peça resfriada os locais por onde o metal foi conduzido até chegar ao molde. Esses são chamados canais ou massalotes.

Por fim, o processo 6 (Acabamento/ Pintura) ocorre após adquirir as propriedades desejadas, a peça irá para o acabamento, setor de beneficiamento do material bruto. Quando necessário, é encaminhada para a pintura, processo produtivo final, para posteriormente ser expedida e enviada ao cliente. Quando no setor de produtivo, o vazamento terá seus dados anotados em um documento, uma espécie de ficha que passa por todos os setores da produção e funciona como um Kanban, um mapa de produção. Na Figura 2 é possível ver a representação gráfica do fluxo de produção. Sinalizado com a cor amarela os setores por onde há coleta de dados.

4.1.3 Análise de Gargalos

Ao observar todos os fluxos admitidos foi possível identificar alguns gargalos que poderiam ser resolvidos com ajuste simples e outros que dependiam de um conjunto de ações.

Visivelmente, o que chamou a atenção foi a existência de estoque de peças acabadas, em uma indústria que não é focada nessa finalidade, e também a forma de coleta de informações, ainda manual e sujeita a uma série de erros.

O sistema de gerenciamento de dados da empresa foi iniciado em 2009 e é utilizado para integrar os setores. No caso do estoque, é possível encontrar um espelho do que supostamente existe desde que as informações começaram a ser compiladas. É classificado como estoque as peças vazadas para além do pedido, que não foram expedidas e que não foram utilizadas para repor possíveis refugos dessa produção.

Avaliando o relatório do sistema e a quantidade física de peça acabada foi possível identificar uma grande divergência. A figura 3 mostra a relação entre estoque existente em físico e sistema, um total de 52.815 registros, onde op's são os elementos das ordens de produção.

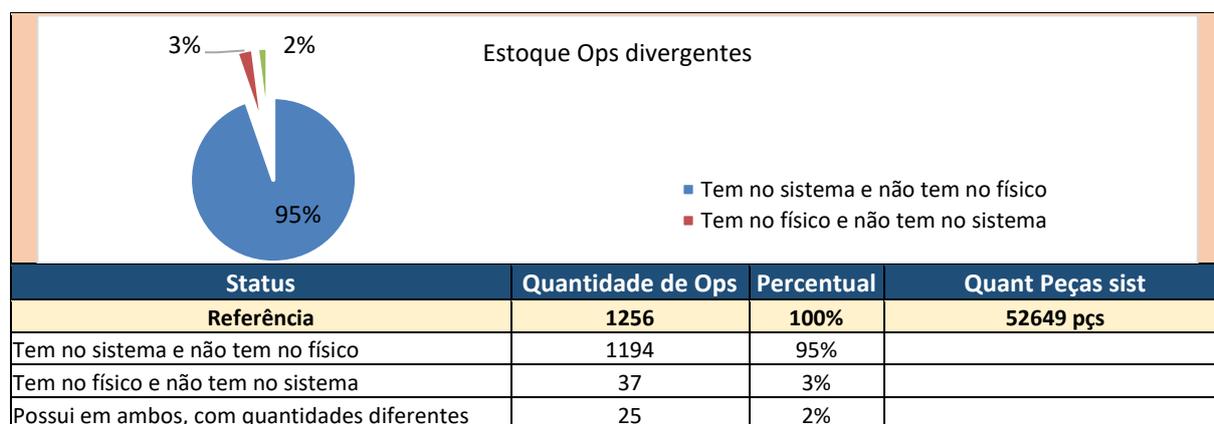


Figura 3 – Relação de divergências de estoque

Os 5% descritos na figura representa hoje uma quantidade de 468 unidades, com peso que varia de 0,7 a 200 kg. Um montante de aproximadamente R\$ 140 mil reais que estão armazenados como peças acabadas, que não foram emitidas ao cliente e nem retornaram aos fornos. O fato de a fundição funcionar sobre demanda de pedidos dificulta a saída das peças. Dentre as divergências do estoque, representadas pelos 95% restantes, existem três situações: peças que estão relacionadas no físico, mas não constam em sistema, que estão no sistema e não existem em físico e por fim, casos em que as quantidades divergem.

Todas as informações de produção inseridas no sistema são obtidas através da ficha de coleta que, no dia seguinte ao vazamento, após passar por quase todos os setores, é lançada parcialmente. Os dados relativos à pesagem das peças e massalotes, que retornarão à linha de produção como sucata, só ficarão visíveis por completo cerca de 2 a 3 dias após o vazamento.

A morosidade na compilação desses dados pode gerar uma série de outros problemas, visto que a correção de inconformidades da produção fica mais difícil quando a peça avança para os demais processos de fabricação. A pesagem, por exemplo, que influencia diretamente no inventário de matéria prima, é feita de duas formas; com os massalotes e sem os mesmos. Se ao lançar os pesos é observado um erro, a peça não poderá mais ser pesada nas mesmas condições por já ter sido removido o massalote.

Ao acompanhar o processo de digitação das fichas, foi possível identificar erros de apontamentos, lançamentos duplicados, não conformes e ilegíveis. Cada erro de lançamento pode ocasionar perdas, que podem ser de tempo, matéria prima, insumos, geração de

estoque, refugos, retrabalho do profissional para identificar o erro e corrigi-los, quando consegue, dentre outros.

Atualmente essas perdas não são medidas. Os fluxos pouco definidos evidenciam um problema de comunicação entre os setores, que não possuíam rotinas de conferência. Assim, ao receber um lote de produção não existia nenhum travamento de não conformidade. Por esse motivo, era comum não perceber ou perceber o erro depois que ele passou por todos os setores, o que dificulta a identificação e correção.

4.2 Aplicação de Ferramentas de Gestão Organizacional

Inicialmente foi feita a aplicação e amadurecimento do Fluxograma. O fluxo atual da produção se inicia na macharia e finaliza no acabamento, porém, o da coleta começa no laboratório e segue até o corte de canais.

Foi aplicado aos profissionais responsáveis por cada etapa de coleta um questionário simples, que auxiliou na definição de pontos críticos, caracterizado pelas situações que mais ocorriam. A figura 5 sintetiza esse percurso e mostra os pontos críticos existentes em cada um.

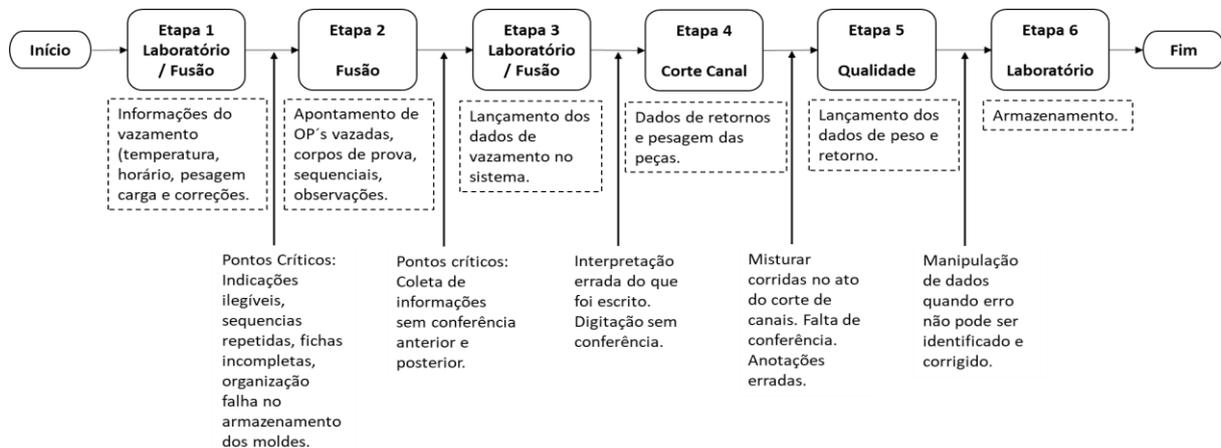


Figura 5 - Fluxo do percurso de coleta de dados

Em uma segunda etapa, o diagrama de Ishikawa teve como objetivo mapear as causas raízes dos problemas.

A figura 6 indica a representação gráfica da ferramenta para um dos gargalos apontados inicialmente: divergência na geração de estoque. Com o mapeamento do fluxo e a aplicação do diagrama identificou-se que a divergência na geração do estoque é mais ligada a processos propriamente ditos do que a equipamentos.

As condutas e os procedimentos na hora de colher e lançar os dados tem, nesse caso, que contar com atenção redobrada. O diagrama mostrou também que os gargalos apontados têm grande conexão entre si. Um influencia diretamente o outro.

Assim, os problemas de apontamento são um dos motivos que levam à geração de estoque. Na terceira etapa, foi desenvolvida uma matriz GUT (Figura 7).

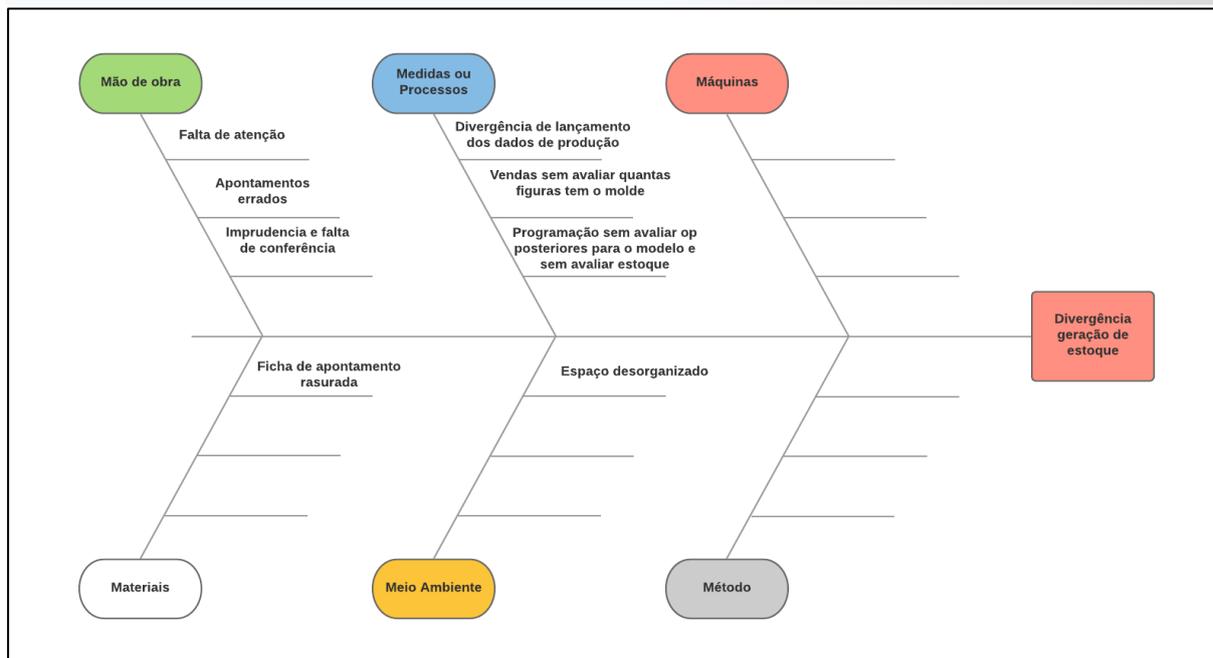


Figura 6 – Diagrama de Ishikawa

| Análise | | | | | |
|--|---|---|---|-------|---------|
| Matriz Gut | G | U | T | Total | Classif |
| Divergência de lançamento nos dados de produção | 5 | 5 | 5 | 15 | 1º |
| Falta de atenção | 5 | 5 | 5 | 15 | 1º |
| Apontamentos errados | 5 | 5 | 5 | 15 | 1º |
| Imprudência e falta de conferência | 5 | 5 | 5 | 15 | 1º |
| Ficha de apontamento rasurada | 5 | 5 | 5 | 15 | 1º |
| Espaço desorganizado | 4 | 5 | 3 | 12 | 2º |
| Vendas sem avaliar quantas figuras tem o molde | 3 | 4 | 4 | 11 | 3º |
| Programação sem avaliar Op's posteriores e estoque | 3 | 4 | 4 | 11 | 3º |

| GRAVIDADE |
|------------------------|
| 1 = SEM GRAVIDADE |
| 2 = POUCO GRAVE |
| 3 = GRAVE |
| 4 = MUITO GRAVE |
| 5 = EXTREMAMENTE GRAVE |

| URGÊNCIA |
|---------------------------|
| 1 = NÃO TEM PRESSA |
| 2 = PODE ESPERAR UM POUCO |
| 3 = O MAIS CEDO POSSÍVEL |
| 4 = COM ALGUMA URGÊNCIA |
| 5 = AÇÃO IMEDIATA |

| TENDÊNCIA |
|-------------------------------|
| 1 = NÃO VAI PIORAR |
| 2 = VAI PIORAR EM LONGO PRAZO |
| 3 = VAI PIORAR EM MÉDIO PRAZO |
| 4 = VAI PIORAR EM POUCO TEMPO |
| 5 = VAI PIORAR RAPIDAMENTE |

Figura 7 – Matriz GUT

A análise das causas do diagrama de Ishikawa foi pontuada na matriz GUT segundo critérios de gravidade, urgência e tendência. Após, elaborou-se um plano de ações. Utilizou-se para isso a ferramenta 5W2H, que funciona como guia para elencar passo a passo a estratégia de correção (Tabela 2).

Atribuiu-se aos setores a responsabilidade de condução da solução do problema e foram estabelecidos prazos para execução das ações mitigadoras. O plano de ação envolveu três setores – comercial, produção e PCP - em atividades que não geram custos diretos, visto que envolve a estrutura e os profissionais que a empresa já disponibiliza.

O desenvolvimento do aplicativo mobile foi listado na matriz de prioridade como uma das primeiras ações a serem iniciadas, porém demorará mais tempo para ficar pronto, visto que existe o tempo de desenvolvimento e testes, estimado em 45 dias. O profissional que prestará

esse serviço não tem vínculo direto com a empresa, porém, devido ao contrato de prestação de serviço. Será dele também a responsabilidade de interligar conexões com o sistema já utilizado pela instituição.

| Nº | Causa | What O que | Why Por que | How Como | where Onde | Who Quem | When Quando | How Much Quanto |
|----|--|---|---|---|--------------------|---|-------------------------------|---------------------------|
| 1º | Divergência de lançamento nos dados de produção | Desenvolvimento de aplicativo mobile para coleta de dados | Ocorrências de lançamentos errados no sistema. | Coleta de dados via app mobile, desenvolvido em plataforma <i>android</i> , online e gratuita, com utilização de internet para sincronização de respostas. | Consultoria de T.I | Tadeu (sistemas) | 15/07/2019 | R\$ 8.200,00 (estimativa) |
| 3º | Apontamentos errados | | | | | | | |
| 5º | Ficha de apontamento rasurada | | | | | | | |
| 2º | Falta de atenção | Treinamento | Desatenção e falta de conferência nos serviços prestados. | Elaborar treinamento que demonstre a importância da coleta de dados e também a importância do trabalho de cada profissional na área. Reciclagem de procedimentos operacionais padrão, mostrando a necessidade de organização e conferência do serviço recebido e do finalizado. | Produção | Fabiano (Gestor produção) | 03/06/2019 | R\$ - |
| 4º | Imprudência e falta de conferência | Treinamento | | | | | 03/06/2019 | R\$ - |
| 6º | Espaço desorganizado | 5s | Ocorrência de falhas por desorganização | Dimensionar melhor os espaços e alocação de objetos, retirar da área materiais inutilizados. Orientar equipe com relação ao uso e retorno de ferramentas para seus devidos lugares. | Produção | Fabiano (Gestor produção) | 05/06/2019 A 07/06/2019 | R\$ - |
| 7º | Vendas sem avaliar quantas figuras tem o molde | Alinhamento de rotinas | Vendas feitas sem avaliar quantas figuras tem o molde. Vendas ímpares, moldes pares ou não múltiplos. | Alinhar com comercial rotina de verificação de quantidade de figuras dos moldes já no ato do orçamento, a fim de evitar que peças sejam produzidas a mais. | Comercial | Fabiano (Gestor produção), Francine e Guilherme (Comercial) | 11/06/2019 | R\$ - |
| 8º | Programação sem avaliar Op's posteriores e estoque | Alinhamento de rotinas | Programação sem avaliar op's posteriores e estoque para o modelo | Alinhar com PCP rotina de verificação e utilização de peças que já estejam em estoque a fim de reduzir o vazamento. Planejar op's futuras para aproveitar molde e carga do forno. | PCP | Fabiano (Gestor produção), Bernardo (Pcp) | 10/06/2019 | R\$ - |

Tabela 1 – Aplicação do 5W2H

O valor descrito não inclui os aparelhos para implementação, uma vez que essa utilização será posteriormente negociada com os funcionários. Apesar do tempo da entrega do app, é preciso reforçar a importância do treinamento das equipes e alinhamento das demais ações. No período de espera, os apontamentos serão ainda manuais e neles se concentram a maior parte dos problemas por falta de atenção e de motivação pela falta de conferência e inadimplência ao executar os procedimentos corretos.

Como forma de mitigar problemas originados de outros setores, será preciso alinhar com o comercial e PCP uma rotina de conferência.

4.3 Aplicação Mobile

A proposta de utilização de um aplicativo visa coletar dados de forma mais rápida, eficiente e confiável, uma vez que a morosidade das respostas implica em perdas. Nesse contexto, o app funcionará como um Kanban, e um setor só terá disponível as informações que já foram processadas no setor anterior. No princípio do processo, o responsável pelo PCP definirá o que será produzido e somente essas OP's ficarão disponíveis para preenchimento no aplicativo, restringindo as possibilidades de apontamentos diferentes do programado. A figura 8 representa um fluxo das funcionalidades o app e a figura 9 o diagrama da solução

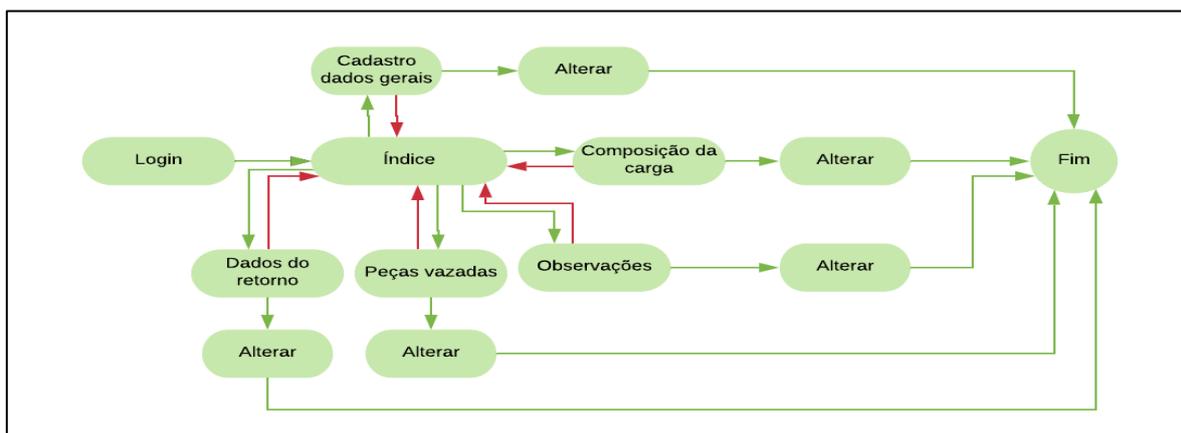


Figura 8 - Esquema de funções do App



Figura 9 - Diagrama de solução

O fluxo do aplicativo é similar ao utilizado atualmente na ficha física. A figura 10 representa exemplos dos Screenshots de telas e interface. Em cada tela o operador pode digitar as informações necessárias, salva-las e retornar ao índice, caso deseje. Caso não, ele poderá finalizar o acesso. As informações ficam salvas e alimentam o próximo setor.

Cada setor responsável pela coleta das informações deverá possuir um dispositivo móvel

compatível com a tecnologia Android®. Apenas um usuário de cada processo será responsável pelo fornecimento dos dados referentes ao seu setor.



Figura 10 - Screenshots do App.

A compilação é feita por dados móveis, imediatamente após a digitação e atualiza as informações do sistema. Assim é possível que os gestores saibam o estágio do processo produtivo ao qual se encontra a peça, e possam, inclusive, emitir *feedbacks* aos clientes ou prever novos prazos. A interface do aplicativo é intuitiva e conta com poucos elementos e cores claras.

5 Conclusão

A empresa analisada possui a maior parte da sua produção de forma manual. Foram analisados inicialmente dois gargalos e no decorrer da pesquisa pode-se observar grande relação entre eles. A aplicação de ferramentas da qualidade constituiu uma contribuição para organização do processo e medição de grandezas das quais não se tinham controle.

Outra relevante contribuição foi a proposta de padronização de dados através de uma solução baseada em aplicativos móveis.

Tal proposta, além de atual, foi conduzida através ferramentas da qualidade, ou seja, fundamentada em parâmetros que conseguirão contribuir com a organização. Com dados padronizados e devidamente armazenados, a empresa poderá expandir seus horizontes no que tange ao conceito de otimização da produção com o auxílio da tecnologia.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FUNDIÇÃO (ABIFA). **Indústria de fundição concretiza fim da crise**. 2018. Disponível em: <<http://www.abifa.org.br/industria-de-fundicao-concretiza-fim-da-crise-e-tem-melhor-ano-desde-2016/>> Acesso em 15/12/2018

BASOLE, C. The emergence of the mobile enterprise: A value-driven perspective. In: Management of Mobile Business, 2007. ICMB 2007. **International Conference on the IEEE, 2007**. p.41-41.

BEZERRA, T. T. C. CARVALHO, M. V. P. S. CARVALHO, I. M. PERES, W. O. M. BARROS, K. O. de. Aplicação das ferramentas da qualidade para diagnóstico de melhorias numa empresa de comércio de materiais elétricos. **Anais do XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP**, 2012.

CASTRO, P. C. de; FILHO E. D. B.; CASOTTI, B. P. **Indústria de fundição: situação atual e perspectivas**. BNDES Setorial 33, p. 121 -162, 2010.

FÉ, A. L. D. M. **Tecnologias Móveis e Vida Pessoal**. Tese (Doutorado em Comunicação). Programa de Estudos Pós-graduados em Comunicação e Semiótica, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 163p., 2008.

LISBÔA, M. G. P.; GODOY, L. P. Aplicação do método 5W2H no processo produtivo do produto: a joia. **Iberoamerican Journal of Industrial Engineering**. Florianópolis. v. 4, n. 7, p. 32-47, 2012.

KAGERMANN, H.; WAHLSTER, W.; HELBIG, J. Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0. **Acatech**, pp. 13–78, 2013.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. 2a edição; São Paulo, editora Cengage Learning – 2011.

PORTAL APP INVENTOR. **Qualquer um pode criar aplicativos que impactam o mundo**. Disponível em: <<http://appinventor.mit.edu/explore/about-us.html>> Acesso em 18/10/2018.

RODRIGUES, M. V. **Ações para a Qualidade**. 3 ed. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2010.

TAURION, C. **Apps como ponto chave da mobilidade**. Portal iMasters. 2013. Disponível em: <<http://imasters.com.br/mobile/apps-como-ponto-chave-da-mobilidade>>. Acesso em 08/12/2018.