

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS INTEGRADAS DO PONTAL**

**DOUGLAS ALVES MORAIS
GERCINO WILKER SABINO VIEIRA**

**MAPEAMENTO DE PROCESSOS NA GESTÃO DA MANUTENÇÃO:
UM ESTUDO DE CASO**

ITUIUTABA

2017

DOUGLAS ALVES MORAIS
GERCINO WILKER SABINO VIEIRA

**MAPEAMENTO DE PROCESSOS NA GESTÃO DA MANUTENÇÃO:
UM ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Federal de Uberlândia, da Faculdade de Ciências Integradas do Pontal, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Orientadora: Prof.^a. Dra. Cynara Mendonça
Moreira Tinoco.

ITUIUTABA–MG

2017

DOUGLAS ALVES MORAIS
GERCINO WILKER SABINO VIEIRA

**MAPEAMENTO DE PROCESSOS NA GESTÃO DA MANUTENÇÃO:
UM ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Federal de Uberlândia, da Faculdade de Ciências Integradas do Pontal, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Ituiutaba, 01 de agosto de 2017.

BANCA EXAMINADORA:

Prof.^a. Dra. Cynara Mendonça Moreira Tinoco

Prof. Dr. Gleyzer Martins

Prof. Amilton Silva Júnior

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu pai Iلسon, minha mãe Cristina e meu irmão Danilo, que me apoiaram e incentivaram, pois sem eles, nada disso seria possível.

Douglas Alves Moraes

Dedico este trabalho ao meu pai Gercino José e minha mãe Helenice que sempre apoiaram e incentivaram nos estudos, ao meu irmão Wiury e minha irmã Wane, por todo carinho e compreensão, pois sem eles nada disso seria possível.

Gercino Wilker Sabino Vieira

AGRADECIMENTO

Primeiramente agradeço a Deus, por iluminar e guiar meus passos.

Aos meus pais, por serem minha fonte de inspiração e orgulho.

A meu irmão, que mesmo longe, confiou e apoiou a realização deste sonho.

Aos amigos que compartilharam as dificuldades e alegrias.

Aos professores do curso de Engenharia de Produção pelos ensinamentos.

Douglas Alves Moraes

Primeiramente agradeço a Deus, por abençoar e guiar sempre meus passos durante toda minha graduação e na elaboração deste trabalho.

Aos meus pais, que sempre lutaram e persistiram para a minha formação, acreditando sempre em mim.

A minha irmã, que sempre esteve ao meu lado, nos momentos bons e ruins, me motivando a seguir em frente e que tudo iria dar certo.

A meu irmão, que mesmo longe, confiou e apoiou a realização deste estudo.

Aos amigos, que compartilharam dificuldades e alegrias, em especial o Arthur Medeiros e o Igor Gallo, que compartilhou seus conhecimentos durante a realização deste trabalho.

Aos professores do curso de Engenharia de Produção pelos ensinamentos, em especial a orientadora Cynara, pela paciência e colaboração durante a realização deste trabalho e toda minha graduação.

E, por fim, agradeço imensamente aos funcionários da empresa, por fornecer dados e incentivar a origem deste trabalho.

Gercino Wilker Sabino Vieira

“Qualidade significa fazer certo quando ninguém está olhando”.

Henry Ford

RESUMO

Neste trabalho realizou-se um estudo de caso em uma empresa sucroalcooleira do triângulo mineiro e tem por objetivo avaliar o seu sistema de manutenção através do método DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control), buscando por oportunidades de melhoria. O processo de manutenção em questão deve seguir uma sequência de passos pré-definida, conhecida como workflow da manutenção, e para conhecer melhor os seus problemas, realizou-se um levantamento através de Brainstorming (Define) com aplicação de questionário a um grupo de cooperados da empresa (Measure). Após o tratamento dos dados qualitativos encontrados, gerou dados quantitativos que foram analisados através do gráfico de Pareto. O diagrama de Pareto identificou duas etapas com alguns erros, sendo elas o MNT – 3.0 Planejamento p.1 e p.2 e o MNT - 4.0 Programação p.1 e p.2 Elaboração da Programação Semanal/Coordenação Diária (Analyze). A fim de avaliar o processo das duas etapas selecionadas utilizou-se o mapeamento de processos onde os itens que causavam as falhas foram identificados. O trabalho foi finalizado com a elaboração de um plano de ação através da ferramenta 5W1H com sugestões de ações corretivas que deve ser implantado no curto e médio prazo, deixando como sugestão para futuras pesquisas sua implementação e finalização do ciclo DMAIC e uma nova iteração no ciclo garantindo assim a melhoria continua do processo.

Palavras chave: Sucroalcooleiro; Manutenção Industrial; DMAIC; Padronização.

ABSTRACT

In this paper a case study was conducted in a sugar-alcohol company located at the minas triangle and its goal was to evaluate the maintenance system through the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) method searching for possible improvements. The maintenance process evaluated must follow a sequence of steps known as maintenance workflow, and in order to better understand the problems, a Brainstorming section (Define) was conducted and a survey was applied to a group of the company's members (Measure). After the qualitative analysis of the answers, quantitative data were generated and analyzed through the Pareto's chart. The Pareto's chart highlighted the two phases with the biggest error, MNT – 3.0 Planning p.1 and p.2 and MNT – 4.0 Scheduling p.1 and p.2 Planning of the weekly schedule/Daily coordination (Analyze). In order to evaluate the processes of those two phases, a process mapping was constructed and the items that caused the flaws were identified. The paper was concluded with the design of an action plan developed through the 5W1H tool, leaving suggestions for improvement in a short and medium timeframe, leaving, as an opportunity for future research, in its implementation and the fulfillment of the DMAIC cycle and also another iteration of the cycle that would lead to a continuous improvement of the process.

Keywords: Sugar-Alcohol, Industrial Maintenance, DMAIC, Standardization.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Funcionamento do Workflow da Manutenção (Instrução de Trabalho)	28
Figura 2 – Continuação do Funcionamento do Workflow da Manutenção (Instrução de Trabalho)	29
Figura 3 – Continuação do Funcionamento do Workflow da Manutenção (Instrução de Trabalho)	30
Figura 4 – Perguntas referente ao tópico MNT – 1.0 Solicitação de Serviço (SS)	36
Figura 5 – Perguntas referente ao tópico MNT – 2.0 Triagem inicial.....	36
Figura 6 – Perguntas referente ao tópico MNT – 3.0 Planeamento p.1 e p.2.....	36
Figura 7 – Perguntas referente ao tópico MNT – 4.0 Programação p.1 e p.2 Elaboração da Programação/Coordenação Diária	37
Figura 8 – Perguntas referente ao tópico MNT – 5.0 Coordenação do Serviço.....	38
Figura 9 – Perguntas referente ao tópico MNT – 8.0 Manutenção de Emergência p.1 e p.2	38
Figura 10 – Gráfico de Pareto da quantidade de respostas erradas	39
Figura 11 - 1ª parte do mapeamento de processo do item MNT - 3.0.....	40
Figura 12 - 2ª parte do mapeamento de processo do item MNT - 3.0.....	41
Figura 13 - 3ª parte do mapeamento de processo do item MNT - 3.0.....	42
Figura 14 - 1ª parte do mapeamento de processo do item MNT - 4.0.....	43
Figura 15 - 2ª parte do mapeamento de processo do item MNT - 4.0.....	44
Figura 16 - 1ª Falha representada no Tópico MNT – 3.0	45
Figura 17 - 2ª Falha representada no Tópico MNT – 3.0	46
Figura 18 - 3ª e 4ª Falha representada no Tópico MNT – 3.0	47
Figura 19 - 5ª Falha representada no Tópico MNT – 4.0	48
Figura 20 - 6ª Falha representada no Tópico MNT – 4.0	49

LISTA DE TABELAS

Quadro 1 – Símbolos utilizados no fluxograma	22
Quadro 2 - Descrição do DMAIC.....	23
Quadro 3 - Possíveis atividades para as fases do DMAIC	23
Quadro 4 - Definição de 5W1H.....	26
Quadro 5 - Ciclo DMAIC.....	27
Quadro 6 - Tipos de manutenção e suas siglas e prioridades	32
Quadro 7 - Prioridades e criticidades	33
Quadro 8 - Plano de Ação de Curto Prazo.....	50
Quadro 9 - Plano de Ação de Médio Prazo	51

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

ABRAMAN – Associação Brasileira de Manutenção
DMAIC - Definir, Mensurar, Analisar, Melhorar, Controlar
MNT – Manutenção
p.1 – Parte 1
p.2 – Parte 2
PIB - Produto Interno Bruto
ABEPRO - Associação Brasileira de Engenharia de Produção
CTQ - Características Críticas da Qualidade
CM – Manutenção Corretiva
PM – Manutenção Preditiva
CPD – Corretiva Preditiva
CPM – Corretiva Preventiva
ESF – Manutenção de Entressafra
Hh – Horas homem
GER – Manutenção Geral
PDM - Manutenção Preditiva
PPCM – Planejamento, Programação do Controle da Manutenção
P1 – Prioridade 1
P2 – Prioridade 2
P3 – Prioridade 3
P4 – Prioridade 4
P5 – Prioridade 5
SS – Solicitação de Serviço
MOC - Management of Change
OS - Ordem de Serviço
WD - Walk Down
PMT - Pós Manutenção
CMMS - Computerized Maintenance Management System
LF - Localização Funcional
EPI's – Equipamentos de Proteção Individual
ID – Identificação

RCA – Root Cause Analysis

Vs – Versus

5W1H - What, Why, Where, When, Who, How

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Objetivo	14
1.2 Estrutura do Trabalho	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1 Tipos de manutenção	16
2.1.1 Manutenção corretiva	16
2.1.2 Manutenção preventiva.....	17
2.1.3 Manutenção preditiva	17
2.1.4 Manutenção de Entressafra.....	18
2.2 Ferramentas da qualidade	18
2.2.1 Gráfico de Pareto	19
2.2.2 Mapeamento de processo	19
2.2.3 Fluxograma de processo	21
2.2.4 DMAIC.....	23
2.2.5 Brainstorming	25
2.3 Plano de ação - 5W1H.....	25
3 METODOLOGIA.....	27
4 ESTUDO DE CASO	28
4.1 Funcionamento do workflow da manutenção.....	28
4.1.1 Motivos da implantação do workflow	33
4.2 Etapa definir	33
4.3 Etapa mensurar	34
4.3.1 Aplicação e coleta de dados	35
4.3.2 Mapeamento do Processo	39
4.4 Etapa analisar.....	45
4.4.1 Definição das melhorias	49
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
REFERÊNCIAS	52
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DO WORKFLOW DA MANUTENÇÃO	56

1 INTRODUÇÃO

Até 10 anos atrás, 41,17% das empresas brasileiras não realizavam atividades relacionadas a engenharia de manutenção e, dentre as que desenvolviam, cerca de 25% dos funcionários não possuíam o nível técnico para atuar nessa área (ABRAMAN, 2014). Outros dados estatísticos da Abramam (2014), evidenciam que o Brasil no ano de 2012-2013 teve custo de manutenção por faturamento bruto de 4,47% do PIB - Produto Interno Bruto, versus a média mundial de 4,1%. Esses dados demonstram que as empresas brasileiras necessitam buscar melhorias contínuas na sua gestão da manutenção, por meio da utilização de boas práticas da manutenção utilizadas em empresas de países desenvolvidos. Os dados comprovam a importância da utilização de técnicas mais apropriadas à gestão da manutenção e também, a necessidade da realização de estudos referentes a procedimentos que possibilitem melhoras na produção.

A manutenção tem adquirido cada vez mais importância para a gestão industrial, fazendo com que seus níveis logísticos, administrativos, estratégicos e executivos procurem garantir o desenvolvimento da mesma, para obter qualidade nos produtos e serviços (HARRISON, 2000).

Entre 2002 e 2013, o nível de atuação da manutenção nas empresas de grande porte, segundo o Documento Nacional da Abramam (2014) ficou em média, nos seguintes valores percentuais: manutenção corretiva 28%, manutenção preventiva 36%, manutenção preditiva 19%, engenharia da manutenção 17%.

A prática da manutenção tornou-se um dos pontos principais do desenvolvimento e da melhora contínua das técnicas e dos métodos de controle da qualidade, da confiabilidade e da disponibilidade (RODRIGUES, 2008). Aguiar (2006), demonstrou em suas pesquisas que uma das formas de se evitar falhas operacionais é realizando o mapeamento de processos.

Segundo Campos (2004), um dos maiores problemas são as falhas nos processos de manutenção realizados, desta forma, seu gerenciamento precisa ser constantemente avaliado, e reestruturado. Isto é, a manutenção tem que ser bem planejada, pois qualquer falha pode gerar desperdício e prejuízo. Uma das funções do gerenciamento de processos de manutenção é otimizar o desempenho dos equipamentos para que se diminua os custos.

A usina analisada, do setor sucroalcooleiro, trabalha com manutenção preferencialmente executada na entressafra que dura cerca de quatro meses, entre dezembro e abril. Portanto é imprescindível o mapeamento de processos para se verificar os pontos onde

podem ocorrer falhas e as evitar, buscando minimizar as paradas para manutenção durante a safra.

Para solucionar as falhas de manutenção no processo a empresa implantou um sistema de gestão da manutenção. Ele se baseia na utilização da instrução de trabalho (workflow). Mesmo após a utilização desta ferramenta, o sistema da manutenção da cadeia produtiva continuou apresentando erros, sendo adotada como proposta de melhoria a elaboração de um mapeamento do processo para identificar as falhas do workflow e assim solucionar essas falhas através da ferramenta 5W1H.

A necessidade de não parar a produção foi estudada por Branco Filho (2001), que comprovou a importância de se mapear os processos, identificar as falhas e realizar um plano de ação para garantir um gerenciamento de processos muito bem estruturado.

Acredita-se que seja importante reavaliar o gerenciamento de processos para se criar um plano de ação que venha a otimizar a manutenção dos equipamentos (ENOKI, 2016).

1.1 Objetivo

Este trabalho tem como objetivo geral a melhoria da manutenção industrial, através da realização do mapeamento de processos no sistema da manutenção da cadeia produtiva em uma usina de açúcar e álcool.

Tem como objetivos específicos:

- Avaliar workflow da área de manutenção;
- Estudar problemas apresentados e encontrados no workflow da indústria pesquisada;
- Realizar avaliação de triagem inicial e reformular processos;
- Revisar a necessidade de modificação de planejamento de manutenção;
- Reestruturar a manutenção programada diariamente a fim de otimizá-la;
- Elaborar plano de ação baseado em 5W1H.

1.2 Estrutura do Trabalho

O trabalho possui cinco capítulos. No primeiro capítulo encontra-se a introdução. O segundo capítulo, trata do referencial teórico, que possui três partes, na primeira parte é exposto os tipos de manutenção existentes. Na segunda parte são exibidas as ferramentas de

qualidade empregadas no estudo de caso e na terceira parte é apresentado plano de ação 5W1H para propor melhorias. No terceiro capítulo, é apresentada a metodologia utilizada na pesquisa. No quarto capítulo demonstra-se o estudo de caso. No quinto capítulo as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico embasa a realização de pesquisas sobre o processo de manutenção em uma empresa de açúcar e álcool.

2.1 Manutenção

Desde o final do século XX as atividades de manutenção têm passado por grandes alterações, tanto no que se refere a estudos teóricos que visam sua otimização, quanto em ações práticas que visam implementar esses estudos. Isso ocorre, devido à grande diversidade de equipamentos que são utilizados em cada etapa de produção, exigindo a realização de projetos mais complexos e equipamentos autômatos, o que demanda técnicas de manutenção, mais eficientes e eficazes (ALMEIDA; CAVALCANTE, 2005).

A missão da gestão em manutenção é: garantir eficiência e funcionalidade dos equipamentos e instalações para que o processo de produção ocorra com confiabilidade, segurança, preservação do meio ambiente e custo adequados (PINTO; XAVIER, 2007).

Atuando com enfoque nesta missão, o responsável pela manutenção precisa adotar uma atitude proativa, com o intuito de tornar ótimo os processos evitando falhas no equipamento, sendo importante a conscientização da relação direta entre manutenção, produtividade e qualidade do produto. Para que haja alinhamento entre os três fatores citados, é necessário ter grande disponibilidade e confiança na gestão de processos (PINTO; XAVIER, 2007).

2.1.1 Tipos de manutenção

Segundo Viana (2002), deve-se intervir nos instrumentos de produção de acordo com cada variação de manutenção existente. A manutenção se subdivide em diferentes tipos:

2.1.1.1 Manutenção corretiva

A manutenção corretiva é definida como aquela que visa a correção de falha ou da queda no desempenho da máquina. Visa corrigir a falha de maneira aleatória, no momento de sua ocorrência. Esse tipo de manutenção gera altos custos, pois normalmente interfere nos resultados da produção pois, exige pausa na mesma para sanar o dano no equipamento. Há

que se considerar também que, reparar danos ao equipamento há um gasto bem maior do que mantê-lo em ótimas condições de funcionamento (VERRI, 2014).

2.1.1.2 Manutenção preventiva

Segundo Xavier (2003), a manutenção preventiva visa reduzir as falhas ou diminuição no desempenho dos equipamentos seguindo um cronograma ou planejamento para que ocorram de forma preventiva, em períodos pré-estabelecidos. O maior diferencial que faz com que a manutenção preventiva seja eficiente é a determinação do intervalo de tempo ideal para sua ocorrência, geralmente as empresas de grande porte tendem a executá-la em intervalos menores que o necessário, o que implicam paradas e troca de peças desnecessárias e consequentemente, um gasto desnecessário o que a torna pouco eficiente e eficaz.

Segundo Mello e Salgado (2010), a manutenção preventiva segue um cronograma que determina a ocorrência de inspeção e substituição de peças para manter o equipamento em funcionamento. Seu principal problema é que o tempo de inatividade geralmente não é o planejado. A manutenção preventiva precisa ser realizada periodicamente, sendo obrigatória.

2.1.1.3 Manutenção preditiva

A manutenção preditiva representa um conjunto de ações que visam realizar o acompanhamento das variáveis ou parâmetros que mensuram o ideal desempenho dos equipamentos, de forma contínua e sistemática, demonstrando quando há ou não necessidade de intervenção. (DENARDIM, *et al.*, 2010).

A manutenção preditiva planejada visa garantir o acompanhamento preditivo e detectivo, para que a máquina opere impedindo que ocorra a falha. Como seu próprio nome já diz, é planejada, e sabe-se que tudo o que é planejado, tem tendência a ser menos dispendiosa, mais seguro e mais rápido, assim, garante-se a otimização da produção (DENARDIM, *et al.*, 2010).

As técnicas da manutenção preditiva planejada aliam conhecimentos técnicos a alta tecnologia, por isso, é a mais moderna e atual a ser indicada para empresas do setor de açúcar e álcool (VERRI, 2014).

A manutenção preditiva planejada, permite otimizar a troca das peças, estender o intervalo de manutenção, pois prevê a utilização do componente até o limite de vida útil. Implementar a preditiva envolve investimento em tecnologia, para garantir que as máquinas

sejam monitoradas. Após esse investimento inicial, a lucratividade triplica, à medida que a máquina só para quando é possível não comprometer a cadeia produtiva da empresa (MÜLLER; DIESEL; SELLITO, 2010).

2.1.1.4 Manutenção de Entressafra

A Manutenção de Entressafra é a mais utilizada pelas indústrias sucroalcooleiras e ocorrem durante os quatro meses em que a usina está operando com apenas 5% de sua produtividade total anual. O que favorece a manutenção neste período é um modelo de manutenção preditiva planejada. É programada para que impeça que ocorra a quebra do equipamento durante o período de safra causando prejuízo para a indústria. Esse modelo de manutenção fica sujeito ao ciclo produtivo, caso ocorra atraso no final da colheita, menos tempo as usinas terão para realizar sua manutenção (MELLO E SALGADO, 2010).

A realização deste modelo de manutenção pretende garantir o melhor uso dos equipamentos da indústria, evitando gastos com reparos futuros ou imprevistos durante a alta produção. Sua utilização visa evitar imprevistos, já que tende a detectar e diagnosticar, antecipadamente, defeitos que possam surgir nos equipamentos industriais. Pretende-se diminuir os gastos com manutenção corretiva, pois essa causa prejuízo, na medida em que leva a uma parada na produção não programada. As máquinas operam de forma intermitente, e necessitam de uma pausa para manutenção, pois o trabalho intermitente causa desgaste e até estragos nos equipamentos. Assim, a realização de um trabalho preventivo evita maiores prejuízos (MÜLLER; DIESEL; SELLITO, 2010).

2.1.2 Aplicação de tipos de manutenção

Monteiro *et al.* (2010) realizaram estudo de caso em uma empresa fabricante de rolamentos e correntes que só trabalha com manutenção corretiva. A indústria estudada foi uma montadora com 1200 máquinas, possui diversas equipes sendo que a equipe de manutenção é formada por 70 trabalhadores. Há postos de atendimento em manutenção que encontram divididos em células em toda a fábrica próximas aos pontos de realização de produção para facilitar os atendimentos emergenciais. Observou-se que a equipe de manutenção, atende as emergências; porém, sempre se preocupando em deixar o equipamento trabalhando dentro de suas características originais, de acordo com seu projeto de fabricação.

Verificou-se que os mecânicos com conhecimentos de hidráulica e um electricista atendem a 40 chamadas de manutenção corretiva por dia, atendem as emergências. Os autores concluíram sua pesquisa e sugeriram que possa ser modificado o estilo de manutenção utilizado deixando de ser corretiva e vindo a ser preventiva.

Campos e Rodrigues Filho (2013) aplicaram a manutenção preditiva em equipamento para descarga de Caminhões e Vagões Tanque, que também realiza manutenção preventiva. Tal pesquisa mostrou que o emprego da manutenção preditiva fez a identificação de inúmeras anomalias nos parâmetros de operação dos equipamentos, devido sua operação em condições não ideais de acordo com as especificações do fabricante e das condições ideais requeridas pelos produtos que devem ser bombeados, ainda identificando falhas na realização de manutenção dos equipamentos.

2.2 Ferramentas da qualidade

As ferramentas da qualidade definem, mensuram e analisam os processos para propor soluções a possíveis problemas de desempenho, visando melhorar a qualidade de seus processos organizacionais (ENOKI, 2016).

2.2.1 Gráfico de Pareto

O gráfico de Pareto é definido segundo Karatsu e Ikeda (1985) do seguinte modo: "É um diagrama que apresenta os itens e a classe na conforme ocorrem, pelo coeficiente da soma total acumulada." Permite conhecer os elementos presentes em uma situação apresentando as ordens de importância das mesmas. São caracterizados por barras organizadas em ordem decrescente, identificando desde a causa principal que se encontra no lado esquerdo do diagrama, decaindo em sequência para as causas menores que são evidenciadas em sequência em ordem decrescente situando-se no lado direito. Cada barra representa uma causa exibindo sua relevância dentro da situação como um todo. É considerada uma das ferramentas mais eficaz para detectar um problema. Para realizar o diagnóstico, as análises devem ser repetidas para serem confirmadas ou refutadas conforme os problemas são identificados criando parâmetros de priorização (DIAS, 1993).

2.2.2 Mapeamento de processo

Gestão e mapeamento de processos são ferramentas de organização e controle de todos os processos-chave de funcionamento de uma indústria. Ao se realizar o mapeamento de processos, permite-se visualizar a organização da produção de maneira eficaz e otimizar a gestão empresarial. Ele traz à tona ideias que levam ao amadurecimento e evolução dos processos, já que realiza análises permanentes que identificam, priorizam e entendem os problemas. Tais análises são fundamentais para implementar planos de ação que levem ao sucesso (TOMELIN, 2014).

O mapeamento de processo é utilizado como ferramenta de gestão que realiza análise de comunicação para melhorar os processos existentes ou realizar a implantação de outro tipo de processos, a fim de executar mapeamento de processos conforme cada etapa a ser avaliada segundo a necessidade e de desempenho em cada atividade. O caminho para se realizar o fluxo de processos exige primeiramente, que se produza um questionário base para buscar em todos os departamentos as tarefas executadas, e a forma conforme são realizadas, a partir do questionário ou checklist realiza-se o mapeamento de processos (VILLELA,2000).

Segundo Roth (2014) lista-se as etapas do processo, definindo: as entradas, as saídas, as metas, os problemas, as métricas, as regras e os riscos. A seguir elabora-se a justificativa da existência do processo. Feito isso, determina-se onde é planejado, executado e avaliado o processo. A seguir, identifica-se quando é planejado e executado. Após a elaboração destas etapas definem-se as responsabilidades, isto é, quem executa e quem gerencia o projeto. Finalmente, são escolhidos os métodos que irão tornar o projeto realidade, como e quando é planejado, como e quando é executado, como e qual é o desempenho do processo a fim de avaliá-lo. Após se cumprir esses passos o mapeamento de processos estará realizado, permitindo que se tenha um coeficiente de desempenho e eficácia dos processos atuais para que se possa projetar metas a serem alcançadas.

A elaboração do mapeamento de processos dá condições para que as indústrias sejam beneficiadas em várias situações tais como redução de custos, na rapidez de informações, diminuição de falhas, melhor integração, entre outros. É um verdadeiro retrato do estado atual do processo, que permite compreendê-lo para melhorá-lo (TOMELIN, 2014).

Para se obter uma melhor interpretação dos processos existentes dentro do mapeamento de processos, são necessárias algumas informações que são definidas pelas letras X e Y. A letra X (materiais de entrada) são os materiais ou sistemas que são necessários ter acesso na execução da atividade e a letra Y (informações de saída) são as informações necessárias para dar continuidade na tarefa. Do ponto de vista lógico, X é necessário para a ocorrência de Y segundo Werkema (2000).

Essa ferramenta foi desenvolvida para oferecer melhoria no desempenho dos processos, através de uma integração maior dos mesmos, mediante o uso de fluxograma e gráfico de Pareto, que irão evidenciar cada passo vital dos processos de forma clara, eficiente e eficaz (SILVA; VILELA; MUNIZ, 2013).

2.2.2.1 Aplicação do Mapeamento de processo

Silva, *et al* (2013) estudaram o valor do Mapeamento de Processo para a realização de auditorias internas e tomada de decisões. Após o mapeamento de processos as auditorias passaram a ser estruturadas e realizadas por processo conforme a norma ISO enquadrava-se apenas a cada processo. O estudo permitiu que o ciclo PDCA (Plan – Do – Check –Action) fosse realizado, uma vez que, com os processos mapeados o percentual de identificação de possíveis falhas e/ou falhas aumentou em 43%, possibilitando assim a melhoria continua do Sistema de Gestão da Qualidade.

Silva e Henzel (2011), utilizaram o mapeamento de processos onde se concentrava o foco do problema em um processo de pintura. Perceberam a existência significativa de variáveis que influenciam diretamente no custo de um item com problema de qualidade, desde seu acabamento até o transporte e foi possível reduzir os custos com retrabalhos, voltou-se a aumentar a credibilidade da empresa perante seus clientes. Melhorou-se a qualidade do processo de pintura sendo comprovado através de testes de flexibilidade e adesão, sobretudo pelo fato de que a partir da correção do problema não foi recebido nenhuma RNC (relatório de não conformidade) dos clientes por problemas de pintura.

2.2.3 Fluxograma de processo








Barnes (1982), explica que fluxograma é um método ou técnica utilizada para registrar um processo de maneira compacta e de fácil visualização e entendimento. Normalmente, o fluxograma começa a partir do início do processo, a partir da chegada da matéria prima na fábrica e detalha todo o processo de produção, ilustrando as operações de industrialização do produto, até a sua saída como produto acabado.

Segundo Grudin (1994, apud ENOKI, 2016), o fluxograma de processo, definido como “workflow”, permite a troca de informações entre pessoas em tempos distintos. É uma nova tecnologia que facilita a integração entre diversas fontes de informação da empresa, que

são disponibilizadas por diversos setores, cruzando informações segundo execução de processos, tempos e locais distintos.

Cada etapa do fluxograma tem uma função e cada símbolo tem um significado. Cada um desses símbolos deve constar uma descrição. Os principais símbolos utilizados nos fluxogramas se encontram descritos no Quadro 1.

Quadro 1 – Símbolos utilizados no fluxograma

	Indica o início ou fim do processo
	Indica cada atividade que precisa ser executada
	Indica um ponto de tomada de decisão
	Indica a direção do fluxo
	Indica os documentos utilizados no processo
	Indica uma espera
	Indica que o fluxograma continua a partir desse ponto em outro círculo, com a mesma letra ou número, que aparece em seu interior

Fonte: Slack, 2002.

Para Slack (2002), o fluxograma pode ser entendido como um esquema do processo, apresentada por figuras que demonstram de forma clara as mudanças no processo segundo os elementos que fazem parte do mesmo. Podemos entendê-lo, na prática, como a documentação dos passos necessários para a execução de um processo qualquer. O fluxograma é muito empregado pelas empresas a fim de dar visibilidade aos processos de empresas que comercializam produtos e serviços a fim de otimizar sua organização. Sendo assim ferramenta indispensável no processo de qualidade do dia-a-dia, para obter maior desempenho e produtividade de bens e serviços.

2.2.4 DMAIC

O método DMAIC, apresentado no Quadro 2, se refere as palavras: definir, medir, analisar, melhorar e controlar. Visa aprimorar os processos por meio da observação, verificação e solução das falhas presentes, trazendo melhorias aos processos que serão reorientados para alcançar os resultados traçados (VIANNA, 2002).

Quadro 2 - Descrição do DMAIC

Fase	Descrição
Define (Definir - D)	Definir o escopo do projeto ou os principais problemas.
Measure (Medir - M)	Coletar os dados para descobrir a situação do sistema.
Analyse (Analisar - A)	Analisar os dados coletados e definir o plano de ação.
Improve (Melhorar - I)	Avaliar melhorias para eliminar problemas com a etapa anterior e ter o plano de ação aprovado.
Control (Controlar - C)	Aplicar ferramentas para garantir que as ações propostas sejam padronizadas.

Fonte: Elaborado pelos autores baseado em HARRY e SCHROEDER (2000)

De acordo com Siviy *et al.* (2008), cada etapa do DMAIC, pode ser dividida em um conjunto de atividades conforme o Quadro 3.

Quadro 3 - Possíveis atividades para as fases do DMAIC

Definir	Medir	Analisar	Melhorar	Controlar
Definir equipe	Identificar dados necessários	Analisar dados	Obter aprovação do plano	Definir método de controle
Definir requisitos do cliente	Obter o conjunto de dados	Identificar causas de problemas	Implementar melhorias	Implementar método de controle
Identificar problemas	Medir o processo	Propor e selecionar soluções	Avaliar melhoria	Documentar método de controle
Estabelecer um projeto formal		Desenvolver planos de melhoria		

Fonte: Adaptado de Siviy (2008)

A primeira etapa do DMAIC consiste em definir as condições dos processos, por meio do CTQ - Características Críticas da Qualidade. Em função da percepção dos processos ocorre o crescimento da organização (RODRIGUES, 2006).

A segunda etapa visa medir. A medida é feita com o intuito de identificar carências no processo e em seus subprocessos. Em seguida, a equipe adquire informações a respeito do processo através de provas (SLACK, 2007).

A terceira etapa tem a função de analisar. Nesta etapa utiliza-se software estatístico que calcula dados e realiza gráficos que permitem conhecer as inconformidades dos processos e as suas variações (SLACK, 2007).

A quarta etapa visa melhorar, pretende-se nessa etapa otimizar o processo já existente. Neste sentido, utilizam-se dados já obtidos nas etapas anteriores que são convertidos em elementos do processo e, portanto, determinam as alterações que deverão ocorrer. Essa etapa é crítica, pois necessita da interação da equipe para a realização das tarefas a serem executadas (RODRIGUES, 2006).

A quinta etapa realiza o controle, prepara-se a documentação, e se coloca parâmetros de monitoramento da condição atual dos procedimentos empregados por meio de dados estatísticos de controle de processo. Nessa etapa, também é feita a avaliação da implantação do processo, para saber o que precisa ser feito para melhorá-lo ou quais as fases que necessitam de ajustes (SLACK, 2007).

2.2.4.1 Aplicação do método DMAIC

Braitt e Fettermann (2014) aplicou o método DMAIC (Define, Measure, Analyse, Improve, Control) na manutenção para reduzir paradas de produção em uma indústria de computadores. Foi verificado que os atrasos na produção causavam impacto direto nos resultados financeiros da empresa, sobretudo devido ao atraso no faturamento das ordens de produção. Empregou-se o DMAIC para realizar análise dos dados e mensurar o problema. Obteve-se o seguinte resultado: cenário projetado com estimativa de redução de 48,24% do valor monetário dos pedidos parados e 4% no custo de manutenção dos equipamentos utilizados no processo.

2.2.5 Brainstorming

De acordo com Oliveira e Silva (2013), foi criada em 1942, a técnica de Brainstorming, que ao longo dos anos serviu aos propósitos das organizações, visando estimular a geração de ideias, provocar mudanças, buscar soluções inovadoras e estimular melhorias a partir da troca de conhecimentos entre os colaboradores mediante o uso de criatividade. Basicamente, o Brainstorming é realizado após um problema ser apresentado aos colaboradores a fim de que os mesmos procurem soluções em grupo, pois é a melhor maneira de resolver a questão.

Segundo Barbieri *et al.* (2014), a técnica de Brainstorming foi criada visando estimular a geração de ideias a fim de trazer transformações, encontrar soluções inovadoras e estimular melhorias a partir de um debate entre os envolvidos na gestão de processos, para incentivar a criatividade dos participantes sempre de maneira lúdica e bem estruturada. A realização da técnica ocorre a partir do estudo de um problema que deverá ser avaliado, e, posteriormente serão propostas soluções, que por sua vez são analisadas em seus pontos positivos e negativos permitindo-se assim chegar a um resultado final positivo. Após esse consenso se alcança a solução desta questão.

2.3 Plano de ação - 5W1H

Plano de ação costuma ser uma ferramenta de gestão empregada pelas empresas que buscam sistematizar suas ações, a fim de se garantir bons resultados, por isso saber usar o plano de ação é fator fundamental para qualquer gestor. O plano de ação visa dar acompanhamento à produção para garantir sua otimização (MATTAR, 2015).

Um plano de ação abre caminhos para que a indústria se desenvolva em uma área que ainda não oferece as ferramentas para acompanhar seu desenvolvimento e avaliar os resultados. Nele também se divide as tarefas a serem realizadas pelo grupo, traçando a meta a ser atingida. O sistema 5W1H é reconhecido como um modelo de fácil e rápida utilização, pois o uso desta ferramenta oferece rigor metodológico para alcançar resultados nunca antes almejados (BARBIERI, *et al.*, 2014).

O 5W1H, conforme é demonstrado no Quadro 4, é composto por perguntas de simples resposta, que devem ser respondidas quando se está realizando o Plano de Ação e visa nortear o mesmo, para ser colocado em prática.

Quadro 4 - Definição de 5W1H

Pergunta	Tradução
What?	O que?
When?	Quando?
Where?	Onde?
Why?	Por que?
Who?	Quem?
How?	Como?

Fonte: Adaptado de ROHT (2014)

A ferramenta pode ser utilizada por qualquer empresa de qualquer tamanho, pois a mesma se adequa de forma simples e segura. O projeto demanda ações, assim sugere-se que crie e separe as ações, e depois se crie um plano de ação separado, para cada uma delas, pois assim, o processo ficará o mais objetivo possível (ROTH, 2014).

Segundo Tomelin (2014), o plano de ação se apresenta como uma ferramenta acessível e visível a todos os envolvidos. O papel do gestor, após sua criação é acompanhar sistematicamente sua execução, levando os envolvidos a manterem o compromisso estabelecido no plano de ação, ajudando e fornecendo os recursos para sua execução.

3 METODOLOGIA

Neste trabalho foi realizado uma pesquisa exploratória com análise qualitativa e quantitativa em um estudo de caso, com uso da aplicação de questionário.

A aplicação do questionário foi realizada na empresa com 34 colaboradores envolvidos na produção e manutenção, desde analistas até a gerência. Foi dado o prazo de cinco dias para que eles respondessem o questionário. As respostas obtidas foram interpretadas fazendo uso da ferramenta Gráfico de Pareto, para evidenciar as partes do sistema da manutenção que deveria ser priorizado para desenvolvimento do mapeamento de processo.

O método DMAIC, apresentado na Quadro 5, foi utilizado de forma a estruturar a pesquisa, sendo realizado o mapeamento de processos como proposta de reestruturação do cenário atual da manutenção, atuando através da identificação e quantificação dos problemas enfrentados pertencentes ao workflow da manutenção. A partir da identificação dos problemas referente as etapas analisadas do sistema da manutenção, foi elaborado um plano de ação 5W1H para se alcançar a melhoria no processo da manutenção na indústria.

Quadro 5 - Ciclo DMAIC

DMAIC	D	M	A	I	C
Definição	Definir	Mensurar	Analisar	Melhorar	Controlar
Março	Brainstorming				
Abril	Brainstorming				
Maio		Brainstorming estruturado (Questionário);			
Junho		Gráfico de Pareto Mapeamento de processo	Mapeamento de processo; Brainstorming		
Julho			Ferramenta 5W1H		
Agosto				Aprovar e implantar o Plano de ação. Verificar problemas de não atingimento da meta.	
Setembro					Padronizar
Outubro					Conclusão
Novembro					
Dezembro					

	Executado
	Em execução
	Trabalhos futuros

Fonte: Os autores

4 ESTUDO DE CASO

O presente trabalho foi desenvolvido em uma usina de açúcar e álcool que é responsável pela geração de energia e produção de açúcar e etanol. Essa empresa implantou em 2015 em sua gestão uma instrução de processos no sistema da manutenção de sua cadeia produtiva, denominada ‘Workflow da manutenção’.

A empresa hoje trabalha com 6 oficinas que são responsáveis pela manutenção na indústria, sendo elas: mecânica, elétrica, instrumentação, lubrificação, caldeiraria e a predial.

4.1 Funcionamento do workflow da manutenção

O workflow da manutenção, apresentado na Figura 1, é um fluxograma de trabalho que deve ser acompanhado desde quando se identifica a necessidade de manutenção até o encerramento do serviço. Em outras palavras, o colaborador ao realizar um trabalho de manutenção, necessita acompanhar todo fluxograma que está contido no workflow da manutenção e, assim, passar por cada etapa contida na instrução de trabalho.

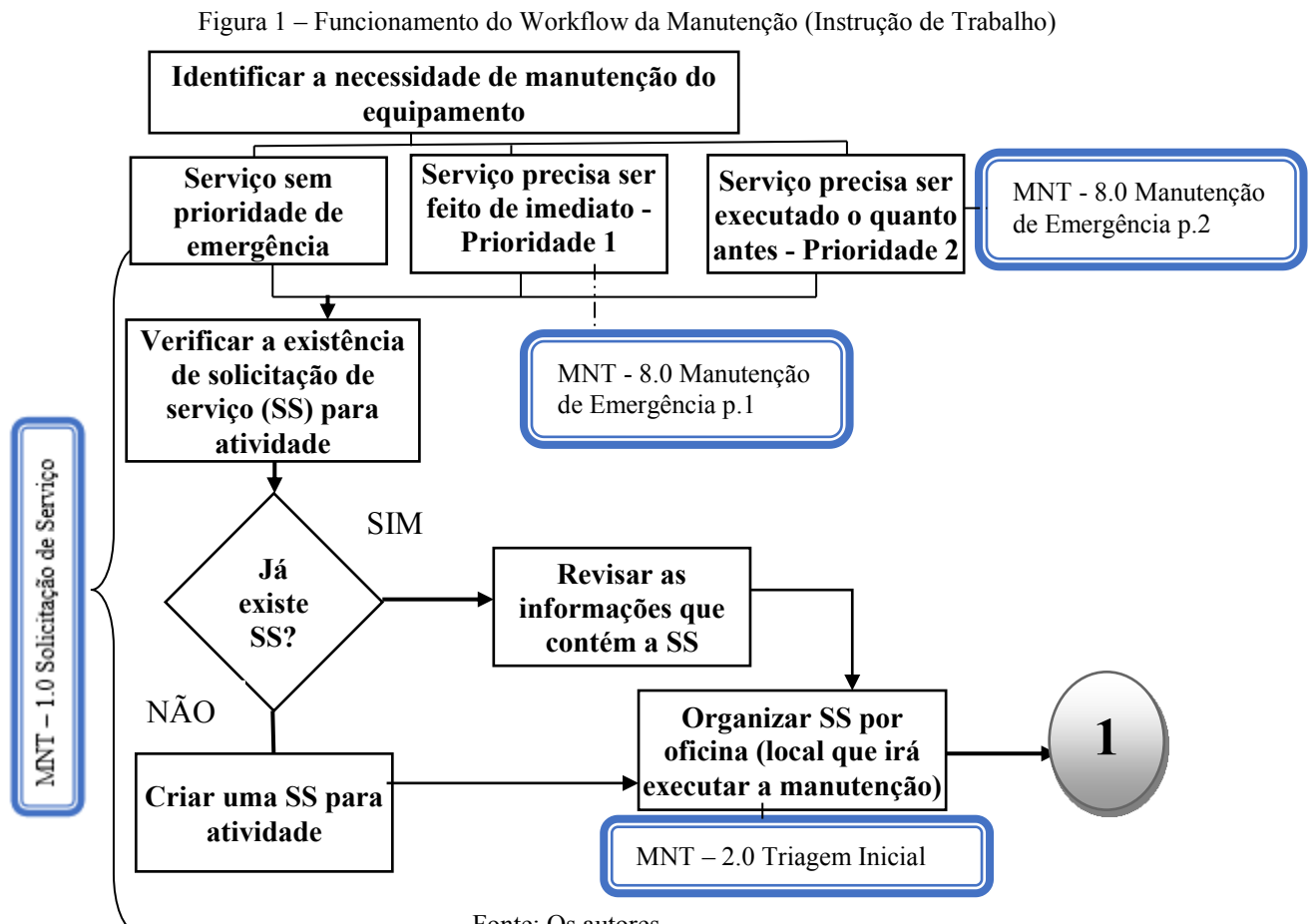


Figura 2 – Continuação do Funcionamento do Workflow da Manutenção (Instrução de Trabalho)

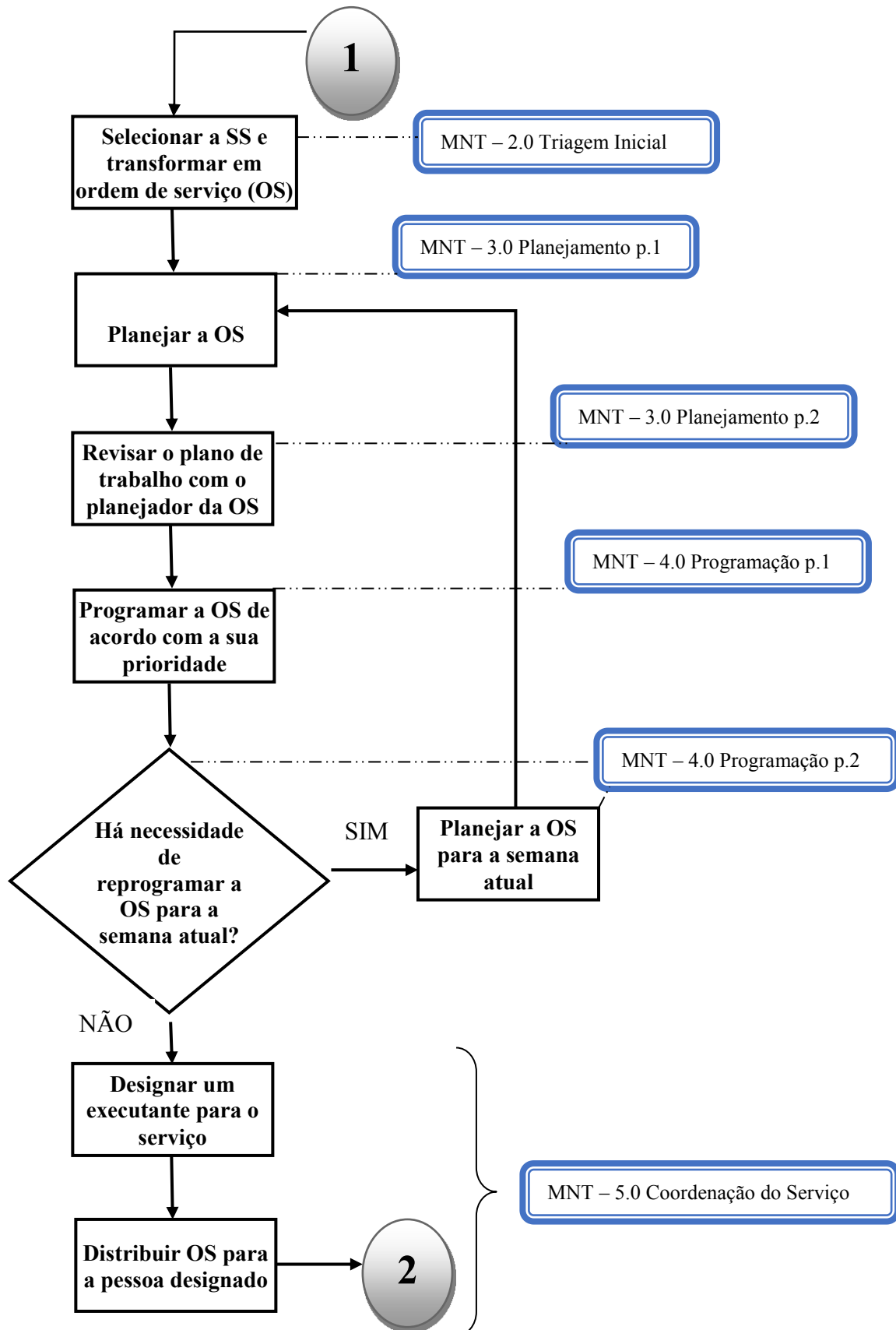
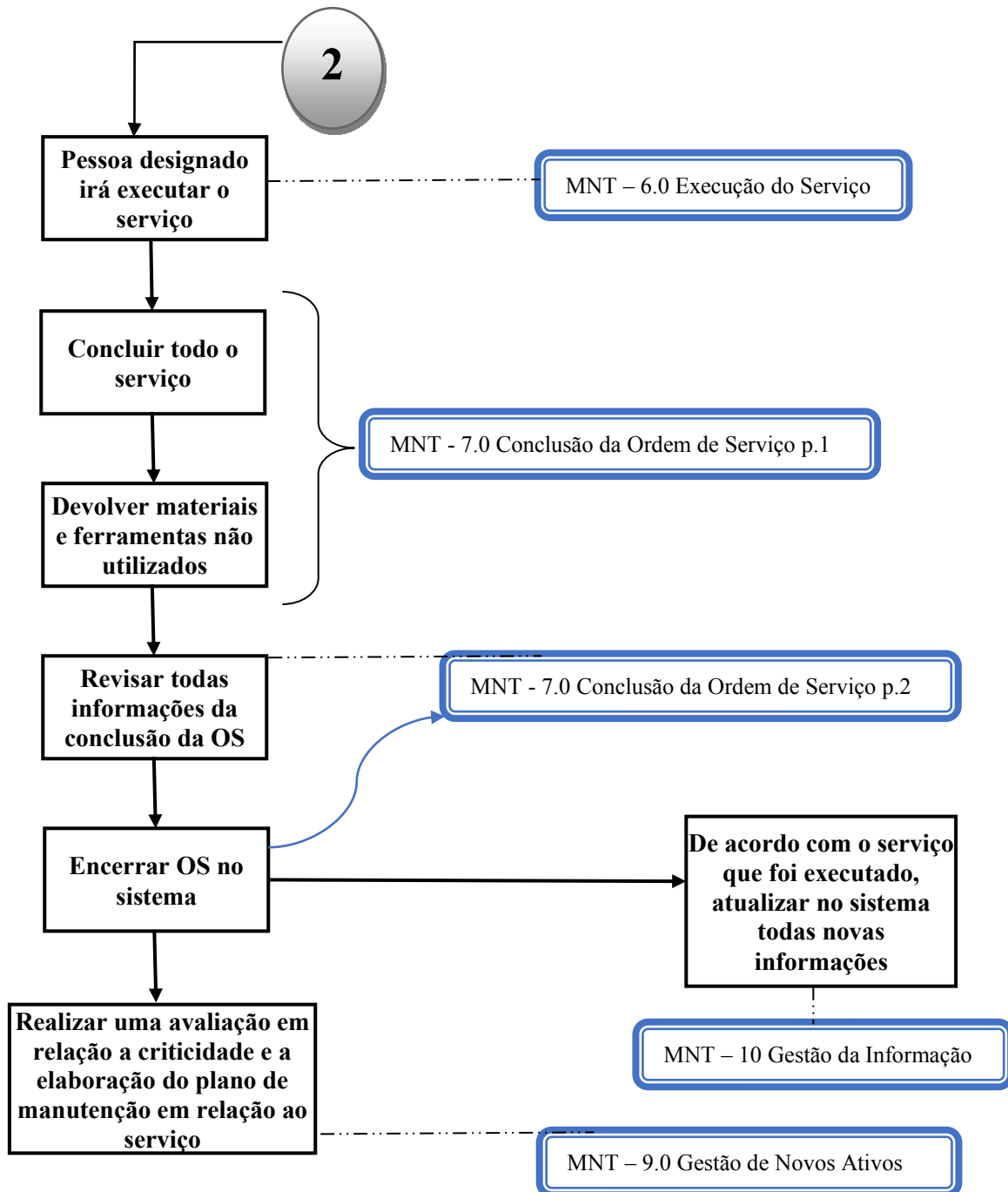


Figura 3 – Continuação do Funcionamento do Workflow da Manutenção (Instrução de Trabalho)



Fonte: Os autores

O workflow compreende as seguintes etapas da manutenção (MNT):

- MNT – 1.0 Solicitação de Serviço (SS);
- MNT – 2.0 Triagem Inicial;
- MNT – 3.0 Planejamento p.1 e p.2;
- MNT – 4.0 Programação p.1 e p.2 Elaboração da Programação Semanal/

Coordenação Diária;

- MNT – 5.0 Coordenação do Serviço;
- MNT – 6.0 Execução do Serviço;
- MNT – 7.0 Conclusão da Ordem de Serviço p.1;
- MNT – 7.0 Conclusão da Ordem de Serviço p.2;
- MNT – 8.0 Manutenção de Emergência p.1;
- MNT – 8.0 Manutenção de Emergência p.2;
- MNT – 9.0 Gestão de Novos Ativos;
- MNT – 10 Gestão da Informação.

O workflow da manutenção inicia a partir da identificação da necessidade de manutenção, e se a mesma é de emergência e se existe solicitação de serviço para aquela atividade.

Caso exista SS para a atividade, deve ser feita uma revisão sobre o serviço para se verificar a necessidade de incluir mais alguma informação, caso contrário, ele deve abrir uma SS com todas as informações necessárias, como: descrição, resumo e equipe que irá executar a atividade. Além disso, outros dados são importantes, como: localização, número de patrimônio do equipamento, pessoa solicitante, ramal e o tipo de prioridade.

Assim que a SS é aberta, é necessário planejar e programar a transformação da SS em ordem de serviço (OS). Nesta fase os principais envolvidos são: solicitante, planejador e o supervisor de manutenção. Durante todo o trabalho, a equipe de planejamento e programação do controle da manutenção (PPCM) são os responsáveis por quase todas as etapas, porém existem outros colaboradores envolvidos, sendo eles: gerente industrial, gerente de manutenção industrial, engenheiro de confiabilidade, engenheiro de processos, engenheiro mecânico, líder de armazém/laboratório, encarregado de manutenção/produção e supervisor de manutenção/produção.

Todo o fluxo só termina quando o serviço for finalizado e a OS for concluída no sistema. O sistema responsável por todo acompanhamento do serviço de manutenção é o

CMMS (*Computerized Maintenance Management System*), que acompanha cada uma das etapas do serviço de manutenção.

A indústria em estudo, trabalha com sete tipos de manutenção tendo cada uma sua prioridade, apresentadas no Quadro 6, a maioria realizada na safra, denominadas: corretiva, preventiva, corretiva preditiva, corretiva preventiva, geral e preditiva, e na entressafra é realizada a manutenção de entressafra, para cada tipo de manutenção é definido uma prioridade de execução de tarefa.

A manutenção geral assim como a manutenção corretiva preditiva e corretiva preventiva são tipos de manutenção exclusivos da empresa, sendo formadas pela junção da corretiva com a preditiva e a corretiva com a preventiva. Geralmente essas manutenções não ocorrem de imediato como na corretiva, são realizadas no último instante antes da falha no equipamento ocorrer. Um exemplo da manutenção corretiva preditiva pode ser a troca de óleo em equipamentos, onde foi criado uma escala de uso determinado pela manutenção, sendo realizado a troca na última escala, ou seja, antes de gerar quebra do equipamento. Um exemplo para manutenção corretiva preventiva é retirar vazamento de óleo do equipamento. Já a manutenção geral seria todo tipo de manutenção que ocorre fora do sistema da manutenção da cadeia produtiva.

Quadro 6 - Tipos de manutenção e suas siglas e prioridades

SIGLA	MANUTENÇÃO	PRIORIDADE
CM	MANUTENÇÃO CORRETIVA	P1, P2 e P3
PM	MANUTENÇÃO PREVENTIVA	P5
CPD	CORRETIVA PREDITIVA	P3 e P4
COM	CORRETIVA PREVENTIVA	P3 e P4
ESF	MANUTENÇÃO DE ENTRESSAFRA	ENTRESSAFRA
GER	MANUTENÇÃO GERAL	P3 e P4
PDM	MANUTENÇÃO PREDITIVA	P5

Fonte: Os autores

O Quadro 7 mostra o tipo da prioridade com sua criticidade, ou seja, o tempo determinado para execução do serviço.

Quadro 7 - Prioridades e criticidades

PRIORIDADE	CRITICIDADE
P1 – EMERGÊNCIA	IMEDIATO
P2 - QUEBRA PROGRAMAÇÃO	< 7 DIAS
P3 - MÉDIO PRAZO	> 7 DIAS E < 30 DIAS
P4 - LONGO PRAZO	> 30 DIAS
P5 – ROTINA	PREVENTIVA/PREDITIVA

Fonte: Os autores

4.1.1 Motivos da implantação do workflow

A indústria apresentava alguns problemas no setor de manutenção, os quais afetavam diretamente o fluxo produtivo, sendo necessário correções. Na execução de atividades, o colaborador desconhecia o principal responsável pela tarefa em questão. Além disso, não se compreendia os diversos tipos de manutenção e suas ordens de prioridade. As ordens de serviço e suas priorizações também sofriam alterações após quebras de programação, gerando assim retrabalho.

Outros problemas também foram notados, como falha no controle de indicadores de desempenho e ausência de similaridade entre as horas programadas e as horas reais.

Com base nas análises feitas na empresa chegou-se à conclusão da necessidade de implementar um fluxograma de forma a padronizar as operações. Como resultado da implantação, esperava-se o envolvimento de todas as áreas, o comprometimento de todos colaboradores, um bom planejamento e programação, e a execução das atividades propostas.

4.2 Etapa definir

Para se obter as informações sobre os problemas encontrados após a implantação do workflow, foi realizado um brainstorming com pessoas envolvidas na manutenção e produção.

Após a implantação do workflow da manutenção na indústria, alguns problemas foram corrigidos em primeira instância, outros foram detectados como, por exemplo, o grande

acúmulo de tarefas do planejador. O planejamento das solicitações de serviço não ocorre conforme é descrito no fluxograma do workflow, desobedecendo o procedimento de trabalho.

Outros problemas continuaram a ocorrer, como por exemplo a interpretação incorreta do workflow por parte dos colaboradores, ignorando assim os passos que deveriam ser seguidos, além do não envolvimento de todos envolvidos nos problemas.

4.3 Etapa mensurar

Para se identificar as causas dos problemas ocorridos após a implantação do workflow, foi realizado um questionário para obtenção de dados e melhor entendimento dos problemas/dificuldades encontrados pelos colaboradores.

As perguntas propostas se basearam no brainstorming realizado, buscando identificar o conhecimento que o colaborador tinha do processo em relação à:

- Prioridade vs. criticidade;
- Indicadores de manutenção;
- Conhecimento das SS vs. tipos de serviço, sobre a ferramenta do gerenciamento da mudança – *Management of Change* (MOC);
- Principais responsáveis pela conversão de SS para Ordem de Serviço (OS);
- Principais responsáveis pela rejeição de SS;
- Informações necessárias que uma OS deve conter;
- Conhecimento sobre o plano de trabalho - *Walk Down* (WD);
- Serviços adicionais ou reagendados;
- Diferença entre programação programado vs realizado;
- As licenças obrigatórias para executar o serviço;
- Bloqueio e desbloqueio do equipamento;
- Alteração do status da OS para interrompida;
- Registro de pós manutenção (PMT) na OS;
- A conclusão do sistema de gestão de manutenção informatizado - *Computerized Maintenance Management System* (CMMS);
- Descrição do momento para devolução de materiais e ferramentas não utilizados;
- Diferença entre o tipo de manutenção preventiva e preditiva;
- O que seria P1, P2, P3, P4 e P5 na manutenção;

- Quando é necessário alterar a prioridade da SS para P3, P4 ou P5;
- Quais situações em que as permissões de trabalho devem ser geradas;
- Pessoal responsável pela requisição de materiais;
- Criação da localização funcional (LF) no CMMS;
- Quando é necessário gerar a lista das peças reservas;
- Avaliação da pontualidade da criticidade;
- Identificação do custo da manutenção frente a restrição de reincidência descrito no workflow;
- Conhecimento sobre a execução da análise de causa e raiz.

O questionário, apresentado no Apêndice A, foi aplicado no período de aproximadamente 5 dias úteis com perguntas referentes ao workflow da manutenção, com os seguintes objetivos: mostrar as principais dificuldades encontradas para o entendimento do fluxograma, trazer pontos de melhorias desse processo da indústria, verificar a motivação e o interesse de todos os colaboradores envolvidos no workflow.

A coleta de dados foi realizada com os colaboradores envolvidos na manutenção e produção, sendo: 5 analistas de planejamento, programação do controle da manutenção (PPCM), 1 supervisor de PPCM, 1 gerente industrial, 1 gerente de manutenção industrial, 1 engenheiro de confiabilidade, 3 engenheiros de processos, 1 engenheiro mecânico, 4 líderes de armazém/laboratório, 9 encarregados de manutenção/produção e 8 supervisores de manutenção/produção.

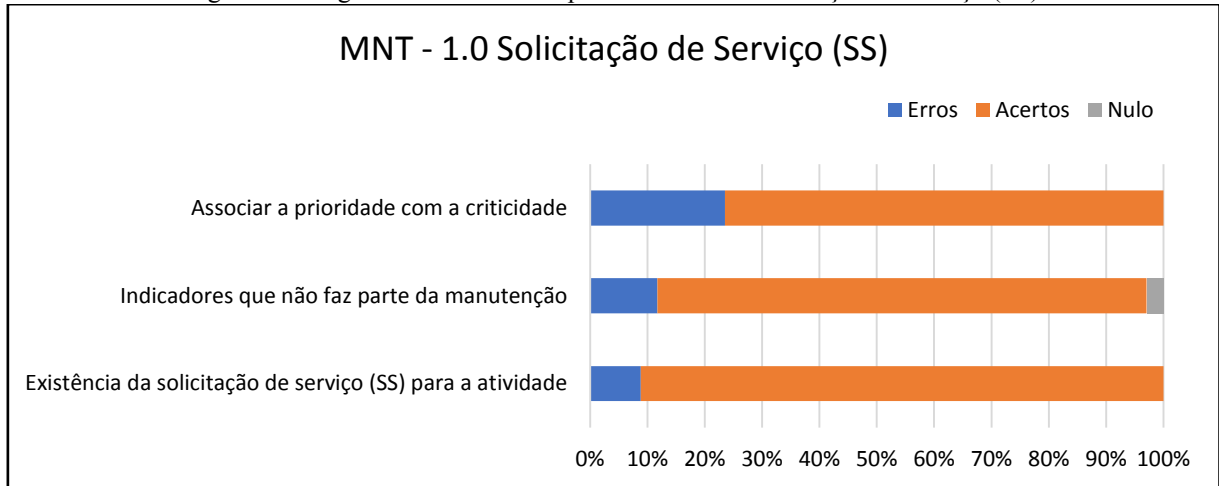
Com essas informações, é possível obter dados qualitativos e transforma-los em dados quantitativos através de gráficos, tendo assim um maior controle sobre a situação atual do workflow e visão de onde há a necessidade de mudança.

4.3.1 Aplicação e coleta de dados

Para as etapas MNT -1.0, MNT – 2.0, MNT – 3.0, MNT – 4.0, MNT – 5.0 e MNT - 8.0, foram realizadas perguntas referentes aos tópicos do workflow relacionados a manutenção. As etapas MNT- 6.0, MNT – 7.0, MNT – 9.0 e MNT – 10.0 não participaram das pesquisas devido a simplificação da etapa contida no workflow e devido aos gestores não detectarem problemas. As respostas realizadas para cada etapa da manutenção foram apresentadas pelos colaboradores e quantificadas para possibilitar um entendimento das

dificuldades para com o workflow. Na Figura 4 é apresentado o resultado para as perguntas referentes ao tópico MNT – 1.0.

Figura 4 – Perguntas referente ao tópico MNT – 1.0 Solicitação de Serviço (SS)

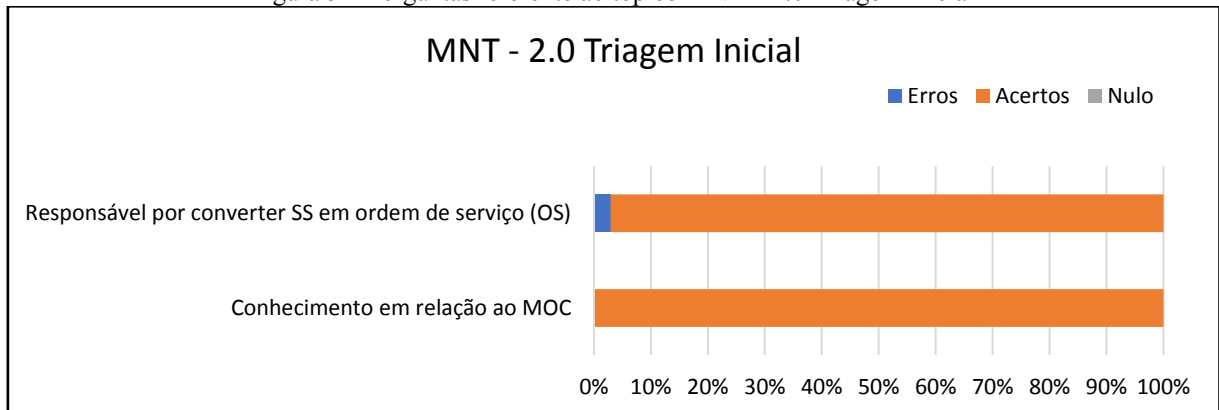


Fonte: Os autores

Na pergunta 1, 76,5% dos entrevistados acertaram a resposta correta. Nas perguntas 2 e 3, responderam de forma correta 85,3% e 91,2%, respectivamente. Apenas na segunda pergunta houve ausência de resposta, representando 3% da sua amostra.

Na Figura 5 é apresentado o resultado para as perguntas referentes ao tópico MNT – 2.0.

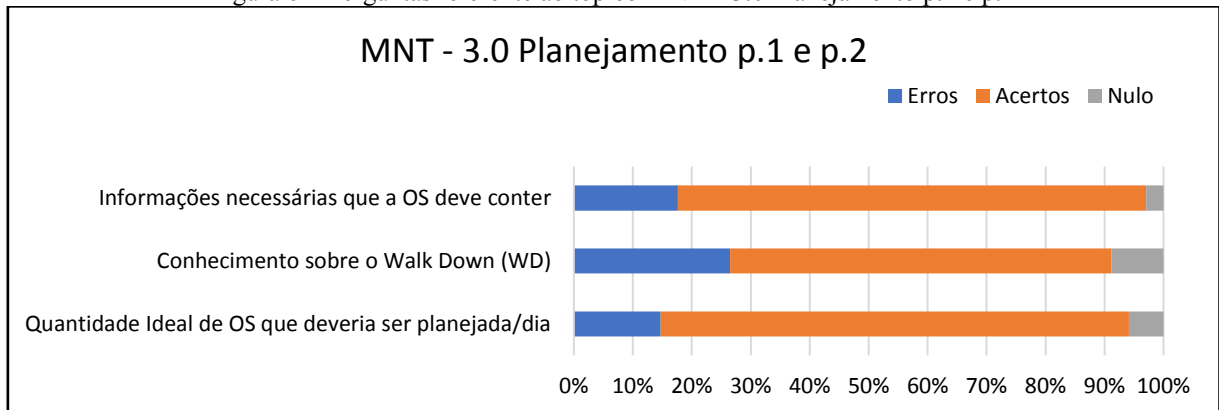
Figura 5 – Perguntas referente ao tópico MNT – 2.0 Triagem inicial



Fonte: Os autores

Na pergunta 1, 97% dos entrevistados acertaram, já na pergunta 2 não houveram erros. Na Figura 6 é apresentado o resultado para as perguntas referentes ao tópico MNT – 3.0.

Figura 6 – Perguntas referente ao tópico MNT – 3.0 Planejamento p.1 e p.2

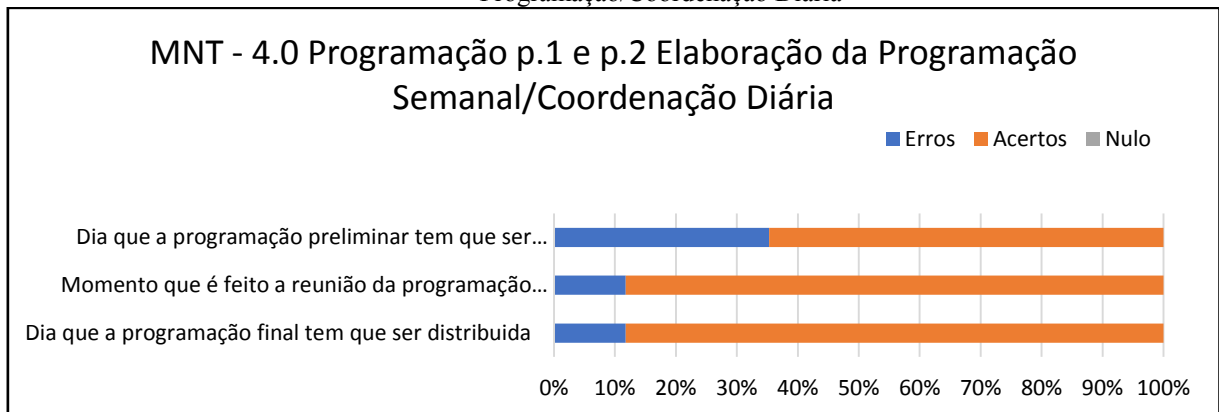


Fonte: Os autores

Na pergunta 1, 79,4% dos entrevistados acertaram, já na pergunta 2, 64,7 %. Na pergunta 3, 14,7% dos entrevistados erraram e 3% não responderam.

Na Figura 7 é apresentado o resultado para as perguntas referentes ao tópico MNT – 4.0.

Figura 7 – Perguntas referente ao tópico MNT – 4.0 Programação p.1 e p.2 Elaboração da Programação/Coordenação Diária

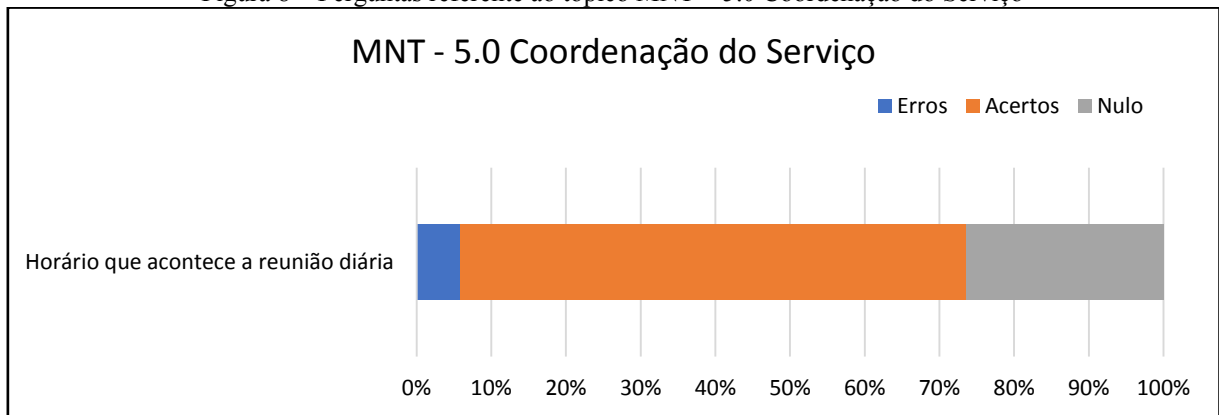


Fonte: Os autores

Na pergunta 1, 64,7% dos entrevistados acertaram. Na pergunta 2 e 3 este número aumenta, para 88,2%.

Na Figura 8 é apresentado o resultado para 1 pergunta referente ao tópico MNT – 5.0.

Figura 8 – Perguntas referente ao tópico MNT – 5.0 Coordenação do Serviço

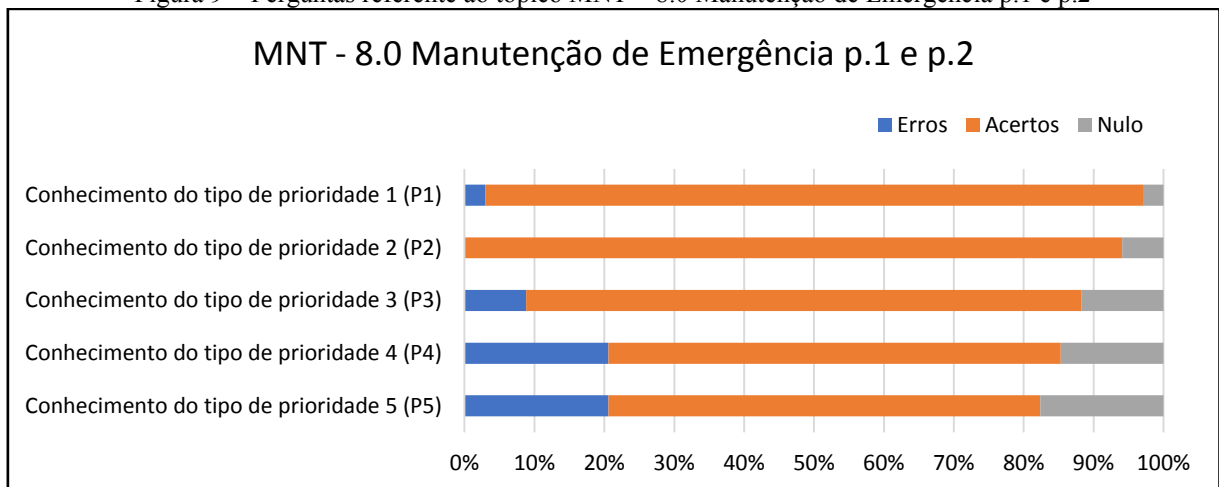


Fonte: Os autores

Na pergunta 1, 26,5% dos entrevistados não responderam, já 67,6% acertaram.

Na Figura 9 é apresentado o resultado para as perguntas referentes ao tópico MNT – 8.0.

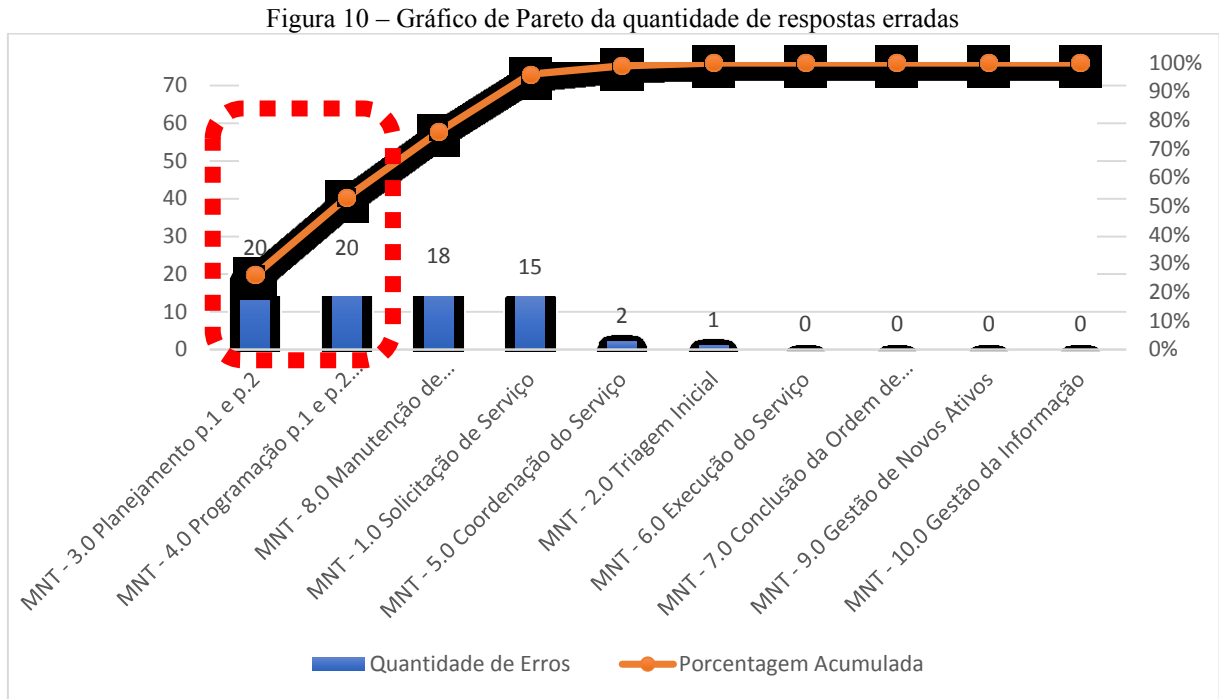
Figura 9 – Perguntas referente ao tópico MNT – 8.0 Manutenção de Emergência p.1 e p.2



Fonte: Os autores

Nas perguntas 1 e 2 o número de acerto é igual, 94,1%. Já a pergunta 3, 79,4% responderam correto e nas perguntas 4 e 5 houve um decréscimo para 64,7% e 61,7%, respectivamente.

Através dos gráficos gerados para etapas MNT -1.0, MNT – 2.0, MNT – 3.0, MNT – 4.0, MNT – 5.0 e MNT -8.0, foi possível identificar os volumes de erros apresentados por colaboradores contra o conhecimento do workflow. Para prioriza as etapas a serem melhoradas, foi realizada um diagrama de Pareto, apresentado na Figura 10, com os erros do questionário respondido pelos colaboradores. Possibilitando visualizar as situações que os colaboradores possuem mais dificuldades dentro do workflow da manutenção.



Fonte: Os autores

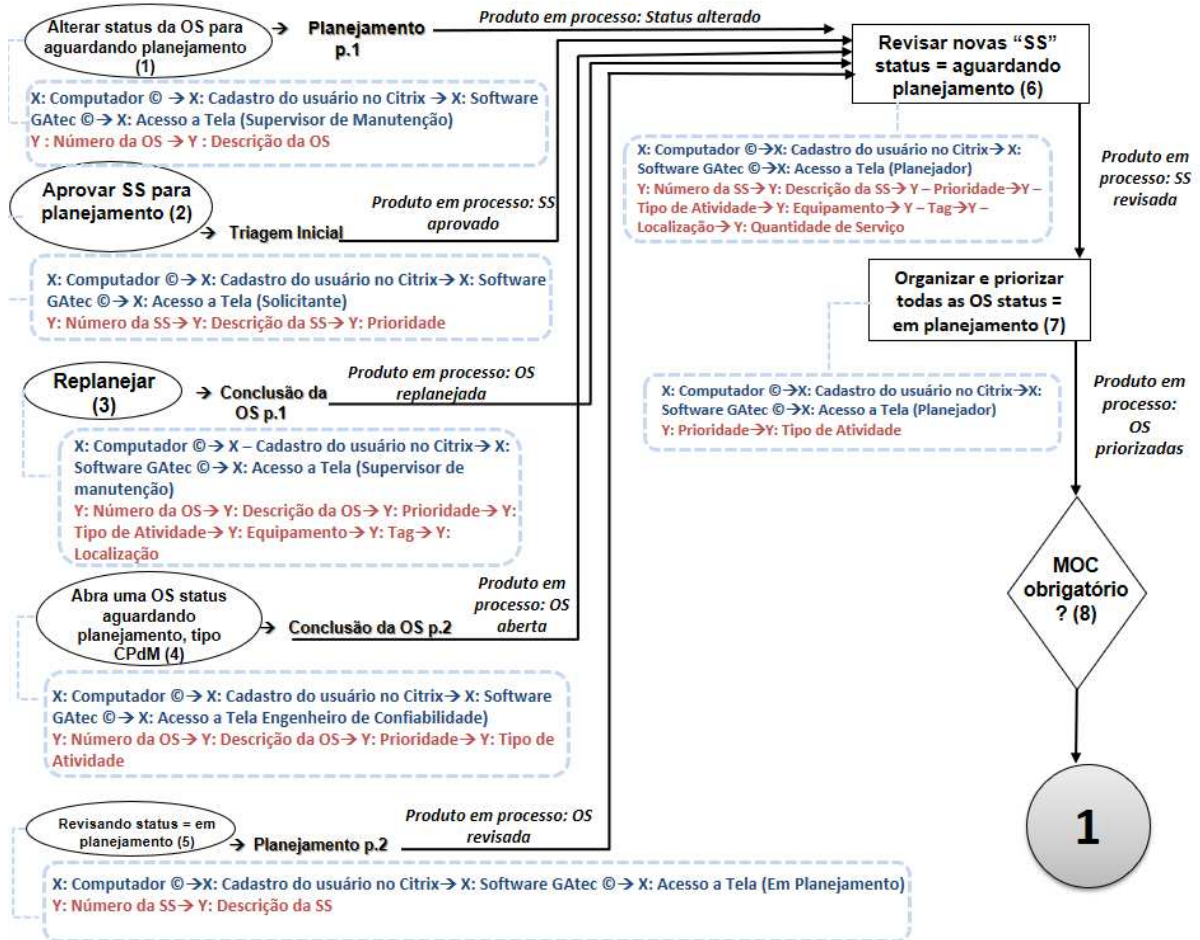
Na Figura 10, os maiores índices de erros acumulados, 53% dos erros, se concentraram nas etapas MNT – 3.0 Planejamento p.1 e p.2 e o MNT – 4.0 Programação p.1 e p.2 Elaboração da Programação Semanal/Coordenação Diária. O mapeamento do processo foi realizado apenas nestas etapas, devido a complexibilidade dos processos da manutenção.

4.3.2 Mapeamento do Processo

O mapeamento do processo buscou priorizar as 2 etapas identificadas com maiores problemas para o entendimento do workflow, isso só foi possível através do gráfico de Pareto, onde observou-se que 53% dos erros acumulados só nestas duas etapas. Diante desses 2 itens, foi realizado um mapeamento do processo com o objetivo de melhorar a interpretação e conhecimento de todos os colaboradores envolvidos no workflow.

A Figura 11, Figura 12 e Figura 13 representam o mapeamento do processo da etapa MNT – 3.0 Planejamento p.1 e p.2, sendo dividido em 3 partes. Cada item dentro do mapeamento tem uma funcionalidade e está numerado. Em cada item é necessário ter X e Y, o significado para a letra X são os materiais ou sistemas que são necessários no acesso para executar a atividade, já a letra Y são as informações necessárias para poder dar continuidade na tarefa.

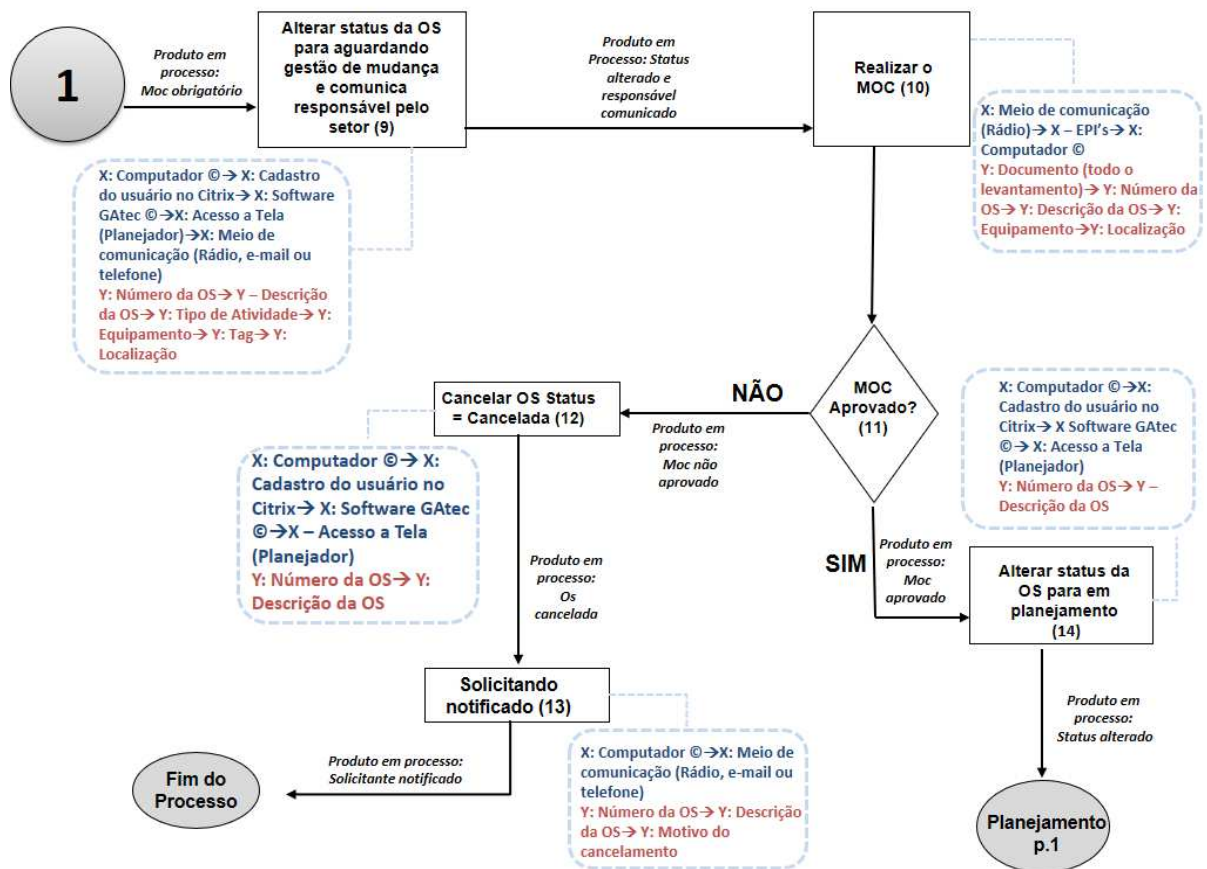
Figura 11 - 1ª parte do mapeamento de processo do item MNT - 3.0



Fonte: Os autores

A Figura 11 representa a 1ª parte que compõe o mapeamento de processo para a etapa MNT – 3.0 Planejamento p.1 e p.2. O planejador é um colaborador que fica responsável por todo o planejamento das atividades de manutenção, ele é o responsável pela revisão de todas as ordens de serviços, conforme item 6, que estão na fase aguardando planejamento, advindo dos itens 1, 2, 3, 4 e 5. Assim que essa revisão é feita é necessário colocar as ordens de serviço na fase “em planejamento”, para que assim o planejador possa organiza-las e prioriza-las para a execução, conforme descrito no item 7. Já o item 8 é relacionado ao MOC (gestão da mudança), toda vez que é necessário realizar alguma modificação é preciso realizar um levantamento através de um projeto estruturado para se verificar a viabilidade.

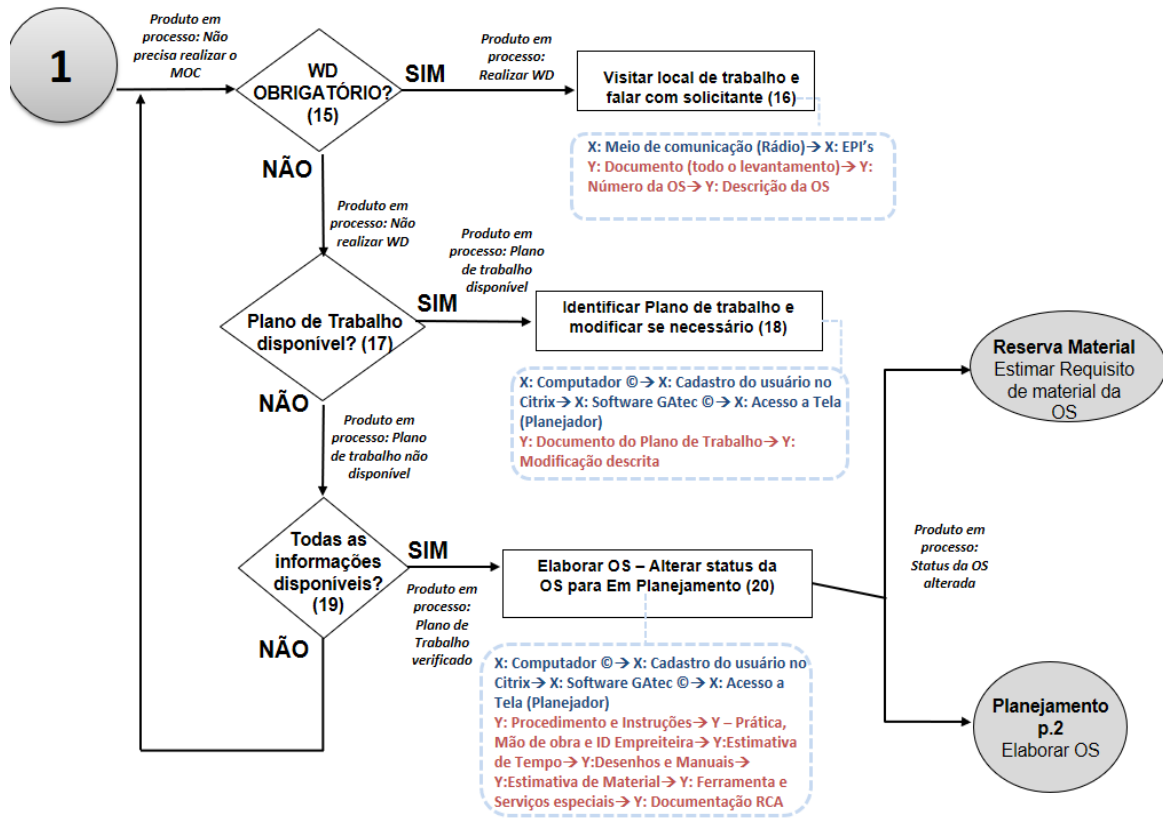
Figura 12 - 2ª parte do mapeamento de processo do item MNT - 3.0



Fonte: Os autores

A Figura 12 representa a 2ª parte que compõe o mapeamento de processo para a etapa MNT – 3.0 Planejamento p.1 e p.2. Considerando que o MOC seja obrigatório, ou seja, foi aprovado a mudança de algum equipamento ou material por um grupo específico de projetos na organização, é necessário entrar no sistema e colocar o status da ordem de serviço para “aguardando gestão de mudança”, conforme descrito no item 9. Em seguida é realizado a mudança e depois se faz necessário passar por uma aprovação, conforme nos itens 10 e 11. Se o MOC for recusado é necessário cancelar a ordem de serviço e notificar o colaborador que abriu a solicitação do serviço, conforme descrito nos itens 12 e 13. Caso contrário, se o MOC foi aprovado então necessita de realizar um novo planejamento para a ordem de serviço, como descrito no item 14.

Figura 13 - 3ª parte do mapeamento de processo do item MNT - 3.0

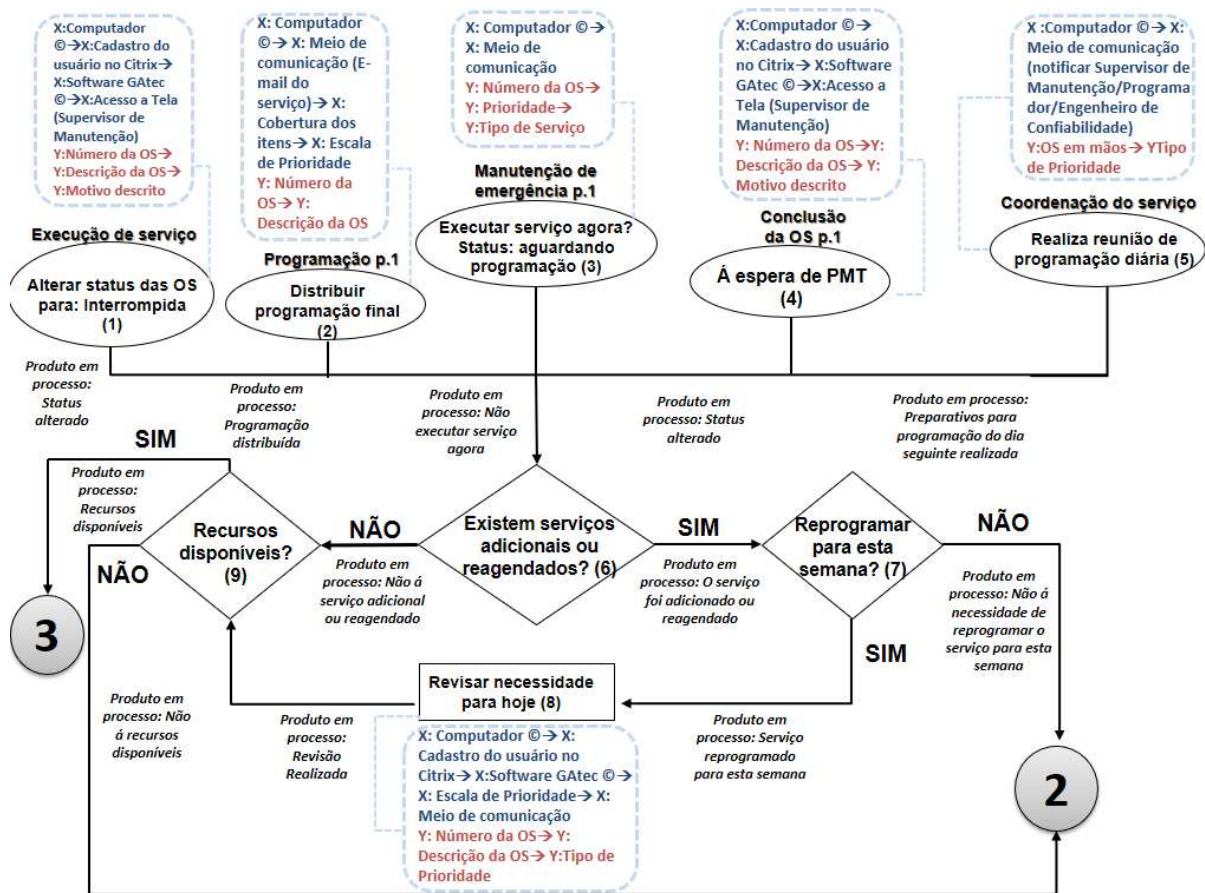


Fonte: Os autores

A Figura 13 representa a 3ª parte que compõe o mapeamento de processo para a etapa MNT – 3.0 Planejamento p.1 e p.2. Considerando agora que o MOC não seja obrigatório, é preciso verificar se o planejador realmente precisa descer na área (*Walk Down*) para conversar com o solicitante do serviço de manutenção e analisar se é necessário modificar o plano detalhado do serviço, conforme o caminho dos itens 15, 16, 17 e 18. Caso não seja necessário, o planejador terá que verificar se todas as informações que ele tem do serviço estão coerentes com a realidade da manutenção, caso não esteja é necessário voltar no WD (*Walk Down*). Se estiver coerente, ele irá elaborar a OS conforme alguns requisitos e colocar ela na fase em planejamento no sistema, assim como descreve o caminho dos itens 15, 17, 19 e 20.

A Figura 14 e Figura 15 representam o mapeamento do processo da etapa MNT – 4.0 Programação p.1 e p.2 Elaboração da Programação Semanal e Coordenação Diária. Cada uma delas apresenta uma parte que compõe o mapeamento para esta etapa.

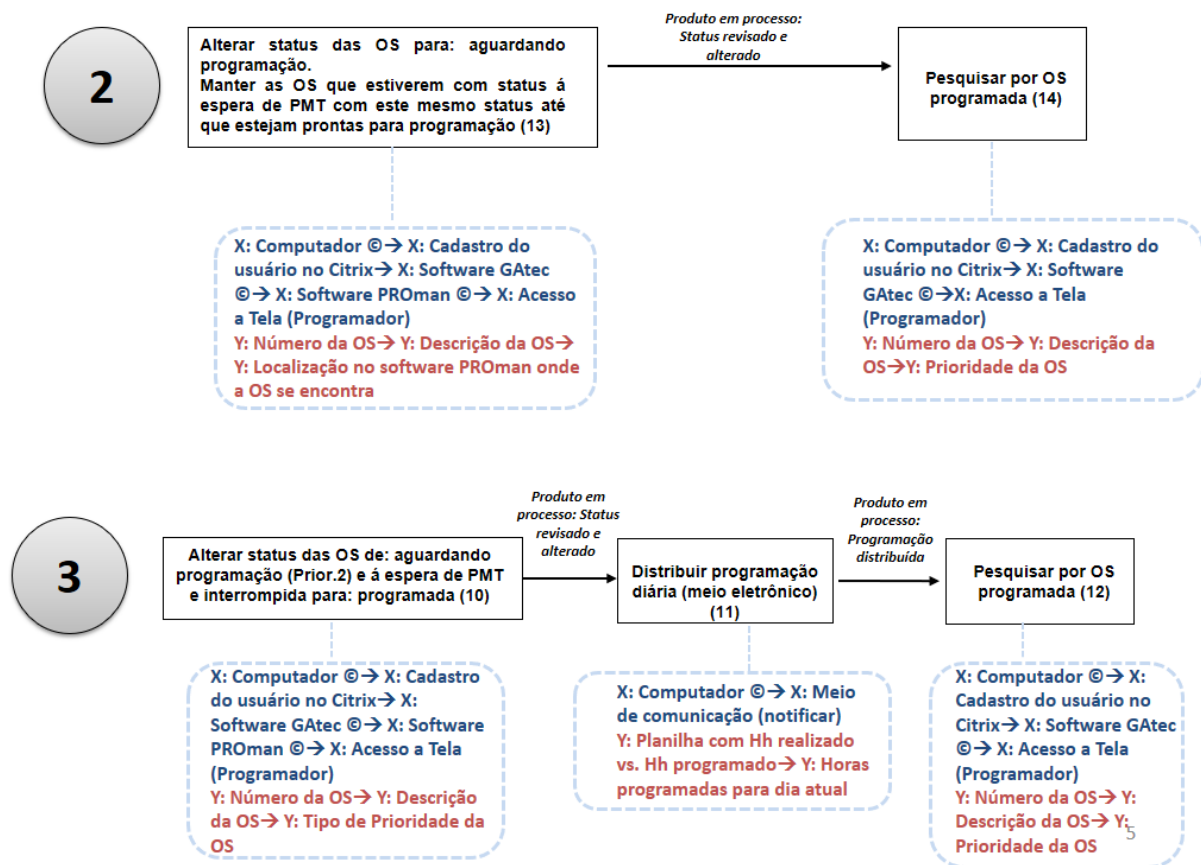
Figura 14 - 1ª parte do mapeamento de processo do item MNT - 4.0



Fonte: Os autores

A Figura 14 representa a 1ª parte que compõe o mapeamento de processo para a etapa MNT – 4.0 Programação p.1 e p.2 Elaboração da Programação Semanal e Coordenação Diária. Todo início de turno quando ocorre a distribuição do serviço de manutenção para o executante é o correto que se faça a verificação da necessidade de serviço adicionais ou reagendados, para que assim possa priorizar e programar as ordens de serviços, conforme os itens 1, 2, 3, 4 e 5. Essa verificação e priorização é feita com o supervisor de manutenção, conforme o item 6. Se houver esses serviços, é necessário ver para quando as reprogramas, se for para a semana atual ver a possibilidade para o dia atual conversando com o supervisor da manutenção e produção, programador, para assim chegar a algum entendimento para priorizar e programar o serviço, assim descrito no caminho dos itens 6, 7 e 8. E por fim, verificar a disponibilidade de recursos, ou seja, disponibilidade de mão de obra, conforme descrito no item 9.

Figura 15 - 2ª parte do mapeamento de processo do item MNT - 4.0



Fonte: Os autores

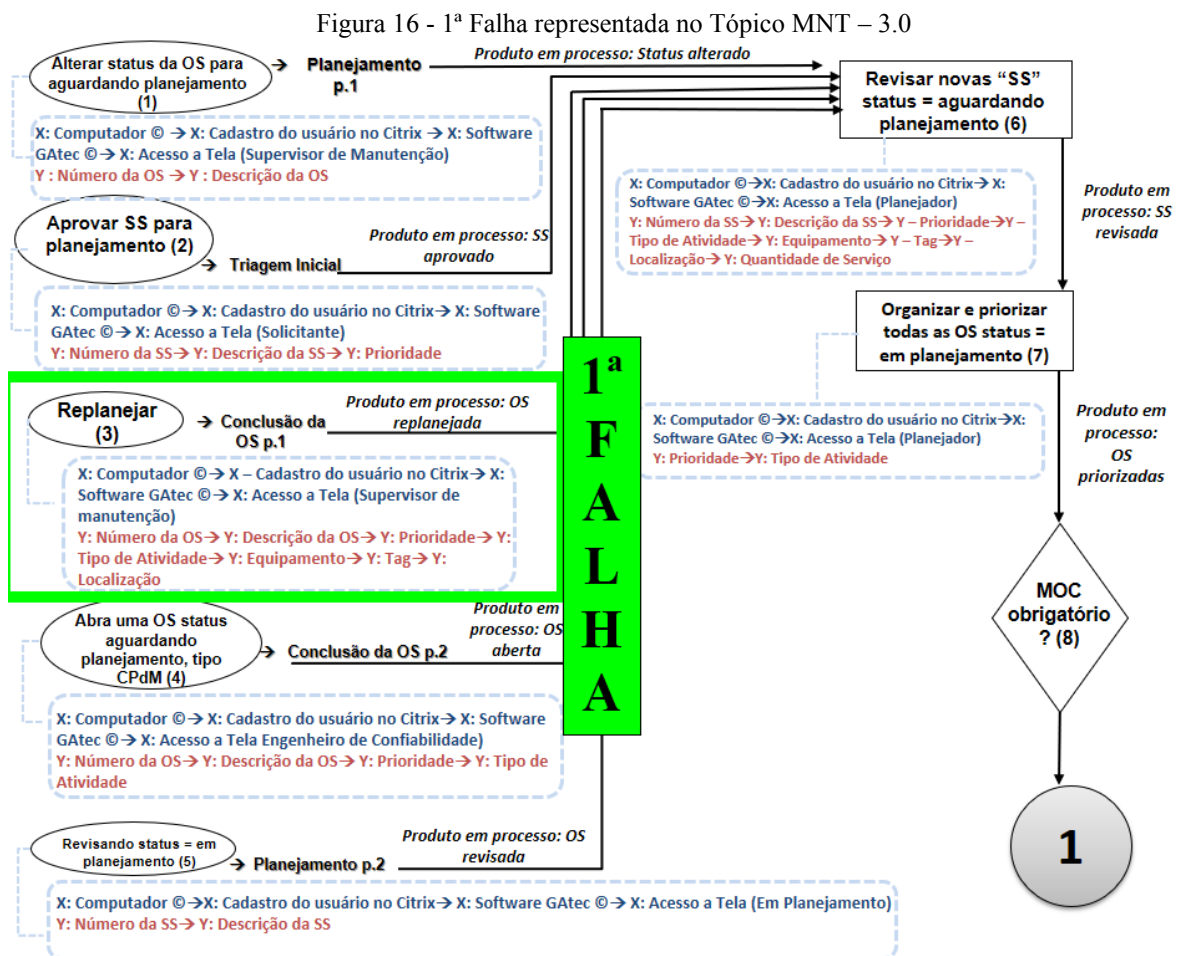
A Figura 15 representa a 2ª parte que compõe o mapeamento do processo para a etapa MNT – 4.0 Programação p.1 e p.2 Elaboração da Programação Semanal e Coordenação Diária. Como descrito no item 7 ou 9 para o 13, caso não houver necessidade de reprogramar o serviço para a semana atual ou não haver recursos disponíveis, é preciso entrar no sistema e alterar o status da ordem de serviço para aguardando programação, o responsável por essa atividade é o programador. Por fim, conforme o item 14, quando as ordens de serviços estiverem prontas para a programação, é necessário pesquisar OS por OS na fase programada, para que seja possível programar para o tempo desejado. Por outro caminho, conforme os itens 10, 11 e 12, se há recursos disponíveis para o serviço, é preciso que o programador entre no sistema e altere o status da ordem de serviço para aguardando programação, pois assim, o serviço será programado e distribuído no dia por meio eletrônico.

A partir dos mapeamentos realizados nesta etapa, pode-se ter uma visão mais ampla do processo e fornecer auxílio na identificação das falhas. Na próxima sessão está contido toda a análise obtida a partir da etapa mensurar.

4.4 Etapa analisar

Após o mapeamento de processo das etapas priorizada com base no diagrama de Pareto, foi realizado brainstorming com equipe da manutenção, gestores e supervisores, utilizando como base para a discussão as perguntas e resultados do questionário aplicado. Esses dados verificados no questionário aplicado, e o conhecimento da equipe permitiram a priorização das falhas dentro do mapeamento de processo. No decorrer deste tópico estão representadas as falhas encontradas no processo do workflow da manutenção, as quais foram obtidas partir das análises mencionadas.

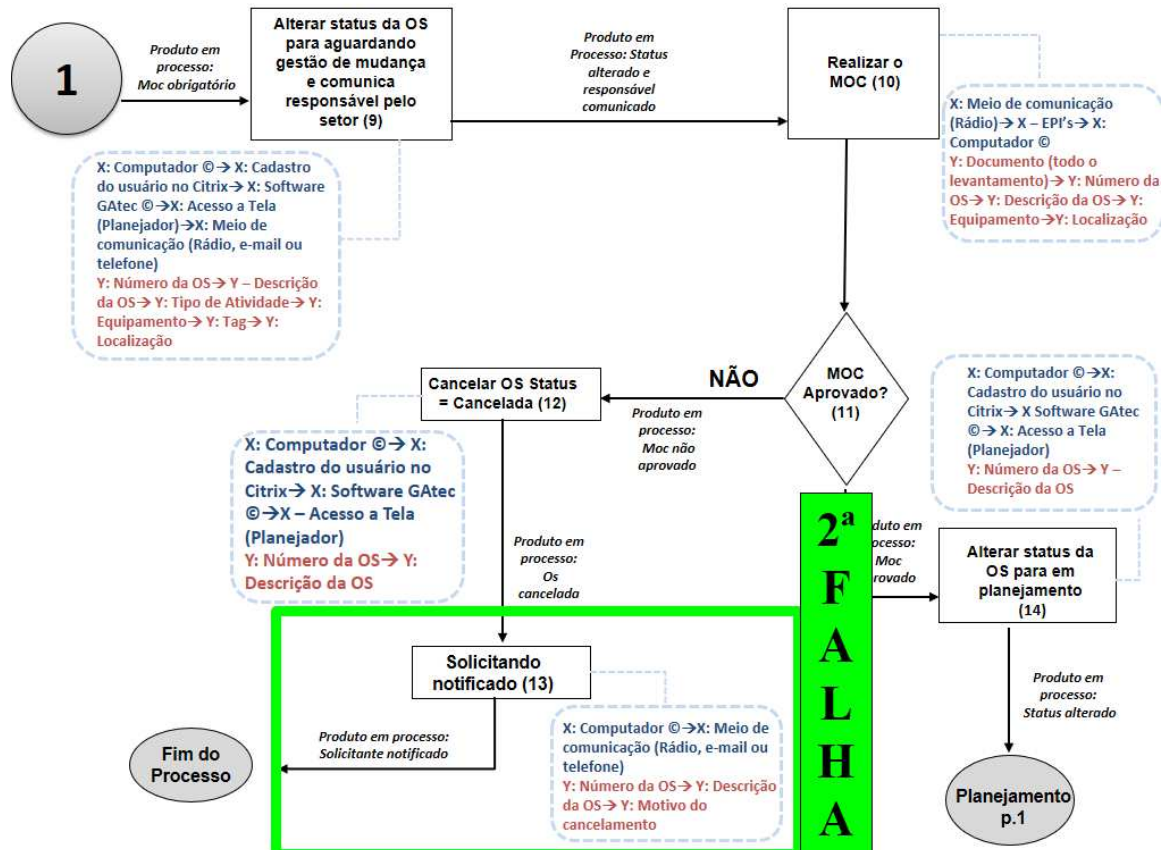
Na Figura 16, ocorre a representação da 1ª falha encontrada no mapeamento do processo no item MNT – 3.0.



O supervisor da manutenção é o responsável pelo replanejamento em caso do bloqueio do equipamento, fato que ocorre após insucesso no teste pós-manutenção (PMT). No entanto, nem sempre esse replanejamento da ordem de serviço é feito, deixando-a seguir seu fluxo, subentendendo que está tudo certo.

Na Figura 17 está representada a 2ª falha encontrada no mapeamento do processo no item MNT – 3.0.

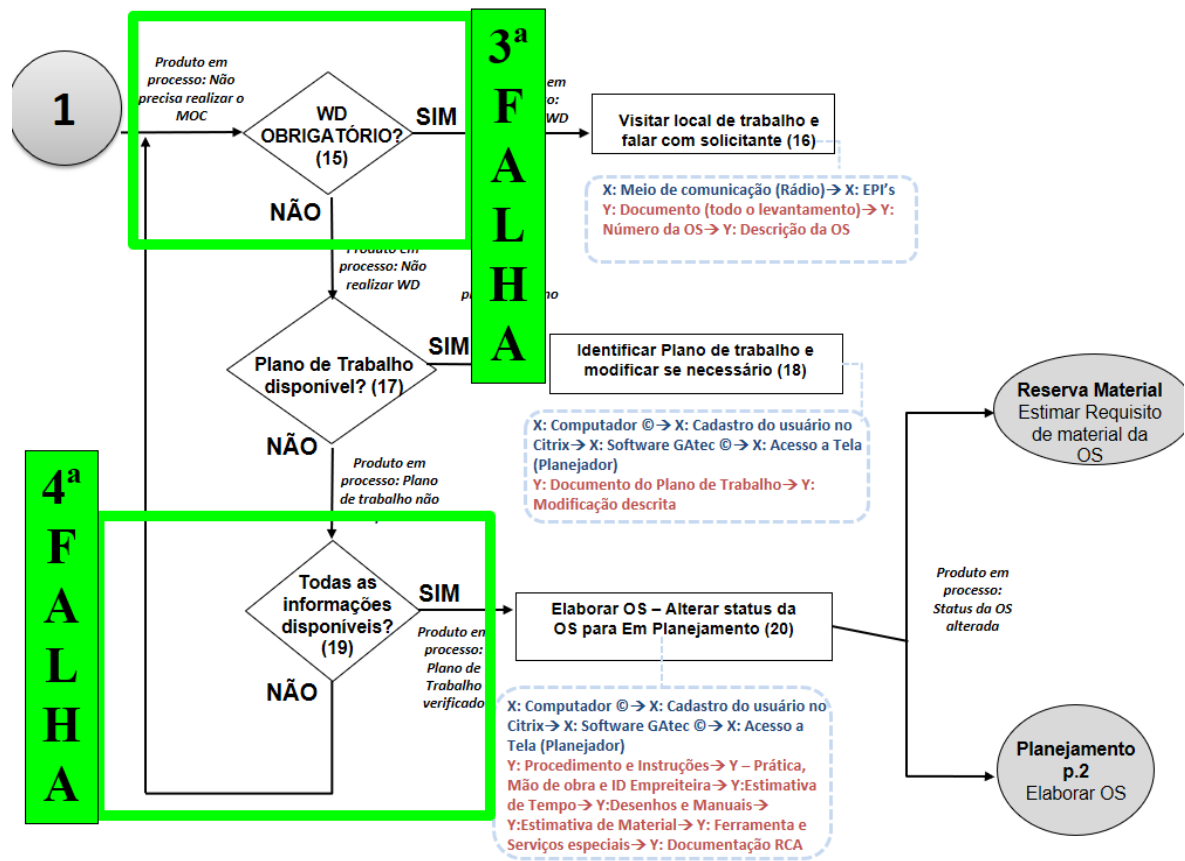
Figura 17 - 2ª Falha representada no Tópico MNT – 3.0



O item solicitante notificado é a causa do problema. O responsável por este item é o planejador e tem a função de notificar, por meio de comunicação pré-determinada, quem requisitou a ordem de serviço. Fato que não ocorre em 20% das OS, não sendo permitido ao solicitante o entendimento do cancelamento, bem como a correção do problema que gerou o cancelamento, aumentando o tempo de manutenção da OS. Normalmente, esta falha ocorre 1 vez a cada 5 ordens de serviço canceladas.

A Figura 18 representa a 3ª e 4ª falha encontrada na terceira parte do mapeamento do processo no item MNT – 3.0.

Figura 18 - 3ª e 4ª Falha representada no Tópico MNT – 3.0

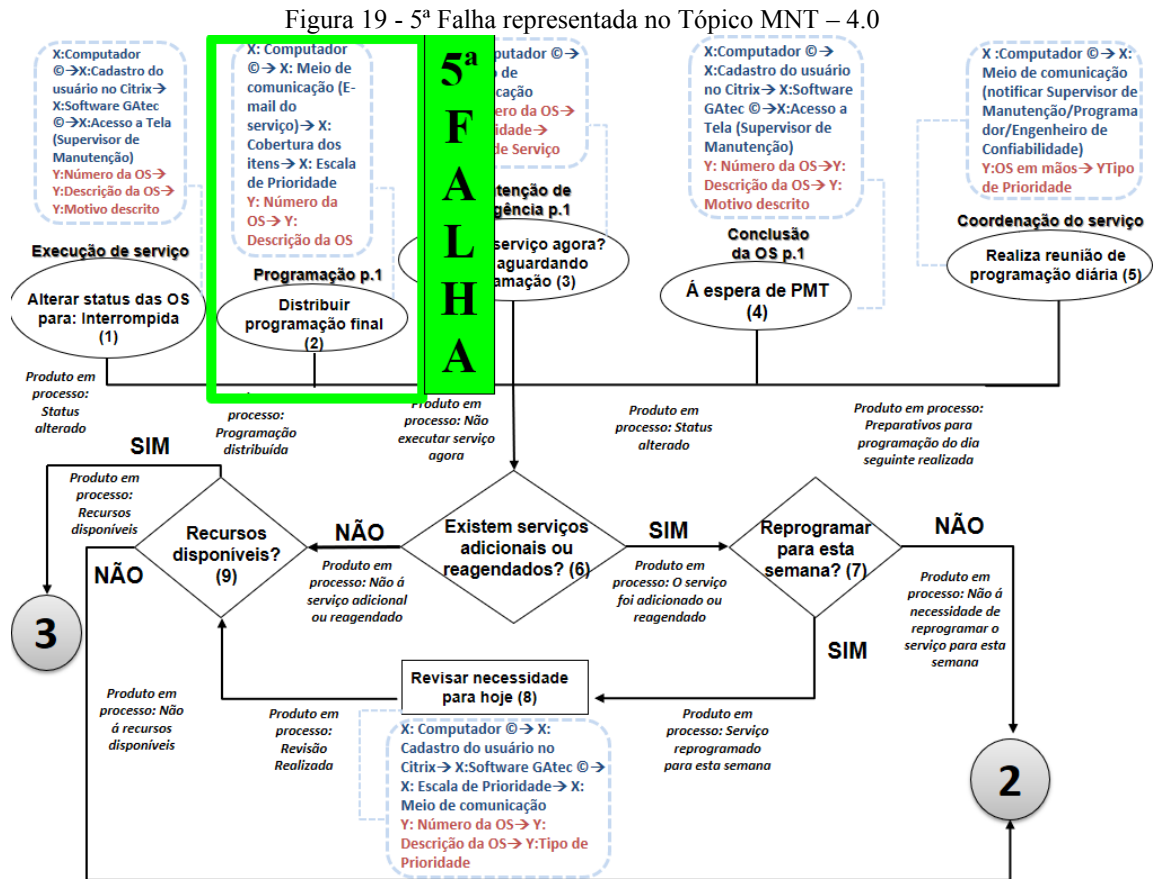


Fonte: Os autores

O item WD (*Walk Down*) obrigatório apresenta algumas falhas, *Walk Down* é quando necessita que o planejador vá até o local que precisa realizar a manutenção e tenha conhecimento sobre o serviço que necessita da manutenção. Ele deve se atentar quando o MOC (*management of change*) não é obrigatório e o *walk down* é obrigatório, MOC é o gerenciamento da mudança, assim que é identificada a necessidade de realizar a troca de um material e/ou peça que será necessário mexer no projeto, é feito todo um levantamento para ver a viabilidade dessa troca. No entanto, nem sempre essa visita no local e as informações detalhadas do serviço ocorrem da maneira que é descrita, ficando assim difícil de fazer um plano de trabalho detalhado e estruturado.

Já o segundo item com problema é “todas informações disponíveis?”. O responsável por este item é o planejador e deve garantir que todas informações da ordem de serviço estejam disponíveis, para dar prosseguimento na etapa adiante que é a elaboração da OS. Isto não ocorre e a etapa é prosseguida sem verificação dos dados disponíveis na ordem de serviço.

A Figura 19 representa a 5ª falha encontrada na primeira parte do mapeamento do processo no item MNT – 4.0.

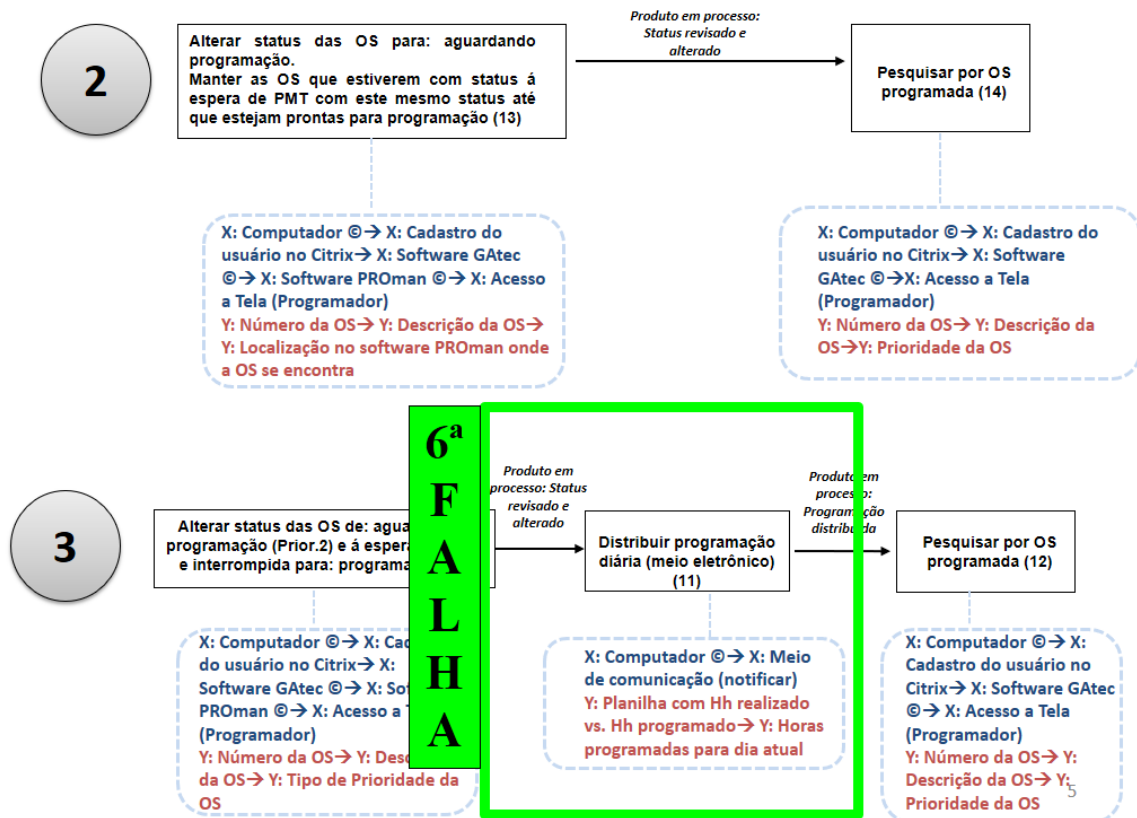


Fonte: Os autores

Na primeira parte do mapeamento do processo do item MNT – 4.0, o item distribuir programação final apresenta a 5ª falha. O responsável por este item é o programador e deve organizar a programação da próxima semana até sexta-feira, às 12 horas. No entanto, isso não acontece, não somente por falha do programador, mas por todos os envolvidos nas solicitações.

A Figura 20 apresenta outro problema observado no item MNT – 4.0, desta vez a 6ª falha está na segunda parte do seu mapeamento de processo.

Figura 20 - 6ª Falha representada no Tópico MNT – 4.0



Fonte: Os autores

O item “distribuir programação diária” apresenta falhas e são de responsabilidade do programador. Em algumas situações a programação diária não é enviada a tempo para que se possa realizar uma boa programação para o dia do envio, a planilha que deveria conter o realizado vs. programado do dia anterior também não é apresentada, dificultando assim análises das atividades que deveriam ser realizadas.

Através das ferramentas e metodologias aplicadas mapeamento do processo, questionário, brainstorming e o gráfico de Pareto, foi possível fazer o desdobramento das falhas e priorizá-las para se obter um melhor entendimento de onde estava ocorrendo o problema, entender melhor a situação para assim fazer o plano de ação.

4.4.1 Definição das melhorias

Com os dados obtidos através da análise feita com o histórico do antes e depois do workflow, da aplicação do questionário, dados qualitativos e quantitativos, mapeamento do processo, foi possível elaborar um plano de ação para definir as metas e estratégias a serem alcançadas em curto e médio prazo, tendo em vista a melhoria no processo da manutenção na indústria.

Com o objetivo de direcionar cada atividade ao responsável e ser executado dentro do prazo estabelecido, foi utilizado o 5W1H (What, Why, Where, When, Who, How). Esse é basicamente um checklist para algumas determinadas atividades que precisam ser desenvolvidas com o máximo de clareza possível por parte dos colaboradores da empresa.

O Quadro 8 mostra o plano de ação de curto prazo, que necessita de reajustes rapidamente para não impactar nos indicadores da manutenção. Essas atividades serão executadas por um período de tempo menor.

Quadro 8 - Plano de Ação de Curto Prazo

CURTO PRAZO					
WHAT	WHY	WHERE	WHO	WHEN	HOW
Notificar seu superior imediato sobre o andamento (%) e as dificuldades em relação as atividades do planejamento	Para que não haja acúmulo de tarefas e não impacte nos indicadores de manutenção	Via e-mail	Planejador	Em até 2 dias antes do envio da programação semanal	Através da verificação do estado atual das atividades
Incentivo ao uso do workflow	Para que se evite interpretações incorretas do workflow	Manutenção e Produção	Colaboradores	Durante toda a requisição de manutenção	Reuniões mensais
Integração entre as áreas	Para melhorar a integração entre os funcionários	Manutenção e Produção	Colaboradores	Mensalmente	Alteração de setor de trabalho por um dia
Treinamento de como deveria ser um plano de trabalho detalhado e estruturado	Para que na hora de executar o serviço, fique fácil o entendimento para o executante	Indústria	Planejador	Toda vez que o <i>Walk Down</i> é obrigatório	Através de um <i>checklist</i> contendo informações do plano de trabalho

Fonte: Os autores

Já o Quadro 9 mostra o plano de ação de médio prazo, onde exige mais tempo para a execução das atividades.

Quadro 9 - Plano de Ação de Médio Prazo

MÉDIO PRAZO					
WHAT	WHY	WHERE	WHO	WHEN	HOW
Cobrar o responsável pelo replanejamento da ordem de serviço	Evitar problemas futuros no equipamento	Manutenção e Produção	Colaboradores	Quando for verificado a necessidade de replanejamento da OS	Através de um diagnóstico feito do serviço pós manutenção
Relatório diário sobre as ordens de serviços canceladas	Para se evitar o esquecimento/ atraso sobre as notificações	Manutenção e Produção	Planejador	Diariamente	Através da verificação das ordens de serviço e seus status
Relatório mensal da quantidade de OS em status no software CMMS	Para que o sistema não fique poluído e tenha facilidade na hora de localizar um serviço	Software CMMS	PPCM	Mensalmente	Através da verificação para cada Status do software

Fonte: Os autores

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho atingiu seu objetivo principal, realizar mapeamento de processos no sistema da manutenção da cadeia produtiva em uma usina de açúcar e álcool, com foco na melhoria da manutenção industrial e os objetivos específicos de identificar falhas na manutenção, mais especificamente no workflow.

O método DMAIC proporcionou a estruturação do trabalho para alcance do objetivo do trabalho, proporcionando acompanhamento das ferramentas que foram aplicadas em cada etapa, e que ainda precisam ser cumpridas.

As ferramentas da qualidade propiciaram através do Gráfico de Pareto, Brainstorming e 5W1H, apoio para identificar as falhas inerentes ao processo e propor soluções para desenvolvimento do trabalho.

De acordo com a análise feita após a aplicação do questionário foi possível identificar o percentual de erro cometido nas respostas dos seguintes tópicos: MNT – 1.0, Solicitação de Serviço (SS), com 19,74%; MNT – 2.0, Triagem Inicial, 1,32%; MNT – 3.0, Planejamento p.1 e p.2, 26,32%; MNT – 4.0, Programação p.1 e p.2, Elaboração da Programação Semanal e Programação p.2, Coordenação Diária, 26,32%; MNT – 5.0, Coordenação do Serviço, 2,63% e o MNT – 8.0, Manutenção de Emergência p.1 e p.2, 23,68%. A partir desses dados, foi possível priorizar as etapas MNT – 3.0 e MNT – 4.0, pois elas possuíam os maiores percentuais de erro sendo que elas, de acordo com o gráfico de Pareto, apresentaram um percentual acumulado de 53%. Depois de priorizar as etapas que apresentavam maiores problemas foi possível fazer o mapeamento de tais processos encontrando através desses mapas os itens em que aconteciam as falhas, sendo o plano de ação desenvolvido focados nesses itens em particular.

Sugere-se a continuação deste trabalho através das etapas melhorar e controlar do DMAIC com a implantação do plano de ação. E para futuros estudos, aplicar o DMAIC novamente para que se possa garantir a melhoria continua com a diminuição dos problemas encontrados na manutenção, análise e interpretação para melhor conhecimento e padronização do sistema de manutenção.

Com a conclusão do DMAIC será possível a obtenção de confiabilidade dos processos: minimizando o retrabalho; aumentando a produção; diminuindo a ociosidade; padronizando o processo da manutenção na produção.

REFERÊNCIAS

ABRAMAN (Associação Brasileira de Manutenção). Disponível em: <<http://www.abraman.org.br>> Acesso em: 17 jun. 2017.

AGUIAR, S. **Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma**. INDG, 2006.

ALMEIDA, A.T; CAVALCANTE, C. A. V. **Modelo multicritério de apoio a decisão para o planejamento de manutenção preventiva utilizando PROMETHEE II em situações de incerteza**. Recife, 2005.

BARBIERI, J. C.; ÁLVARES, A. C. T.; CAJAZEIRA, J. E. R. **Gestão de Ideias para inovação contínua**. Porto Alegre: Bookman, 2014.

BARNES, C. **Qualitative research: valuable or irrelevant?** Disability, Handicap and Society, 7 (2): 115-124. 1992.

BRAITT, B.A.A; FETTERMANN, D. C. **Aplicação do método DMAIC para análise de problemas de produção: um estudo de caso**. Universidade EXACTA, Belo Horizonte, v. 7 n. 1, p. 125-138. (2014). Editora UniBH. Disponível em: www.unibh.br/revistas/exacta/ Acesso em: 02-08-2017.

BRANCO FILHO, G. **A organização, o planejamento e o controle da manutenção**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2001.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. Belo Horizonte: INDG TecS, 2004.

CAMPOS, Felipe Henrico Leite Ferraz de; RODRIGUES FILHO, Otávio. **Aplicação de Manutenção Preditiva em um sistema de descarregamento de caminhões e vagões tanque**. 2013. 93f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial), Departamentos Acadêmicos de Eletrônica e Mecânica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2013.

DENARDIM, C. D; MILAN, G. S; REIS, C. Z. **A implantação de um planejamento e controle da manutenção**. Rio de janeiro, 2010.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. São Paulo: Atlas, 1993.

ENOKI, C. **Gestão de processos de negócio: uma contribuição para a avaliação de soluções de business process management (BPM) sob a ótica da estratégia de operações**. 225 f. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. Acesso em: 01 jun. 2017.

HARRISON, A. **Continuous improvement: the trade off between self-management and discipline**. Integrated Manufacturing System, v. 11, n. 3, p. 180-187, 2000.

HARRY, M. J.; SCHROEDER, R. **Six sigma: the breakthrough management strategy revolutionizing the world's top corporations.** New York: Doubleday, 2000.

KARATSU, H. IKEDA, T. **Mastering the Tools of Learning through Diagrams and Illustrations** PHP Institute. INC. Tokyo. Guerry. 1985.

MATTAR, F.N. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento.** 6. ed. São

MELLO, C. H. P.; SALGADO, E. G. **Mapeamento dos processos em serviços: estudo de caso em duas pequenas empresas da área de saúde.** Anais ENEGEP, 25, Porto Alegre, 2015.

MONTEIRO, CAIO ITALIANO; SOUZA, LEANDRO RAMALHO DE; ROSSI, Paulo Henrique Lobo. **Manutenção Corretiva: manutenção e lubrificação de equipamentos.** UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" Faculdade de Engenharia - Bauru Bauru, 02 de setembro de 2010.

MÜLLER, G. L.; DIESEL, L.; SELLITO, M. A. **Análise de Processos e Oportunidade de Melhorias em uma empresa de serviços.** Revista Produção Online. v.10, n.3, p. 524-550, 2010.

OLIVEIRA, J. C. S.; SILVA, A. P. **Análise de indicadores de qualidade e produtividade da manutenção nas indústrias brasileiras.** GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Bauru, Ano 8, nº 3, jul.-set/2013, p. 53-69.

PINTO, A. K; XAVIER, J. A. N. **Manutenção: função estratégica.** 2.ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

RODRIGUES, M. V. C. **Entendo, aprendendo, desenvolvendo qualidade padrão seis sigmas.** Rio de Janeiro, Qualitymark, 2006.

ROTH, A. L. Dissertação: **Métodos e Ferramentas de Qualidade.** FACCAT, Taquarã, 2014.

SILVA, G. B.; VILELA, P. R. C; MUNIZ, J. C. A. **Aplicação de mapeamento de processos em uma empresa de pequeno porte: um estudo de caso visando melhoria contínua no sistema de gestão da qualidade.** VIII Workshop de Pós-graduação e Pesquisa do centro Paula Souza, out. /2013.

SILVA, J.R.; HENZEL. M. E. **Mapeamento de processo do relatório de não conformidade como fator preponderante para o controle estatístico e aumento da qualidade do produto oferecido aos clientes.** SC, v. 3, n. 1, p.140-152, Julho, 2011. IJIE – Iberoamerican Journal of Industrial Engineering: Florianópolis, 2011.

SLACK, N. et al. **Administração de Produção.** São Paulo: Atlas, 2002.

SIVIY, S. M., HARRISON K. A., MCGREGOR I. S. **Fear, risk assessment, and playfulness in the juvenile rat.** Behav Neurosci. 2008.

SLACK, N. et al. **Administração da Produção.** São Paulo. Atlas, 2007.

TOMELIN, C. A. **Modelos de Gestão da Qualidade 2 (slides)**. SENAI: Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

TOMELIN, C. A.; PORTELLA, B. P.; ZERMIANI, B. B. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos como estratégia competitiva para as agências de viagens em Santa Catarina**. Disponível em: <<https://www.uces.br/site/midia/arquivos/10-gerenciamento-da-cadeia.pdf>> Acesso em: 09-07-2017.

VERRI, L. A. **Gerenciamento pela qualidade total na manutenção industrial: Aplicação Prática**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2007.

VIANNA, H. R. G. **PCM – Planejamento e controle da manutenção**. Rio de Janeiro. Qualitymark, 2002.

VILLELA, C. S. S. **Mapeamento de Processos como Ferramenta de Reestruturação e Aprendizado Organizacional**. Dissertação de M. Sc. PPEP/UFSC, Florianópolis, SC, Brasil, 2000. Disponível em: <http://www.portaldeconhecimentos.org.br/index.../processos_e_mapeamento.pdf> Acesso em 17-01-2017.

WERKEMA, M.C.C. **6 Sigma: treinamento para Belts sessão 1**. Uberlândia: Fundação Gerencial, 2000.

XAVIER, J. N. **Manutenção – Tipos e Tendências**. Disponível em <www.manter.com> Acesso em 17-01-2017.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DO WORKFLOW DA MANUTENÇÃO

Nome:
Cargo:
Esse questionário tem como principal objetivo mostrar as principais dificuldades e os pontos de melhoria desse processo da indústria.

1) No Workflow da Manutenção, quais são as dificuldades enfrentadas no item:

✓ *MNT – 1.0 Solicitação de Serviço (SS):*

Associe a prioridade de acordo com a criticidade:

- | | |
|------------------|--------------------------------------|
| (1) Prioridade 1 | () – Rotina (Preventiva/Preditiva) |
| (2) Prioridade 2 | () – Longo Prazo >30 Dias |
| (3) Prioridade 3 | () - Quebra Programação <7 Dias |
| (4) Prioridade 4 | () - Médio Prazo >7 Dias e <30 Dias |
| (5) Prioridade 5 | () - Emergência - Imediato |

Assinale a opção que não faz parte dos indicadores de manutenção que são avaliados:

- | | |
|--------------------------------|-----------------|
| () – Aderência a programação; | () – Proativa; |
| () – Reativa; | () – Up-Time; |

Assinale a opção que eu consigo verificar se já existe SS para o mesmo serviço:

- | | |
|--|--------------------------------|
| () – Na abertura da SS; | () – Aguardando Planejamento; |
| () – No momento de fazer a conversão da SS para OS; | () – Aguardando Programação; |

✓ *MNT – 2.0 Triagem Inicial:*

Assinale a opção de quem pode converter SS em OS?

- | | |
|--------------------|---|
| () – Programador; | () – Encarregado / Sup. Manutenção / Produção; |
| () – Planejador; | () – Engenheiro de Processos ; |

Assinale a opção que responde o que é MOC:

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| () – Coordenação diária; | () – Análise de sobras de Material; |
| () – Gerenciamento da mudança; | () – Documento de trabalho; |

✓ *MNT – 3.0 Planejamento p.1:*

Em relação às informações básicas que deve conter na OS, assinale a alternativa

errada:

– Recursos;

– Material;

– Equipe externa;

– Nome do operador;

Assinale a opção que diz respeito à sigla WD no Workflow?

– Coordenação diária;

– Análise de sobras de Material;

– Gerenciamento da mudança;

– Documento de trabalho;

✓ *MNT – 3.0 Planejamento p.2:*

Qual a média de O.S que deveria ser planejada por dia?

– 2 O.S;

– 10 O.S;

– 15 O.S;

– 50 O.S;

✓ *MNT – 4.0 Programação p.1 Elaboração da Programação Semanal:*

A **programação preliminar** tem que ser distribuída até quando?

– Terça-feira;

– Quarta-feira;

– Quinta-feira;

– Sexta-feira;

Sabendo da importância da reunião da **programação semanal**, quando é feito?

– Terça-feira;

– Quarta-feira;

– Quinta-feira;

– Sexta-feira;

A **programação final** tem que ser distribuída até quando?

– Sábado (até 12:00 h);

– Quarta-feira (até 16:00 h);

– Quinta-feira (até 12:00 h);

– Sexta-feira (até 12:00 h);

✓ *MNT – 5.0 Coordenação do Serviço:*

Qual horário a reunião diária acontece?

– 15:00;

– 15:30;

– 16:00

– Nenhuma das alternativas;

✓ *MNT – 8.0 Manutenção de Emergência p.1:*

O que seria P1?	<input type="checkbox"/>	Quebra Programação	<input type="checkbox"/>	Emergência	<input type="checkbox"/>	Rotina
O que seria P2?	<input type="checkbox"/>	Quebra Programação	<input type="checkbox"/>	Emergência	<input type="checkbox"/>	Rotina

✓ *MNT – 8.0 Manutenção de Emergência p.2:*

O que seria P3?	<input type="checkbox"/>	Médio Prazo	<input type="checkbox"/>	Longo Prazo	<input type="checkbox"/>	Rotina
O que seria P4?	<input type="checkbox"/>	Médio Prazo	<input type="checkbox"/>	Longo Prazo	<input type="checkbox"/>	Rotina
O que seria P5?	<input type="checkbox"/>	Médio Prazo	<input type="checkbox"/>	Longo Prazo	<input type="checkbox"/>	Rotina