

**FESURV - UNIVERSIDADE DE RIO VERDE
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA**

**OTIMIZAÇÃO DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DE MANUTENÇÃO DE
EQUIPAMENTOS ATRAVÉS DO SOFTWARE: SAP - LIGADO À USINA
SUCROALCOOLEIRA**

HEITOR ROCHA DE OLIVEIRA MENDES

Orientador: Prof. DANIEL FERNANDO DA SILVA

Monografia apresentada à Faculdade de Engenharia Mecânica da UniRV – Universidade de Rio Verde como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel.

RIO VERDE - GOIÁS

2015

**FESURV - UNIVERSIDADE DE RIO VERDE
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA**

**OTIMIZAÇÃO DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DE MANUTENÇÃO DE
EQUIPAMENTOS ATRAVÉS DO SOFTWARE: SAP - LIGADO À USINA
SUCROALCOOLEIRA**

HEITOR ROCHA DE OLIVEIRA MENDES

Orientador: Prof. DANIEL FERNANDO DA SILVA

Monografia apresentada à Faculdade de Engenharia Mecânica da UniRV – Universidade de Rio Verde como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel.

RIO VERDE - GOIÁS

2015

**FESURV - UNIVERSIDADE DE RIO VERDE
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA**

**OTIMIZAÇÃO DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DE MANUTENÇÃO DE
EQUIPAMENTOS ATRAVÉS DO SOFTWARE: SAP - LIGADO À USINA
SUCROALCOOLEIRA**

HEITOR ROCHA DE OLIVEIRA MENDES

Esta monografia foi julgada adequada para a obtenção do grau de **BACHAREL EM ENGENHARIA MECÂNICA** e aprovada em sua forma final.

Prof. Daniel Fernando da Silva
Orientador

Banca Examinadora:

Prof. Me. Fábio Vieira de Andrade Borges

Prof. Esp. Rafael de Oliveira Silva

Prof. Dr. Warley Augusto Pereira
Diretor da Faculdade de Engenharia Mecânica

RIO VERDE - GO
2015

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho de conclusão de curso primeiramente a Deus por ter me dado forças para continuar mesmo com tantas lutas e tribulações. Agradeço a minha esposa Aline Souza Rocha Mendes, meus pais Francisco e Valéria, minha irmã Débora, minha cunhada Amanda, meu sogro Joab e minha sogra Celina, que sempre me incentivaram a concluir esta etapa da minha vida.

Agradeço a todos!

AGRADECIMENTOS

Com a certeza do dever cumprido, glorifico a Deus pela vitória de mais uma etapa na minha vida concluída, agradeço também a minha amada esposa, pais e irmã que admiro e amo muito.

Agradeço a meus colegas de trabalho da empresa Raízen, do setor PCM, que com tanta dedicação e prestatividade me ajudaram a concluir este trabalho.

Em tempo agradeço a meu orientador, coordenador e a todos os professores que se dedicaram tanto a me ensinar.

Uma nova etapa em minha vida se inicia e tenho certeza que Deus está no controle.

Muito obrigado!

RESUMO

MENDES, Heitor Rocha de Oliveira. **Otimização do Planejamento e Controle de Manutenção de Equipamentos através do software: SAP** - ligado à uma indústria Sucroalcooleira. 2015. 60p. Monografia (Graduação em Engenharia Mecânica) - UniRV - Universidade de Rio Verde, Rio Verde, 2015¹.

O objetivo deste trabalho é mostrar algumas técnicas empregadas em planejamento e controle de manutenção envolvendo o programa de computação de gestão integrada à manutenção, a saber, SAP-R3, a fim de melhorar os indicadores de desempenho definidos pelas gestões das altas corporações empresariais. Todos os trabalhos envolvendo o planejamento e controle da manutenção começam com os levantamentos físicos dos ativos e imobilizados, suas características construtivas que geralmente estão descritas nas placas de identificação do fabricante, locais de instalação, lista técnica que são os componentes que determinarão os sobressalentes que deverão ficar em almoxarifado, lista padrão de operações ou lista de tarefas que levarão as definições das despesas com manutenção, podendo ser ela corretiva(programada ou urgente), preventiva ou preditiva. Direcionando aos objetivos maiores de uma empresa que é ter o menor custo de manutenção, maior disponibilidade das máquinas e equipamentos e conseqüentemente melhores lucros aos acionistas.

PALAVRAS-CHAVE

Técnicas, operações, lista técnica, locais de instalação, equipamentos.

¹ Banca examinadora: Prof. Daniel Fernando da Silva (Orientador); Prof. Me. Fábio Vieira de Andrade Borges; Prof. Esp. Rafael de Oliveira Silva - UniRV.

ABSTRACT

MENDES, Heitor Rocha de Oliveira. **Optimization of Maintenance Planning and Control of equipment via software: SAP** - connected to one Sugarcane Industry. 2015. 60p. Monograph (Undergraduate Mechanical Engineering) - UniRV - University of Rio Verde, Rio Verde, 2015².

The objective of this paper is to show some techniques used in planning and maintenance control involving the computer program integrated management to maintain, namely SAP-R3 in order to improve the performance indicators defined by the managements of high business corporations. All work involving the planning and control of maintenance begins with the physical removal of the assets and property, their construction which are generally described in the manufacturer's nameplates, installation locations, BOM that are the components that determine the spares that should stay in warehouse, standard list of operations or task list that will lead the definitions of maintenance expenses, it can be corrective (scheduled or urgent), preventive or predictive. Directing the larger goals of a company that have lower maintenance costs, greater availability of machinery and equipment and thus better profits to shareholders.

KEYWORDS

Techniques, operations, BOM, installation locations, equipment.

² Examiners: Prof. Daniel Fernando da Silva (Mastermind); Prof. Me. Fábio Vieira de Andrade Borges; Prof. Esp. Rafael de Oliveira Silva - UniRV.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Exemplo de local de instalação: centro de clarificação.	17
FIGURA 2 – Exemplo de local de instalação com atribuição de etiqueta hierárquica.	18
FIGURA 3 – Árvore de locais de instalação.	20
FIGURA 4 – Lista de sequência para execução dos serviços de entressafra.	23
FIGURA 5 – Sistema link de pesquisa da empresa.	24
FIGURA 6 – Ícone logon do sistema SAP.	25
FIGURA 7 – Tela logon sistema.	25
FIGURA 8 – Usuário e senha do sistema.	26
FIGURA 9 – Exemplo de um equipamento com peças cadastradas no sistema SAP.	26
FIGURA 10 – Tipo de transação do sistema.	27
FIGURA 11 – Consulta da visão de estoque da unidade.	27
FIGURA 12 – Estoque da unidade.	28
FIGURA 13 – Consulta da visão de estoque em outras unidades.	28
FIGURA 14 – Estoque de empresas cadastradas para compra/outras unidades.	29
FIGURA 15 – Organograma do fluxo do processo da manutenção.	30
FIGURA 16 – Planilha de equipamentos com peças sem cadastro – setor extração.	32
FIGURA 17 – Planilha de equipamentos com peças sem cadastro – setor moagem.	33
FIGURA 18 – Análise da OM corretiva urgente/imediata com peça cadastrada e disponível em estoque.	35
FIGURA 19 – Análise da OM corretiva urgente/imediata com peça cadastrada e disponível em outra unidade.	36
FIGURA 20 – Análise da OM corretiva urgente/imediata com peça cadastrada e não disponível no estoque.	37

FIGURA 21 – Análise da OM corretiva urgente/imediata com peça não cadastrada.	38
FIGURA 22 – Análise da OM corretiva programada com peça cadastrada e disponível no estoque da unidade.	40
FIGURA 23 – Análise da OM corretiva programada com peça cadastrada e disponível no estoque de outra unidade.	41
FIGURA 24 – Análise da OM corretiva programada com peça cadastrada e não disponível no estoque de nenhuma unidade.	42
FIGURA 25 – Análise da OM corretiva programada com peça não cadastrada.	43

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Classificação da ordem de manutenção.	21
TABELA 2 – Prioridade da ordem de manutenção.	24
TABELA 3 – Análise no processo de manutenção corretiva urgente/imediata.	39
TABELA 4 – Análise no processo de manutenção corretiva programada.	39

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Conceitos de planejamento e controle de manutenção	12
2.2 Estratégias do uso da manutenção preventiva	12
2.3 Estratégias do uso da manutenção preditiva	13
2.4 Estratégias do uso da manutenção corretiva	14
2.5 História sistema SAP	15
2.6 Árvore de locais de instalação	15
3 ESTUDO DE CASO	19
3.1 Planejamento de manutenção	19
3.2 Descrição do estudo de caso	19
4 MATERIAIS E MÉTODOS	31
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	34
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

1 INTRODUÇÃO

Atualmente as empresas necessitam cada vez mais do uso de ferramentas, equipamentos e serviços que visam a otimização do controle de todo o processo em que atua, tendo em vista que o controle do consumo de peças sobressalentes feito por cada equipamento é de certo modo defasado. O acompanhamento deste consumo é feito através de uma pesquisa de campo e exemplos práticos feitos diariamente na plataforma de análise de sistemas, resultando no aumento da eficácia da utilização deste sistema ligado à manutenção.

Para este trabalho é apresentado um programa de computação que gerencia estas informações e permite aos usuários interfaces e rotinas cada vez mais facilitada com as características necessárias para uma boa manutenção e posteriormente um relatório mais coerente com a realidade do equipamento que sofrerá esta manutenção seja ela preventiva, preditiva ou corretiva.

A plataforma que possibilita o fácil acesso às informações dos equipamentos, fornecida e desenvolvida por uma empresa alemã, se chama Planejamento de Recursos Empresariais (ERP) ou vulgarmente conhecido pelo nome Systeme, Anwendungen, Produkte in der Datenverarbeitung (SAP), traduzido para o português (Sistemas, Aplicações e Programas em processamento de dados).

SAP é uma empresa de origem alemã, criadora de softwares de gestão de vários tipos de empresas. Onde ao longo de 40 anos evoluiu de uma pequena empresa para uma organização de alcance mundial. A SAP SE, fundada em 1 de abril de 1972 em Weinheim na Alemanha, por cinco engenheiros e ex-funcionários da tão renomada IBM: Hasso Plattner, Klaus Tschira, Claus Wellenreuther, Dietmar Hopp e Hans-Werner Hector, tiveram a incrível ideia de criar um software padrão para o acompanhamento de processos de vários tipos de negócios em tempo real. Tendo como CEO: Bill McDermott, atualmente, mais de 183.000 empresas possuem implantadas o produto SAP implementado (SAP SE, 2015).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Conceitos de planejamento e controle de manutenção

De acordo com Branco Filho (2008):

Planejamento e Controle de Manutenção: Conjunto de ações para reparar, programar, verificar os resultados da execução das tarefas de manutenção contra valores preestabelecidos e adotar medidas de correção de desvios para a consecução dos objetivos e da missão da empresa, usando meios disponíveis.

Segundo Branco Filho (2008), existem várias maneiras de se aplicar recursos e ferramentas que a empresa possui para obtenção de suas metas. Para cada tipo de recurso e ferramenta utilizada, deve ser feito um acompanhamento devido de todo o processo produtivo e das máquinas, a fim de reduzir quaisquer tipos de prejuízos referentes às aparições de falhas repentinas. A utilização da ferramenta SAP nas empresas tem sido cada vez mais comum devido seu alto poder de controle e acompanhamento dos equipamentos em tempo real.

Segundo Mishawaka (1993), “[...] os objetivos próprios de uma gerência de manutenção moderna são: maximizar a produção com menor custo e a mais alta qualidade sem infringir normas de segurança e causar danos ao meio ambiente”.

A manutenção é executada nas empresas como uma combinação de diversas atividades. Essas atividades podem ser classificadas através de duas abordagens: atividades proativas e atividades reativas. As atividades proativas são aquelas executadas antes das falhas ocorrerem, desenvolvendo ações que antecipem sua ocorrência para não permitir o estado de falha do equipamento. Já as atividades reativas atuam após a ocorrência da falha do equipamento, desenvolvendo ações para restabelecer a disponibilidade do equipamento (MOUBRAY, 1997). Três tipos de manutenção serão descritos a seguir.

2.2 Estratégias do uso da manutenção preventiva

De acordo com Branco Filho (2008) “Manutenção Preventiva – Todo trabalho de

manutenção realizado em máquinas que estejam em condições operacionais, ainda que com algum defeito”.

Qualquer ativo físico solicitado para realizar uma determinada função estará sujeito a uma variedade de esforços. Estes esforços gerarão fadiga e isto causará a deterioração deste ativo físico reduzindo sua resistência à fadiga. Esta resistência reduzir-se-á até um ponto no qual o ativo físico pode não ter mais o desempenho desejado, em outras palavras, ele pode vir a falhar (MOUBRAY, 1997).

Segundo Branco Filho (2008), “esta modalidade de manutenção pode ser demasiadamente cara e que exige paradas de máquinas grandes para cumprir a rotina da manutenção, sendo muita das vezes complexas, onerosas e até mesmo desnecessárias”.

De acordo com Pallerosi (2007), o objetivo desse tipo de manutenção é antecipar a falha do equipamento, instalação ou sistema de produção o que implica em paradas da planta, consideradas desnecessárias, porém devem ser levados em conta os benefícios gerados por essas intervenções.

Segundo a ABNT (1994), a manutenção preventiva é uma intervenção no equipamento baseada em intervalos de tempo predeterminados ou de acordo com critérios prescritos, que tem por objetivo a eliminação ou a prevenção da falha antes de sua ocorrência. A determinação do tempo tem por objetivo intervir no equipamento em um tempo menor do que o da ocorrência da falha. As atividades executadas durante uma manutenção preventiva são atividades planejadas de acordo com critérios estudados para a característica individual do equipamento, podendo variar entre: verificações gerais do estado de conservação de um equipamento, troca de componentes com vida definida, limpeza do equipamento e seu local de instalação, ajustes e identificação de possíveis desgastes.

2.3 Estratégias do uso da manutenção preditiva

De acordo com Branco Filho (2008), “Manutenção Preditiva – Todo trabalho de acompanhamento e monitoração das condições das máquinas, de seus parâmetros operacionais e sua eventual degradação”.

Esse tipo de manutenção caracteriza-se pela previsibilidade da deterioração do equipamento, prevenindo falhas por meio do monitoramento dos parâmetros principais, com o equipamento em funcionamento. A manutenção preditiva é a execução da manutenção no momento adequado, antes que o equipamento apresente falha, e tem a finalidade de evitar a falha funcional ou evitar as consequências desta (MOUBRAY, 1997).

Conforme Branco Filho (2008) tenta alertar, o acompanhamento e a monitoração das condições de operação dos equipamentos serão feitas através de ordens de serviço de manutenção preventiva ou corretiva se a falha já estiver instalada.

Segundo a norma NBR 5462 (1994) citado por Pallerosi (2007, p. 3), a manutenção preditiva é a atividade que "permite garantir uma qualidade de serviço desejada, com base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou de amostragem, para reduzir ao mínimo a Manutenção Preventiva e diminuir a Manutenção Corretiva".

A manutenção preditiva pode ser definida como a atividade de acompanhamento de determinados parâmetros do equipamento que indicam seu desempenho, de forma sistemática, com o objetivo de identificar o exato momento de intervenção do equipamento (Kardec e Carvalho, 2002). Esse tipo de manutenção, quando possível, é o mais eficiente, pois permite que o equipamento só pare de operar quando realmente é necessário que isto ocorra, evitando assim “paradas desnecessárias” realizadas pela manutenção preventiva (Slack; Chambers; Johnston, 2002).

2.4 Estratégias do uso da manutenção corretiva

De acordo com Branco Filho (2008), “Manutenção Corretiva – Todo o trabalho de manutenção realizado em máquinas que estejam em falha, para recuperar a falha”.

Segundo Branco Filho (2008), esta modalidade de manutenção pode ser feita quando a falha é encontrada ou programada para uma data posterior a falha. Ou seja, o equipamento ficará em estado de “pane” até que seja feito o reparo. Esse tipo de programação dá à modalidade o nome de Manutenção Corretiva Programada. Nos casos em que o equipamento não pode esperar pela manutenção, a modalidade passa a ser chamada de Manutenção Corretiva Urgente (aconteceu agora e precisa ser feita agora).

Segundo ABNT (1994), citado por Pallerosi (2007), a manutenção corretiva é efetuada após a ocorrência de uma pane, destinada a recolocar um item em condições de executar uma função requerida. A manutenção corretiva planejada é utilizada para os equipamentos que não são monitorados (run to fail), ou seja, para os equipamentos que não

possuem nenhum tipo de atividade de manutenção programada (PALLEROSI, 2007).

Branco Filho (2008) deixa claro que a utilização apenas desta modalidade é uma consequência do desconhecimento de melhores técnicas de gerenciamento e administração da manutenção dos equipamentos na empresa e da consequência de não existir um correto acompanhamento dos custos da manutenção e do processo produtivo.

No ponto de vista do sistema produtivo como um todo, poder ser considerado o tipo de manutenção de custo mais elevado devido a sua ocorrência imprevisível e por causar a parada do processo produtivo gerando custos para produção. Não é uma atividade totalmente descartada de uso exatamente por existirem falhas aleatórias nos equipamentos e, portanto, ser uma atividade importante na rotina da manutenção (BELMONTE; SCANDELARI, 2006).

2.5 História sistema SAP

De acordo com o site SAP SE (2015):

A SAP SE está entre as mais importantes subsidiárias da empresa em todo o mundo. Com mais de 3.700 clientes, a companhia atua em todo o território nacional apoiada por uma rede de mais de 200 parceiros de negócios. Presente há 19 anos no país, a SAP desenvolve soluções para simplificar os processos das empresas, tornando-as mais eficientes e produtivas, como é o caso das aplicações em nuvem.

Este programa visa aprimorar o acompanhamento do funcionamento e troca de peças sobressalentes de todas as máquinas e/ou equipamentos de uma empresa, facilitar a manutenção dos mesmos a fim de evitar gastos e obtenção de informações sobre toda a árvore do processo à qual o sistema é implantado (SAP SE, 2015).

2.6 Árvore de locais de instalação

De acordo com SAP SE (2015), um local de instalação de referência é uma ferramenta que ajuda a entrar e a administrar locais de instalação. É possível usar um local de instalação de referência para criar e administrar vários locais de instalação do mesmo tipo no sistema. Definir e administrar locais de instalação de referência nos próprios registros mestre. No entanto, eles não representam locais de instalação que existem realmente, mas são atribuídos a locais de instalação reais como locais de referência. O registro mestre de um local de instalação de referência contém entradas que são válidas para locais de instalação

atribuídos a ele. Isso significa que quando os locais de instalação são criados por meio de locais de instalação de referência, posteriormente só é necessário entrar dados em seguida que sejam específicos a cada local de instalação individual.

Segundo SAP SE (2015), um local de instalação representa a área do sistema em que um objeto pode ser montado. Os objetos que podem ser montados nos locais de instalação são chamados de unidades de equipamento no sistema R/3. É possível estruturar locais de instalação de acordo com os critérios a seguir:

- critérios funcionais;

Exemplo:	"estação de bombeamento", "unidade de comando"
----------	--

Neste caso, indica-se o local da instalação do equipamento.

- critérios relacionados ao processo;

Exemplo:	"polimerização", "condensação", "clarificação"
----------	---

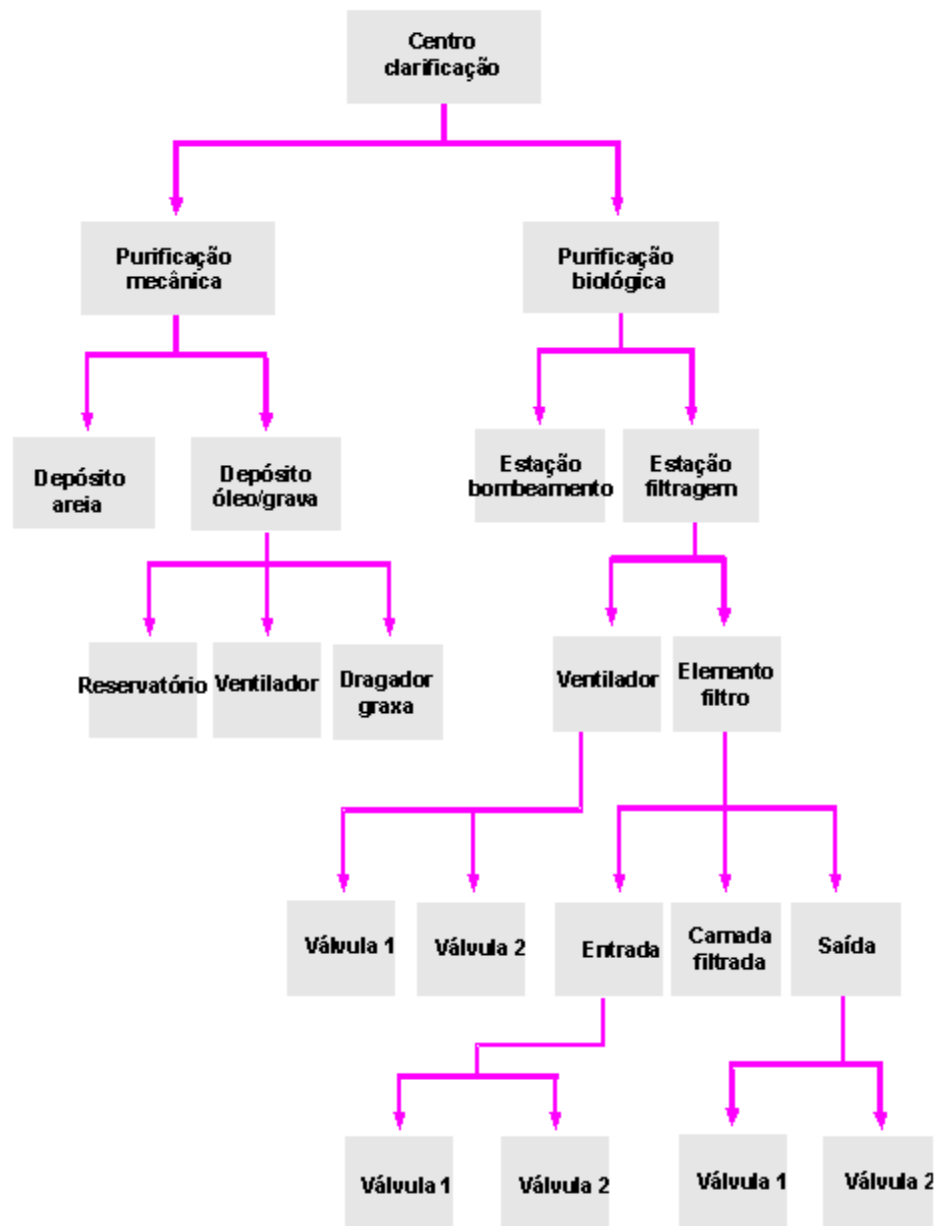
Já para este caso, indica-se o setor da área na planta industrial onde se localiza o equipamento instalado.

- critérios espaciais.

Exemplo:	"corredor", "local"
----------	---------------------

Relaciona-se o local nas proximidades onde o equipamento se encontra com a sua posição exata na planta industrial.

Para melhor entendimento, tem-se como exemplo a Figura 1, que apresenta a ramificação do setor de Clarificação de uma Indústria qualquer.



Fonte: SAP SE (2015)

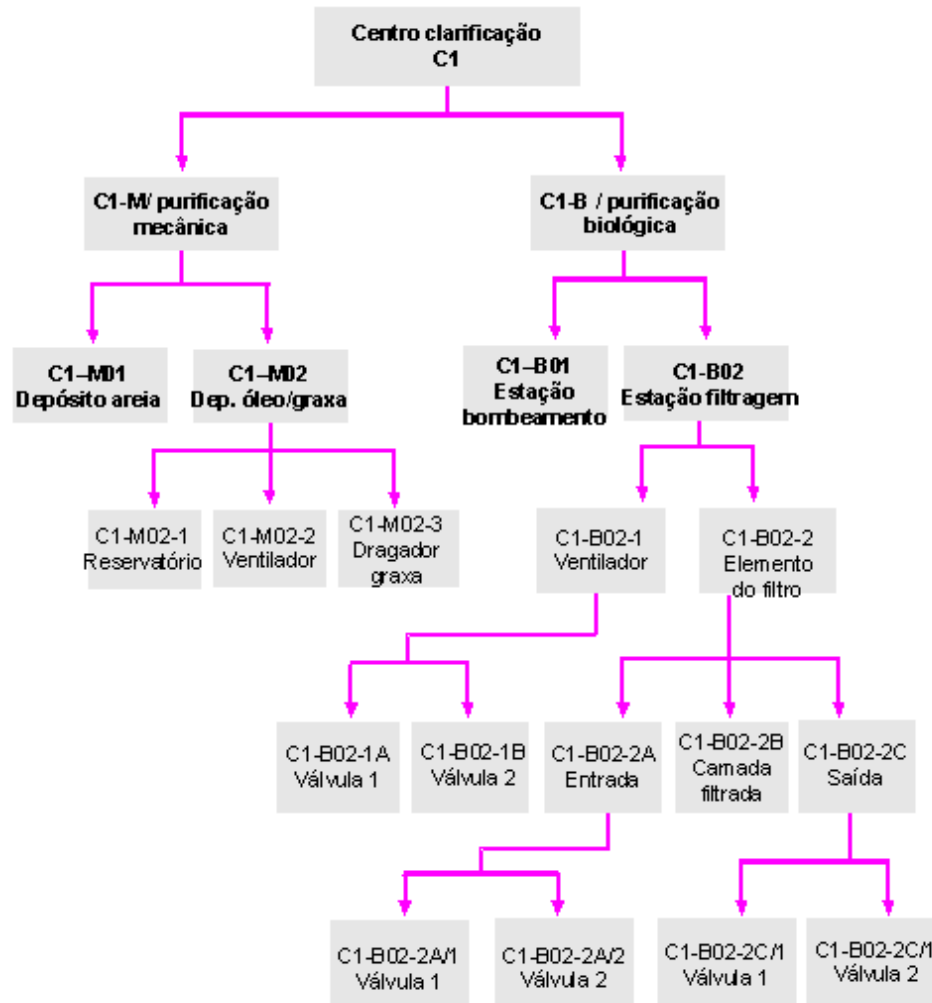
FIGURA 1 – Exemplo de local de instalação: centro de clarificação.

Os itens abaixo se aplicam aos registros mestre do local de instalação:

- definir e administrar cada local de instalação no componente Manutenção (PM) em um registro mestre separado.
- é possível criar um histórico de manutenção separado para cada local de instalação.
- as etiquetas dos locais de instalação são estruturadas de forma hierárquica. Pode-se especificar a estrutura de acordo com os critérios da empresa. Com o uso de etiquetas hierárquicas, a empresa pode representar com facilidade sistemas ou estruturas operacionais segundo uma perspectiva funcional. Portanto, a estrutura hierárquica de

locais de instalação pode representar as inter-relações entre as funções operacionais no sistema.

- Cada nível hierárquico das etiquetas do local de instalação representa um determinado nível de detalhes na descrição do sistema.



Fonte: SAP SE (2015).

FIGURA 2 – Exemplo de local de instalação com atribuição de etiqueta hierárquica.

3 ESTUDO DE CASO

3.1 Planejamento de manutenção

Para Oliveira (2003), o planejamento está dividido em: desenvolvimentos dos processos, técnicas e atitudes administrativas, com o objetivo de facilitar as decisões futuras. Portanto, para garantir uma produção eficiente e com qualidade, planejar é essencial. E a inspeção deste plano traçado é o que irá garantir as execuções de forma correta e no tempo certo. Por isso, o controle é pertinente para a concretização de um planejamento com eficiência e eficácia.

3.2 Descrição do estudo de caso

No tocante a escolha do tipo de amostra para a execução desta pesquisa será utilizado amostragem estratificada, onde segundo Cooper; Schindler(2003), consiste em dividir ou estratificar a população em um certo número de subpopulações que não se sobrepõem e então extrair uma amostra de cada estrato. Este tipo de amostragem também é usado quando métodos diferentes de coleta de dados são aplicados em diferentes partes da população.

Desta forma, o levantamento de dados obtidos mostra a importância do PCM (Planejamento e Controle de Manutenção) para a indústria. Este levantamento foi aplicado com todas as pessoas responsáveis pelas informações necessárias ao planejamento, ou seja, o setor de manutenção e os colaboradores que se utilizam das máquinas com o setor de planejamento e controle da manutenção na Raízen Centroeste Açúcar e Alcool Ltda.

No primeiro momento do estudo, dados de equipamentos da empresa identificados como os mais problemáticos. A seguir são apresentadas informações de fluxograma de manutenção onde as etapas são descritas conforme tarefas abaixo:

1. Identificação do equipamento;
2. Identificação da anomalia ou falha do equipamento;
3. Solicitação da OM (ordem de manutenção);
4. Identificação do material para reposição;
5. Conferir estoque em almoxarifado;
6. Solicitação de reserva do material;
7. Retirada do material no almoxarifado;
8. Execução da manutenção *in loco*.

Para as tarefas do fluxograma acima, segue os conceitos para entendimento e aplicação:

1. Identificação do equipamento – consiste em buscar informações na árvore de locais de instalação utilizando a identificação dos endereços, número de patrimônio ou tags conforme árvore de locais de instalação abaixo:

Represent.estrutura local instalação: Lista de estrutura	
Local instal.	0018
Vál.desde	01.09.2015
Denominação	UNIDADE JATAÍ
0018	UNIDADE JATAÍ
0018-AA	ADMINISTRACAO INDUSTRIAL
0018-AB	LABORATORIO INDUSTRIAL
0018-AE	MANUTENCAO ELETRICA E INSTRUMENTACAO
0018-AM	MANUTENCAO MECANICA
0018-AV	MANUTENCAO COMPLEMENTAR
0018-AX	ADMINISTRACAO CENTRAL
0018-EA	EXTRACAO DE CALDO 1
0018-ER	RECEPCAO E PREPARO DE CANA
0018-FA	TRATAMENTO DE CALDO
0018-FB	EVAPORACAO DE CALDO
0018-FC	COZIMENTO DE ACUCAR
0018-FG	CENTRIFUGACAO E SECAGEM DE ACUCAR
0018-FX	EXPEDICAO DE ACUCAR
0018-FZ	SISTEMAS AUXILIARES DA FABRICACAO ACUCAR
0018-HD	DESTILACAO DE ALCOOL
0018-HF	FERMENTACAO DE MOSTO
0018-HL	FABRICACAO DE LEVEDURA
0018-HZ	SISTEMAS AUXILIARES DA FABRICACAO ALCOOL
0018-UA	AGUAS INDUSTRIAIS
0018-UC	AR COMPRIMIDO
0018-UE	GERACAO DE ENERGIA ELETRICA
0018-UG	GERACAO DE VAPOR
0018-UG-10	INSTALACOES DA GERACAO DE VAPOR
0018-UG-20	TRANSPORTE DE BAGACO
0018-UG-20-TP01	ESTEIRA BAGACO SAIDA MOENDA ES-8006
0018-UG-20-TP02	ESTEIRA ELEVADORA DE BAGACO ES-8001
0018-UG-20-TP03	ESTEIRA REDLER DISTRIBUID BACACO ES-8002
50062	TRANSP TALISCA ZBN REDLER ES-8002
50064	REDUTOR CESTARI 1:124,54 198KW R-ES-8002
68694	MOT ELETR SIEMENS 315M 175CV6P M-ES-8002

Fonte: Próprio autor (2015).

FIGURA 3 – Árvore de locais de instalação.

2. Identificação de anomalia ou falha do equipamento – Através *check list*, identificação visual, sensores, medidores de vibração, chaves de desalinhamentos, botoeiras de emergência, pressão baixa ou alta, temperatura baixa ou alta, sensível operacional ou da manutenção entre outras técnicas, é possível a identificação de anomalia ou até mesmo a falha de um determinado equipamento. Exemplos comuns como: vibração acima da nominal ou aceitável do equipamento, lubrificação inadequada ou não suficiente, vida útil de rolamentos, engrenagens e partes girantes dos equipamentos.
3. Solicitação da Ordem de Manutenção (OM) – após identificar a anomalia ou falha do equipamento, abre-se a ordem de manutenção, que é a formalização aos responsáveis pela manutenção que o equipamento não está operando em condições normais. Esta etapa é extremamente importante, pois através da abertura de uma solicitação de manutenção as informações tornam-se relevantes o suficiente para tornar precisa a execução das atividades dos responsáveis para a manutenção correta do equipamento. Através dos critérios de classificação (OM01, OM02, OM04, OM06 e OM08) e avaliação de prioridade (emergência, urgência, normal e baixa) para a manutenção, que são então priorizadas ou adiadas as tarefas, conforme mostra abaixo na Tabela 1 e Tabela 2.

TABELA 1 – Classificação da ordem de manutenção.

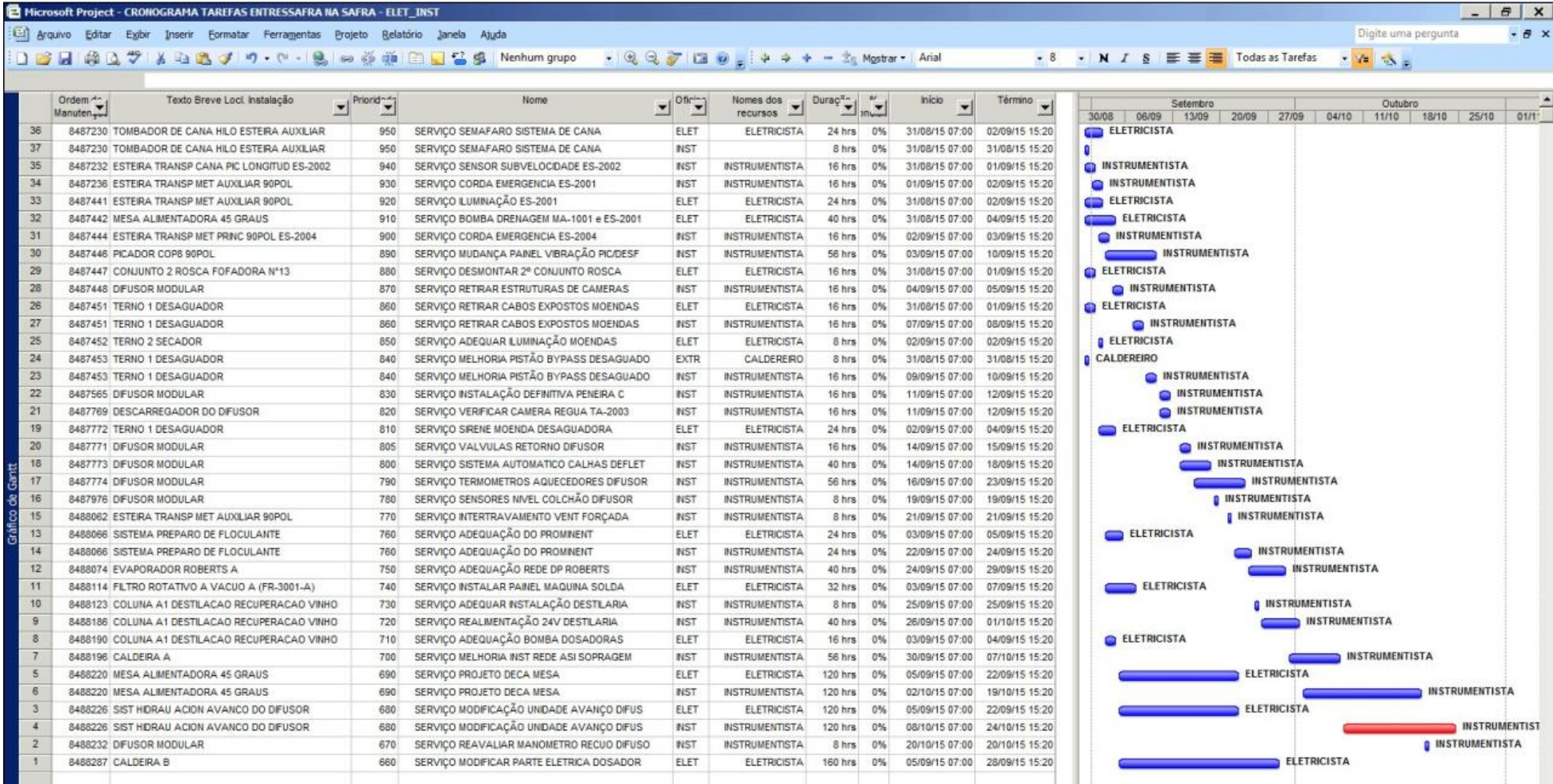
CLASSIFICAÇÃO	MODALIDADE	PRIORIDADE
OM 01	CORRETIVA EMERGENCIAL	URGENTE/IMEDIATA
OM 02	CORRETIVA PROGRAMADA - SAFRA	NORMAL/BAIXA
OM 06	CORRETIVA PROGRAMADA - ENTRESSAFRA	NORMAL
OM 08	PLANO DE MANUTENÇÃO	NORMAL

Fonte: Próprio autor (2015).

- OM01 – esta modalidade de ordem de manutenção é aberta nos casos em que há parada no processo por quebra do equipamento e necessita-se da manutenção imediata, sem programação;
- OM02 – esta modalidade é aberta para casos de programação da manutenção do equipamento que apresentou falha. Para que o serviço seja executado, passa-se por duas aprovações:
 1. Aprovação do supervisor da área: o mesmo precisa ter ciência do trabalho que será desenvolvido em sua área para o melhor controle das interfaces do

processo e até mesmo do custo da manutenção;

2. Aprovação do supervisor da manutenção: necessita-se desta aprovação, pois o mesmo possui ciência se há recursos necessários para a execução ou não do serviço (mão-de-obra), como por exemplo, a disponibilidade de seus mantenedores, a saber, caldeireiros, soldadores ou mecânicos.
- OM04 – aberta no local macro de instalação da área para manutenções corriqueiras sem a necessidade de alocação do custo no equipamento específico. Ou seja, é toda a atividade realizada em campo para fins apenas de apontamento de horas trabalhadas. Os critérios para tal modalidade são:
 1. Serviços com tempo de execução menor que 30 minutos – para esse critério tem-se como exemplos, desde o bloqueio de um equipamento na produção para realização de limpeza até o rearmamento do disjuntor de um equipamento;
 2. Não ser necessária a requisição de material no estoque do almoxarifado – esse critério ocorre quando irá ser realizado um serviço corriqueiro e não é necessária a peça de reposição.
 - OM06 – com o histórico de manutenção de entressafra de anos anteriores ou recomendações do fornecedor para manutenção dos equipamentos novos, criam-se as ordens de manutenção de entressafra. A partir destas ordens e com os recursos materiais e humanos disponíveis, é feita a lista de sequência para a execução possível dentro do prazo disponível de entressafra (Figura 4), utilizando o software de planejamento de manutenção, neste caso não ligado ao SAP, o programa MS Project.
 - OM08 – a abertura de ordens de manutenção para esta modalidade é feita para tarefas de rotina com a necessidade de uma intervenção periódica programada. Como por exemplo, rota de lubrificação, rota de termografia, de análise de vibração ou rota de análise de rede dos equipamentos.



Fonte: Próprio autor (2015).
FIGURA 4 – Lista de seqüência para execução dos serviços de entressafra.

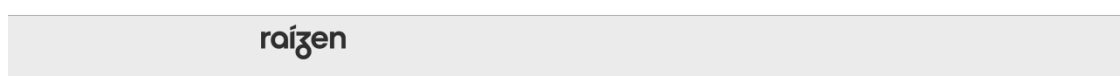
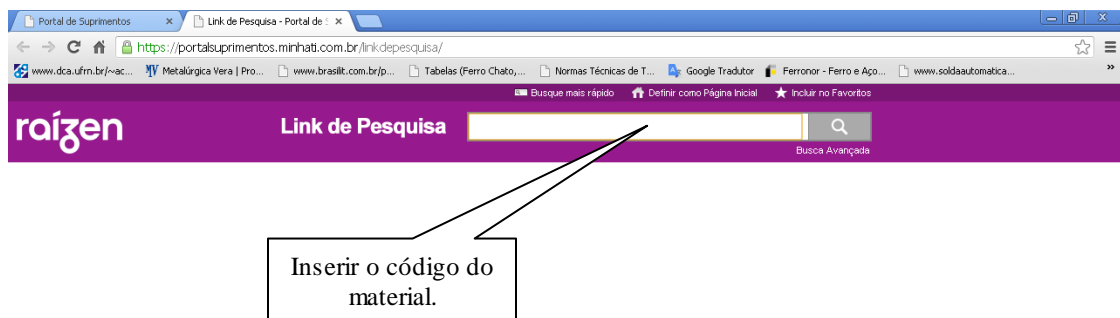
Na Tabela 2, pode-se analisar a duração máxima esperada para cada modalidade de ordem de manutenção.

TABELA 2 – Prioridade da ordem de manutenção.

PRIORIDADE	DURAÇÃO MÁXIMA ESPERADA (DIAS)
EMERGÊNCIA	ATÉ 1
URGÊNCIA	DE 1 ATÉ 2
NORMAL	DE 3 ATÉ 6
BAIXA	DE 7 ATÉ 30

Fonte: Próprio autor (2015).

4. Identificação do material para reposição – consiste em verificar código de cadastro do material que apresentou falha. Com a descrição do material em mãos, é feita a verificação se a peça para reposição está disponível no estoque da unidade. Esta verificação pode ser feita através do próprio sistema SAP ou através do Link de Pesquisa da empresa, como mostra abaixo:



Fonte: Próprio autor (2015).

FIGURA 5 – Sistema link de pesquisa da empresa.

Quando não há código SAP, ou seja, a peça não está cadastrada no sistema SAP, é feita a solicitação do cadastro. Esta etapa do processo é realizada pelo pessoal com acesso ao programa Astrein, onde o mesmo coleta todas as informações necessárias para a devida realização do cadastro e em seguida retorna ao solicitante o código SAP de 7 dígitos.

Para acesso ao sistema SAP é seguido os passos a baixo:

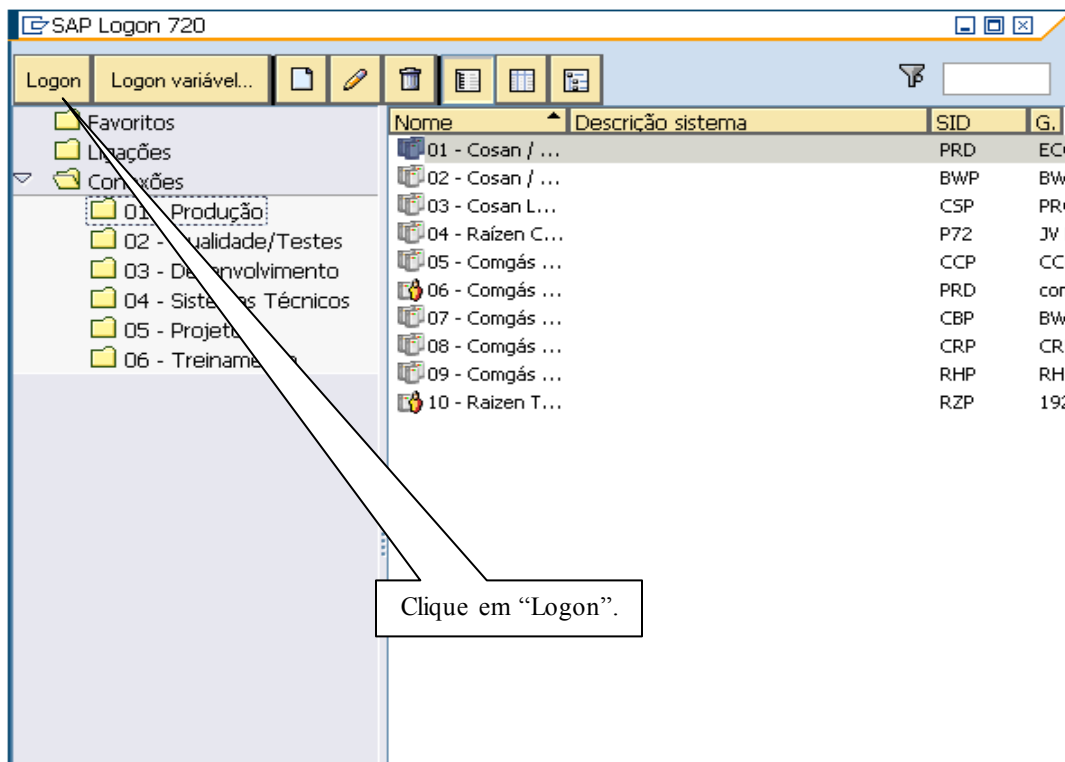
Passo 1: Para iniciar o programa SAP clique duas vezes no ícone “SAPGUI”, conforme figura abaixo que está disponível na intranet ou desktop do computador:



Fonte: Próprio autor (2015).

FIGURA 6 – Ícone logon do sistema SAP.

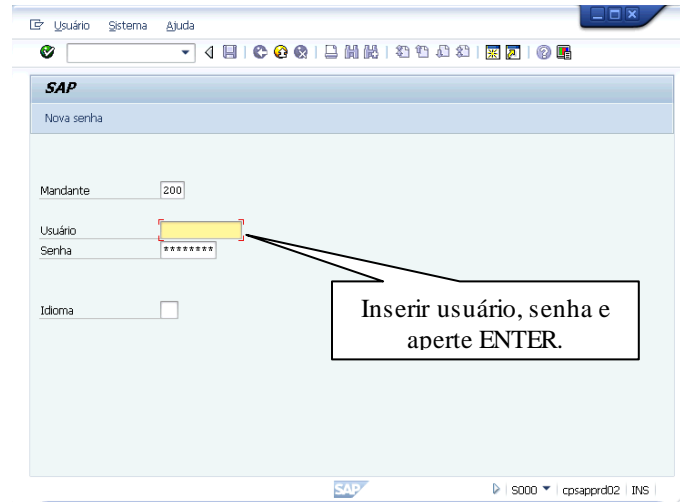
Passo 2: Clique em “Logon” para ter acesso à ficha de inserção do usuário de senha previamente cadastrado do sistema SAP:



Fonte: Próprio autor (2015).

FIGURA 7 – Tela logon sistema.

Passo 3: Por ser um sistema de gerenciamento o mesmo não pode ser compartilhado, portanto insira “Usuário” e “Senha” específicos por colaborador e aperte ENTER:



Fonte: Próprio autor (2015).

FIGURA 8 – Usuário e senha do sistema.

5. Conferir estoque em almoxarifado – após a identificação do material para a reposição, deve ser feita a verificação no sistema SAP se o material encontra-se no estoque da unidade, em outra unidade ou se deverá ser realizada a compra. Deve ser lembrado que todo o processo depende diretamente da urgência da manutenção conforme mostra a Tabela 2. Temos como exemplo, o equipamento “SONDA OBLIQUA MOTOCANA” que já possui todas as suas peças sobressalentes devidamente cadastradas no SAP, conforme mostra abaixo:

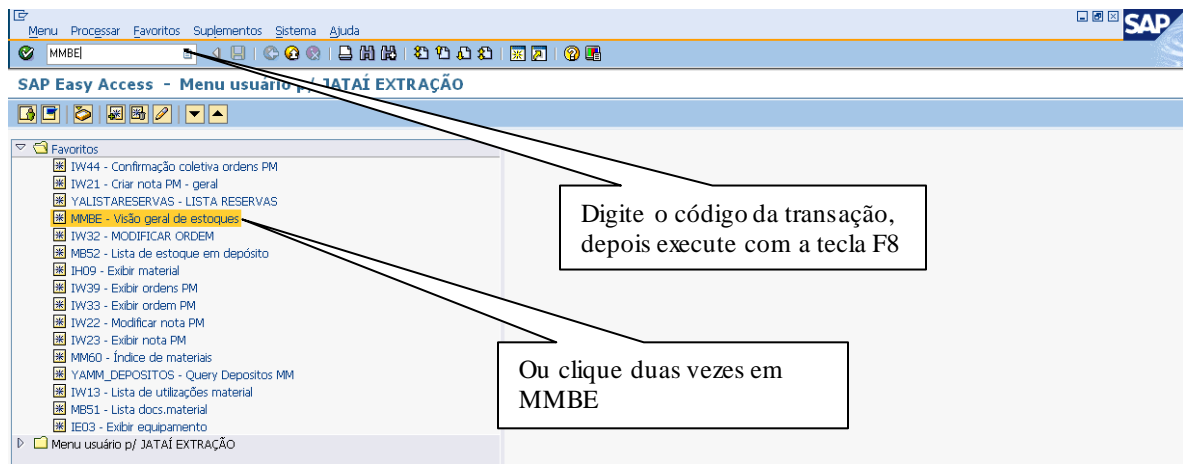
Local instal.	0018	Vál.desde	01.09.2015
Denominação	UNIDADE JATAÍ		
0018	UNIDADE JATAÍ		
0018-AA	ADMINISTRACAO INDUSTRIAL		
0018-AB	LABORATORIO INDUSTRIAL		
0018-AB-10	INSTALACOES DO LABORATORIO INDUSTRIAL		
0018-AB-20	LABORATORIO PCTS		
0018-AB-20-MR01	HOMOGENEIZADORES DE AMOSTRAS A/B		
0018-AB-20-MR02	DESINTEGRADOR DE AMOSTRA A		
0018-AB-20-MR03	DESINTEGRADOR DE AMOSTRA B		
0018-AB-20-MR04	DESINTEGRADOR CANA DDN D-2500-II		
0018-AB-20-SH01	TOMADOR AMOSTRA SONDA OBLIQUA A		
48941	SONDA OBLIQUA MOTOCANA		
6017058	MOTOR HIDR MOTOCANA 27500190	L	1 PC
4012579	MANOMETRO MOTOCANA 29500133	L	1 PC
4041549	VALVULA ASS MOTOCANA 27100202	L	1 PC
4040324	VALVULA PRES MOTOCANA 27100146	L	1 PC
8057364	VALVULA DIR MOTOCANA 27100233	L	1 PC
4026957	SENSOR IND MOTOCANA 19010162	L	1 PC
4031359	REPARO KIT MOTOCANA 27280000	L	1 PC
4002044	ZZBOTAO IMPULSAO PUL FACE VD 1NA	L	1 PC
6013434	ZZRETENTOR NBR 62X85X10MM L 00460BR	L	1 PC
4017416	ROLAMENTO RIG ESF YAR2112002F	L	1 PC
6018796	MANCAL MOTOCANA 15000036	L	1 PC
4026440	ACOPLAMENTO MOTOCANA 13990019	L	1 PC
6025332	REPARO MOTOCANA 27000382	L	1 PC
4038220	CORRENTE ELEV MOTOCANA 14030007	L	1 PC
6018410	EMENDA MOTOCANA 14030008	L	1 PC
4036287	ENGRENAGEM MOTOCANA 29506387	L	1 PC
4047889	ENGRENAGEM MOTOCANA 29506588	L	1 PC
4017416	ROLAMENTO RIG ESF YAR2112002F	L	1 PC
6018410	EMENDA MOTOCANA 14030008	L	1 PC
4038228	CONECTOR SOND AMOST SO-04M 19040196	L	1 PC
6005097	COROA MOTOCANA 31504501	L	1 PC

Fonte: Próprio autor (2015).

FIGURA 9 – Exemplo de um equipamento com peças cadastradas no sistema SAP.

Para este caso, se faz necessário apenas colher o código de cadastramento do material a ser utilizado e conferir estoque em almoxarifado. Abaixo são apresentados os passos necessários para ser realizada a verificação do material em estoque quando já possui o código de cadastro da peça:

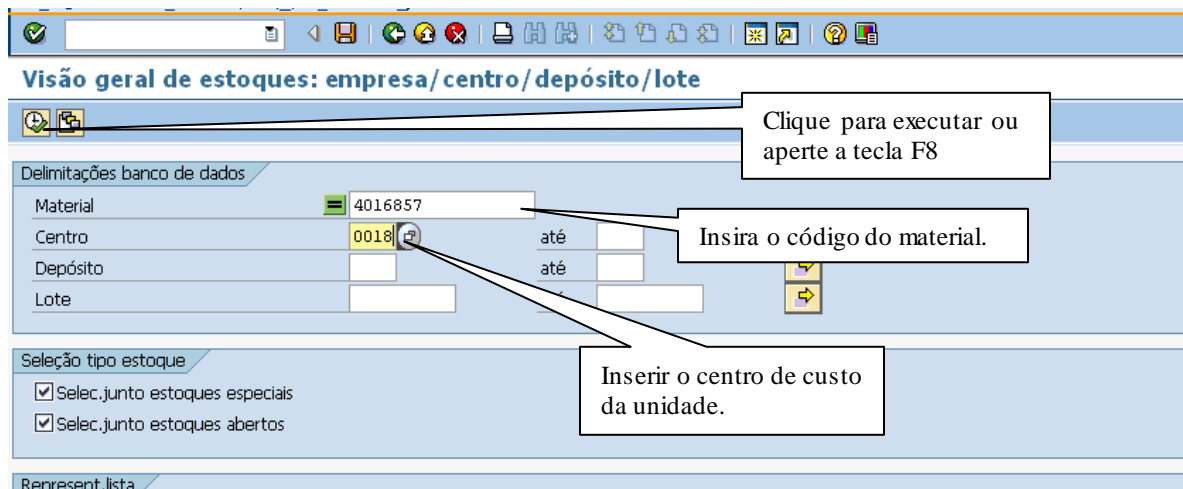
Passo 1: Escolha a transação SAP referente ao desejado, como neste caso visão de estoque, utilize a transação MMBE ou no menu clique em MMBE – Visão geral de estoque, conforme abaixo:



Fonte: Próprio autor (2015).

FIGURA 10 – Tipo de transação do sistema.

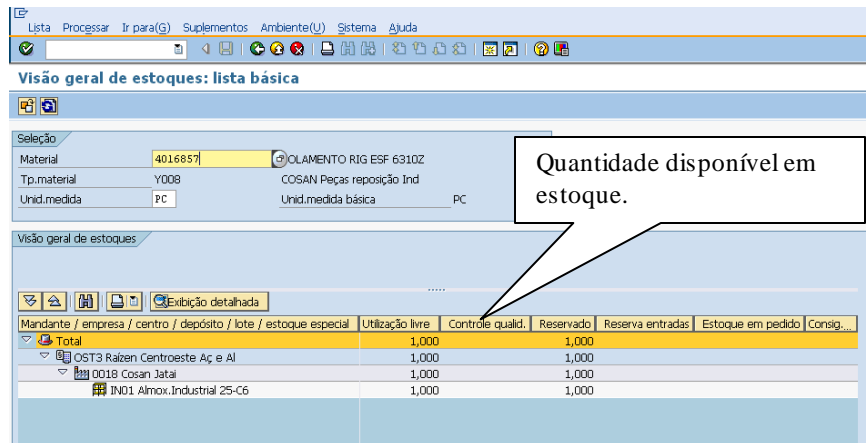
Passo 2: Insira o código do material no campo indicado, por exemplo, 4016857 (código de um rolamento). Para saber se há estoque na unidade deve-se inserir no campo “centro”, o centro de custo da unidade e em seguida executar a busca apertando a tecla “F8” ou clique no ícone de “Executar” conforme abaixo:



Fonte: Próprio autor (2015).

FIGURA 11 – Consulta da visão de estoque da unidade.

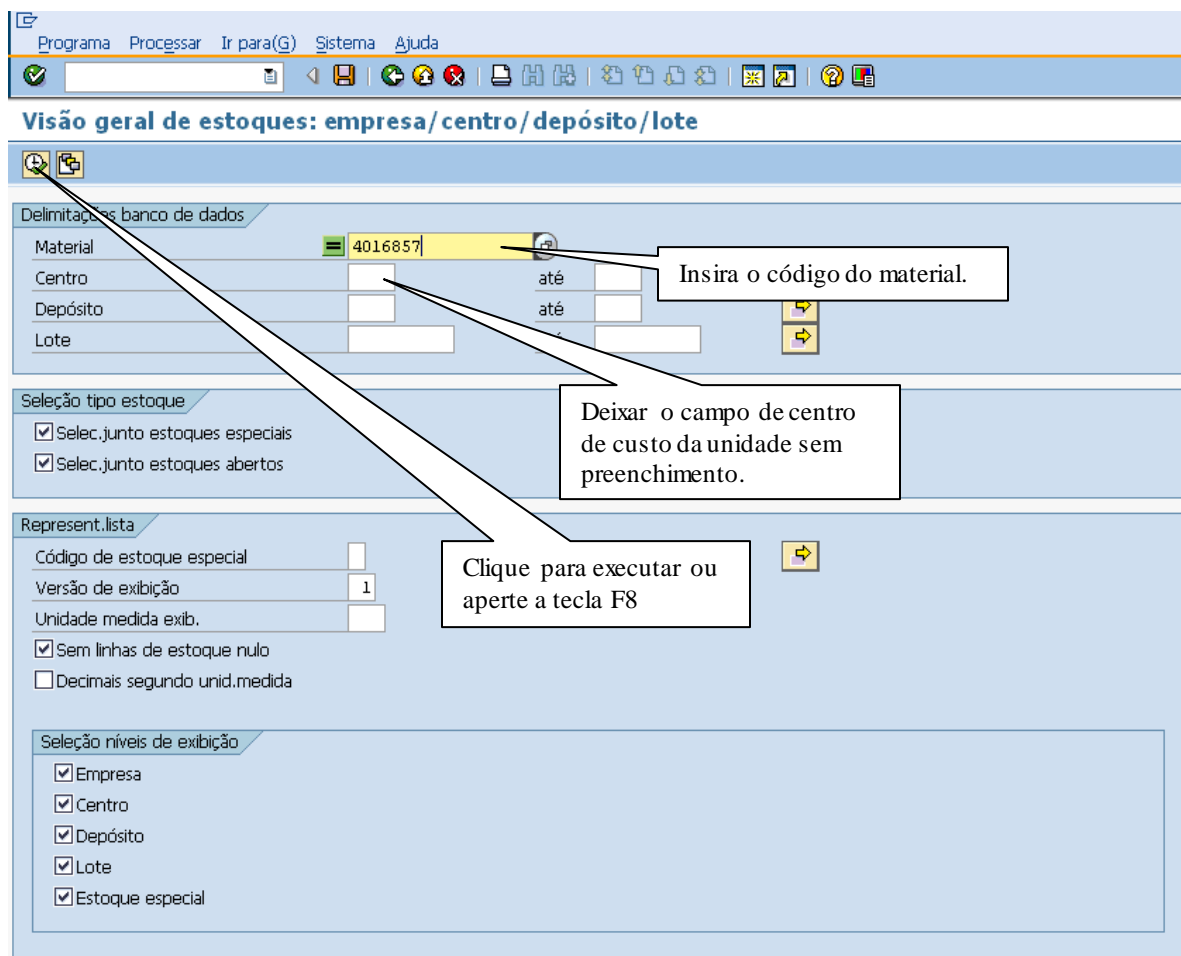
Passo 3: Verifique se há peça disponível no estoque da unidade, conforme abaixo:



Fonte: Próprio autor (2015).

FIGURA 12 – Estoque da unidade.

Caso não tenha disponível no estoque da unidade, basta executar a verificação sem o centro de custo da unidade conforme abaixo:



Fonte: Próprio autor (2015).

FIGURA 13 – Consulta da visão de estoque em outras unidades.

Esta verificação mostra a disponibilidade da peça em outras unidades ou até mesmo

em empresas cadastradas onde já foram realizadas compras deste mesmo material pela mesma unidade ou por outras unidades da empresa conforme mostra abaixo:

Visão geral de estoques: lista básica

Seleção

Material: 4016857 ROLAMENTO RIG ESF 6310Z
 Tp.material: Y008 COSAN Peças reposição Ind
 Unid.medida: PC Unid.medida básica: PC

Visão geral de estoques

Exibição detalhada

Mandante / empresa / centro / depósito / lote / estoque especial	Utilização livre	Controle qualid
Total	36,000	6,000
2300 Rumo Logística Operadora	3,000	
0702 Rumo Logística Santos	3,000	
IND1 AlmoX.Industrial R21-D	3,000	
2320 Logispot Armazens Gerais		
2601 Docelar Aliment e Bebidas	16,000	
0445 Docelar - Piedade	16,000	
IND1 AlmoX.Industrial 01Q 24D004	16,000	
BAR2 Raizen Energia S.A.	12,000	
0009 Gasa	1,000	
IND1 AlmoX.Industrial 31D04C	1,000	
0011 Dabarra	2,000	
IND1 AlmoX.Industrial 06E07C	2,000	
0012 Dois Córregos	1,000	
IND1 AlmoX.Industrial 05D03D-A	1,000	
0021 Benalcóol	3,000	
IND1 AlmoX.Industrial 12E02F	3,000	
0030 Diamante	1,000	
IND1 AlmoX.Industrial 01B001B4	1,000	
0033 Junqueira	4,000	
IND1 AlmoX.Industrial 01D15-B	4,000	
COS1 COSAN S/A Indust. Comerc.		
CPO1 Raizen Caarapó Aç Al Ltda	2,000	
0022 Raizen Caarapó Açúcar e Alcool	2,000	
IND1 AlmoX.Industrial 10D03D-O	2,000	
DESO Raizen Paraguai LTDA		
NAM5 RAIZEN TARUMÁ LTDA		6,000
0023 Raizen Tarumá Ltda - Tarumã		6,000
OST3 Raizen Centroeste Aç e Al	1,000	1,000
0018 Cosan Jatai	1,000	1,000
IND1 AlmoX.Industrial 05L06	1,000	1,000

Quantidade disponível em estoque em empresas cadastradas para realização da compra do material.

Quantidade disponível em estoque em outras unidades.

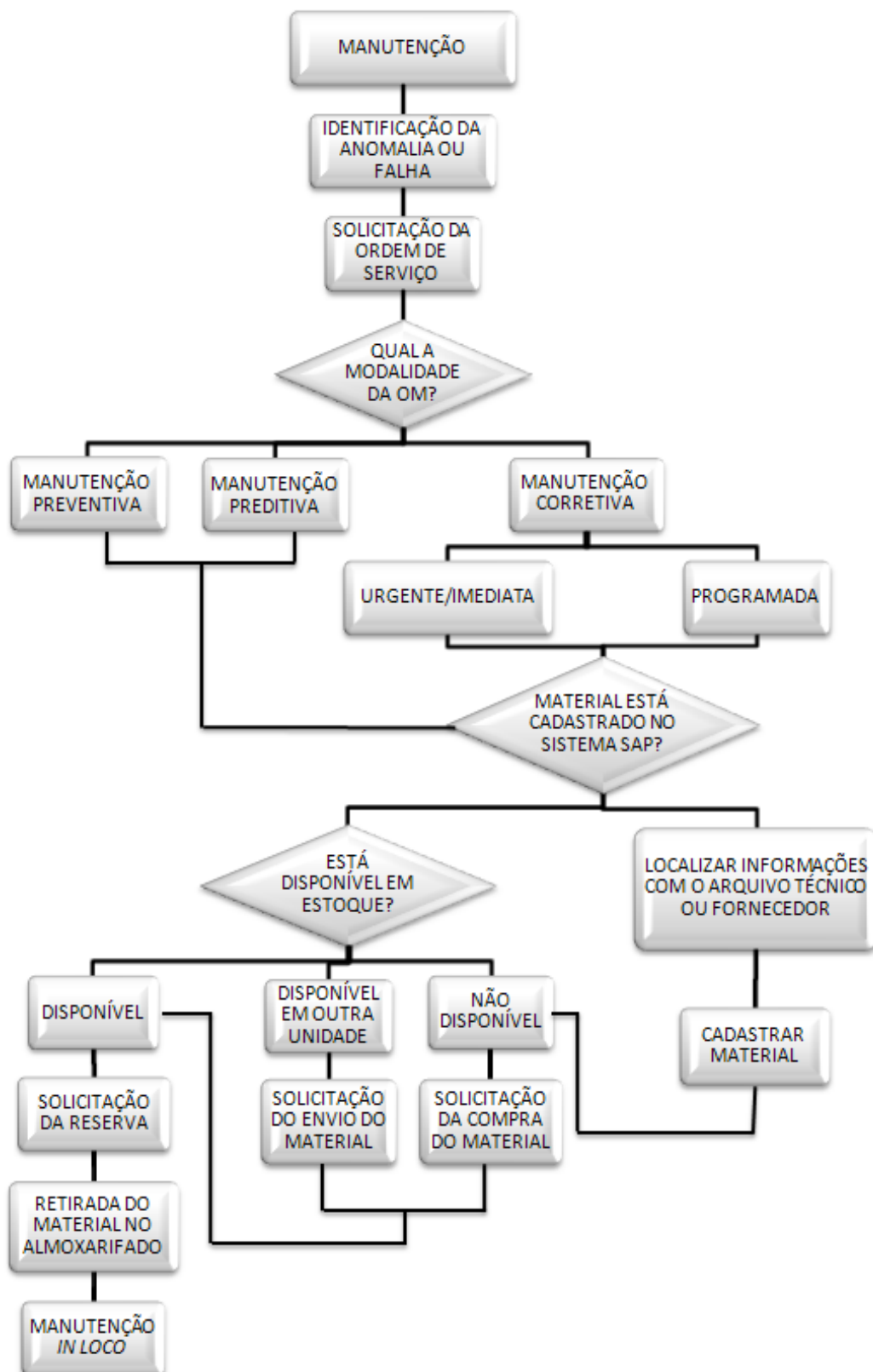
Quantidade disponível em estoque em outras unidades.

Fonte: Próprio autor (2015).

FIGURA 14 – Estoque de empresas cadastradas para compra/outras unidades.

6. Solicitação de reserva do material – assim que disponível no estoque, o requisitante fará a reserva para a retirada do material juntamente com a equipe de Planejamento de Controle de Manutenção (PCM);
7. Retirada do material no almoxarifado – com o número da ordem de manutenção poderá ser feita a retirada do material no local;
8. Execução da manutenção *in loco* – com a OM em mãos do mantenedor (eletricista, mecânico, caldeireiro ou soldador, instrumentista, torneiro mecânico, pedreiro ou outro profissional capacitado para a função) deverá junto aos envolvidos e de acordo com a prioridade, realizar a manutenção do equipamento avariado.

Para melhor entendimento de todo o processo de manutenção, observa-se abaixo o organograma do fluxo do processo desde a solicitação da manutenção até a execução da manutenção *in loco*:



Fonte: Próprio autor (2015).

FIGURA 15 – Organograma do fluxo do processo da manutenção.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Coletou-se juntamente com a equipe de PCM, a equipe Preditiva e a equipe de Manutenção Industrial, as informações técnicas das peças dos equipamentos que não estavam cadastrados no sistema SAP e em seguida a solicitação do cadastro para o setor responsável. Através da planilha de acompanhamento dos equipamentos (Figura 16 e Figura 17), pode-se perceber que grande parte dos equipamentos estavam sem informações cadastradas. As informações coletadas foram:

- fornecedor;
- rolamento da bomba;
- modelo;
- fabricante da bomba;
- modelo do motor elétrico;
- acoplamento;
- selo mecânico;
- retentor;
- luva protetora do eixo;

Acompanhou-se quatorze equipamentos – sendo seis equipamentos do setor de extração e oito equipamentos do setor de moagem – os quais mais apresentam falhas no setor. Obteve-se os dados apresentados através de cinco pessoas – sendo duas no setor de PCM, uma pessoa na equipe Preditiva e duas da equipe de Manutenção.

Área	TAG	Fornecedor	Rolamento bomba	Modelo	Fabricante da bomba	Motor elétrico	Acoplamento	SELO	Retentores	Luva protetora do eixo
20	BC - 2001	Dedini - Difusor	Rol La = ROLAMENTO ESF C ANG 7222BEP COD.4017099 Rol Loa = ROLAMENTO RIG ESF 6222 COD.4016623	Canberra 3175 LX 12x14-18	Canberra	WEG Care 280 S/M Pot KW HP-CV 55-(75) La 6316C3 - Loa 6316C3 (ROLAMENTO RIG ESF 6316C3 COD.4017024)	H214/16-12576ST VULKAN COD.4007829	Flex-a-seal do Brasil 7642 B1S2IS2/S 507908 //SELO MECANICO SIMP DIN 24960 120,65MM COD.4055871	RETENTOR NBR 133,3X104,8X11,1MM COD.4079190/ RETENTOR NBR 139,7X109,5X14,3MM COD.4079195/RETENTOR NBR 150X120X12MM COD.6012549	BUCHA 12X14-18 CANBERRA 3175LX POS 128 COD.4077148
20	BC-2003	Canberra	Rol La = SKF 3313 A/C3 (ROLAMENTO ESF C ANG 3313AC3 COD.4017196) Rol Loa = SKF 6313 (ROLAMENTO RIG ESF 6313 COD.4016946)	Canberra 3196 XLT 6x8x15	Canberra	WEG Care 200L KW(HP-CV)-30-(40) La 6312C3 - Loa 6212C3	H 12R/16-50 68N VULKAN COD.4007836	Flex-a-seal 40 T08BG9 C3RR35C 498708		
20	BC-2004 A	Dedini - Difusor	Rol La ROLAMENTO ESF C ANG 7313BEP COD.4017190 Rol Loa = ROLAMENTO ROLO CIL NU313ECJ COD.4017664	TCI 200-340 D Imbil	Imbil	WEG Care 250 S/M kW-(HP-CV)= 45-(60) LA 6314C3 Loa - 6314C3 (ROLAMENTO RIG ESF 6314C3 COD.4016977)	ELEMENTO ELAST ANTARES AT70 COD.4003915	SELO MEC 70MM FLEXASEAL 70MMBB4G9QRFR PSC COD.4050056	RETENTOR NBR 55X75X10MM COD.6013378	BUCHA PROT IMBIL AV10825 COD.4073415
20	BC-2004 B	Dedini - Difusor	Rol La ROLAMENTO ESF C ANG 7313BEP COD.4017190 Rol Loa = ROLAMENTO ROLO CIL NU313ECJ COD.4017664	TCI 200-340D Imbil	Imbil	WEG Care 250 S/M kW-(HP-CV)= 45-(60) LA 6314C3 Loa - 6314C3 (ROLAMENTO RIG ESF 6314C3 COD.4016977)	ELEMENTO ELAST ANTARES AT70 COD.4003915	SELO MEC 70MM FLEXASEAL 70MMBB4G9QRFR PSC COD.4050056	RETENTOR NBR 55X75X10MM COD.6013378	BUCHA PROT IMBIL AV10825 COD.4073415
20	BC - 2005 B	Dedini - Difusor	ROLAMENTO ESF C ANG 7315BECBM COD.4017215 ROLAMENTO ROLO CIL NU413C3R821 COD.4017667	TCI 300460C	Imbil	Motor WEG- Care 250 S/M KW(HP-CV)- 75-(100) La 6314C3 - Loa-6314C3 (ROLAMENTO RIG ESF 6314C3 COD.4016977)	ELEMENTO ELAST ANTARES AT70 COD.4003915	SELO MECANICO SIMP DIN 24960 80MM COD.4108464	Sabó 00498 BR NBR - 2 Pçs POR Bomba	ITAP 5 AISI 316 1 Pç
20	BC - 2005 A	Dedini - Difusor	ROLAMENTO ESF C ANG 7315BECBM COD.4017215 ROLAMENTO ROLO CIL NU413C3R821 COD.4017667	TCI 300460C	Imbil	Motor WEG- Care 250 S/M KW(HP-CV)- 75-(100) La 6314C3 - Loa-6314C3 (ROLAMENTO RIG ESF 6314C3 COD.4016977)	ELEMENTO ELAST ANTARES AT70 COD.4003915	SELO MECANICO SIMP DIN 24960 80MM COD.4108464	Sabó 00498 BR NBR - 2 Pçs POR Bomba	ITAP 5 AISI 316 1 Pç

Fonte: Próprio autor (2015).

FIGURA 16 – Planilha de equipamentos com peças sem cadastro – setor extração.

TAG	Fornecedor	Rolamento bomba	Modelo	Fabricante da bomba	Motor elétrico	Acoplamento	SELO	Retentores	Luva protetora do eixo
BC - 2001	Dedini - Difusor	Rol La = ROLAMENTO ESF C ANG 7222BEP COD.4017099 Rol Loa = ROLAMENTO RIG ESF 6222 COD.4016623	Canberra 3175 LX 12x14-18	Canberra	WEG Carc 280 S/M Pot KW HP-CV 55-(75) La 6316C3 -Loa 6316C3 (ROLAMENTO RIG ESF 6316C3 COD.4017024)	H214/16-125765T VULKAN COD.4007829	Flex-a-seal do Brasil 7642 B11S2IS2/S 507908 //SELO MECANICO SIMP DIN 24960 120,65MM COD.4055871	RETENTOR.NBR.133,3X104,8X11,1MM COD.4079190/ RETENTOR.NBR.139,7X109,5X14,3MM COD.4079193/RETENTOR.NBR.150X120X12MM COD.6012549	BUCHA 12X14-18 CANBERRA 3175LX POS 128 COD 4077148
BC-2003	Canberra	Rol La = SKF 3313 A/C3 (ROLAMENTO ESF C ANG 3313AC3 COD.4017196) Rol Loa = SKF 6313 (ROLAMENTO RIG ESF 6313 COD.4016948)	Canberra 3196 XLT 6x8x15	Canberra	WEG Carc 200L KW(HP-CV)-30-(40) La 6312C3 -Loa 6212C3	H 128/16-50 68N VULKAN COD.4007836	Flex-a-seal 40 T08BG9 C3RR3SC 4987/08		
BC-2004 A	Dedini - Difusor	Rol La ROLAMENTO ESF C ANG 7313BEP COD.4017190 Rol Loa = ROLAMENTO ROLO CIL NU313EC1 COD.4017664	TCI 200-340 D Imbil	Imbil	WEG Carc 250 S/M kW-(HP-CV)= 45-(60) LA 6314C3 Loa - 6314C3 (ROLAMENTO RIG ESF 6314C3 COD.4016977)	ELEMENTO ELAST ANTARES AT70 COD.4003915	SELO MEC 70MM FLEXASEAL 70MMMBB4G9QRF RFSC COD.4050056	RETENTOR.NBR.55X75X10MM COD.6013378	BUCHA PROT IMBIL AV10825 COD.4073415
BC-2004 B	Dedini - Difusor	Rol La ROLAMENTO ESF C ANG 7313BEP COD.4017190 Rol Loa = ROLAMENTO ROLO CIL NU313EC1 COD.4017664	TCI 200-340D Imbil	Imbil	WEG Carc 250 S/M kW-(HP-CV)= 45-(60) LA 6314C3 Loa - 6314C3 (ROLAMENTO RIG ESF 6314C3 COD.4016977)	ELEMENTO ELAST ANTARES AT70 COD.4003915	SELO MEC 70MM FLEXASEAL 70MMMBB4G9QRF RFSC COD.4050056	RETENTOR.NBR.55X75X10MM COD.6013378	BUCHA PROT IMBIL AV10825 COD.4073415
BC - 2005 B	Dedini - Difusor	ROLAMENTO ESF C ANG 7315BECBM COD.4017215 ROLAMENTO ROLO CIL NU413C3R821 COD.4017667	TCI 300460C	Imbil	Motor WEG- Carc 250 S/M KW(HP-CV)- 75-(100) La 6314C3 -Loa-6314C3 (ROLAMENTO RIG ESF 6314C3 COD.4016977)	ELEMENTO ELAST ANTARES AT70 COD.4003915	SELO MECANICO SIMP DIN 24960 80MM COD.4108464	Sabó 00498 BR.NBR. - 2 Pçs POR Bomba	ITAP 5 AISI 316- 1 Pç
BC - 2005 A	Dedini - Difusor	ROLAMENTO ESF C ANG 7315BECBM COD.4017215 ROLAMENTO ROLO CIL NU413C3R821 COD.4017667	TCI 300460C	Imbil	Motor WEG- Carc 250 S/M KW(HP-CV)- 75-(100) La 6314C3 -Loa-6314C3 (ROLAMENTO RIG ESF 6314C3 COD.4016977)	ELEMENTO ELAST ANTARES AT70 COD.4003915	SELO MECANICO SIMP DIN 24960 80MM COD.4108464	Sabó 00498 BR.NBR. - 2 Pçs POR Bomba	ITAP 5 AISI 316- 1 Pç
BC-2006 A	Dedini - Difusor	Rol La = 6411C3 Rol Loa = 6411C3 (ROLAMENTO RIG ESF 6411C3 COD.4016898)	ITAP 250-330 Imbil	Imbil	WEG- Carc 280 S/M KW (HP-CV)-110-(150) La 6316C3 -Loa-6316C3 (ROLAMENTO RIG ESF 6316C3 COD.4017024)	ELEMENTO ELAST ANTARES AT70 COD.4003915	FLUKE flu - 4ex (SELO MECANICO DUP DIN 24960 120,65MM COD.4108515) SERVICIO SEL MEC LAP/POL U22 120MM EXT COD.5507414	SABÓ 00498 BR.NBR. - 2 Pçs POR Bomba	ITAP 5 AISI 316- 1 Pç
BC-2006 B	Dedini - Difusor	Rol La = 6411C3 Rol Loa = 6411C3 (ROLAMENTO RIG ESF 6411C3 COD.4016898)	ITAP 250-330 Imbil	Imbil	WEG- Carc 280 S/M KW (HP-CV)-110-(150) La 6316C3 -Loa-6316C3 (ROLAMENTO RIG ESF 6316C3 COD.4017024)	ELEMENTO ELAST ANTARES AT70 COD.4003915	FLUKE flu - 4ex (SERVICIO SEL MEC LAP/POL U22 60MM EXT COD.5507433)	Sabó 00498 BR.NBR. -RETENTOR.NBR.80X55,5X13MM COD.6013381 RETENTOR.NBR.75X60X8MM COD.6013407	BUCHA PROT IMBIL AV05872 COD.4073417

Fonte: Próprio autor (2015).

FIGURA 17 – Planilha de equipamentos com peças sem cadastro – setor moagem.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

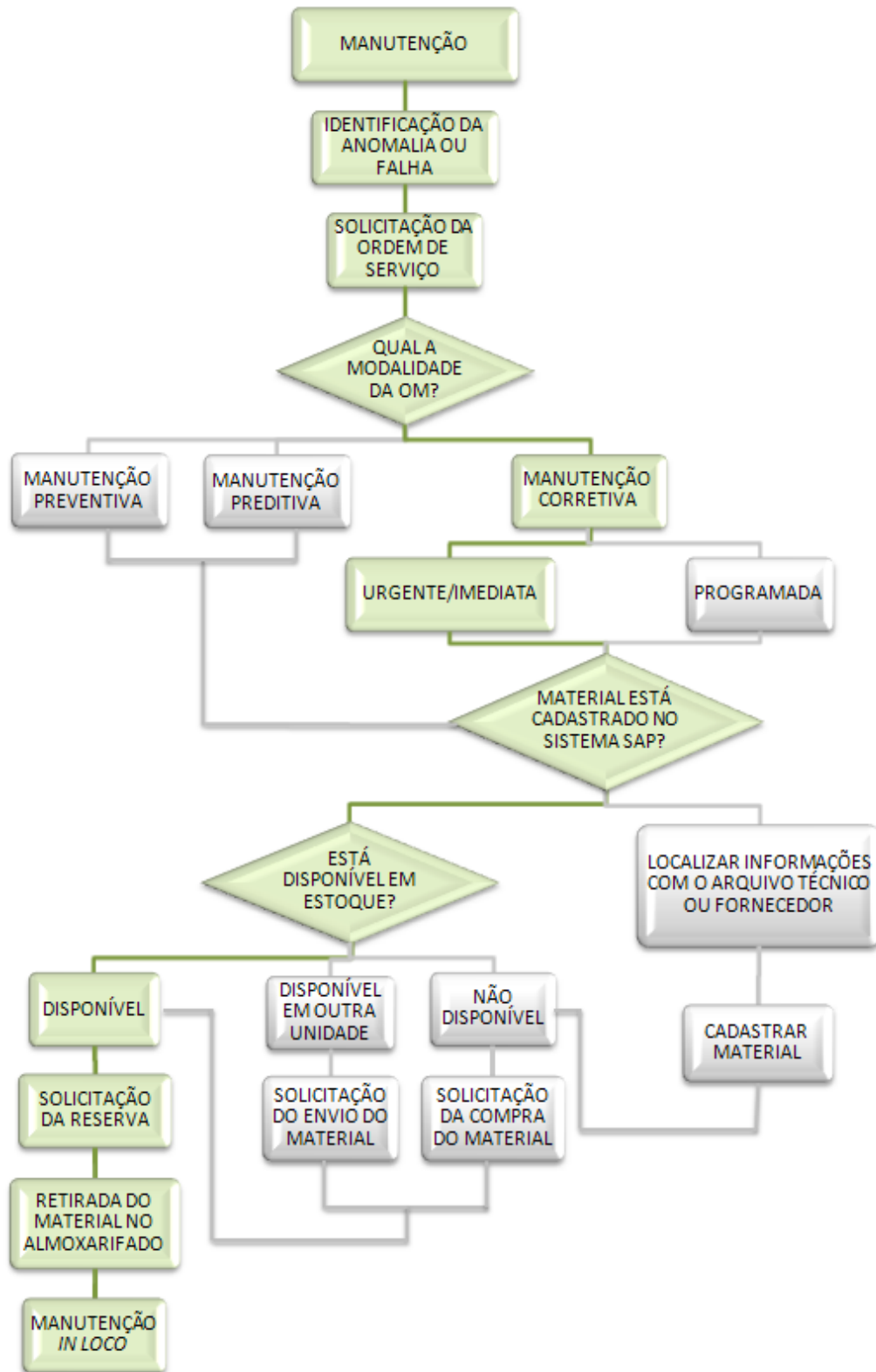
Verificou-se que através do acompanhamento devido de cada equipamento e o cadastramento efetivo de todas as peças sobressalentes no sistema da empresa através do software SAP, pode-se obter maior agilidade na execução da manutenção diminuindo assim o tempo da mesma e diminuindo o tempo da localização das informações técnicas do equipamento.

É mostrado um comparativo de tempo através dos organogramas do fluxo do processo da manutenção dos equipamentos. A discrepância do tempo de manutenção entre cada tipo de manutenção é notada quando se chega às etapas de tomada de decisão:

- qual a modalidade da OM?
- o material está cadastrado no sistema SAP?
- está disponível em estoque?

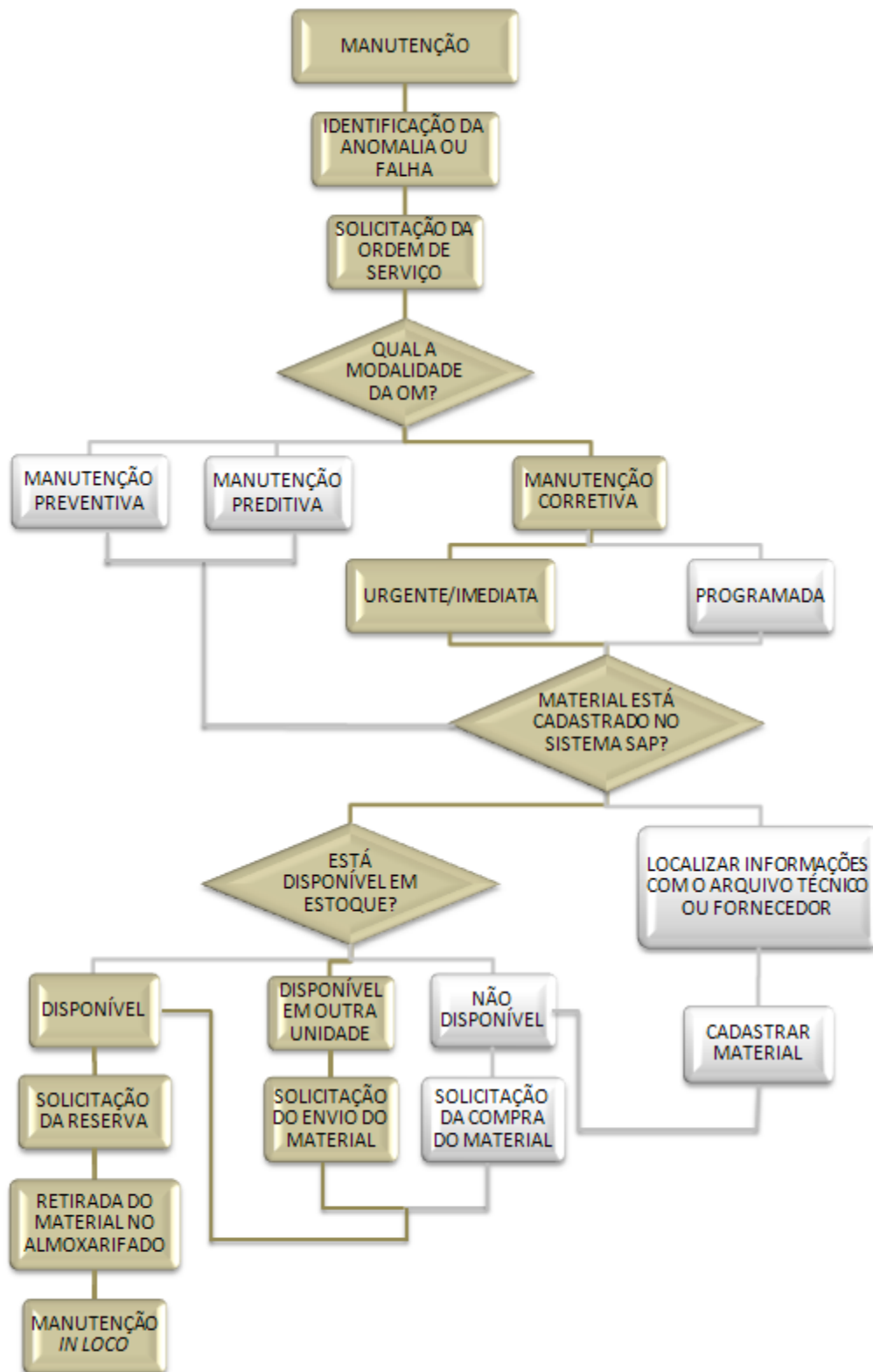
Ao analisar-se a modalidade da Ordem de Manutenção, o processo toma caminhos distintos. Vejamos os seguintes casos:

1. Manutenção Corretiva Urgente/Imediata – este caso ocorre quando um equipamento apresenta quebra e é um dos responsáveis diretos de manter o processo funcionando. Como por exemplo, se o redutor do desfibrador parar de funcionar por causa da quebra do rolamento no motor, solicita-se a abertura da OM Corretiva Urgente/Imediata, para realizar a manutenção com menor tempo possível. É verificado que a peça não possui cadastro no sistema e por não haver tempo para cadastramento, é feita a compra do material pulando grande parte do processo para que a falha não afete a produção. Após a montagem e a reinicialização do funcionamento do equipamento, solicita-se o cadastramento da peça com base na nota fiscal de compra. Para este caso, a Figura 21 mostra o fluxo quando a peça não está cadastrada. Na Figura 18, mostra quando a peça tem cadastro e está disponível no estoque da unidade. Já na Figura 19, mostra quando a peça está cadastrada e disponível no estoque de outra unidade. E na Figura 20, quando a peça está cadastrada, mas deve ser realizada a compra imediata.



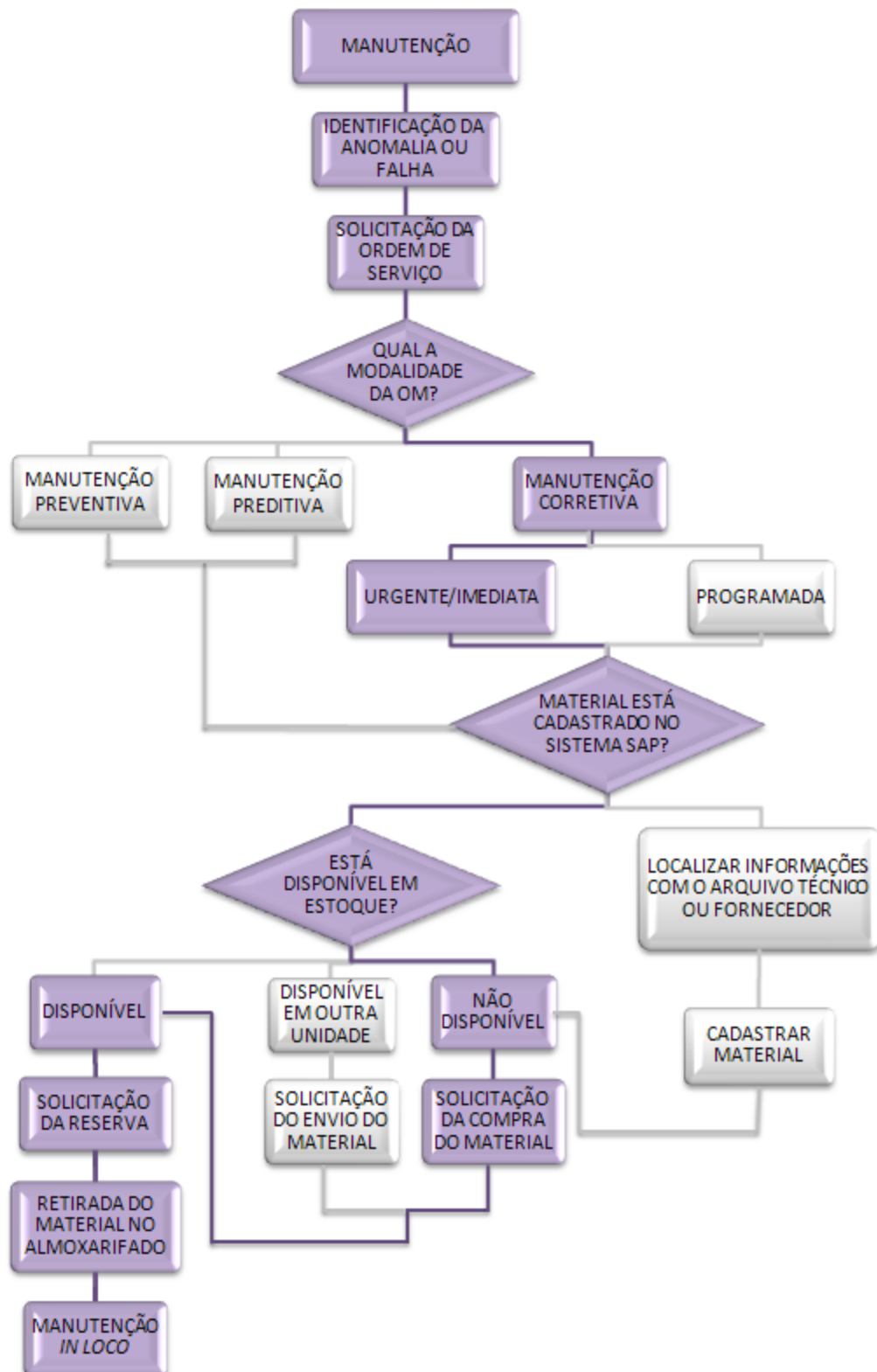
Fonte: Próprio autor (2015).

FIGURA 18 – Análise da OM corretiva urgente/imediata com peça cadastrada e disponível em estoque.



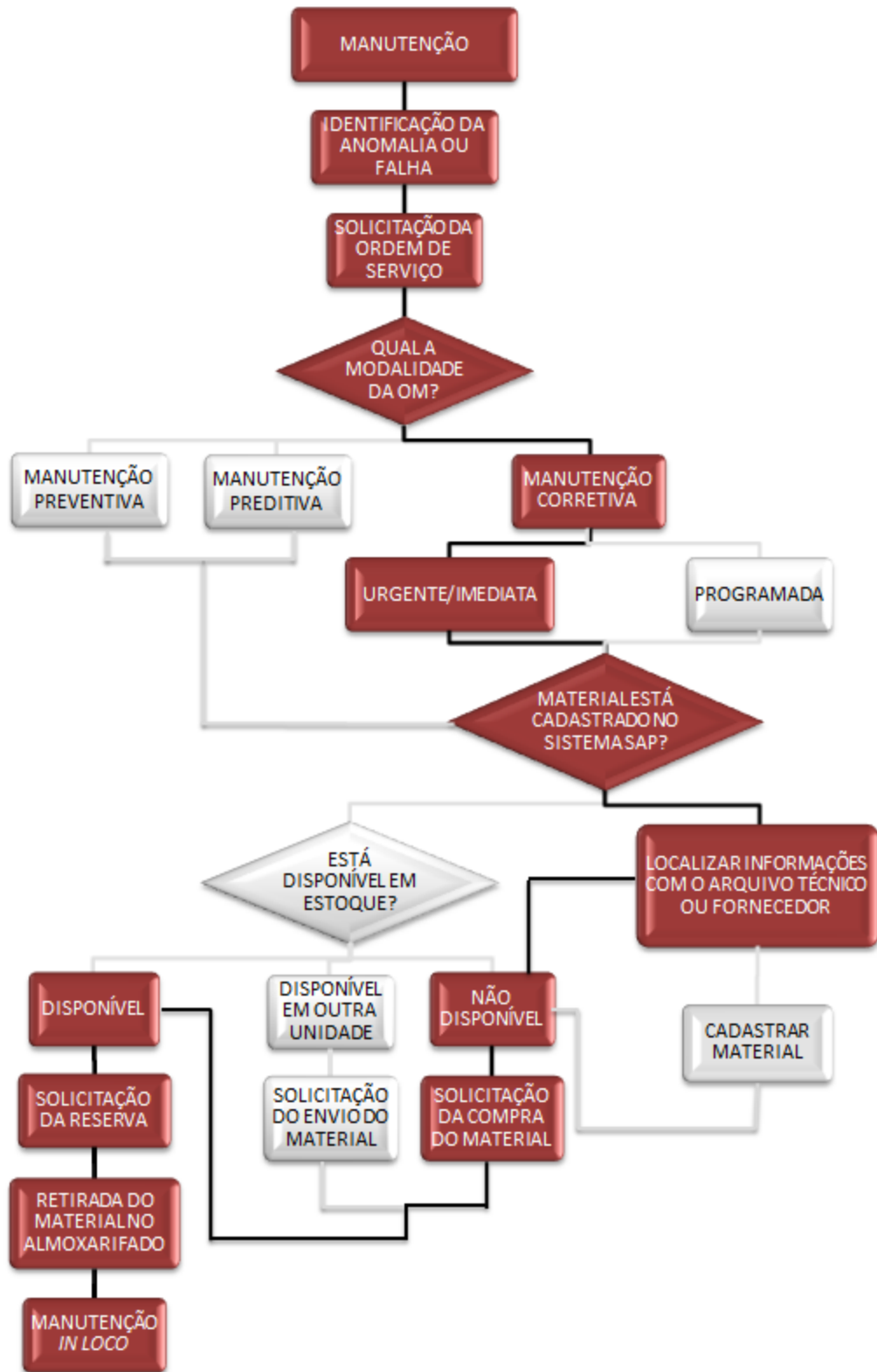
Fonte: Próprio autor (2015).

FIGURA 19 – Análise da OM corretiva urgente/imediata com peça cadastrada e disponível em outra unidade.



Fonte: Próprio autor (2015).

FIGURA 20 – Análise da OM corretiva urgente/imediata com peça cadastrada e não disponível no estoque.



Fonte: Próprio autor (2015).

FIGURA 21 – Análise da OM corretiva urgente/imediata com peça não cadastrada.

Para esta modalidade de manutenção, pode-se ter o resultado das análises a partir da tabela abaixo:

TABELA 3 – Análise no processo de manutenção corretiva urgente/imediata.

SITUAÇÃO	DURAÇÃO MÁXIMA ESPERADA DE MANUTENÇÃO
PEÇA CADASTRADA E DISPONÍVEL NO ESTOQUE DA UNIDADE	DE 15 MIN ATÉ 4 HORAS
PEÇA CADASTRADA E DISPONÍVEL NO ESTOQUE DE OUTRA UNIDADE	ATÉ 7 HORAS
PEÇA CADASTRADA E NÃO DISPONÍVEL NO ESTOQUE	ATÉ 12 HORAS
PEÇA NÃO CADASTRADA	ATÉ 12 HORAS

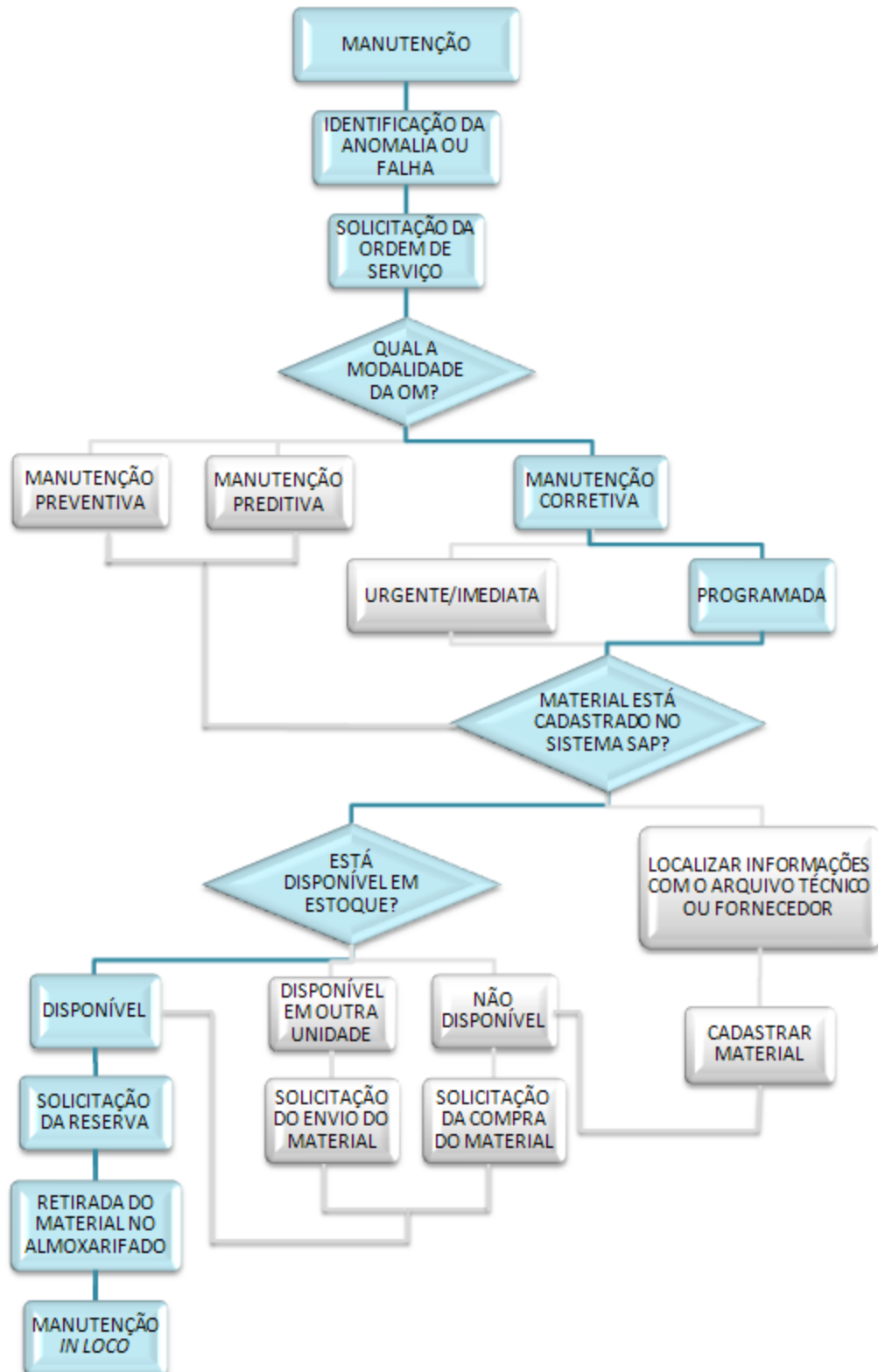
Fonte: Próprio autor (2015).

2. Manutenção Corretiva Programada – este caso é o mais comum durante a safra da Usina. Quando um equipamento apresenta falha e o mesmo não é diretamente responsável por manter o processo em funcionamento, a manutenção se torna programada. Tem-se uma grade de informações conforme mostrado na Figura 4, onde contém os equipamentos que já estão em espera para a devida manutenção de acordo com sua necessidade. Na Figura 22, pode-se acompanhar como ocorre o fluxo da manutenção quando a peça está cadastrada no sistema e disponível no estoque da unidade. A Figura 23 mostra quando a peça está cadastrada e disponível no estoque de outra unidade. Na Figura 24 mostra quando a peça está cadastrada, mas não está disponível no estoque de nenhuma unidade. Já na Figura 25, mostra quando a peça não está cadastrada. Sendo assim, deverá ser solicitado o cadastro e em seguida a compra do material. Através da tabela abaixo, é apresentada a duração máxima esperada de manutenção para cada tipo de situação supracitada.

TABELA 4 – Análise no processo de manutenção corretiva programada.

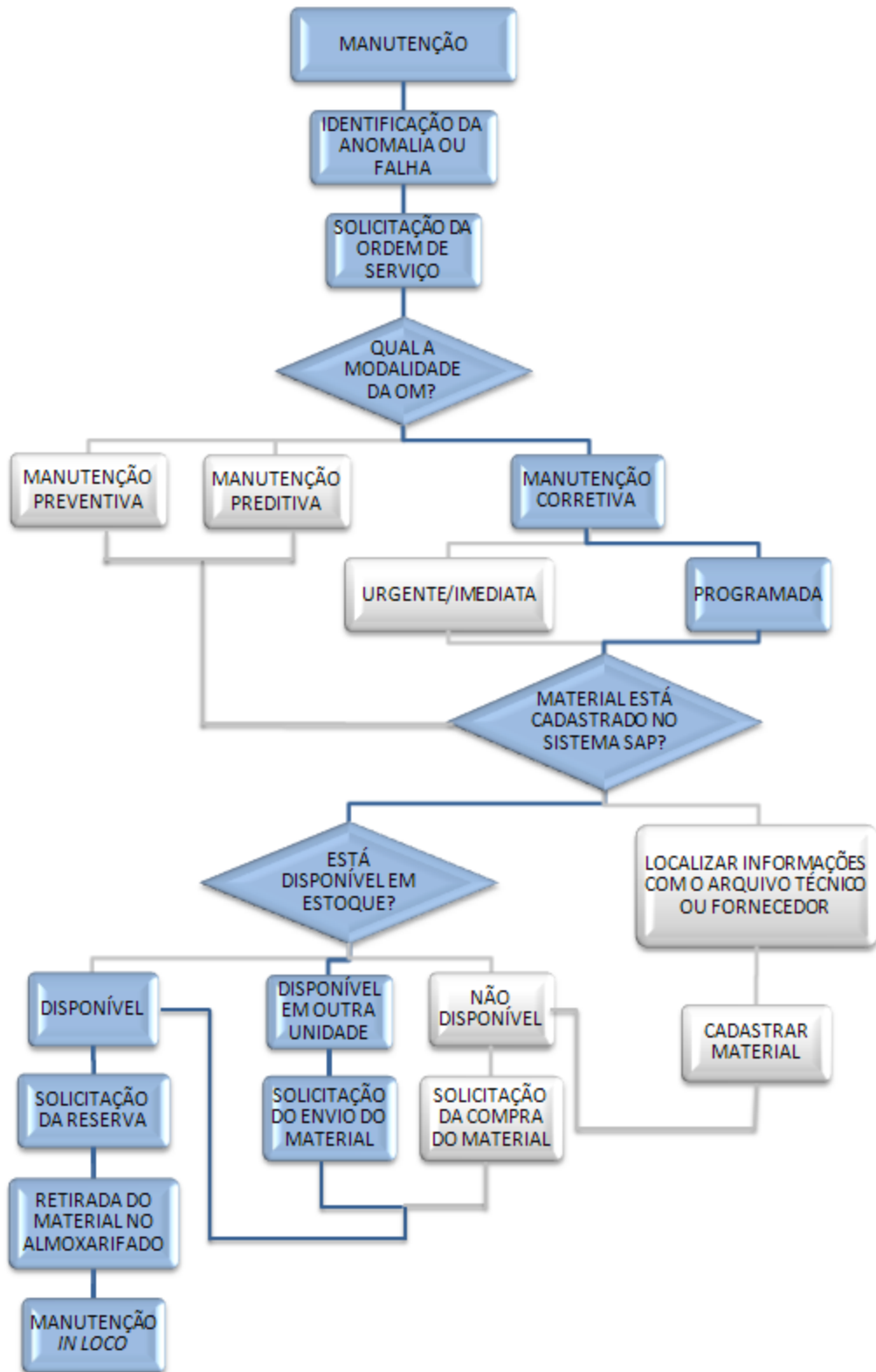
SITUAÇÃO	DURAÇÃO MÁXIMA ESPERADA DE MANUTENÇÃO (DIAS)
PEÇA CADASTRADA E DISPONÍVEL NO ESTOQUE DA UNIDADE	ATÉ 1
PEÇA CADASTRADA E DISPONÍVEL NO ESTOQUE DE OUTRA UNIDADE	ATÉ 7
PEÇA CADASTRADA E NÃO DISPONÍVEL NO ESTOQUE	DE 7 ATÉ 15
PEÇA NÃO CADASTRADA	ATÉ 35

Fonte: Próprio autor (2015).

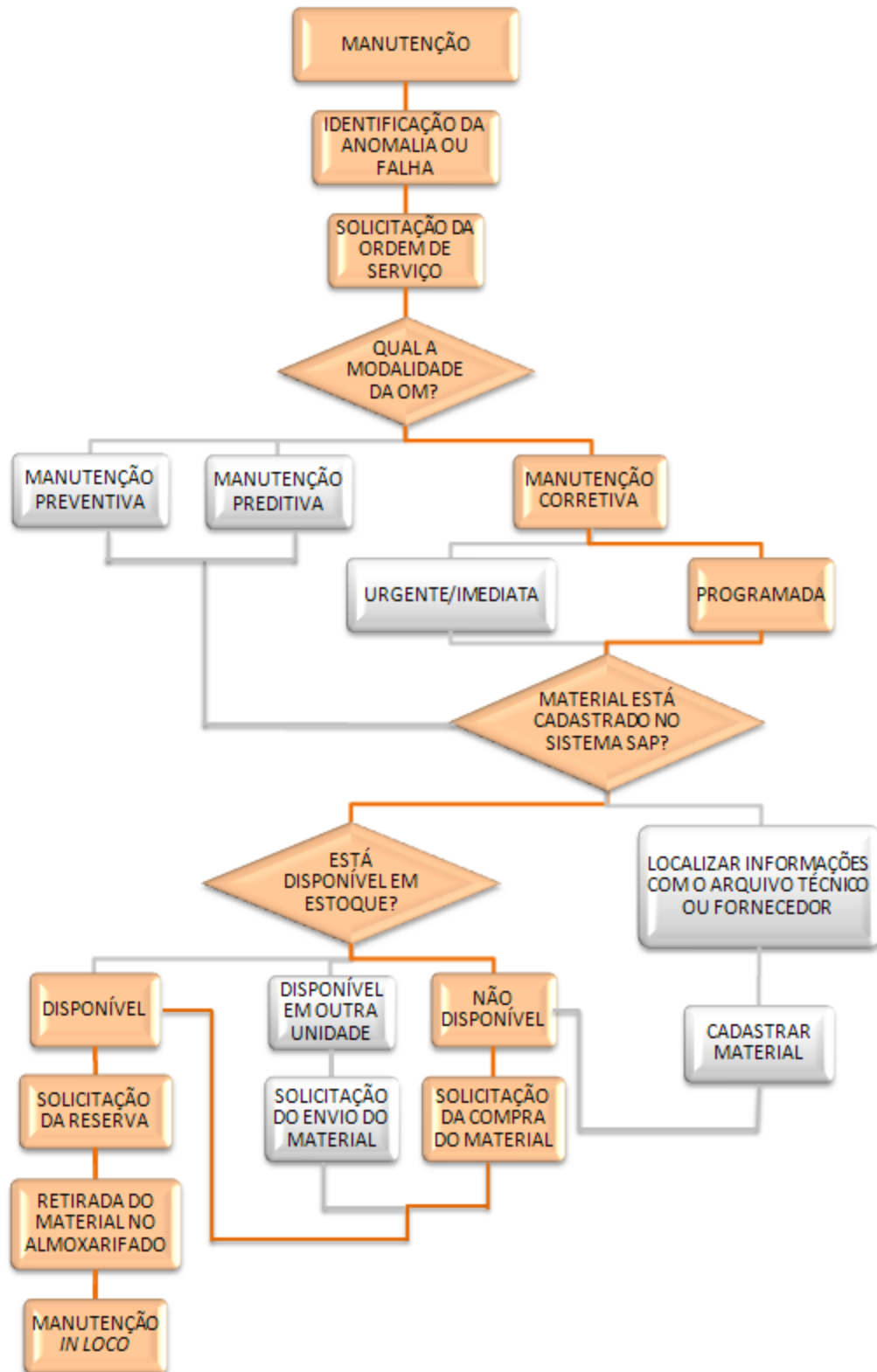


Fonte: Próprio autor (2015).

FIGURA 22 – Análise da OM corretiva programada com peça cadastrada e disponível no estoque da unidade.

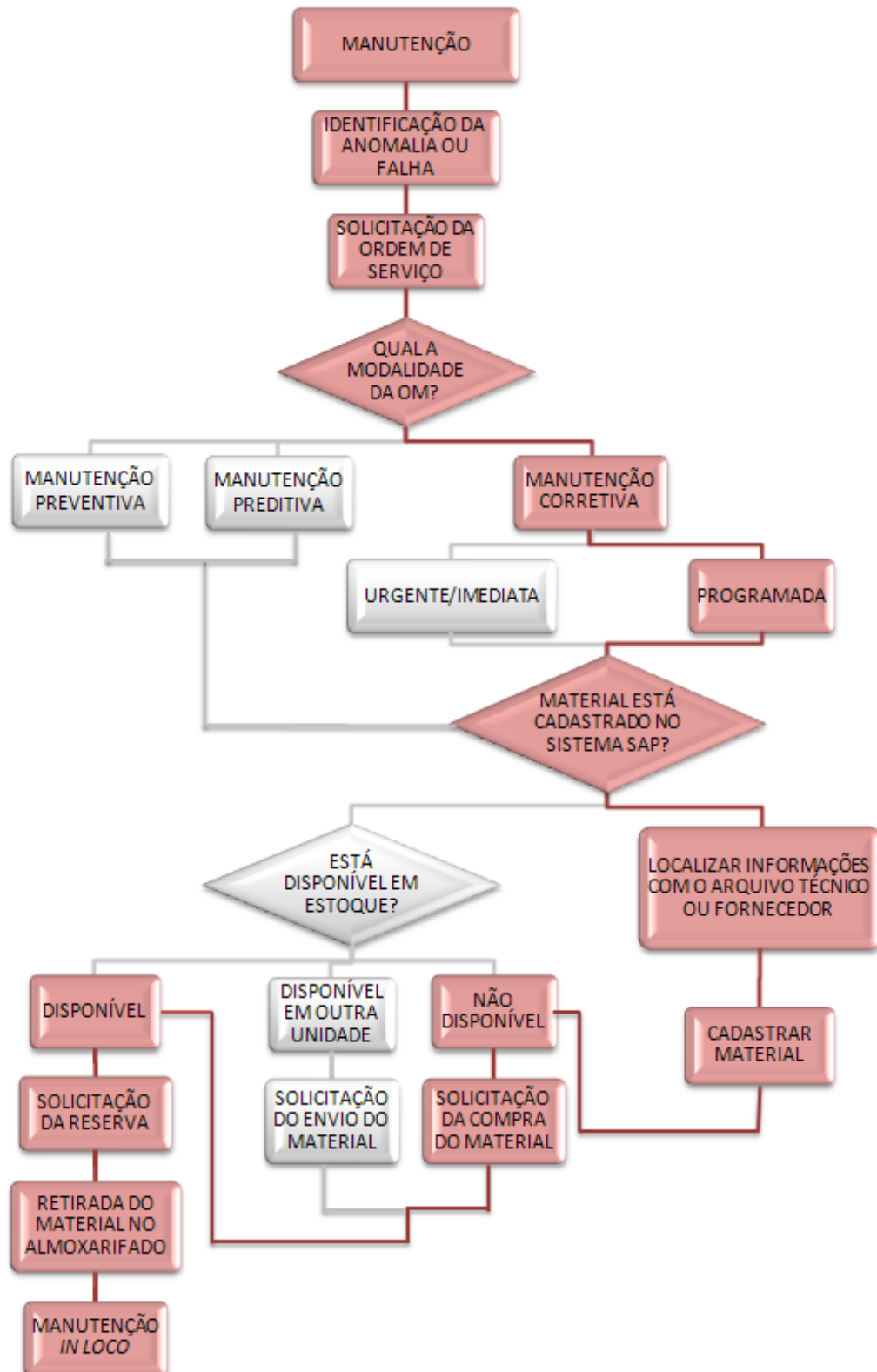


Fonte: Próprio autor (2015).
 FIGURA 23 – Análise da OM corretiva programada com peça cadastrada e disponível no estoque de outra unidade.



Fonte: Próprio autor (2015).

FIGURA 24 – Análise da OM corretiva programada com peça cadastrada e não disponível no estoque de nenhuma unidade.



Fonte: Próprio autor (2015).

FIGURA 25 – Análise da OM corretiva programada com peça não cadastrada.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como resultado final, nota-se que o cadastramento devido de todas as peças sobressalentes de um equipamento qualquer na árvore de instalação da empresa utilizando o software SAP, é diminuído em até 20 dias o tempo de manutenção dos equipamentos sob ordem de manutenção corretiva programada. Ou seja, a importância de termos todos os materiais de manutenção possíveis, cadastrados no sistema, se resume em três principais benefícios:

- 1- Agilidade nas intervenções, desde que o material esteja disponível no almoxarifado local ou em um fornecedor mais próximo;
- 2- Ganho financeiro em reposição de estoques, visto que o material já estará padronizado devido o cadastro (Contratos de Compra).
- 3- Viabilidade no planejamento de manutenções em grandes paradas de fábrica, pois os materiais necessários já são conhecidos e possuem histórico de movimentação.

Em paralelo às questões supracitadas, principalmente ao item 1, há um significativo ganho no indicador Disponibilidade da planta industrial, pois um equipamento ou toda planta “parada” está onerando seus custos. Principalmente se o fato ocorrido for em equipamentos da chamada Linha Crítica ou Linha de Produção Direta – equipamentos que são necessários para o processo.

Em questões de planejamento de manutenção, quer seja de pequenas ou de grandes paradas, o cadastramento de materiais possibilita uma maior assertividade nessas previsões, considerando ainda uma notável possibilidade de otimização dos recursos de mão obra em detrimento da reposição planejada dos referidos materiais.

Considerando ainda as empresas que pertencem a um grupo, estes cadastros podem ser ampliados para outras filiais, o que permite à área de Suprimentos um forte “Poder de compra”, pois a demanda por um determinado material pode ser considerada como Demanda Corporativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 5462. Rio de Janeiro, 1994.

BELMONTE, D. L; SCANDELARI, L. **Gestão do conhecimento: aplicabilidade prática na gestão da manutenção.** Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2006. Disponível em: <http://www.pg.cefetpr.br/ppgep/Ebook/ARTIGOS2005/E-ook%202006_artigo%2054.pdf>. Acesso em: 25/08/2015.

BRANCO FILHO, G. **A Organização, o Planejamento e o Controle da Manutenção.** Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda. 1ª Edição, 2008.

COOPER, D; SCHINDLER, P. S. **Métodos de Pesquisa em Administração.** Bookman Companhia Ed. 2003.

KARDEC, A; CARVALHO, C. **Gestão estratégica e terceirização.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

MISHAWAKA, V; OLMEDO, N. L. **Manutenção - Combate aos Custos da Não Eficácia - A vez do Brasil.** São Paulo: Makron Books do Brasil, 1993.p.373

MOUBRAY, J. **Reliability-centered maintenance.** 2 ed. New York: Industrial Press Inc., 1997.

OLIVEIRA, D. P. R. **Planejamento Estratégico: Conceitos, metodologias e práticas.** 19. Ed. São Paulo: Atlas, 2003.

PALLEROSI, C. **Confiabilidade, A quarta dimensão da qualidade.** Vol. Manutenibilidade e Disponibilidade. ReliaSoft Brasil, 2007.

SAP SE. **Sobre a SAP**. Disponível: < <http://www.sap.com/brazil/about.html> > Acesso em: 03/04/2015.

SLACK, N; CHAMBERS, S; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002.