

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO
DE UM SISTEMA DE PLANEJAMENTO
E CONTROLE DA MANUTENÇÃO
INFORMATIZADO EM UMA
INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR

por

João Jorge Klein

Dissertação para obtenção do Título de
Mestre em Engenharia

Porto Alegre, abril de 2007.

DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE PLANEJAMENTO E
CONTROLE DA MANUTENÇÃO INFORMATIZADO EM UMA INSTITUIÇÃO DE
ENSINO SUPERIOR

por

João Jorge Klein
Engenheiro de Produção

Dissertação submetida ao Corpo Docente do programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, PROMEC, da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos necessários para obtenção do Título de

Mestre em Engenharia

Área de Concentração: Processos de Fabricação

Orientador: Prof. Dr. Flávio José Lorini

Comissão de Avaliação:

Prof. Dr. Arnaldo Ruben Gonzáles, DEMEC/UFRGS

Prof. Dr. Giovana Savitre Pasa, PPGE/UFGRS

Prof. Dr. Ney Francisco Ferreira, PROMEC/UFRGS

Prof. Dr. Flávio José Lorini
Coordenador do PROMEC

Porto Alegre, abril de 2007.

À minha esposa Suzana e ao meu filho Gabriel que abdicaram de momentos
de convívio familiar para permitir a concretização desta dissertação
e pelo apoio e incentivos concedidos.

Aos meus pais.

Ao professor e orientador Dr. Flávio José Lorini.

Aos amigos.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Dr. Flávio José Lorini por ter sido meu orientador.
À Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.
Aos colegas de trabalho Rui Muniz e Álvaro Lanner.

João Jorge Klein

RESUMO

Com o intuito de mudar a situação em que se encontra a manutenção na UFRGS, de defasagem e dificuldades de ordens diversas, é elaborada uma proposta de construção de uma política de manutenção para a Instituição, a partir da qual, apresenta-se um plano de desenvolvimento e implantação de um Sistema de Planejamento e Controle da Manutenção Informatizado, criando as condições necessárias à Gestão da Manutenção.

Neste contexto, no presente trabalho, realiza-se uma revisão bibliográfica sobre o tema, um estudo da manutenção no Brasil e a concepção de um Sistema de Planejamento e Controle da Manutenção na Instituição, iniciado com um diagnóstico dos problemas operacionais encontrados. As questões consideradas mais críticas detectadas foram: inexistência de recursos humanos capacitados e de uma estrutura de gestão definida, infra-estrutura inadequada para o desenvolvimento das tarefas, falta de uma política de manutenção e de investimentos nas instalações, equipamentos e treinamento. Constatação de falta de documentação e histórico dos serviços realizados e de ferramentas ou *software* de planejamento e controle da manutenção, resistência passiva dos trabalhadores a mudanças, necessidade de alterações nas rotinas das atividades e demora no atendimento das solicitações.

As medidas corretivas adotadas para a solução dos problemas identificados foram implantadas no período de dois anos e continuam com novas etapas ainda por executar numa estimativa de quatro anos para sua consolidação. Os principais resultados obtidos, até o momento, foram a definição e implantação da política de Manutenção – “Manutenção Criativa”, aumento da capacidade e a melhora na qualidade de atendimento das solicitações de serviços suportado por um sistema informatizado, um controle mais eficaz dos serviços e das informações da manutenção e o seu acompanhamento em tempo real, o início do gerenciamento da manutenção pelas ferramentas disponibilizadas. Também se constata uma mudança no comportamento dos trabalhadores passando a uma conduta mais participativa e com menor resistência às mudanças.

Palavras-chave: Manutenção, Planejamento e Controle Informatizado, Sistema de Manutenção.

ABSTRACT

With the intention of changing the actual maintenance at UFRGS – one of discrepancy and difficulties of several orders, a proposal for constructing a maintenance politics is elaborated for the Institution, starting from which derives a plan for the development and implantation of a Computerized Planning and Controlling Maintenance System, creating the necessary conditions to the Maintenance Management.

In this context, in the present work, take place a bibliographical revision on the theme, a study of the maintenance in Brazil and the conception of the institution's Maintenance Planning and Controlling System, started with a diagnosis of the found operational problems. The most critic issues detected were: the absence of qualified human resources and of a defined structure management, an inadequate infrastructure for development of the tasks, lacks of a maintenance politics and of investments in the facilities, equipments and training. Verification of documentation lack and historical of the accomplished services and absence of tools or soft wares of Planning and Controlling Maintenance, passive resistance of the workers to changes, need of alterations in the routines of the activities and delay in the service of the requests.

The corrective actions adopted for the solution of the identified problems were implanted in the period of two years and continue with new stages still for executing in a four year-old estimate for its consolidation. The main obtained results, until the moment, they were the definition and implantation of the politics of Maintenance-“Creative Maintenance”, an increase of the capacity and the improvement in the quality of service of the requests of services supported by a computerized system, a more effective control of the services and the information of the maintenance its availability in real time, the beginning of the maintenance management for the made available tools. Also a change is verified in the workers' behavior passing to a conduct more participative and with smaller resistance to the changes.

Word-key: Maintenance, Planning and Computerized Control, System of Maintenance.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Considerações Iniciais.....	1
1.2 Tema e Justificativa.....	1
1.3 Objetivo.....	2
1.4 Método de Trabalho	2
1.5 Estrutura do Trabalho.....	3
1.6 Delimitações	4
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
2.1 Definição de Manutenção.....	5
2.2 Origens/Evolução da Manutenção.....	5
2.3 Modos e Formas Gerais Aplicados na Manutenção	11
2.3.1 Forma de Atuação	12
2.3.2 Modos de Manutenção	12
2.3.2.1 Manutenção Corretiva	12
2.3.2.2 Manutenção de Melhorias	13
2.3.2.3 Manutenção Preventiva	13
2.3.2.4 Manutenção Detectiva	15
2.3.2.5 Engenharia de Manutenção	16
2.3.2.6 Manutenção Produtiva Total (TPM)	16
2.3.2.7 Manutenção Centrada na Confiabilidade (MCC)	17
2.3.2.8 Manutenção de Classe Mundial	18
2.4 Definição do Melhor Modo de Manutenção a ser Adotado	19
2.5 Manutenção Estratégica	20
2.6 Gerenciamento da Manutenção	20
2.7 Custos da Manutenção	21
2.8 Contratação de Serviços de Manutenção	23
2.8.1 Formas de Contratação	23
2.9 Sistemas de Controle da Manutenção	25
2.9.1 Estrutura do Sistema de Controle e Planejamento	25
2.10 Sistemas Informatizados para a Manutenção	28
2.10.1 Vantagens da Gestão Informatizada da Manutenção	29
2.10.2 Módulos Básicos de um Software de Manutenção	29

3. A MANUTENÇÃO NO BRASIL	30
3.1 A Situação da Manutenção no Brasil	30
3.2 Análise e Diagnóstico da Manutenção	30
4. CONCEPÇÃO DE UM SISTEMA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO PARA A UFRGS.....	33
4.1 A Instituição	33
4.1.1 Histórico	33
4.2 Cenário Inicial da Manutenção na UFRGS	34
4.3 Proposta de Política de Manutenção para a UFRGS	35
4.4 Organização do Setor de Manutenção	37
4.5 Sistema de Planejamento e Controle da Manutenção Informatizado	38
4.5.1 Coleta de Dados sobre a Manutenção	38
4.5.2 Estudo das Rotinas no Atendimento das Solicitações de Serviço	38
4.5.3 Retomada do Projeto Piloto	41
4.5.4 Mapeamento do Fluxograma das Atividades da Prefeitura Campus do Vale	41
4.5.5 Definição da Política de Manutenção – “Manutenção Criativa”	44
4.5.6 Implementação da Base de Apoio Informatizada	51
4.5.6.1 Solicitação de Serviço	53
4.5.6.2 Ordem de Serviço	59
4.5.6.3 Planejamento e Controle da Manutenção – PCM na UFRGS	64
4.5.6.3.1 Manual de Manutenção	65
4.5.6.3.2 Manutenção Preventiva por Inspeção	66
4.5.6.3.3 Matriz de Prioridade e Tabela de Priorização	66
4.5.6.3.4 Avaliação	68
4.5.6.3.5 Extração de Dados e Indicadores Fornecidos	68
4.5.6.3.6 Melhoria da Qualidade dos Serviços Prestados	71
5.0 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	72
5.1 Sugestões para Trabalhos Futuros	73
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74
Apêndice I – Tipo de Serviço	
Apêndice II – Fluxograma das Atividades da Prefeitura e Descrição dos Setores e Processos	
Apêndice III – Rota de Inspeção	
Apêndice IV – Nível de Satisfação	
Anexo I – Modelo de Solicitação de Serviço Via Fax	

LISTA DE SÍMBOLOS

ABRAMAN	Associação Brasileira de Manutenção
AGM	Ambientes de Gestão da Manutenção
AT.....	Ambiente Técnico
CMFT.....	Custo de Manutenção / Faturamento
COSAT.....	Comissões de Saúde e Ambiente do Trabalho
CPD	Centro de processamento de Dados
DPO	Departamento de Obras
ECM.....	<i>Effectiveness-Centred Maintenance</i>
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FMEA	<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>
IFES	Instituição Federal de Ensino Superior
JIPM	<i>Japan Institute of Plant Maintenance</i>
LCC	<i>Life Cycle Cost</i>
LCP.....	<i>Life-cycle Profit</i>
MASP	Método de Análise e Solução de Problemas
MCC.....	Manutenção Centrada na Confiabilidade
MCM.....	Manutenção de Classe Mundial
MSG	<i>Maintenance Steering Group</i>
MTTR	<i>Mean Time To Repair</i>
O.S.	Ordem de Serviço
PCM	Planejamento e Controle de Manutenção
PDCA.....	Planejamento, Desenvolvimento, Controle e Ação
RBM.....	<i>Risk-Based Maintenance</i>
RCFA	<i>Root Cause Failure Analysis</i>

RCM.....	<i>Reliability-Centered Maintenance</i>
RSM	Relatório de Serviços de Manutenção
SA.....	Setor de Ambiente
SCQ.....	Setor de Capacitação e Qualificação
SGM.....	Setor de Gestão da Manutenção
SLT.....	Setor de Limpeza e Terceirizados
SMM.....	<i>Strategic Maintenance Management</i>
SMS.....	Ambiente de Saúde, Meio-ambiente e Segurança
SSE.....	Solicitação de Serviço Eletrônica
SSS.....	Setor de Segurança e Saúde
STMQ.....	Setor de Técnicas de Manutenção e Qualidade em Processos Internos e Serviço
SUINFRA	Superintendência de Infra-Estrutura
TMEF.....	Tempo Médio entre Falhas
TMPR	Tempo Médio para Reparo
TPM.....	<i>Total Productive Maintenance</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Síntese da aplicação das metodologias de manutenção	8
Figura 2.2 Evolução da manutenção	9
Figura 2.3 Relação custos – disponibilidade – nível de manutenção	23
Figura 2.4 Diagrama de fluxo de dados	26
Figura 4.1 Fluxograma geral das atividades	42
Figura 4.2 Estrutura organizacional	48
Figura 4.3 Nível gerencial	48
Figura 4.4 Ambiente técnico	49
Figura 4.5 Ambiente de gestão da manutenção	49
Figura 4.6 Ambiente de saúde, meio ambiente e segurança	51
Figura 4.7 Portal do servidor	52
Figura 4.8 Portal de serviços	53
Figura 4.9 Sistema de espaço físico	53
Figura 4.10 Solicitação de serviço	55
Figura 4.11 Preenchimento pesquisa de local de serviço	55
Figura 4.12 Responsável pelo atendimento	56
Figura 4.13 Tipo de serviço e natureza do serviço	56
Figura 4.14 Geração da solicitação de serviço	57
Figura 4.15 Ordem de serviço – janela inicial	60
Figura 4.16 Ordem de serviço – em execução	60
Figura 4.17 Ordem de serviço – impressa	61
Figura 4.18 Exemplo de checklist	63
Figura 4.29 Exemplo de necessidades	64
Figura 4.20 Exemplo de procedimentos	64
Figura 4.21 Matriz de prioridade	67
Figura 4.22 Tabela de priorização	68
Figura 4.23 Estatística de avaliações	69
Figura 4.24 Número de solicitações de serviço nas áreas de manutenção	70
Figura 4.25 Natureza do serviço (área elétrica)	70

1. INTRODUÇÃO

1.1 Considerações Iniciais

A história da manutenção acompanha o desenvolvimento técnico-industrial da humanidade. No início tinha importância secundária e era executada pelo mesmo efetivo de operação, porém o aumento da produção leva à necessidade de criar equipes que possam efetuar reparos no menor tempo possível e não apenas corrigir falhas, evitando que elas ocorram. Assim se passa a desenvolver critérios de predição ou previsão de falhas, associados a métodos de Planejamento e Controle da Manutenção que possibilitem seu gerenciamento.

A necessidade de aprimoramento contínuo da qualidade dos produtos e serviços exigida pela globalização e o aumento da competitividade dos mercados faz com que a atividade de manutenção passe a ser abordada como estratégica. Aumenta a preocupação com o meio-ambiente e a manutenção passa a ser tratada com uma visão diferenciada. Aspectos relacionados à confiabilidade das instalações, qualidade dos produtos, custo/lucro para o ciclo de vida dos ativos e integração com as demais atividades da organização vêm sendo considerados relevantes na análise de desempenho da manutenção (Sherwin, 2000).

Uma manutenção para se tornar mais eficiente deve ter seus trabalhos planejados e controlados de forma automatizada através de sistemas de informação (softwares) com capacidade para gerir e tratar grande quantidade de informações no tempo mais curto possível, permitindo sua gestão e controle. É com este intuito, após participar em um “Encontro de Manutenção” na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em 2005, que se inicia o presente trabalho visando desenvolver um Sistema de Planejamento e Controle da Manutenção Informatizado, partindo da premissa que a instituição não possui nenhum controle sistematizado de tal atividade.

1.2 Tema e Justificativa

Considerando a relevância da manutenção para a IFES (Instituição Federal de Ensino Superior), a complexidade e diversidade dos sistemas e equipamentos utilizados, o aspecto de segurança e saúde para as pessoas envolvidas, o meio-ambiente, a insuficiência de recursos, é de vital importância a adoção de um Sistema de Planejamento e Controle da Manutenção que possibilite gerenciar as instalações físicas disponíveis e os recursos aplicados de forma a atender as necessidades da instituição (ensino, pesquisa e extensão), garantindo a confiabilidade e disponibilidade de seus equipamentos e instalações. A falta de informações para a tomada de decisão seja ela em nível gerencial ou operacional, traz prejuízos que podem tornar-se críticos.

Para poder gerenciar com eficácia é indispensável, primeiramente, desenvolver o sistema que canalize as informações, para, em um segundo momento, possibilitar a tomada de decisão.

A UFRGS não possui um setor de manutenção estruturado. Falta uma estrutura clara, objetiva e padronizada para melhor atender as necessidades de seus clientes internos. Este trabalho visa contribuir no sentido de suprir esta deficiência.

1.3 Objetivo

O presente trabalho tem como objetivo desenvolver e implantar um Sistema de Planejamento e Controle da Manutenção Informatizado na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, a partir de um projeto piloto no Instituto de Química, dentro de uma proposta de Gestão da Manutenção da Universidade. Para alcançar o objetivo busca:

- realizar revisão bibliográfica sobre o tema que possa servir como referencial teórico no desenvolvimento do trabalho e de trabalhos similares;
- identificar as melhores práticas de manutenção, processos de gerenciamento, metodologias, atividades e ferramentas;
- participar ativamente, como voluntário, no desenvolvimento dos trabalhos do setor de manutenção da Prefeitura Campus do Vale;
- relatar as experiências práticas e resultados da implementação do Planejamento e Controle da Manutenção Informatizado.

1.4 Método de Trabalho

O presente trabalho tem início em 2005, quando, como aluno do mestrado de Engenharia Mecânica da Universidade, surge a possibilidade de participar de um trabalho na área de manutenção iniciado na UFRGS - Campus do Vale, em Porto Alegre, através de uma proposta: “Novos paradigmas para a Manutenção e operação de Sistemas e Equipamentos Eletro-Eletrônicos nas Instituições Federais do Ensino Superior: o Caso da UFRGS” (Muniz, 2004), que busca a construção de uma política de manutenção para a instituição, a qual abre os horizontes para o desenvolvimento e aplicação do presente trabalho. A metodologia empregada consiste na atuação efetiva junto à equipe da Prefeitura Campus do Vale, como “funcionário voluntário”, atuando na análise, identificação dos problemas, no desenvolvimento e aplicação de melhorias e posterior controle e avaliação que permite o desenvolvimento e implantação de um Sistema de Planejamento e Controle da Manutenção Informatizado.

A fundamentação teórica é buscada através de uma revisão bibliográfica sobre o assunto manutenção, abrangendo o histórico e evolução, definições, modos. Na seqüência são abordados

os aspectos mais especificamente associados ao planejamento e controle da manutenção, gestão informatizada, *softwares* de manutenção. É complementada com um estudo da manutenção no Brasil e um comparativo com os indicadores internacionais.

O trabalho de desenvolvimento e implementação de um Sistema de Planejamento e Controle da Manutenção Informatizado pode ser resumido nas seguintes fases: (a) levantamento da situação da manutenção e identificação das melhorias necessárias, (b) atuação na implantação das melhorias, (c) retomada do projeto piloto, (d) definição de uma política de manutenção – “Manutenção Criativa”, (e) solicitação de serviços eletrônica, (f) ordem de serviços eletrônica, (g) planejamento e controle da manutenção – PCM na UFRGS. Por último, com base nas informações obtidas, elaboram-se as conclusões e sugestões para trabalhos futuros.

1.5 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho está dividido em capítulos, cujos conteúdos correspondem respectivamente a:

No primeiro capítulo, uma introdução sobre o tema, o detalhamento dos objetivos, a metodologia utilizada, a estrutura da dissertação e as delimitações do trabalho.

No segundo capítulo, uma revisão bibliográfica sobre o tema, definição e origem, modos e formas gerais aplicados na manutenção, novas técnicas e metodologias, mudanças de paradigma ocorridas. Apresenta-se também, as melhores práticas de gestão da manutenção, a estrutura dos sistemas de controle e sistemas informatizados de manutenção, que subsidiaram o desenvolvimento do presente trabalho.

No terceiro capítulo, a situação da manutenção no Brasil, uma análise e diagnóstico de aspectos relevantes comparados com os indicadores internacionais de manutenção e as tendências futuras.

No quarto capítulo, a concepção de um Sistema de Planejamento e Controle da Manutenção para a UFRGS, iniciando pela identificação da instituição onde foi realizado o trabalho, seu histórico, o cenário inicial da manutenção e uma proposta de política de manutenção. Na seqüência, tem-se a organização do setor de manutenção a partir da Prefeitura Universitária do Campus do Vale - SUINFRA e as etapas do desenvolvimento e implantação de um Sistema de Planejamento e Controle de Manutenção Informatizado, dentro de uma proposta de Gestão da Manutenção da Universidade.

No quinto capítulo, as conclusões e as sugestões para trabalhos futuros.

1.6 Delimitações

Este trabalho visa promover a organização do setor de manutenção através da implantação do Planejamento e Controle da Manutenção Informatizado, de forma a tornar possível o gerenciamento da manutenção, não pretendendo aprofundar a discussão de técnicas específicas de manutenção de equipamentos. O estudo em questão é característico de uma instituição pública e como tal tem uma realidade própria de manutenção com todas as peculiaridades de uma instituição de ensino, onde o produto principal é a educação e para a sua aplicação em outros setores ou empresas necessita de uma adaptação de acordo com a realidade.

Os aspectos humanos e sociais não foram explorados com maior profundidade, podendo ser objeto de futuros trabalhos.

A situação atual da manutenção na UFRGS, as dificuldades financeiras, técnicas, de pessoal, as resistências e a complexidade e burocracia do trabalho numa instituição pública, fazem com que a velocidade dos trabalhos seja afetada por fatores intervenientes independentes, que implicam em etapas ainda não consolidadas, podendo ser objeto de futuros estudos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Definição de Manutenção

A palavra “manutenção” deriva do latim *manus tenere*, que significa manter o que se tem, está presente na história humana há eras, desde o momento em que inicia o manuseio de instrumentos de produção.

A manutenção é definida como “a combinação de ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida”. Ou seja, “manter significa fazer tudo o que for preciso para assegurar que um equipamento continue a desempenhar as funções para as quais foi projetado, num nível de desempenho exigido” (Xenos, 1998).

O termo “manutenção” tem origem no vocabulário militar, cujo sentido era “manter, nas unidades de combate, o efetivo e o material em um nível constante” (Monchy, 1989).

2.2 Origens/Evolução da Manutenção

Com o advento da Revolução Industrial no final do século XVIII, a sociedade humana começou a se agigantar, no tocante à sua capacidade de produzir bens de consumo. Com o passar do tempo, novidades surgem (televisão, transistor, laser, etc.), então não basta ter instrumentos de produção, é preciso saber usá-los de forma racional e produtiva. Baseadas nesta idéia, as técnicas de organização, planejamento e controle nas empresas sofreram uma grande evolução.

A manutenção industrial surge efetivamente como função do organismo produtivo do século XVI com a aparição dos primeiros teares mecânicos, época que marca o abandono da produção artesanal e de um sistema econômico feudal, e o início de um processo de acumulação originária de capitais e a coexistência de formas diversas e antagônicas de produção (Viana, 2002). A história da manutenção acompanha o desenvolvimento técnico-industrial da humanidade. No final do século XIX, com a mecanização das indústrias, surge a necessidade de efetuar manutenção nas máquinas. Esta manutenção tinha importância secundária e era executada pelo mesmo efetivo de operação. Por volta de 1920, fatores impulsionadores, como o advento da primeira guerra mundial e a implantação da produção em série, instituída por Ford, leva as fábricas a estabelecerem programas mínimos de produção e, em consequência, a necessidade de criar equipes que pudessem efetuar reparos em máquinas no menor tempo possível. Assim surgiu um órgão subordinado à operação, cujo objetivo básico era da execução da manutenção, hoje conhecida como corretiva.

A manutenção de consertar a máquina após a falha ocorrer se manteve até a década de 30,

quando, em função da segunda guerra mundial e da necessidade de aumento de rapidez da produção, inicia-se a preocupação de não apenas corrigir falhas, mas evitar que elas ocorram, buscando-se a maior produtividade; a indústria está bastante dependente do bom funcionamento das máquinas. Isto levou à idéia que falhas poderiam e deveriam ser evitadas, o que resultou no conceito de manutenção preventiva.

Por volta de 1950, com o desenvolvimento da indústria para atender os esforços pós-guerra, a evolução da aviação comercial e da indústria eletrônica, tendo como consequência um forte aumento da mecanização, bem como da complexidade das instalações industriais, observava-se que, em muitos casos, o tempo gasto para diagnosticar as falhas era maior do que o despendido na execução do reparo. Equipes de especialistas foram selecionadas para compor um órgão de assessoramento que se chamou Engenharia de Manutenção e recebeu os encargos de planejar e controlar a manutenção preventiva e analisar causas e efeitos de avarias (Tavares, 1999).

Segundo Nakajima, 1989, o termo “manutenção” consolida-se na indústria, nos Estados Unidos, apenas na década de cinquenta, surgindo a Manutenção Preventiva (1951), a Manutenção de Sistemas produtivos (1954) e a Manutenção Corretiva com incorporação de melhorias (1957). Já na década seguinte, 1960, ocorre a introdução da Prevenção de Manutenção, a Engenharia de Confiabilidade e a Econômica.

Segundo Tavares, 1999, com a difusão dos computadores, a partir de 1966, o fortalecimento das Associações Nacionais de Manutenção, e a sofisticação dos instrumentos de proteção e medição, a Engenharia de Manutenção passou a desenvolver critérios de predição ou previsão de falhas. Esses critérios, conhecidos como Manutenções Preditiva ou Previsiva, foram associados a métodos de planejamento e controle de manutenção automatizada. Estas atividades acarretaram o desmembramento da Engenharia de Manutenção que passou a ter duas equipes: a de estudos de ocorrências crônicas e a de PCM - Planejamento e Controle de Manutenção, esta última com a finalidade de desenvolver, implementar e analisar os resultados dos sistemas automatizados de manutenção.

Nesta década (sessenta), com o desenvolvimento da Engenharia de Confiabilidade, Engenharia Econômica e da Estatística com o aperfeiçoamento dos sistemas de informação, e de controle, com o uso dos computadores, a manutenção passa a adotar critérios de previsão de falhas. As condições das máquinas passam a ser monitoradas regularmente, de modo a prever o fim de sua vida útil. É a Manutenção Baseada na Condição, ou Manutenção Preditiva.

A década de sessenta corresponde ao berço de novas filosofias de gestão da manutenção como a Manutenção Centrada em Confiabilidade e a Manutenção Produtiva (Pinto e Xavier,

2001). A partir de 1970, a manutenção passou a ser vista como uma ciência. Surge o termo “Terotecnologia”, definido como o conjunto de práticas de gestão financeira, técnica e logística, aplicadas a itens físicos, com o objetivo de reduzir os custos de seus ciclos de vida. Filosofias Orientais começam a ser incorporadas nas indústrias, como é o caso da Manutenção Produtiva Total – TPM (Nakajima, 1989).

No campo da manutenção de máquinas e equipamentos os Estados Unidos foram os pioneiros na adoção da manutenção preventiva, que gradativamente evoluiu para a manutenção do sistema de produção, incorporado à prevenção da manutenção, além dos tópicos oriundos da engenharia de confiabilidade. O Japão assimilou todos estes conhecimentos, que se cristalizaram como TPM, - *Total Productive Maintenance* – ou seja, manutenção com a participação de todos (Nakajima, 1989). O TPM teve início no Japão, desenvolvido pelo JIPM – “*Japan Institute of Plant Maintenance*”, implantado na indústria japonesa a partir de 1971 na empresa Nippon Denso KK, integrante do grupo Toyota. Tem como conceito básico a reformulação e a melhoria de estrutura empresarial a partir da reestruturação e melhoria das pessoas e dos equipamentos, com o envolvimento de todos os níveis hierárquicos e a mudança de postura organizacional.

A partir de 1980, com o desenvolvimento dos microcomputadores, a custos reduzidos e linguagens simples, o processamento de informações associadas à manutenção passa a ser efetuada pelo próprio órgão de manutenção possibilitando o seu armazenamento em bancos de dados. Esta atividade (Planejamento e Controle da Manutenção) tornou-se tão importante que passou a compor um órgão de assessoramento à supervisão geral de produção, uma vez que influencia também a área de operação (Tavares, 1999).

No início da década de 90, a Manutenção Centrada na Confiabilidade - MCC tem sua adoção pelo setor elétrico mundial e expande-se para outros setores produtivos, sendo aplicável a qualquer sistema, onde seja necessário manter a funcionalidade de processos ou ativos físicos. Embora tenha suas origens na indústria aeronáutica nos Estados Unidos, na década de 70, através de uma força-tarefa conhecida pela sigla MSG (*Maintenance Steering Group*), como uma nova metodologia de manutenção, somente é amplamente utilizada na indústria após sucessivas revisões e testes bem sucedidos na área militar e nuclear. Tem por objetivo garantir a funcionalidade de itens físicos, com uma metodologia essencial no planejamento da manutenção, em que, a partir da estimativa da confiabilidade, determina requisitos de manutenção para modos de falha que possam causar danos funcionais de quaisquer itens físicos em seu ambiente operacional.

A década de 90 se caracteriza, com a disseminação dos microcomputadores, pelo início do desenvolvimento de Sistemas Informatizados de Gerenciamento da Manutenção. A geração de

ordens de serviço, controle de inventário, informações históricas, suporte logístico, etc., passou a ser uma atividade comum em um grande número de empresas e indústrias. Os Sistemas Computadorizados de gerenciamento da manutenção passam a integrar os sistemas de manutenção preditiva. A Figura 2.1 Ilustra a evolução temporal das técnicas de manutenção nas indústrias (Lafraia, 2001).

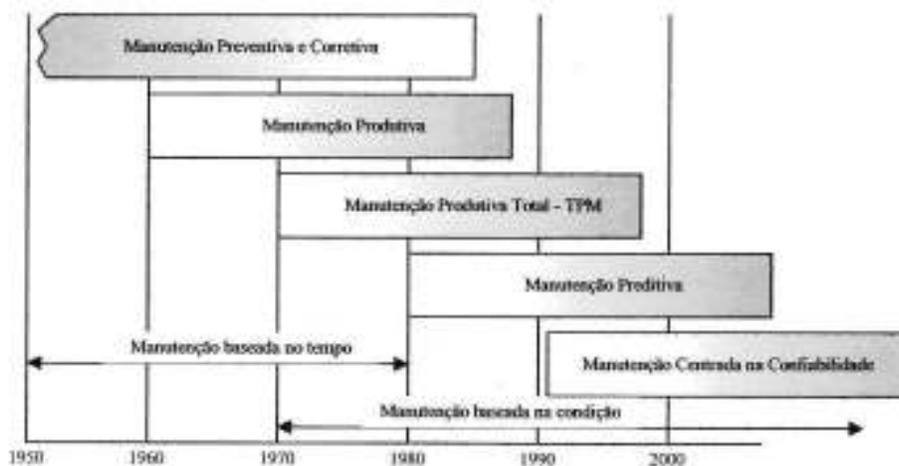


Figura 2.1 – Síntese da aplicação das metodologias de manutenção.

Considerando os últimos 70 anos da manutenção pode-se dividir este período em três gerações mostrando a evolução da manutenção neste período (figura 2.2). A primeira geração foi caracterizada pelo gerenciamento de ações estritamente corretivas. Os equipamentos eram dimensionados em termos de capacidade; o conserto só ocorria após a falha. O aumento da complexidade e evolução das máquinas, assim como a escassez de mão-de-obra, leva a uma mudança nas ações de gestão da manutenção. Esse período é definido como a segunda geração. A terceira geração é motivada por fatores como: (a) novas expectativas quanto aos itens físicos com a confiabilidade, disponibilidade, integridade ambiental, segurança humana e aumento dos custos totais de manutenção; (b) novas pesquisas que evidenciaram a existência de seis padrões de falhas de equipamentos (perda por quebra, devido a ajustes e tempos de preparação, por pequena parada e trabalho lento ou vazio, devido à capacidade reduzida, por problemas de qualidade, devido a reinício e na partida); (c) surgimento de novas ferramentas e técnicas de manutenção, tais como o monitoramento das condições dos equipamentos com ênfase na manutenção e no trabalho de equipe (Moubray, 2000).

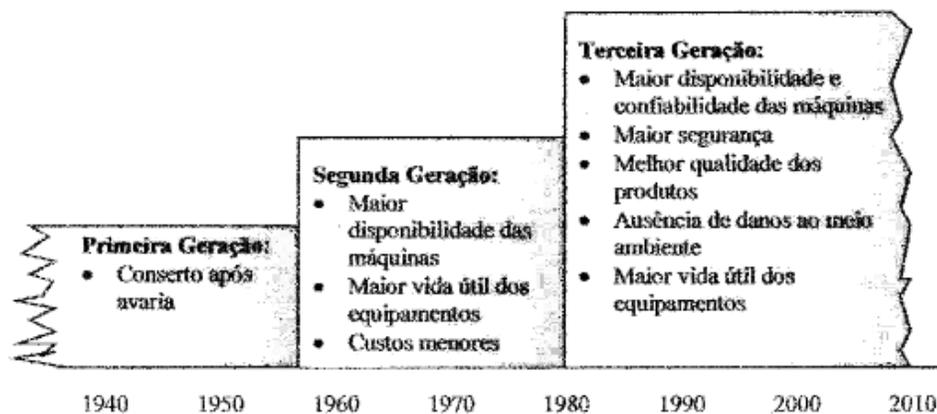


Figura 2.2 – Evolução da manutenção

O final do século XX caracteriza-se pela necessidade de aprimoramento contínuo da qualidade dos produtos e serviços exigida pela globalização e a atividade de manutenção passa a ser abordada como estratégica. As metodologias e filosofias desenvolvidas nas décadas de 60 e 70 passam a ser incorporadas nos processos estratégicos decisórios. Aumenta a preocupação com o meio-ambiente e a manutenção passa a ser tratada com uma visão diferenciada. Uma mudança de paradigma faz com que a manutenção passe a preservar a função dos itens físicos, ao invés do equipamento. A manutenção tratada no passado como um “mal necessário”, é vista atualmente como crítica para a lucratividade das empresas.

A manutenção tem uma mudança de enfoque, a partir do reconhecimento da sua função estratégica para a empresa, passando a se dar maior importância à sua gestão.

O gerenciamento da manutenção foi uma das áreas que mais evoluiu nos últimos vinte anos, devido, principalmente, ao aumento da grande diversidade e complexidade dos itens físicos, bem como dos novos enfoques e responsabilidades da manutenção (Moubray, 2000).

Destaca-se a importância estratégica da manutenção tanto para o processo produtivo quanto para o sucesso da organização como um todo. Aspectos relacionados à confiabilidade das instalações, qualidade dos produtos, custo/lucro para o ciclo de vida dos ativos e integração com as demais atividades da organização, entre outros temas, vêm sendo considerados relevantes na análise de desempenho da manutenção (Sherwin, 2000).

Os mais importantes sistemas de gerenciamento de manutenção, levando em conta o momento histórico em que foram concebidos e as expectativas organizacionais em relação à função manutenção (Sherwin, 2000) podem ser destacados como:

- modelo Terotecnológico básico considerado como o primeiro sistema a destacar a importância do custo do ciclo de vida dos equipamentos (*Life-cycle cost*, LCC);

- modelo Terotecnológico avançado, incorporando recursos de tecnologia da Informação e com enfoque na lucratividade do ciclo de vida dos equipamentos (*Life-cycle profit*, LCP);
- modelo de Eindhoven, que descreve a manutenção como um conjunto de atividades e funções inter-relacionadas. Destaca-se por ter tratado a manutenção de forma integrada com outras atividades do processo produtivo e por ter trazido à luz questões relevantes como a engenharia de manutenção e planejamento e programação de manutenção;
- *Total Quality Maintenance (TQMain)*, ou Manutenção com Qualidade Total, baseada nos princípios da qualidade total, em especial no ciclo PDCA, proposto por Deming. Destaca o combate aos custos, representados pelas seis grandes perdas salientadas no TPM e pela proposição da adoção da Manutenção Preditiva;
- modelo proposto por Antony Kelly, composto por um conjunto de idéias e elementos que, conforme Sherwin (2000), poderiam ter sido originadas das propostas da Terotecnologia, do TPM, não fosse o fato de seu trabalho ser anterior a estas propostas. Teria sido o primeiro a associar os conceitos propostos por Deming e Juran de Qualidade Total;
- *Total Productive Maintenance (TPM)* ou Manutenção Produtiva Total, considerada como um programa de gestão de equipamentos, implementado no nível de toda corporação, que enfatiza o envolvimento dos operadores com a manutenção dos equipamentos e a melhoria contínua, combinando técnicas de manutenção preventiva e preditiva com conceito de Qualidade Total. Sua implantação exige uma grande mudança cultural em que os trabalhadores são encorajados a participar das atividades de manutenção, através de seu envolvimento no desenvolvimento e execução dos planos de manutenção. Uma das chaves do sucesso do TPM é o desenvolvimento do senso de propriedade. O programa, concebido por Nakajima em 1988 e originalmente lançado na indústria japonesa, adotava o sistema *just in time*, com o propósito de combater as perdas devido às quebras das máquinas;
- *Reliability-Centered Maintenance (RCM)*, ou Manutenção Centrada na Confiabilidade (MCC), projetada para selecionar, reforçar e melhorar os programas de manutenção preventiva, preditiva e detectiva. Essa metodologia foi concebida originalmente para aplicação na indústria aeronáutica e foi posteriormente adaptada para as demais indústrias, quando então foi chamada de RCM-II.

Como proposta de um sistema completo de gerenciamento da manutenção, surge, através de Wireman, 1990, a Manutenção de Classe Mundial (MCM). O sistema organizado para minimizar e combater os custos da falta de eficiência da manutenção e dos próprios sistemas de apoio constituiu-se desta forma, em valiosa contribuição para o potencial competitivo dos produtos fabricados pela empresa. Visava, na sua proposta inicial, atacar os aspectos considerados críticos, onde se podem detectar grandes potenciais para melhorias como: aspectos organizacionais da manutenção, programas de treinamento, ordem de serviço, planejamento e programação, manutenção preventiva, compras e estoques, relatórios gerenciais, automação na manutenção.

No início do século XXI, surge outra metodologia, a *Risk-Based Maintenance* (RBM) - Manutenção Baseada no Risco. Trata-se de um método quantitativo para avaliar as necessidades de manutenção. É usado como ferramenta de decisão para paradas de manutenção, cujo objetivo é aperfeiçoar o retorno financeiro das manutenções relacionadas com fazer ou não fazer a manutenção. Avalia-se o retorno financeiro, a probabilidade da falha e a severidade da consequência se a falha ocorre, para então tomar a decisão (Starr e Bissel, 2002).

Pun et al, 2002 apresentam a proposta da *Effectiveness-Centred Maintenance* (ECM) – Manutenção Centrada na Eficácia. Propõem um sistema de gestão que incorpora vários tipos de sistemas vigentes nas organizações, como *TQM*, TPM e MCC. Sua implantação ocorre através de quatro etapas: participação e treinamento de pessoal (para assuntos como “*Housekeeping*,” TPM e MCC); diagnóstico para melhoria da qualidade; desenvolvimento da estratégia de manutenção (com aplicação do MCC e TPM); implantação do plano de ação e medição de desempenho.

Um grupo de pesquisadores da Universidade de *Queensland*, Austrália, apresenta uma alternativa de gestão de manutenção denominada *Strategic Maintenance Management* (SMM), ou Gerenciamento Estratégico da Manutenção. É um sistema de gestão de longo prazo. Equaciona a questão da terceirização e seus efeitos sobre a manutenção. Otimiza a manutenção sob a perspectiva do negócio considerando, além do aspecto técnico, as questões operacionais e comerciais dentro de uma estrutura integrada. É apresentado como uma alternativa de gestão de manutenção para resolução de algumas limitações do TPM e do MCC (Murthy et al., 2002).

2.3 Modos e Formas Gerais Aplicados na Manutenção

A manutenção industrial tem sua eficiência associada diretamente à forma como é gerenciada e controlada e pela combinação dos modos adequados a cada especificidade dos setores envolvidos. Os modos de manutenção aplicados devem considerar os aspectos técnicos,

econômicos, filosóficos e a manutenção mais adequada para a função do equipamento.

2.3.1 Forma de Atuação

A manutenção pode ser, aplicada e gerenciada de forma centralizada, descentralizada ou mista.

Na manutenção centralizada as operações são planejadas por um único departamento e as equipes de manutenção atendem todos os setores da fábrica, sendo que as oficinas de manutenção também são centralizadas. É mais aplicada nas pequenas e médias empresas, indústrias onde as características do *layout* de uma grande concentração de equipamentos numa área relativamente pequena ocorre. Tem como vantagens a maior eficiência pela maior flexibilidade em atender vários locais da planta, trabalhadores multifuncionais e em efetivo menor e uma estrutura mais enxuta e com melhor gerência dos recursos.

Na manutenção descentralizada preconiza-se a divisão da fábrica em áreas ou setores, linha de produto, unidade de negócios, sendo que cada uma das áreas fica a cargo de um grupo específico de manutenção. Aplicada em grandes empresas onde as características do processo e as grandes distâncias entre as linhas de produção favoreçam. Ao adotar-se uma manutenção descentralizada há uma exigência de especialização por parte do pessoal executante, principalmente para serviços de natureza diversificada. A supervisão facilitada favorecendo o espírito de equipe pela convivência diária, maior eficácia e rapidez das intervenções.

A terceira forma de atuação é a mista, que combina as duas anteriores, proporciona as vantagens da manutenção centralizada e descentralizada.

Uma outra forma de atuação é a tendência moderna de formação de times multifuncionais alocados por unidade(s) para fazer um pronto atendimento, em plantas mais complexas. Apresenta como principais vantagens o maior conhecimento da unidade, entrosamento das diversas especialidades e o aumento da produtividade e da qualidade.

2.3.2 Modos de Manutenção

A classificação usual dos modos de manutenção considera as modalidades: corretiva, de melhorias e preventiva. No entanto, mudanças de paradigmas da manutenção levaram a novos modos de manutenção, além dos modos clássicos conhecidos, como preditiva, centrada na confiabilidade, manutenção de classe mundial, TPM.

2.3.2.1 Manutenção Corretiva – correspondendo aos trabalhos de manutenção realizados após a falha do equipamento, visando restabelecê-lo à condição de disponibilidade, eliminando assim, a

causa e conseqüências da falha. É a atuação para correção da falha ou do desempenho menor que o esperado. A Manutenção Corretiva pode ser dividida em duas classes:

1- Manutenção Corretiva Não Planejada – correção da falha de maneira aleatória, ou seja, é a correção da falha ou desempenho menor que o esperado após a ocorrência do fato. Esse tipo de manutenção implica em altos custos, pois causa perdas de produção; a extensão dos danos aos equipamentos é maior.

2- Manutenção Corretiva Planejada – é a correção que se faz em função de um acompanhamento preditivo, detectivo, ou até pela decisão gerencial de se operar até a falha.

O resultado líquido deste tipo reativo de gerência de manutenção é maior custo de manutenção e menor disponibilidade de maquinaria de processo. A análise dos custos da manutenção indica que um reparo realizado no modo corretivo-reativo terá em média um custo maior que quando o mesmo reparo for feito dentro de um modo programado ou preventivo.

2.3.2.2 Manutenção de Melhorias - visa melhorar as condições originais de operação, desempenho e confiabilidade intrínseca, através da incorporação de modificações ou alterações no seu projeto ou configuração original, visando reduzir as manutenções, aumentar sua capacidade de produção, melhorar a qualidade dos produtos, aumentar a segurança, melhorar a ergonomia e reduzir custos de manutenção. Este tipo de intervenção deve ser acompanhado ou comunicado à engenharia para um correto dimensionamento e atualização dos registros.

2.3.2.3 Manutenção Preventiva - é definida como sendo as atividades de manutenção realizada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, num determinado equipamento com intuito de reduzir a probabilidade de ocorrência de falhas ou queda no desempenho, compreendendo ações de inspeções periódicas, ajustes, conservação e eliminação de defeitos, substituição periódica de peças críticas. É dividida em três tipos:

1- Manutenção Preventiva de Rotina - é a verificação das condições técnicas dos itens físicos e serviços de inspeções executadas no dia-a-dia, como as tarefas de constatação de pequenos defeitos, ajustes, reapertos, verificação das condições e execução da lubrificação. Caracterizada pela alta freqüência (baixa periodicidade) e curta duração, normalmente efetuada utilizando os sentidos humanos e sem acarretar indisponibilidade do equipamento.

2- Manutenção Preventiva Sistemática - é uma atividade planejada, programada e preparada antes da data provável do aparecimento das falhas. Pode ser realizada por meio de inspeções, prevenção de falhas, reformas e troca de peças. Seu objetivo é obter a utilização

máxima do equipamento nas tarefas de produção, com a correspondente redução do tempo de máquina parada e custos de manutenção.

A manutenção preventiva é realizada sistematicamente quando se conhece a curva de degradação do equipamento ou sistema em relação ao tempo de utilização, permitindo assim, que se controle o real estado de “desgaste” das peças e conjuntos. Em situações em que não se dispõe desta informação, a periodicidade é definida por informações do catálogo dos fabricantes ou experiência do pessoal de manutenção. Como nem sempre os fabricantes fornecem dados precisos para a adoção nos planos de manutenção preventiva, além das condições operacionais e ambientais influírem de modo significativo na expectativa de degradação dos equipamentos, a definição de periodicidade e substituição, na fase inicial de operações, pode levar à existência de situações em que:

- a) há ocorrência de falhas antes de completar o período estimado para a intervenção.
- b) ocorre a abertura do equipamento/reposição de componentes prematuramente.
- c) ocorre a falha entre duas intervenções preventivas, implicando em uma ação corretiva.

A Manutenção Preventiva será tanto mais conveniente quanto maior for a simplicidade na reposição; quanto mais altos forem os custos de falhas; quanto mais as falhas prejudicarem a produção e quanto maiores forem as implicações das falhas na segurança pessoal e operacional (Pinto e Xavier, 2001).

3- Manutenção Preditiva - são tarefas de manutenção preventiva que visam acompanhar a máquina ou as peças, por monitoramento, por medições ou por controle estatístico e tentam prever a proximidade da ocorrência da falha ou corrigir desempenho menor do que esperado, visando aumentar a vida útil das peças. É executada com o uso de instrumentos de medição e com o equipamento em operação normal. As medições, executadas por pessoal treinado, seguidas de análise dos resultados e formulação de diagnóstico, não implicam em desmontagem dos seus componentes e nenhuma perda de produção. Caracteriza-se por identificar-se um parâmetro mensurável que se correlaciona com o início da falha identificando o valor do parâmetro em que a ação de manutenção preventiva deve ser tomada, antes que a falha ocorra.

Segundo Pinto e Xavier, 2001, as ações de manutenção preditiva não reduzem diretamente a taxa de deteriorização de um componente, apenas controlam indiretamente a consequência de acidentes, quebras e mau funcionamento. A aplicação da manutenção preditiva não elimina outros tipos de manutenção, mas faz uso do monitoramento direto das condições mecânicas, do rendimento do sistema e outros indicadores para determinar o tempo médio de falha real ou perda de rendimento para cada máquina e sistema na planta industrial, com os seguintes benefícios:

- eliminação das trocas de componentes e das intervenções preventivas desnecessárias;
- diminuição dos custos e prazos das intervenções, através do conhecimento antecipado dos defeitos a serem corrigidos;
- aumento da segurança operacional e disponibilidade dos equipamentos, com redução dos riscos de acidentes e interrupções inesperadas de produção;
- redução das quebras de equipamentos em operação, que provocam danos secundários em muitos componentes.

A manutenção preditiva é uma quebra de paradigma da manutenção e tanto mais se intensifica quanto mais o conhecimento tecnológico desenvolve equipamentos que permitem realizar uma avaliação confiável das instalações e sistemas operacionais em funcionamento. As condições básicas para sua adoção devem considerar que:

- o equipamento, sistema ou instalação devem permitir algum tipo de monitoramento/medição;
- o equipamento, sistema ou instalação devem merecer esse tipo de ação em função dos custos envolvidos;
- as falhas devem ser oriundas de causas que possam ser monitoradas e ter sua progressão acompanhada;
- seja estabelecido um programa de acompanhamento, análise e diagnóstico, sistematizado.

2.3.2.4 Manutenção Detectiva - é a atuação efetuada em sistemas de proteção ou comando buscando detectar falhas ocultas ou não perceptíveis ao pessoal de operação e manutenção (Pinto e Xavier, 2001).

Este controle do processo por sistemas de proteção é realizado através da utilização de sistemas de aquisição de dados, controladores lógicos programáveis, sistemas digitais de controle distribuído, ou seja, por uma infinidade de arquiteturas de controle e equipamentos eletrônicos programáveis, somente possíveis com o advento dos computadores de processo projetados para atuar automaticamente na iminência de desvios que possam comprometer as máquinas, a produção, a segurança ou o meio ambiente, mas que, como qualquer componente, também apresenta falhas.

A mudança obtida com a manutenção detectiva é ter o domínio da situação. Especialistas fazem verificações no sistema, sem tirá-lo de operação, são capazes de detectarem falhas ocultas,

e preferencialmente podem corrigir a situação, mantendo o sistema funcionando.

2.3.2.5 Engenharia de Manutenção – corresponde a uma quebra de paradigma da manutenção (primeira quebra de paradigma ocorre quando se muda de preventiva para preditiva, a segunda quebra de paradigma ocorre quando se adota a Engenharia de Manutenção). Significa uma mudança cultural, deixar de consertar continuamente, para procurar as causas básicas, modificar situações permanentes de mau desempenho, deixar de conviver com problemas crônicos, melhorar padrões e sistemáticas, desenvolver manutenibilidade, dar *feedback* ao projeto, perseguir *benchmarks* na manutenção (Pinto e Xavier, 2001).

2.3.2.6 Manutenção Produtiva Total (TPM) - a TPM é uma filosofia de gestão que envolve o planejamento, organização, execução, coordenação e controle. A TPM busca a eficácia da própria estrutura organizacional da empresa, através de investimento na capacitação das pessoas e de melhorias incorporadas às máquinas, equipamentos e dispositivos. É um processo de engajamento e capacitação, de forma que todas as pessoas envolvidas tenham condições técnicas e operacionais de executar o que delas se espera e saibam o que estão fazendo, quais as metas a serem alcançadas em cada operação e quais os objetivos finais. Este processo inclui as pessoas de todos os níveis, desde operários, operadores de máquinas, corpo técnico, mecânicos de manutenção e pessoal administrativo. A melhoria do rendimento operacional das máquinas e equipamentos é alcançada através da melhoria estrutural e dos métodos utilizados na manutenção dos mesmos. Envolve os operadores do sistema produtivo numa co-responsabilidade na preservação e zelo do seu equipamento ou daquele utilizado para executar o seu trabalho.

A TPM fundamenta-se nos denominados “pilares” (Tavares, 1999), representados como:

- melhoria focada – melhorias individuais nos equipamentos para alcançar a melhoria global do negócio;
- manutenção autônoma – auto-gerenciamento e controle da manutenção pelo próprio operador;
- manutenção planejada – efetivamente planejar e controlar a manutenção;
- educação e treinamento – ampliação da capacitação técnica, gerencial, comportamental;
- controle inicial – acompanhamento pela manutenção desde a concepção de novos projetos ou aquisições;
- manutenção da qualidade – estabelecimento de um programa de falha zero;

- TPM administrativa – TPM nas áreas administrativas;
- segurança, higiene e meio ambiente – estabelecimento de um sistema de saúde, segurança e meio ambiente.

Com a aplicação do TPM podem-se obter os importantes efeitos tangíveis ou intangíveis (Tavares, 1999):

Efeitos Tangíveis:

- melhora da produtividade por valor agregado – de 50 a 100%;
- redução da proporção de defeitos em processo – de 10%;
- redução na proporção de reclamações dos clientes – de 25%;
- redução dos custos de produção – 30%;
- redução dos estoques de produtos – 50%;
- obtenção do zero acidente de trabalho e zero de contaminação.

Efeitos Intangíveis:

- controle totalmente autônomo dos equipamentos. Culto da mentalidade “de meu equipamento cuido eu”;
- estímulo da autoconfiança, obtida por “executando se consegue”, alcançando o mínimo de falha e o mínimo de defeito;
- desenvolvimento do “senso de responsabilidade” através da aplicação do “5S”;
- construção de um ambiente de trabalho saudável;
- proporcionar a imagem de uma boa empresa para os visitantes, que vai associar-se a novos pedidos para o setor de vendas.

2.3.2.7 Manutenção Centrada na Confiabilidade (MCC) - tem por objetivo garantir a funcionalidade de itens físicos, com uma metodologia essencial no planejamento da manutenção, a partir da estimativa da confiabilidade - função da qualidade do programa ou plano de manutenção existente, pela determinação das melhores políticas para gerenciarem as funções dos itens físicos e as conseqüências de suas falhas. Assim, a atividade de manutenção passa a ser vista como planejamento e controle, visando aumentar a vida útil dos itens físicos e a redução dos custos das manutenções corretiva e preventiva e por meio da introdução de melhorias.

Confiabilidade é definida como a probabilidade que um equipamento irá desempenhar satisfatoriamente a sua função, durante um intervalo de tempo especificado e sob certas condições pré-determinadas (Xenos, 1998). Cabe a MCC determinar os requisitos de

manutenção para modos de falhas que possam causar falhas funcionais de quaisquer itens físicos em seu ambiente operacional.

Essas definições evidenciam uma mudança essencial proposta pela MCC nos objetivos da manutenção. Se antes a manutenção buscava preservar o equipamento, desativando-o, atuando em todos os itens e realizando tudo o que era possível de ser feito, a MCC, segundo Siqueira, 2005, propõe:

- preservar as funções dos equipamentos, com a segurança requerida;
- restaurar sua confiabilidade e segurança projetada, após a deteriorização;
- otimizar a disponibilidade;
- minimizar o custo do ciclo de vida (*LCC – Life Cycle Cost*);
- atuar conforme os modos de falha;
- realizar apenas as atividades que precisam ser feitas;
- agir em função dos efeitos e conseqüências da falha; e
- documentar as razões para escolha das atividades.

Desta forma garantir os quatro pilares de sustentação da MCC:

- segurança de pessoal;
- qualidade do meio ambiente;
- operação do processo;
- a economia do processo.

2.3.2.8 Manutenção de Classe Mundial – é a manutenção situada num nível reconhecido como dentro das melhores práticas no contexto mundial, com base em parâmetros estabelecidos, por um meio de comparação (*bechmarking*) entre as empresas. A análise das práticas e da confiabilidade da manutenção em uma organização é traduzida em índices (indicadores internacionais), e é feita a sua comparação com os índices de companhias reconhecidamente líderes no contexto mundial (ABRAMAN, 2001) identificados como:

- custo de manutenção por faturamento;
- custo de manutenção por imobilizado;
- custo relativo com pessoal próprio;
- custo relativo com material;
- custo relativo com contratação;
- disponibilidade operacional;
- trabalho em manutenção corretiva;

- pessoal próprio / pessoal total;
- pessoal contratado / pessoal próprio;
- supervisores / supervisionados;
- homem/hora treinamento / Homem/hora total;
- horas de espera (com relação ao tempo total de manutenção);
- produtividade do pessoal de manutenção;
- ociosidade do pessoal de manutenção;
- efetividade operacional global.

Para situar-se num contexto de manutenção classe mundial e, portanto, dentro das melhores práticas, se deve segundo Xavier, 2006, rever as práticas de manutenção adotadas privilegiando a manutenção preditiva e detectiva e a engenharia de manutenção; adotar novas políticas de estoque e sobressalentes que possibilitem girar o estoque total mais que uma vez por ano, eliminar materiais sem consumo e estabelecer parcerias estratégicas com fornecedores; utilizar sistemas de gerenciamento da manutenção objetivando maximizar a capacidade produtiva através de melhorias no desempenho e vida dos equipamentos; estabelecer a parceria entre a operação e a manutenção; buscar a capacitação e a polivalência; adotar o TPM como prática básica de manutenção; aplicar técnicas de análise de falhas para a obtenção do aumento da confiabilidade dos equipamentos instalados nas plantas industriais (FMEA - *Failure Mode and Effect Analysis* - Análise do Modo e Efeito da Falha, RCFA - *Root Cause Failure Analysis* - Análise da Causa Raiz da Falha, MASP - Método de Análise e Solução de Problemas, MCC - Manutenção Centrada na Confiabilidade); terceirizar a manutenção em uma série de atividades, que não são atividades fins da empresa e buscar a melhoria contínua, também conhecida por *kaizen*, nos métodos, processos, pessoas, ferramentas, máquinas, enfim tudo que se relaciona com as atividades no dia a dia, baseada nos indicadores e relacionada com os *benchmark*.

2.4 Definição do Melhor Modo de Manutenção a ser Adotado

A melhor manutenção a ser utilizada pela empresa será a combinação mais adequada dos vários modos de manutenção, de acordo com a natureza e criticidade do equipamento para a produção. A tendência mundial é escolher, para cada caso, o modo mais adequado, eficiente e econômico. Segundo Pinto e Xavier, 2001, o modo de manutenção específico a ser utilizado para cada máquina ou equipamento é definido baseado em fatores como a importância do equipamento do ponto de vista operacional, segurança pessoal, da instalação e do meio ambiente. Devem ser considerados, ainda, os custos envolvidos no processo, reparo/substituição,

nas conseqüências da falha, bem como na oportunidade e capacidade de adequação do equipamento a determinado tipo de manutenção.

2.5 Manutenção Estratégica

A importância estratégica da manutenção tem-se destacado, tanto para o processo produtivo quanto para o sucesso da organização como um todo. Aspectos relacionados à confiabilidade das instalações, qualidade dos produtos, custo/lucro para o ciclo de vida dos ativos e integração com as demais atividades da organização, entre outros temas, vêm sendo considerados relevantes na análise de desempenho da organização. Esta atividade é vista hoje como crítica para a lucratividade da empresa, tendo sido tratada, no passado, como um “mal necessário” (Seeling, 2000).

À manutenção cabe zelar pela conservação da indústria, especialmente de máquinas e equipamentos, reduzindo ao mínimo a indisponibilidade de máquinas e processos. A manutenção também tem responsabilidade pelo lucro positivo da empresa. O custo da mão-de-obra aplicada ao serviço de manutenção, materiais e peças aplicados nos equipamentos e o material de consumo precisam ser gerenciados. O não gerenciamento da manutenção gera quantidade de horas extras, peças em estoque com pouco giro, retrabalho e desperdício de material, diminuindo o capital de giro da empresa (Calligaro, 2003).

A partir da revisão da Norma ISO em 1994 a atividade de manutenção passa a ser considerada como um requisito de controle do processo. O aspecto qualidade do produto, também, está ligado intimamente à manutenção. Máquinas com defeitos, trabalhando de forma inadequada, não fabricam produtos dentro das especificações previstas. Assim, a manutenção nos tempos modernos tem a função de agregar valor tanto ao cliente interno, a operação, como à área de tecnologia e administrativa da empresa e aos clientes externos.

2.6 Gerenciamento da Manutenção

O gerenciamento da manutenção foi uma das áreas administrativas que mais evoluiu nos últimos anos, devido, principalmente, ao aumento da diversidade e complexidade dos itens físicos, bem como novos enfoques e responsabilidades da manutenção. Para acompanhar esta evolução é preciso buscar as melhores práticas de gestão da manutenção (Pinto e Xavier, 2001) apresentadas a seguir:

- sensibilização, treinamento, implantação e auditoria das melhores práticas de SMS – Saúde, Meio-ambiente e Segurança;
- gestão baseada em itens de controle empresariais: disponibilidade, confiabilidade,

meio-ambiente, custos, qualidade, segurança etc., com análise crítica periódica;

- gestão integrada do orçamento (manutenção e operação) buscando, sempre, o resultado do negócio através da análise criteriosa das receitas e dos custos;
- análise crítica e priorização das intervenções com base na disponibilidade, confiabilidade operacional e resultado empresarial;
- utilização de pessoal qualificado e certificado;
- contratação, sempre que possível, por resultado/parceria com indicadores de desempenho focados nas metas da organização: disponibilidade, confiabilidade, custo, segurança, prazo de atendimento e preservação ambiental.

Os aspectos de Saúde, meio ambiente e segurança devem ser considerados como valores básicos na contratação de serviços, contemplando, dentre outros:

- histórico de segurança da contratada;
- qualificação e certificação de pessoal;
- comunicação de riscos por parte da contratante;
- bônus e ônus para resultados de segurança;
- eliminação das falhas, ocorridas e potenciais, através da análise da causa básica, acoplada ao esforço do reparo com qualidade, atuando de forma integrada com a operação e a engenharia na busca de soluções;
- ênfase na manutenção preditiva acoplada aos “softwares” de diagnóstico;
- adoção de programa de Manutenção Produtiva Total com base em que o operador é a primeira linha de defesa para monitorar e maximizar a vida dos equipamentos;
- adoção da Manutenção Centrada na Confiabilidade, para os sistemas críticos;
- prática da multifuncionalidade ou da polivalência;
- procedimentos escritos para os principais trabalhos;
- aplicação dos programas de auditorias, internas e externas, como ferramenta de divulgação, verificação das melhores práticas e a tendência dos resultados.

2.7 Custos da Manutenção

Os custos de manutenção podem ser classificados em três grandes famílias (Pinto e Xavier, 2001):

Custos diretos – são aqueles necessários para manter os equipamentos em operação. Os componentes do custo direto de manutenção englobam os custos de mão-de-obra própria direta – número de horas alocadas ao serviço x salário médio mensal, incluindo encargos sociais. Custo

de materiais de consumo - óleo, graxa, produtos químicos, etc. Custo de sobressalentes - custo da peça aplicada seja valor de compra ou histórico do estoque.

Custos de perda de produção – são os custos devido à indisponibilidade do equipamento para a produção causados por falha do equipamento resultante da operação ou por ação imprópria da manutenção que determinou a falha do equipamento.

Custos indiretos – são aqueles relacionados com a estrutura gerencial e de apoio administrativo, custos com análises e estudos de melhorias, engenharia de manutenção e supervisão, dentre outros. São também custos indiretos os custos com a aquisição de equipamentos, ferramentas e instrumentos da manutenção, os custos de amortização, depreciação, energia elétrica e outras utilidades.

A relação entre o nível de manutenção, a disponibilidade operacional e os custos (Pinto e Xavier, 2001), pode ser representada conforme o gráfico da fig. 2.3, onde MTTR é o tempo médio para reparo em horas de parada, observando-se que:

- o custo mínimo se obtém com alta taxa de disponibilidade, em torno de 97%;
- os custos de perda de produção crescem em direção contrária aos custos de manutenção, desde que se espera que esse aumento de custos com a manutenção se traduza em redução de paradas de emergência.

É preciso estabelecer um nível ótimo de intervenção, que varia para cada tipo de instalação ou equipamento, que não seja uma manutenção em excesso, que em intervalos muito pequenos de tempo esteja intervindo no equipamento e substituindo componentes desnecessariamente e nem a falta de manutenção que provocará paradas cada vez mais longas, traduzidas por intervalos cada vez maiores de perda de produção. No gráfico a seguir, o nível ótimo de intervenção na manutenção é representado pela zona de organização econômica com um MTTR de 08 a 15 horas e uma disponibilidade operacional de 96 a 98%.

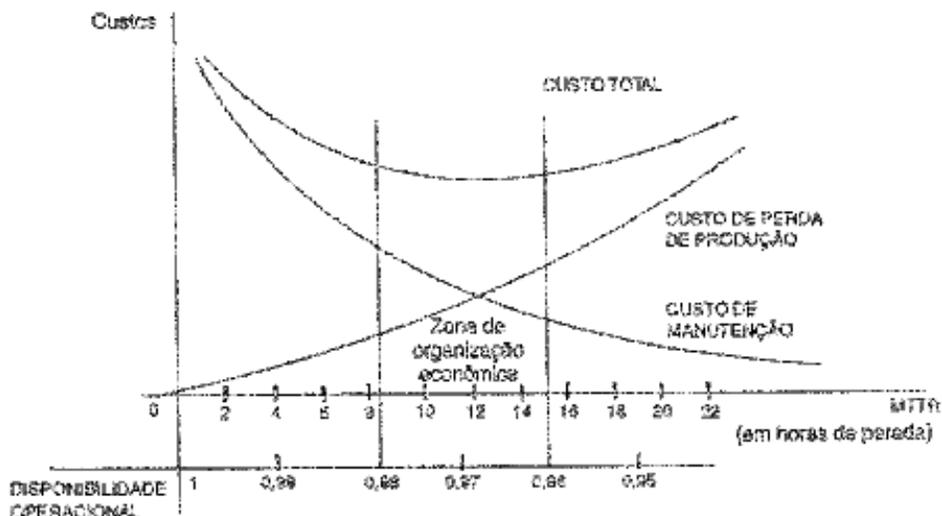


Figura 2.3 – Relação custos – disponibilidade – nível de manutenção

2.8 Contratação de Serviços de Manutenção

O aumento da competitividade no mercado nacional, decorrente da abertura comercial a fornecedores externos no processo de globalização provocou uma maior preocupação com a otimização dos processos de produção e tornou mais clara a importância da função manutenção nas empresas. A contratação de serviços de manutenção, também, entra nesta preocupação.

Os contratos de serviços que ainda predominam são modelos tradicionais que não incentivam as partes a buscarem resultados que as interessem mutuamente e por isso não atendem aos requisitos atuais de incentivo à melhoria de desempenho.

No Brasil, mais recentemente, se têm aplicado contratos onde as empresas contratantes e contratadas elaboram um pacto de buscarem resultados desafiadores para ambas, controlados objetivamente por indicadores, com remuneração variável baseada na *performance*. Esta forma de contratação assume diversas denominações tais como: contratos de risco, contratos por disponibilidade, contratos por resultados ou contratos por *performance*.

Os indicadores de desempenho permitem a definição das metas e a medição dos resultados do processo e devem ser escolhidos de acordo com o planejamento estratégico da organização. A manutenção deve selecionar indicadores que meçam a eficácia de seus processos, tais como, disponibilidade, confiabilidade e segurança.

2.8.1 Formas de Contratação

No Brasil são usualmente aplicadas as formas de contratação por mão-de-obra, por serviços ou por resultados (Medeiros et al, 2005).

Contratação por mão-de-obra - nesta forma a contratada disponibiliza a mão-de-obra e mantém um preposto para se relacionar administrativamente com a contratante. Apresenta o risco de passivos trabalhistas acarretados pelo fato de existirem ordens diretas da fiscalização da contratante para os executantes das contratadas, caracterizando vínculo. Comumente não possuem parâmetros de resultados e qualidade.

Deve ser a última alternativa aplicada por empresas que desejam manter a sua competitividade no mercado. São contratos de baixa complexidade de elaboração, licitação e orçamento, sendo por isso os mais aplicados em situações de demandas de serviço imprevistas e contratações provisórias até a efetivação do contrato específico definitivo.

Contratação por serviços - neste modelo a contratante remunera por serviços efetivamente realizados. O contrato possui uma planilha com a descrição dos serviços com o preço unitário ou um único item com valor global (pacote). Os serviços devem ser bem detalhados para evitar dúvidas na hora da medição. O faturamento da contratada cresce com o aumento do número de serviços executados no menor prazo, o que faz com que, por vezes, ocorra negligenciamento de aspectos de qualidade e segurança. Com o objetivo de aumentar o faturamento, buscam maior produtividade, já que o ônus da baixa produtividade passa a ser da contratada.

O modelo de contrato representa um avanço em relação à forma de contrato por mão-de-obra, mas ainda deixa a desejar devido aos objetivos conflitantes da contratada e da contratante no tocante às suas metas. Enquanto a contratada busca maior quantidade de serviços para aumentar seu faturamento, a contratante busca a eficácia das intervenções para aumentar a disponibilidade.

Contratação por performance - nesta forma de contrato, as empresas contratante e contratada desempenham um papel de parceria na obtenção de avanços de *performance* dos equipamentos e sistemas, medidos através de resultados dos indicadores negociados. Quanto melhores forem os resultados, maiores são os ganhos financeiros para ambas as empresas.

A empresa contratante ganha com o aumento natural da disponibilidade das plantas e a redução das intervenções corretivas, sendo a contratada beneficiada com o aumento de sua margem de lucro propiciada pelo tipo de contrato característico, onde melhores resultados implicam em maiores remunerações. As empresas contratante e contratada devem deixar claras as metas a serem atingidas, seus pontos fortes e limitações para que possam, em um esforço de parceria, definir os resultados a serem atingidos e possíveis de serem alcançados.

A aplicação do contrato de *performance* requer uma análise minuciosa para verificação das

atividades que oferecem condições mínimas para que possam ser adotados pelo modelo de *performance*. É importante ter um domínio quanto a valores financeiros envolvidos, homem/hora despendidos e se possuem indicadores representativos dos serviços que possam avaliar sua performance baseados nos resultados apresentados. A responsabilidade técnica é da contratada. Tem o foco em implementações de soluções, diminuição de custos de materiais, aumento da vida útil dos equipamentos, atendimento das metas negociadas, maior produtividade.

Representa um avanço nas relações contratante x contratada comparada às formas anteriores de contrato.

2.9 Sistemas de Controle da Manutenção

Um sistema de Controle da Manutenção deve permitir identificar aspectos básicos tais como:

- que serviços serão feitos e quando serão feitos;
- que recursos serão necessários para a execução dos serviços;
- quanto tempo será gasto em cada serviço;
- os custos envolvidos;
- que materiais, máquinas, dispositivos e ferramentas serão necessárias;
- distribuição dos recursos e mão-de-obra;
- programação das máquinas e equipamentos;
- registro dos dados da manutenção para alimentação do banco de dados do histórico da manutenção;
- priorização adequada dos trabalhos.

2.9.1 Estrutura do Sistema de Controle e Planejamento

O diagrama de fluxos permite visualizar de modo global os processos que compõem a estrutura de controle e planejamento da manutenção, demonstrado no modelo da figura 2.4 (Pinto e Xavier, 2001), detalhados a seguir.

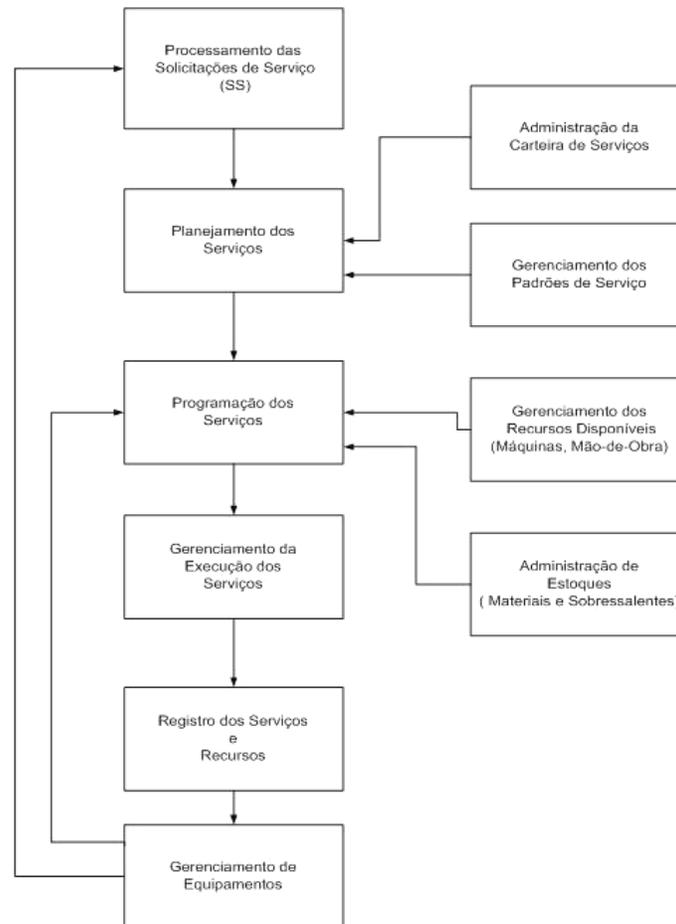


Fig. 2.4 - Diagrama de fluxo de dados.

a) Processamento das Solicitações de Serviço

Solicitação de serviços, independente da sua origem, constitui-se no elemento de entrada para a atividade no sistema. Normalmente as solicitações de serviço podem ser oriundas da produção, da inspeção de equipamentos e da própria manutenção. A solicitação, sendo aprovada, após passar pelo filtro do planejamento e dada uma priorização, é transformada numa ordem de trabalho da unidade sendo incluída no sistema, onde recebe a identificação, com prioridade registrada. O serviço é detalhado, definidos os recursos necessários (ferramentas, mão-de-obra), registrado o centro de custo e atribuído um código para ligação com o equipamento ou posto de serviço, objetivando alimentar o histórico de equipamento e fornecer dados para análise de falha.

b) Planejamento dos serviços

O planejamento dos serviços executa as seguintes atividades:

- detalhamento do serviço – são definidas as principais tarefas que compõem o trabalho, os recursos necessários, o tempo estimado e a dependência entre as tarefas;

- micro-detalhamento – o detalhamento pormenorizado das tarefas principais conforme sua complexidade;
- orçamento dos serviços – determinação do orçamento do serviço, a partir do detalhamento dos recursos humanos, hora-máquina e materiais, ou o custo do serviço a partir da apropriação;
- facilitação dos serviços – consiste na análise prévia do serviço a ser executado, fornecendo informações básicas aos executantes como ferramentas não usuais necessárias, documentos como normas, plantas, recomendações de aspectos ligados à segurança, etc., de modo a minimizar tempo para início do trabalho.

c) Programação dos Serviços – a etapa que define quais são os serviços futuros, em função das prioridades já definidas, data da solicitação, recursos disponíveis (mão-de-obra, material, máquinas) e liberação pela produção.

d) Gerenciamento da Execução dos Serviços – consiste em gerenciar a execução dos serviços a partir do:

- acompanhamento das causas de bloqueio de serviços;
- controle da carteira de serviços da manutenção, dimensionamento das equipes de trabalho;
- acompanhamento do cumprimento da programação, isto é, se os serviços programados estão sendo executados, ou não, identificando causas;
- acompanhamento dos desvios em relação aos tempos de execução previstos. Caso haja desvios significativos, o tempo deve ser alterado para que o sistema continue programando o serviço.

e) Registro dos Serviços e Recursos - o registro dos serviços e recursos objetiva informar ao sistema quais os recursos foram utilizados pelos executantes, mão-de-obra empregada, materiais aplicados e gastos com serviços de terceiros.

f) Gerenciamento de Equipamentos – consiste em fornecer informações relevantes para o histórico dos equipamentos, relativos ao serviço executado e dados para análise de falhas a serem utilizados para uma próxima programação.

g) Administração da Carteira de Serviços – administrar a carteira de serviços da manutenção significa fazer o acompanhamento e análise visando:

- acompanhamento orçamentário – previsão realização global, separada por especialidade, por área ou unidade operacional;
- cumprimento da programação pelas diversas áreas e especialidades;
- tempos médios de execução de serviços;

- índices de atendimento incluindo demora entre solicitação e início dos serviços.
- *backlog* global, por especialidade e por área;
- composição da carteira de serviços – percentual por especialidades, por prioridade, por área e por unidade;
- índices de ocupação da mão-de-obra disponível;
- índices de bloqueio de programação separados por causa.

h) Gerenciamento dos Padrões de Serviço – estabelecimento de uma seqüência conhecida de manutenção, que pode ser colocada sob a forma de detalhamento de serviço, com recursos necessários e tempo previsto. Isto se torna um padrão que será a base das próximas programações, das manutenções preventivas e preditivas.

i) Gerenciamento dos Recursos – consiste em gerenciar os recursos como mão-de-obra, máquinas e equipamentos, materiais, ferramentas, visando a otimização de sua aplicação. O gerenciamento dos recursos humanos visando sua distribuição por toda planta, com os quantitativos necessários definidos por cada área de atuação, a partir do conhecimento das indisponibilidades da mão-de-obra, por afastamentos médicos, férias, licenças e outros, e da disponibilidade de todas as máquinas cadastradas no sistema, de modo que, a programação dos serviços seja confiável.

j) Administração de Estoques – informação do estoque de peças e componentes das máquinas e equipamentos, insumos, materiais, acompanhamento de compra e o recebimento de materiais, controle de estoques mínimos e máximos, informações fundamentais para a administração da carteira de serviços.

2.10 Sistemas Informatizados para a Manutenção

A informática é uma ferramenta fundamental para uma gestão da manutenção otimizada. O acesso a computadores na implantação de um sistema global de gestão da manutenção é uma importante via para a redução efetiva dos custos de manutenção.

A necessidade de dispor em tempo real de toda a informação para uma eficaz gestão da manutenção é uma das preocupações dos responsáveis, essencialmente na aplicação das novas filosofias de manutenção. A utilização de um sistema computacional é opção necessária para alcançar este objetivo. Constata-se que os dados manipulados pela manutenção são em número crescente e que esta base de dados se torna muito volumosa. O tratamento destas informações necessita de funcionar em tempo real. A tendência moderna é que toda a empresa esteja interligada e os dados de uma área sejam facilmente acessados por qualquer das outras áreas através de consulta via rede de computadores.

2.10.1 Vantagens da Gestão Informatizada da Manutenção

Estas vantagens dizem respeito ao tratamento sistematizado de grandes quantidades de informações necessárias para desenvolver as ações de manutenção de forma sistematizada, tratadas e utilizadas de uma forma acessível e de maneira a contribuir com:

- aumento da disponibilidade dos equipamentos;
- diminuição dos custos totais (diretos e/ou indiretos) de manutenção;
- controle das instalações/ sistemas/ equipamentos;
- melhoria da qualidade do serviço de manutenção;
- otimização das tarefas administrativas;
- melhoria das relações humanas na produção operação..

2.10.2 Módulos Básicos de um *Software* de Manutenção

Os sistemas informatizados de manutenção geralmente contêm um conjunto de módulos integrados, os quais funcionam em conjunto de forma a melhorar o controle e planificação de todas as tarefas e recursos de manutenção. Qualquer sistema de manutenção assistida por computador tem necessidade de interligar quatro grandes módulos (Ferreira e Branco, 1999).

1- Módulo de Equipamentos - este módulo é composto por um conjunto de informações que descrevem os equipamentos, os seus sistemas, órgãos e peças. O conteúdo desta informação deve ser objetivo e discriminar informações como a sua aquisição, montagem, características principais e exigências de operação e de manutenção.

2- Módulo de Recursos – a função manutenção necessita de um conjunto de recursos logísticos, necessários para executar qualquer tipo de manutenção. Os principais recursos são de pessoal, materiais e peças de substituição, recursos financeiros, máquinas e equipamentos.

3- Módulo de Gestão de Ordens de Trabalho - normalmente, é o módulo principal do sistema. Cada tarefa tem um número de ordem de trabalho. A ordem de trabalho deverá disponibilizar informações suficientes para permitir obter os seguintes pontos:

- controle de trabalhos em curso;
- controle de pendentes e seus motivos;
- análise de custos;
- histórico das intervenções nos equipamentos.

4- Módulo de Estatística – modelo onde é efetuado o tratamento estatístico das informações, de forma a controlar as intervenções realizadas nos equipamentos e gerar informações para a gestão da manutenção. Análises de manutenibilidade, disponibilidade, tentando descobrir os pontos críticos dos sistemas ou equipamentos.

3. A MANUTENÇÃO NO BRASIL

3.1 A Situação da Manutenção no Brasil

A tomada de decisão é fundamental para a sobrevivência de qualquer organização. Para a área de manutenção isto também é verdadeiro e neste contexto as fontes de informações confiáveis se apresentam como uma ferramenta forte para o desenvolvimento competitivo do setor industrial. Atualmente ainda faltam estudos científicos, em grande número, que avaliem a situação da manutenção industrial nas empresas do Brasil, de forma a tornar-se uma fonte de consulta confiável para a respectiva comunidade. A primeira iniciativa de elaboração de um documento que apresentasse, sob a forma de índices, a situação da manutenção no Brasil, foi realizada no início da década de 80 no Rio de Janeiro pelo Instituto Brasileiro de Petróleo (IBP) e apresentado em 1983 no 3º Congresso Ibero Americano de Manutenção, realizado no Rio de Janeiro. Neste mesmo congresso deram-se os primeiros passos para a criação de uma associação nacional de manutenção, resultando na criação em 17 de outubro de 1984 da ABRAMAN (Associação Brasileira de Manutenção). A ABRAMAN tem publicado a cada dois anos um documento nacional sobre a situação da manutenção no Brasil, resultado de um questionário aplicado e respondido por indústrias dos mais diversos segmentos.

3.2 Análise e Diagnóstico da Manutenção

Tanto em nível mundial quanto nacional, a definição de políticas de manutenção e suas estruturas são determinadas, em grande parte, nas empresas que adotam a atividade de manutenção como estratégica para alcançar os objetivos de produção, em acordo com suas especificidades. As preocupações com os recursos, qualidade dos serviços da manutenção, capacitação e qualificação dos trabalhadores, decisão entre pessoal próprio e a contratação, gerenciamento dos custos, obtenção dos indicadores da manutenção, investimentos em ferramentas e tecnologia, entre outros, fazem parte da rotina diária da atividade. Assim, a análise da situação da manutenção no Brasil (ABRAMAN, 2005) e o comparativo com os indicadores Internacionais (ABRAMAN, 2001), possibilita destacar alguns aspectos:

Forma de atuação

A organização da manutenção na indústria brasileira é preferencialmente centralizada, seguida de perto pela mista e a descentralizada sendo menos usual.

Nível hierárquico

Ocorre uma tendência de redução da estrutura hierárquica das empresas, passando-se de estruturas verticais com vários níveis hierárquicos (visão clássica da empresa – gestão por

funções), para uma estrutura horizontal, com menos níveis hierárquicos (gestão por processos), de forma a tornar a estrutura da empresa mais enxuta, mais rápida na tomada de decisões, sendo esta uma tendência predominante na administração estratégica.

Efetivo Próprio e a Rotatividade do pessoal

O efetivo próprio de pessoal na manutenção encontra-se estabilizado em relação ao período (1995-2005), com uma pequena redução em relação a 2003. Observa-se também uma redução no número total de funcionários das empresas, que reflete, também, no setor de manutenção, uma tentativa de redução de custos através de uma estrutura mais enxuta e competitiva. Tal fato tem refletido na queda da rotatividade média anual do pessoal da manutenção, quer pela maior qualificação exigida das pessoas quer pela própria crise de emprego no país. Seus valores são compatíveis com os indicadores internacionais.

Contratação de pessoal

Observa-se uma redução na contratação de pessoal na área de manutenção (período 2001-2005), e uma tendência de diminuição a se confirmar nos próximos anos. No início da década de 90 ocorre o auge da terceirização onde empresas desativavam os departamentos de manutenção e entregavam esta atividade a um prestador de serviços. Em um curto período, percebe-se que a terceirização não é a solução de todos os problemas e é preciso ter uma atenção especial no caso da atividade de manutenção que, embora não seja a atividade-fim da produção, é uma atividade estratégica, em determinadas áreas ou especialidades, para o resultado da empresa. Assim em atividades-chave da área de manutenção como a segurança do trabalho, a administração, operação de almoxarifado e compras de materiais percebe-se o retorno a uma atuação mais direta do pessoal próprio. Seus valores são compatíveis com os indicadores internacionais.

Qualificação do Pessoal da manutenção

As empresas, de uma maneira geral, continuam investindo em qualificação do pessoal da manutenção, tanto o efetivo próprio como o contratado, seja em treinamento interno ou externo, ou mesmo na busca do “profissional pronto, qualificado”, na hora da contratação. A preferência nacional tem sido o treinamento interno na empresa, visto as características da atividade de manutenção de adequar-se às necessidades e situações próprias da realidade da empresa. Em relação ao número de horas disponíveis para treinamento, os índices nacionais, ainda são muito baixos considerando que os padrões internacionais sugerem valores em torno de 10% do total de horas disponíveis para treinamento. Esta necessidade de treinamento é fruto do aumento da exigência de capacitação do pessoal da manutenção para acompanhar a evolução tecnológica das máquinas e equipamentos, automatização, aplicação de ferramentas modernas para o diagnóstico de falhas, técnicas preditivas, ferramentas para planejamento e controle da manutenção e

ferramentas de gestão da manutenção. Estas novas técnicas e ferramentas precisam ser apropriadas pelo pessoal da manutenção para realizar o seu trabalho.

Custo da Manutenção

No Brasil o custo total da manutenção/faturamento bruto foi de 4,1%, para o ano de 2005. Os resultados, nos últimos anos, deste índice (CMFT - Custo de Manutenção / Faturamento), estão dentro dos referenciais internacionais e podem ser considerado bom para um país em desenvolvimento. A grande diferença entre os índices brasileiros em relação aos referenciais internacionais é o custo relativo de material, onde este é o fator onde se busca maior atuação para redução de custos. Somados os custos de pessoal (próprio) e serviços contratados (pessoal terceirizado), em média, as empresas consomem 59% do Orçamento de Manutenção.

Controle da Manutenção

Os principais indicadores de desempenho utilizados para avaliação do desempenho da manutenção são: custos, frequência de falhas, satisfação do cliente, disponibilidade operacional, retrabalho, *backlog*, TMEF (tempo médio entre falhas), TMPR (tempo médio para reparo). Percebe-se que os indicadores financeiros, ainda, têm uma importância muito grande para a empresa (custos), mas verifica-se a importância de avaliar outros indicadores, como os indicadores operacionais (disponibilidade operacional) e ter o *feedback* do cliente interno (satisfação do cliente). Um dos indicadores com crescente utilização na indústria e também em grau de importância é a disponibilidade operacional, avaliada como a proporção do tempo total que um item está disponível para exercer a sua função. Sabe-se que a disponibilidade de máquinas e equipamentos está diretamente relacionada com a função estratégica que a manutenção tem na empresa, o tipo de manutenção desenvolvida (corretiva, preventiva, preditiva e outras formas de manutenção), assim como os investimentos em treinamento e capacitação.

Percebe-se que no Brasil a manutenção preditiva é pouco utilizada, deixando-se de obter os melhores resultados que este tipo de manutenção pode oferecer, utilizando-se, ainda, em grande percentagem a manutenção corretiva, manutenção realizada após a falha ocorrer. Cabe destacar a grande diferença entre os índices brasileiros em relação aos referenciais internacionais de manutenção corretiva e um alerta da necessidade de mudar-se esta realidade.

Qualidade na manutenção

Entre as ferramentas de qualidade existentes, o “5S” (ferramenta de qualidade de origem japonesa, que visa a melhoria da participação dos trabalhadores), o TPM e o MCC, são ferramentas com grande potencial de aplicação para as empresas brasileiras.. Esta realidade cria a necessidade de pessoal com conhecimentos técnicos e gerenciais nas diversas áreas e uma mudança de cultura da manutenção, passando a uma manutenção pró ativa.

4. CONCEPÇÃO DE UM SISTEMA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO PARA A UFRGS

4.1 A Instituição

A UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS) é uma Instituição de Ensino Superior, constituída sob a forma de autarquia de regime especial, vinculada ao Ministério da Educação, com personalidade jurídica própria e autonomia didático-científica, administrativa, financeira e disciplinar, tendo como objetivos fundamentais o ensino, a pesquisa e a extensão. Tem como sede central a Avenida Paulo Gama 110, no município de Porto Alegre, onde fica instalada a Reitoria da Universidade.

4.1.1 Histórico

A história da UFRGS teve início com a fundação da Escola de Farmácia e Química, em 1895, e da Escola de Engenharia, em 1896, em Porto Alegre. Estas duas escolas profissionais representam o marco inicial da educação de nível superior no Rio Grande do Sul. Ainda no final do século XIX, foram fundadas, também, a Faculdade de Medicina de Porto Alegre e a Faculdade de Direito.

Do agrupamento dessas unidades isoladas e autônomas, colocadas sob a tutela do Estado pelo Decreto nº 5.758, de 28 de novembro de 1934, foi criada a Universidade de Porto Alegre, para dar uma organização uniforme e racional ao ensino superior no Estado, elevar o nível de cultura geral, estimular a investigação científica e concorrer eficientemente para aperfeiçoar a educação do indivíduo e da sociedade.

A Universidade de Porto Alegre foi formada pela Escola de Engenharia, com os Institutos de Astronomia, Eletrotécnica e Química Industrial; Faculdade de Medicina, com as Escolas de Odontologia e Farmácia; Faculdade de Direito, com sua Escola de Comércio; Faculdade de Agronomia e Veterinária; Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras; e pelo Instituto de Belas Artes.

A denominação Universidade do Rio Grande do Sul, URGS, passa a ser utilizada a partir de 1947, com a incorporação da Faculdade de Direito, Faculdade de Odontologia de Pelotas e Faculdade de Farmácia de Santa Maria. Em dezembro de 1950, a Universidade foi federalizada, passando à esfera administrativa da União, sendo denominada, então, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Atualmente a Universidade possui 27 unidades de ensino de graduação, sendo 13 institutos centrais, 10 faculdades, 04 escolas, além de uma escola técnica e uma escola regular de ensino

fundamental e médio (conhecido como Colégio de Aplicação).

A UFRGS conta com cursos de graduação, cursos de pós-graduação *lato sensu*, pós-graduação *stricto sensu*, conta com mestrados acadêmicos, mestrados profissionalizantes, e doutorados. Além disso, a UFRGS, oferece ensino nos níveis fundamental e médio, através do Colégio de Aplicação, e educação profissional através da Escola Técnica, totalizando em torno de 30500 matrículas.

A área física da Universidade é de 21.878.375,92 m² de terreno, com 478.832,40 m² de área construída, distribuídos em quatro campus, geograficamente distintos (Centro, Saúde, do Vale e Olímpico), além de unidades espacialmente dispersas.

4.2 Cenário Inicial da Manutenção na UFRGS

A UFRGS, assim como as Universidades Públicas Federais, em geral, se encontra em uma situação de defasagem muito grande em relação à manutenção aplicada pelo setor privado, contatado no trabalho diário, na conversa com os servidores, no intercâmbio com outras Universidades e empresas do setor privado. A defasagem comparativa se localiza entre a busca da excelência da manutenção e a inexistência de uma política de manutenção. Enquanto o setor privado persegue os melhores resultados em qualidade, eficiência, desempenho, a Universidade contracena com a inexistência de parâmetros.

A manutenção oferecida se restringe à de ação corretiva específica à infra-estrutura (elétrica, hidráulica, marcenaria, serralheria, pintura e alvenaria) com dificuldades financeiras e técnicas que vão desde pessoal (quantidade, capacidade e qualificação) até material de consumo e reposição, mas principalmente sentida pela falta de uma concepção que defina e garanta o funcionamento da Universidade a partir de política estratégica de manutenção e investimentos para o setor.

De acordo com Muniz (2004), à Universidade enfrenta uma conjuntura de contratações e de diminuição nos orçamentos que tem levado à terceirização de serviços e de pessoal, terceirização realizada sem a análise e o diagnóstico da situação real, não considerando o papel estratégico da manutenção para seu funcionamento. São contratados serviços e trabalhadores, muitas vezes, pouco qualificados. A manutenção é vista como custo, resultando em falta de investimento tecnológico e financeiro em oficinas e almoxarifados. Tais fatos têm levado a dificuldades na construção de uma política de manutenção para a UFRGS, dificuldades institucionais, culturais e comportamentais a seguir destacadas:

Institucionais

- carência de uma visão estratégica para a manutenção - planos de gestão que não se

preocupam em reconhecer a necessidade da existência de uma política para manutenção e de investimentos nas instalações e equipamentos;

- falta de comprometimento das estruturas com programas e projetos da área;
- o conhecimento superficial que as gerências e chefias têm de suas infra-estruturas, tecnologias e das tarefas da manutenção;
- a diversidade de especificidades técnicas existentes nas atividades desenvolvidas na Universidade;
- independência funcional - liberalidade que favorece as políticas individualizadas; conforme a disponibilidade de recursos e a autonomia adquirida, é construída uma estrutura própria de manutenção;
- a falta de clareza dos objetivos de uma política de manutenção;
- questões como a falta de ferramental, equipamentos apropriados, treinamento.

Culturais

- resistência à mudança;
- receios individuais de profissionais presos a conceitos ultrapassados;
- preconceito contra a importância da atividade;
- paternalismo na relação cotidiana.

Comportamentais

- conduta passiva – só discute manutenção quando chamado;
- conduta reativa - só interessa saber de manutenção depois que houver falha ou indisponibilidade.

A Universidade necessita apropriar-se das concepções de manutenção, técnicas e ferramentas, disponíveis e consagradas no meio empresarial e conceber uma política de manutenção própria, como uma forma de possibilitar o cumprimento das tarefas acadêmicas da instituição. Dessa forma, racionalizar ao máximo os mínimos recursos existentes para a infra-estrutura, sem inviabilizar os meios associados às questões acadêmicas e às necessidades funcionais e operacionais.

4.3 Proposta de Política de Manutenção para a UFRGS

Com o intuito de mudar esta situação da Universidade na área de manutenção é apresentada uma proposta de construção de uma política de manutenção para a UFRGS, intitulada: “Novos Paradigmas para a Manutenção e Operação de Sistemas e Equipamentos Eletro-eletrônicos” por Muniz em 1998, publicada em forma de apostila acadêmica com o título

“Novos Paradigmas para a Manutenção e Operação de Sistemas e Equipamentos Eletro-eletrônicos nas Instituições Federais de Ensino Superior: O Caso da UFRGS”, em 2004. Como resultado final busca-se obter as condições para a Gestão da Manutenção. A proposta inicial é apresentada em três fases: Verificação da Realidade da Manutenção da UFRGS; Definição de uma Política de Manutenção para a UFRGS; Qualificação e Capacitação de RH.

A seguir são descritas as principais etapas desenvolvidas na proposta:

- diagnóstico - verificação da realidade da manutenção. Através do questionário “levantamento de dados da manutenção na UFRGS”, aplicado por projeto piloto implantado no Instituto de Química/UFRGS, Julho a setembro de 2002;
- definição de uma política de manutenção para a UFRGS. Pelas informações obtidas no Instituto de Química, com a aplicação do instrumento de coleta de dados da proposta “Novos Paradigmas para a UFRGS: Manutenção e Operação de Equipamentos e Sistemas Eléctro-Eletrônicos”;
- qualificação e capacitação dos recursos humanos. Projeto piloto de qualificação e capacitação–PRORH/UFRGS. A partir de uma ação conjunta entre a Divisão de Qualificação e Aperfeiçoamento – DDRH / PRORH e o Salão de Atos / PROEXT, foi criado o Programa de Qualificação e Capacitação de RH (Recursos Humanos) na área de Manutenção e Operação Eletro-Eletrônica, em 1998;
- no programa desenvolvido de 1999 a 2002 constam cursos - operação e primeira manutenção, reciclagem para eletricitas, manutenção para eletricitas e laboratório elétrico, mesas redondas – gestão, segurança e contratação na manutenção e trabalhos técnicos. São mais de 30 Unidades e setores da UFRGS abrangidos pela programação;
- para o programa de 2002, a programação implementa cursos teóricos e de laboratório na área de manutenção elétrica, que ampliaram o processo de qualificação até o plano prático;
- aplicação de instrumentos de avaliação aos trabalhadores que cursaram a programação e os seus gestores imediatos que serviram, junto com o questionário aplicado no instituto de Química, de subsídios para a elaboração de uma política de manutenção para a UFRGS;
- definições necessárias à implantação da proposta.

4.4 Organização do Setor de Manutenção

No final do ano de 2004, a administração que assume a Prefeitura do Campus do Vale encontra um local em péssimas condições de infra-estrutura e um grupo de pessoas desmotivadas e em precárias condições de trabalho. Inicia-se então um trabalho de estruturação do local para implantação do setor de manutenção e de melhoria das condições de trabalho e convívio de modo a oferecer condições mínimas para a execução das atividades de manutenção. Neste cenário de implantação do setor de manutenção, no ano de 2005, na Prefeitura do Campus do Vale, tem início o presente trabalho, com o objetivo de desenvolver e implantar um Sistema de Planejamento e Controle da Manutenção Informatizado que contribua para a gestão da manutenção na UFRGS. A realidade encontrada é a de que, mesmo com os progressos alcançados em algumas áreas, fruto do esforço e dedicação de algumas pessoas, muita coisa há de ser feita para alcançar a gestão da manutenção. Dentre as dificuldades vislumbradas destacam-se:

- a proposta “Novos Paradigmas para a Manutenção e Operação de Sistemas e Equipamentos Eletro-eletrônicos nas Instituições Federais de Ensino Superior: O Caso da UFRGS”, que busca criar as condições para a gestão da manutenção, encontra-se em ritmo muito lento, as definições apresentadas na proposta e o cronograma de implantação não foram cumpridos na sua maioria.
- a estrutura necessária, definida na proposta, não foi implantada;
- o projeto piloto com o Instituto de Química está parado;
- não existem recursos humanos capacitados e uma estrutura de gestão definida;
- a Universidade não deixa transparecer com clareza, com atitudes e recursos o seu apoio à proposta, mesmo dizendo-se favorável à mesma;
- as diversidades existentes entre as áreas acadêmicas, tanto sob o ponto de vista tecnológico das infra-estruturas e das instalações como pelo modelo adotado de administração;
- a infra-estrutura inadequada para o desenvolvimento das tarefas e a desconsideração técnica da atividade de manutenção pela estrutura da Universidade tem dificultado as condições de trabalho, o que repercute na falta de capacitação e qualificação do pessoal e na ausência de ferramental, equipamentos, materiais e dispositivos de segurança apropriados;
- necessidade de readequar a proposta à realidade existente e às condições financeiras, de recursos humanos e materiais que a Universidade proporciona.

Apesar das dificuldades encontradas, acredita-se que é possível e necessário desenvolver e implantar um sistema de gestão da manutenção para a Universidade, apoiado em uma política de manutenção baseada em um modelo único e adaptável para as diversas tarefas da atividade de manutenção.

Assim, dá-se continuidade ao trabalho, retomando algumas etapas da proposta e alterando-se outras, dentro de uma visão da lógica da ferramenta da qualidade – PDCA, ou seja, planejar, executar, verificar e fazer os ajustes necessários conforme o andamento dos trabalhos.

4.5 Sistema de Planejamento e Controle de Manutenção Informatizado

O desenvolvimento e implantação de um Sistema de Planejamento e Controle da Manutenção Informatizado na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, a partir de um projeto piloto no Campus do Vale, dentro de uma proposta de Gestão da Manutenção da Universidade, é descrito nas etapas a seguir:

4.5.1 Coleta de Dados sobre a Manutenção

Em fevereiro de 2005 iniciam-se os trabalhos de coleta de dados para levantamento da situação da manutenção (indicadores), através das solicitações de serviço que chegavam à prefeitura.

Identifica-se o Instituto de Química como sendo uma das unidades com maior demanda e as áreas elétrica e predial as mais solicitadas.

Esta coleta de dados inicial indicou também a fragilidade das informações, visto que muitas das solicitações de serviços eram feitas sem registro, verbalmente, sem histórico e com resistência dos trabalhadores em registrar os serviços executados. As solicitações feitas via fax, eram, na sua maioria, de difícil entendimento, como modelo apresentado (anexo I).

4.5.2 Estudo das Rotinas no Atendimento das Solicitações de Serviço

Nesta fase do trabalho realizou-se um estudo das rotinas seguidas para o atendimento das solicitações de serviço que chegam à Prefeitura Campus do Vale, visando, a partir da realidade existente, identificar as estruturas administrativas da Universidade com maior demanda, identificar problemas no andamento do fluxo dos serviços, verificar necessidades de melhora da infra-estrutura, identificar áreas que necessitam de maiores cuidados, anomalias em geral, e, assim, servir de indicadores da realidade da manutenção para implantar as melhorias necessárias. O resultado deste trabalho é sintetizado em aspectos, descritos a seguir:

Necessidade de mudanças nos fluxos das atividades de manutenção

O estudo realizado constatou que o fluxograma das atividades de prestação de serviços pela Prefeitura do Campus do Vale era existente apenas na memória das pessoas diretamente envolvidas, sem nenhum procedimento estabelecido, apenas uma solicitação de serviço feita via fax, com o mínimo de informações, muitas vezes pouco legível. A informação era repassada oralmente para a equipe de manutenção que saía a campo para a sua execução. Realizado o serviço, a equipe de manutenção transmitia o “OK”, serviço realizado, de forma oral, sem nenhum registro do serviço executado, material consumido, horas de manutenção consumidas, equipe executora, etc.. O histórico da manutenção era inexistente. Como ação de melhoria implantada para esta necessidade criou-se um fluxograma das atividades da prefeitura descrito no item 4.5.4 (Mapeamento do Fluxograma das Atividades da prefeitura Campus do Vale).

Identificação de “gargalos” responsáveis pela demora no atendimento das solicitações

A demora no atendimento das solicitações de serviço era uma das grandes reclamações para o setor. Constata-se que os pontos principais causadores da demora no atendimento da solicitação eram:

- a centralização do pedido de solicitação de serviços na mão de uma pessoa (prefeito do campus). Na ausência deste, as solicitações têm o andamento atrasado;
- a dependência da comunicação pessoal do serviço. A passagem do serviço do dia é feita oralmente, pelo prefeito, para o chefe de área que, por sua vez, repassa para a equipe de manutenção. Não existe nenhuma ferramenta ou *software* para planejamento e programação dos serviços;
- a compra de materiais não disponíveis no almoxarifado é demorada e a tramitação do pedido é burocrática e depende da liberação pela estrutura administrativa de compras da SUINFRA (Superintendência de Infra-estrutura);
- a falta de trabalho em equipe dos setores da prefeitura que leva ao desconhecimento do todo e o conseqüente descomprometimento;

Como melhoria implantada, que vem a contribuir na redução da demora no atendimento das solicitações, desenvolve-se e implanta-se a Solicitação de Serviço Eletrônica – SSE, descrita no item 4.5.6 (Implantação da base de Apoio Informatizada), iniciada com a caracterização da manutenção por áreas principais, descrita a seguir.

Caracterização da manutenção por áreas principais

Fica definido que, num primeiro momento, será trabalhada a caracterização de oito áreas, ou seja: elétrica, civil, hidráulica, marcenaria, serralheria, conservação e limpeza, segurança e telecomunicações. A análise das rotinas no atendimento das solicitações de serviço leva a escolha destas áreas devido ao fato de serem estas as de maior demanda da prefeitura. Esta “caracterização” consiste num estudo das áreas e subáreas, com o objetivo de determinar os serviços possíveis de serem atendidos pelas mesmas e assim padronizar as possíveis solicitações de serviço a serem realizadas eletronicamente. Facilitar a sua interpretação e atendimento. Esta caracterização foi, posteriormente, ampliada e definida como “tipo de serviço”, descrita no Apêndice I.

Necessidade de acesso aos recursos de informática nas diversas áreas da manutenção e interligação via rede dos setores com a prefeitura

Constatou-se a necessidade de criar meios de comunicação e transmissão de dados entre a prefeitura do campus e as áreas de manutenção (cada área possui um local onde os trabalhadores da referida área se concentram, deixam seus pertences pessoais, e é o ponto de partida para atendimento das solicitações de serviço), visto que a distância entre alguns setores e a prefeitura dificultava a comunicação. Para isso solicita-se e instala-se um computador para cada área e efetua-se sua interligação via rede interna com a rede da UFRGS e a internet, possibilitando a comunicação e a transmissão de dados entre a prefeitura do campus e as áreas de manutenção.

Necessidade de mudança da “mentalidade dos trabalhadores”

Uma das principais dificuldades constatadas é a “mentalidade dos trabalhadores” em relação à manutenção, resultado da falta de capacitação, da infra-estrutura que não proporciona o atendimento de melhores condições de trabalho, da falta de perspectivas, que leva à acomodação, de uma “prática enraizada”, que diz “sempre foi feito assim”, somado a isto, a resistência à mudança, ao desconhecido.

Para mudar esta mentalidade foram desenvolvidas atividades e outras propostas em calendário, objetivando esta mudança de atitude, como:

- treinamentos internos com cursos específicos na área de atuação;
- cursos para transmitir aos trabalhadores motivação, organização e novas metodologias, como o 5S, TPM;

- consolidação do Encontro de manutenção da UFRGS, que a partir da terceira edição, de 2007, passa a ser de nível nacional;
- reuniões com os trabalhadores da prefeitura, onde são transmitidos os objetivos da prefeitura, os andamentos dos trabalhos, as propostas em relação à manutenção (Manutenção Criativa), e ouvidos os trabalhadores, suas colaborações e dificuldades.

4.5.3 Retomada do Projeto Piloto

O projeto piloto com o Instituto de Química, diante dos resultados da avaliação inicial da manutenção, busca através de um estudo em conjunto a ser desenvolvido pela Prefeitura Universitária do Campus do Vale - PCV e o Centro de Processamento de Dados e o Instituto de Química – IQ, construir, no IQ, um modelo de gestão piloto capaz de atender as demandas da UFRGS no que diz respeito às infra-estruturas instaladas e sua manutenção.

Esse projeto foi retomado, buscando-se atingir os objetivos propostos. São objetivos do projeto piloto com Instituto de Química:

- registrar as características das áreas / funções nos ambientes;
- construir um sistema capaz de armazenar as informações históricas de ocorrências e serviços registrados;
- construir, em função dos ambientes e características, um sistema de planejamento de intervenções planejadas e preventivas;
- subsidiar a construção de modelo para Solicitações de Serviços por meio eletrônico;
- planejar o remanejamento de equipamentos e materiais com obsolescência de um setor para outro, cujo aproveitamento terá melhor relação de benefício, prevenindo o sucateamento prematuro;
- registrar o deslocamento, planejado ou não, do patrimônio da Universidade;
- organizar e atualizar plantas e diagramas;
- normalizar procedimentos e serviços.

4.5.4 Mapeamento do Fluxograma das Atividades da Prefeitura Campus do Vale.

Considerando a inexistência de um fluxograma das atividades da prefeitura que documente e oriente os procedimentos e fluxo dos dados, elaborou-se um fluxograma geral das atividades, ilustrado na figura 4.1, que contempla a realidade atual de manutenções corretivas e configura as necessidades futuras de atendimento às manutenções planejadas e demais atividades realizadas,

sob responsabilidade da prefeitura, detalhado a seguir.

O fluxograma é construído a partir da observação e estudo das rotinas no atendimento das solicitações de serviço, dos problemas constatados e das melhorias implantadas e da necessidade de atender a nova estrutura pensada para a manutenção.

A partir da elaboração do fluxograma das atividades da prefeitura foi possível definir a nova estrutura organizacional desejada para o setor de manutenção e os “caminhos” da *Solicitação de Serviço Eletrônica – SSE*, melhorias implantadas e descritas respectivamente nos itens 4.5.5 (Definição da Política de Manutenção – “Manutenção Criativa”), 4.5.6 (Implementação da Base de Apoio Informatizada), 4.5.6.1. (Solicitação de Serviço) e 4.5.6.2 (Ordem de Serviço).

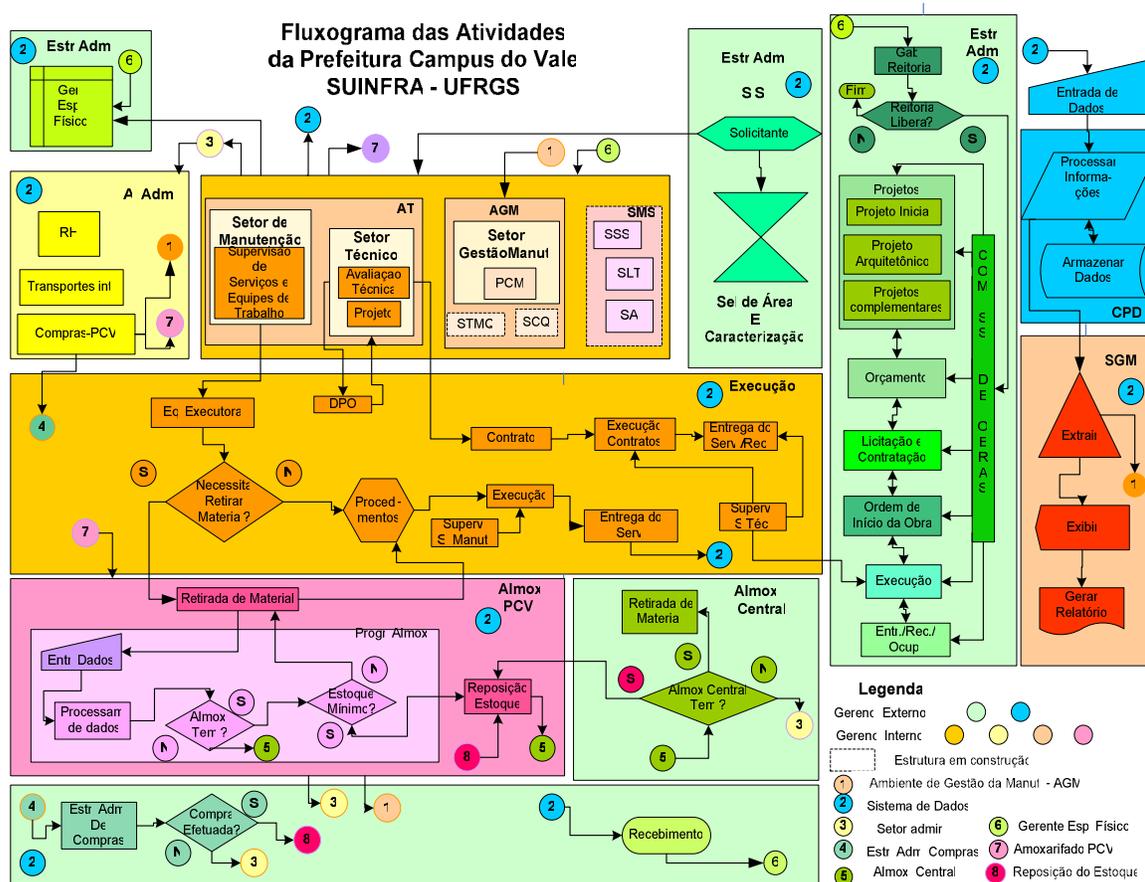


Figura 4.1 - Fluxograma geral das atividades

A solicitação de serviço (S.S.) é feita eletronicamente pelo solicitante através do “Portal do Servidor” (ver Implementação da Base de Apoio Informatizada – item 4.5.6). Os

Ambientes de Gestão da Manutenção – AGM, Ambiente Técnico - AT e o Ambiente de Saúde, Meio-ambiente e Segurança - SMS, são os responsáveis pelo atendimento das solicitações de serviço que chegam para os seus setores, estando a gestão do sistema sob responsabilidade do Setor de Gestão da Manutenção- SGM.

As solicitações de serviço direcionadas ao setor técnico correspondem aos serviços que necessitam de projeto, avaliação técnica, orçamento, assessoria e acompanhamento técnico. O setor técnico encaminha ao DPO (departamento de obras) pequenas obras para execução do projeto civil, realiza a contratação de terceiros, supervisiona a execução de contratos e é responsável pelo acompanhamento da obra junto à comissão de *Comissionamento de Obras*.

Ao setor de manutenção são direcionadas as solicitações de manutenção nas áreas de atuação (civil, elétrica, hidráulica, ferramentaria, serralheria, marcenaria e limpeza). Também é de responsabilidade do setor de manutenção a supervisão de serviços e equipes de trabalho da sua área de atuação e o encaminhamento para a equipe executora das ordens de serviço.

Ao setor de ambiente são direcionadas as solicitações de serviço relacionadas ao controle de pragas e insetos, resíduos sólidos, efluentes líquidos, emissão de gases e poda de árvores.

O setor de gestão da manutenção, através do Planejamento e Controle da Manutenção – PCM realiza o planejamento dos serviços levando em consideração a carteira de serviços e o gerenciamento dos padrões de serviço; a programação dos serviços de manutenção preventiva, considerando o gerenciamento dos recursos disponíveis (máquinas, mão-de-obra) e a administração de estoques (materiais e sobressalentes); o gerenciamento de equipamentos e o gerenciamento da execução dos serviços; o registro dos serviços e recursos, conforme fluxograma das atividades internas do PCM (obedece ao mesmo fluxo do diagrama apresentado na Figura 2.4).

A solicitação de serviço é priorizada automaticamente pelo sistema, observados os critérios definidos na matriz de prioridade (item 4.5.6.3.3). A ordem de serviço é gerada eletronicamente no sistema. De posse da ordem de serviço verifica-se junto ao almoxarifado a disponibilidade do material. Em caso positivo é processado o pedido para a ordem de serviço em questão e o material é disponibilizado para retirada. Não havendo o material em estoque é feito contato com o almoxarifado central e retira-se lá o material. O almoxarifado central é, também, o responsável pela reposição dos estoques mínimos da prefeitura. Caso o almoxarifado central não tenha o material em estoque faz-se pedido de compras ao setor administrativo (setor de apoio da estrutura). O setor administrativo, realiza a compra junto à estrutura administrativa (SUINFRA). A mesma, adquire o material e envia para o almoxarifado da prefeitura, que é responsável pelo recebimento do material e a comunicação

da sua chegada ao setor administrativo e ao SGM.

Caso o fornecimento do material seja de competência da Unidade solicitante, é enviado, via e-mail, solicitação ao gerente do espaço físico que solicitou o serviço, o qual é responsável por comunicar quando o material estiver disponível ao SGM. Este tempo é computado no sistema como tempo de fornecimento de material, não sendo contabilizado para a equipe executora.

Serviços que compreendem obras são enviados pelo gerente do espaço físico ao setor competente (SUINFRA, Gabinete da Reitoria, DPO) que libera ou não o seu encaminhamento. Em caso positivo, a mesma envia à comissão de *Comissionamento de Obras* que tem a responsabilidade de acompanhar todo o processo da obra (projeto, orçamento, licitação e contratação, ordem de início da obra, execução, entrega, recebimento e ocupação). O DPO ou contratado externo, para este serviço, faz o projeto.

A equipe executora da prefeitura, de posse da ordem de serviço, direciona-se ao local do serviço e, possuindo os materiais necessários, realiza os procedimentos para sua execução. Caso a equipe executora encontre a necessidade de algum material não relacionado, elabora a sua listagem e retira o mesmo no almoxarifado, mediante apresentação da ordem de serviço. Concluída a execução do serviço, a equipe executora comunica o fato ao responsável no local e retorna ao seu setor junto ao setor de manutenção, onde irá lançar no sistema o registro dos serviços e recursos (entrega do serviço).

O recebimento do serviço é feito, oficialmente, pelo gerente do espaço físico através do sistema, solicitação serviços eletrônica, onde o mesmo aceita ou não o serviço executado, podendo solicitar o retorno da equipe executora e fazer a avaliação do serviço (item avaliação). Esta avaliação servirá como parâmetro para a atuação de melhoria contínua do PCM.

Qualquer serviço pode ter seu andamento acompanhado através da entrada no sistema (*Solicitação de Serviço Eletrônica – SSE*), representado pelo CPD, onde se pode verificar se o serviço está em execução, se foi executado, cancelado, parado por falta de material ou outro motivo. O SGM, como gestor da manutenção, extrai informações, exhibe indicadores e gera relatórios para a gestão. Em anexo imagem do fluxograma ampliado e descrição dos setores e processos (apêndice II).

4.5.5 Definição da Política de Manutenção – “Manutenção Criativa”

A política de manutenção desenvolvida pela Prefeitura do Campus do Vale, intitulada “Manutenção Criativa”, é a visão que a prefeitura tem sobre a manutenção na Universidade e que pretende, a partir do núcleo piloto, estender as demais prefeituras e a UFRGS. Visa dar as

definições para as atividades de manutenção capazes de apontar a direção a ser tomada, adaptadas às características da instituição, à nova estrutura planejada e de modo a garantir os objetivos institucionais e as metas da prefeitura de buscar a melhoria contínua. É apresentada para os trabalhadores da prefeitura e para a comunidade Universitária, através do “III Encontro de Manutenção”, realizado na UFRGS. A seguir são apresentados os aspectos principais do documento.

“Manutenção Criativa: Uma Estratégia Institucional para Cumprir a Missão das Prefeituras Universitárias”.

A *Manutenção Criativa*, sustentada em princípios democráticos de relação de trabalho, da responsabilidade e da capacitação técnica nas ações, entende a função social da Universidade, a partir de três dimensões, tangíveis e intangíveis, conforme segue:

- a primeira dimensão entende que manutenção é um serviço executado por pessoas. A mesma busca a felicidade dos trabalhadores no exercício das suas atividades e pretende alcançar o bem estar, as condições adequadas de trabalho, a realização pessoal e a liberdade de criar e propor processos inovadores;
- a segunda dimensão diz respeito à capacitação técnica dos mantenedores. A mesma busca reciclar os conhecimentos dos trabalhadores na utilização de novas tecnologias e novas práticas a fim de garantir os objetivos institucionais da Prefeitura Universitária. A base das técnicas a serem consideradas é sustentada por normas e por ferramentas gerenciais apropriadas, onde se destacam a Manutenção Produtiva Total – TPM, o 5S, o ciclo PDCA e o Método de Análise e Solução de Problemas – MASP, e a Análise dos Modos e dos Efeitos de Falhas – FMEA;
- a terceira dimensão trata do compromisso institucional e da responsabilidade pessoal. Esta dimensão está diretamente ligada à função social que exercem os trabalhadores, enquanto servidores públicos e ou como profissionais em suas diferentes áreas de ação.

O plano de ação da Manutenção Criativa, inicialmente, deverá atuar na recuperação da infra-estrutura e logística do setor de manutenção e capacitação e qualificação dos trabalhadores. Simultaneamente, deverá implantar a estrutura organizacional necessária e desenvolver e implantar o Planejamento e Controle da Manutenção Informatizado, dando condições ao gerenciamento da manutenção.

A “*Manutenção Criativa*” objetiva atender às demandas de manutenção, reduzindo o tempo de execução das tarefas, os custos associados à execução sem comprometer a

confiabilidade e a disponibilidade buscadas, maximizar o ciclo de vida da infra-estrutura da universidade, aumentar a qualidade com a segurança plena de seus trabalhadores e do meio-ambiente. Para tanto, introduz métodos, revisa padrões e rotinas, desenvolve ferramentas e dispositivos para garantir o aumento da capacidade e da qualidade asseguradas pelas técnicas, normas e melhores práticas. O plano de ação tem uma expectativa de quatro anos para a sua repercussão institucional, estando em implantação há dois anos.

A qualidade da gestão da manutenção deverá ser permanentemente avaliada, como todas as ações previstas no plano de ação, pela lógica do ciclo PDCA, que deverá medir a sustentabilidade do planejamento e a eficiência das melhorias, verificando principalmente:

- requisitos legais - normas, melhores práticas,
- cumprimento das diretrizes Institucionais;
- adoção das metas estratégicas;
- implantação do plano de ação;
- avaliação de desempenho.

A avaliação de desempenho da manutenção ocorre a partir da medição dos indicadores (tempo de indisponibilidade por manutenção, homem-hora, nível de satisfação, entre outros) e da determinação adequada dos parâmetros referenciadores.

Indicadores da Manutenção Criativa

Com a finalidade de alcançar os objetivos a que se propõe a política de manutenção da Prefeitura do Campus do Vale – “Manutenção Criativa”, é estruturado um conjunto de informações com indicadores capazes de orientar as decisões gerenciais. Decide-se nortear a política de manutenção com base em quatro indicadores iniciais:

- indisponibilidade por manutenção: esse indicador representa o tempo, podendo estar associado à probabilidade, em que um equipamento ou sistema está fora de suas condições operacionais, por não desempenhar as funções para o qual foi projetado, indisponível à operação por falta de manutenção. No caso das ações corretivas, ele é o resultado do tempo que a manutenção teve conhecimento da falha até o retorno da condição operacional e disponibilidade do equipamento/sistema às suas funções nos processos acadêmicos;
- MTTR (*Mean Time To Repair*) / TMRP – Tempo médio para reparo: esse indicador aponta o tempo que a equipe de manutenção demanda para reparar e disponibilizar a máquina ou equipamento para o sistema produtivo. Nesse período estão contabilizadas todas as ações envolvidas no reparo, sejam elas da equipe de compras, administração, oficina ou qualquer outra equipe de trabalho que contribua

no resgate da função operacional do equipamento/sistema;

- *backlog*: diz respeito aos serviços a serem executados, aguardando dentro da priorização admitida, pelas equipes de manutenção. Este indicador é composto estratificadamente por função, pela somatória dos tempos necessários para atendimento das solicitações de serviço;
- nível de satisfação: busca identificar o nível de atendimento à solicitação feita, considerando que manutenção é um serviço e deve atender a dimensões de qualidade específicas para o segmento. São pontuadas (0 – 10) sete questões propostas:
 1. tempo de solicitação da manutenção até o atendimento da equipe executora;
 2. organização e limpeza do equipamento/local após execução do serviço;
 3. empenho da equipe executora para realização rápida do serviço;
 4. entendimento da equipe executora: urbanidade;
 5. conhecimento técnico e criatividade da equipe demonstrados na execução do serviço;
 6. nível de qualidade do serviço;
 7. quanto à qualidade dos materiais utilizados.

Para implantar a “*Manutenção Criativa*” reestruturam-se espaços, redefinem-se as relações internas, adquirem-se ferramentas e equipamentos de proteção individual, buscando-se as condições mínimas de trabalho. Concomitantemente, implanta-se a estrutura necessária, a partir da determinação de quatro níveis gerenciais na prefeitura universitária.

Os níveis gerenciais estão distribuídos em ambientes, que por sua vez estão divididos em setores. Esta estrutura (figura 4.2) busca responder às necessidades pragmáticas da sustentação técnica, administrativa e operacional, e na adoção da filosofia da Manutenção Produtiva Total – TPM, como elemento central de concepção para atender as necessidades da Comunidade Universitária.

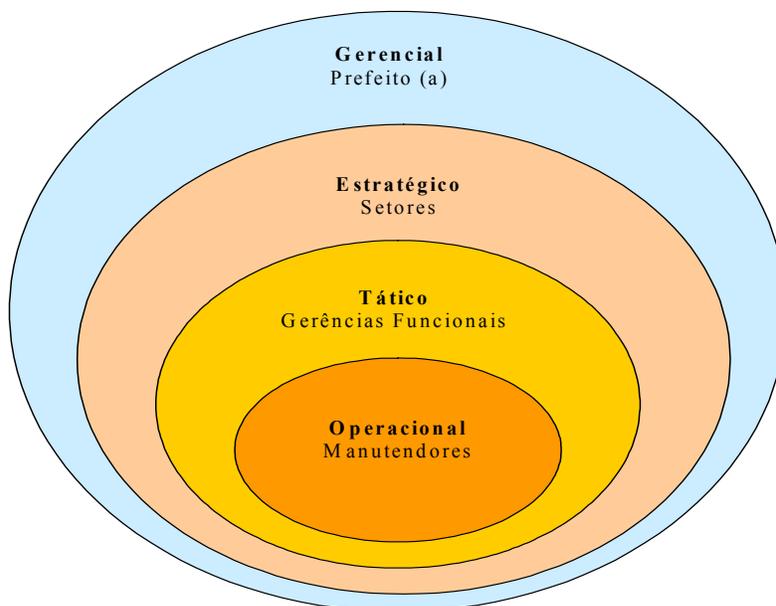


Figura 4.2 - Estrutura organizacional

Nível Gerencial

O nível mais alto da estrutura da Prefeitura Campus do vale é o gerencial, este compreende a função de gerência e decisão, sendo esta de responsabilidade do prefeito universitário. A gerência é respaldada pelo comitê responsável pela avaliação permanente da implantação da política de manutenção apresentado na figura 4.3.



Figura 4.3 - Nível gerencial

Nível Estratégico

O Nível Estratégico foi concebido em quatro ambientes, de forma a elucidar a estrutura operacional e de abrangência esperado com esta construção: Administrativo, Técnico, de Gestão da Manutenção e de Saúde, Meio-Ambiente e Segurança. Assim, tem-se por objetivo garantir a política de manutenção – Manutenção Criativa, e a concepção da gestão da Prefeitura Universitária.

Ambiente Administrativo

O Ambiente de Administração tem por centro de ação o Setor Administrativo, destacando-se as funções relacionadas com : Recursos humanos, processos, finanças, compras, transporte interno e relações com Unidades e setores da Universidade.

Ambiente Técnico

O Ambiente Técnico tem na sua estrutura interna os Setores Técnico e de Manutenção (figura 4.4)

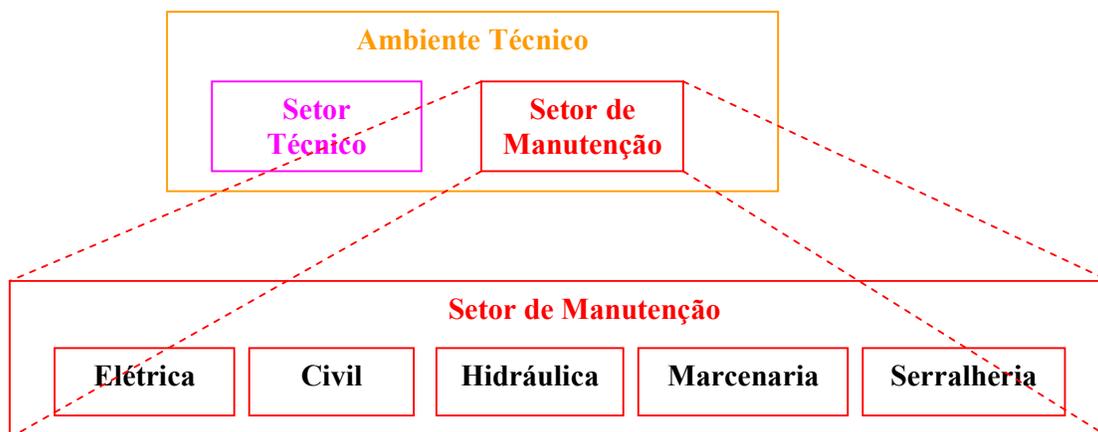


Figura 4.4 - Ambiente técnico

Setor Técnico

Responsável pela análise, diagnóstico, projeto, normalização, assessoria e recepção de serviços.

Setor de Manutenção

Representa o Nível Tático da prefeitura Universitária e responde pela supervisão dos serviços e equipes de Manutenção Corretiva, Preventiva baseada no tempo e por inspeção.

As áreas de atuação são a Civil, Elétrica, Hidráulica, Ferramentaria, Serralheria e Marcenaria, e representam o Nível Operacional das prefeituras Universitárias.

Ambiente de Gestão da Manutenção.

O Ambiente de Gestão da Manutenção está estruturado pelo Setor de Gestão da Manutenção - SGM, pelo Setor de Técnicas de Manutenção e Qualidade em Processos Internos e Serviço – STMQ, e pelo Setor de Capacitação e Qualificação - SCQ (figura 4.5.).



Figura 4.5- Ambiente de gestão da manutenção

Setor de Gestão da Manutenção – SGM

Cabe ao Setor de Gestão da Manutenção – SGM – priorizar o atendimento, observando os critérios definidos no manual de manutenção. O SGM tem as funções de garantir a operação do sistema de gestão, controle e informação, de gerenciar as solicitações de serviço, planejar e controlar a manutenção, realizar a avaliação de desempenho da manutenção, elaborar relatórios gerenciais e atuar na melhoria contínua das atividades do setor. Introduce um modelo de gestão onde os objetivos institucionais podem ser alcançados através da análise dos processos, da identificação das causas fundamentais dos problemas e do gerenciamento metódico. A intenção é agilizar a implantação da qualidade na manutenção.

Com a implantação efetiva do SGM a prefeitura está apta a:

- orientar e assessorar tecnicamente serviços e relações internas e externas;
- planejar, programar e controlar a manutenção;
- buscar a qualificação técnica do pessoal e a melhoria progressiva do ambiente de trabalho pela adoção de políticas que permitam simultaneamente saúde, liberdade, criatividade, inovação, capacitação e certificação;
- atuar junto a licitações, contratações e terceirizações da manutenção;
- analisar investimentos, despesas e custos na busca por melhores resultados institucionais;
- garantir a melhoria contínua da manutenção na busca pelo “*benchmark*” da atividade de manutenção nas Instituições Federais de Ensino Superior.

Setor de Técnicas de Manutenção e Qualidade em Processos Internos e Serviço – STMQ

Tem por principal objetivo melhorar a qualidade dos serviços a partir da aplicação de técnicas modernas de manutenção, da padronização dos processos, da melhoria continuada da qualidade.

Setor de Capacitação e Qualificação – SCQ

Responsável por construir um programa de capacitação, se possível em conjunto com a Pró-Reitoria de Recursos Humanos, em Manutenção Produtiva Total, programa 5S, ciclo PDCA, cursos de operação e primeira manutenção, treinamento e operações básicas e programa de qualificação de habilidades / área.

Ambiente de Saúde, Meio Ambiente e Segurança – SMS

Este Ambiente Organizacional é composto pelo Setor de Segurança e Saúde – SSS, pelo Setor de Limpeza e Terceirizados – SLT e pelo Setor de Ambiente – AS (figura 4.6.).

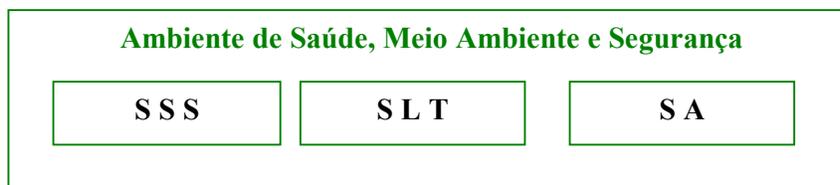


Figura 4.6 - Ambiente de saúde, meio ambiente e segurança

Setor de Segurança e Saúde – SSS

Desenvolve e promove, em conjunto com a Pró-Reitoria de Recursos Humanos e as Comissões de Saúde e Ambiente do Trabalho – COSAT, a saúde ocupacional dos trabalhadores da prefeitura, bem como procura melhorar as condições de saúde da comunidade. Prestando o atendimento a primeiros socorros e constituindo a brigada de incêndio para o Campus do Vale e satisfazendo as necessidades de infra-estrutura de sinistros.

Setor de Limpeza e Terceirizados – SLT

Responsável pela observação da legislação e pela fiscalização dos contratos, bem como pelo acompanhamento e determinação de roteiros e rotinas.

Setor de Ambiente – SA

Partindo da visão da Universidade e de uma abordagem interdisciplinar, o setor tem por meta o cumprimento da legislação por meio de uma política de desenvolvimento sustentável, construindo no Campus do Vale um programa de recuperação ambiental. A partir da criação de planos de melhoria, em casos de agressão ao meio ambiente, e da construção de alternativas viáveis de desenvolvimento, que resolvam os problemas relacionados ao ambiente, melhorem a qualidade de vida das pessoas e promovam o uso otimizado dos recursos.

4.5.6 Implementação da Base de Apoio Informatizada

Considerando as peculiaridades da manutenção na UFRGS, com características diferentes de uma empresa privada e por ser o seu produto principal a educação, a ciência e a pesquisa optou-se, após pesquisar os *softwares* de planejamento e controle da manutenção, existentes no mercado, optou-se em desenvolver um programa próprio. Os *softwares* existentes no mercado além de terem custo elevado são desenvolvidos para ambiente industrial.

O sistema informatizado para suporte à implantação das atividades de planejamento e controle da manutenção foi desenhado como uma plataforma de *software* com três ferramentas específicas identificadas como Solicitação de Serviço, Ordem de Serviço e Planejamento e Controle da Manutenção, sendo chamado de “Solicitação de Serviço Eletrônica – SSE”. A base do sistema aproveita a mesma “plataforma” do Portal do Servidor, acessível através do *site* da UFRGS.

O presente trabalho foi desenvolvido em parceria com o Centro de Processamento de Dados, e teve sua implantação iniciada em projeto piloto com o Instituto de Química, sendo, posteriormente, ampliado para as demais Unidades e *Campis* da UFRGS. A gestão está a cargo da Prefeitura Universitária do Campus do Vale.

Para utilização do sistema, o usuário deve inicialmente proceder ao respectivo cadastramento relativo à área de competência do seu espaço físico. A habilitação é concedida pela direção ou o gerente de espaço físico da unidade e é efetivada pelo CPD. O solicitante deve possuir uma conta de *e-mail* institucional.

O acesso ao sistema é realizado via “PORTAL DO SERVIDOR” no sítio da UFRGS, preenchendo os campos usuário e senha e fazer “LOGIN” (figura 4.7)

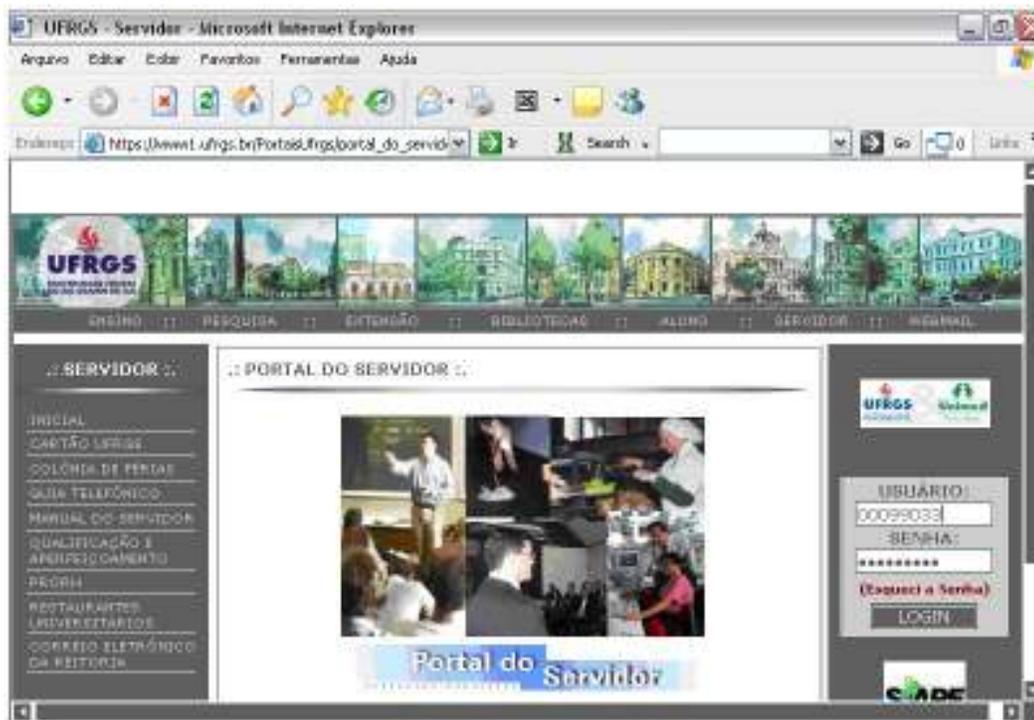


Figura 4.7 - Portal do servidor

Uma vez realizado o login, o usuário tem acesso ao “Portal de Serviços”. No menu à esquerda da tela seleciona-se **Gestão** → **Espaço Físico / Infra-Estrutura** (figura 4.8)

Figura 4.8 - Portal de serviços

Na tela “Sistema de Espaço Físico” (figura 4.9), seleciona-se a opção:

-Solicitação de Serviços

Figura 4.9 - Sistema de espaço físico

4.5.6.1 Solicitação de Serviço

A Solicitação de Serviço é o elemento de entrada no sistema em relação aos pedidos de serviços do dia-a-dia.

Ao selecionar a opção “solicitação de serviços” abre a tela “Sistema de Infra-Estrutura – solicitação de serviços” (figura 4.10), onde se tem as opções a seguir:

Período: utiliza-se para selecionar o período que se deseja observar. Ao clicar no botão ao lado abre-se o calendário para escolha da data.

Local: utiliza-se para digitar a localização por campus, prédio, sala, ou através da seleção da árvore do espaço físico (figura 4.11)

Pesquisar por número da solicitação: utiliza-se para procurar uma dada solicitação, digita-se o número da solicitação que se pretende pesquisar e após seleciona-se filtrar.

+Nova Solicitação: diz respeito a solicitações novas que estão chegando ao sistema.

+*Em análise:* clicando na raiz (+), visualizam-se as solicitações de serviço que estão aguardando análise ou priorização para encaminhamento à execução.

+*Em execução:* clicando na raiz (+), visualizam-se as solicitações de serviço que estão em execução, aguardando compra de material ou projeto.

+*Executado:* clicando na raiz (+), visualizam-se as solicitações de serviço executadas e apresenta-se ainda, o ícone da *Avaliação*. Ao clicar neste, abre-se a janela da avaliação do serviço executado. A avaliação dos serviços é de extrema importância para toda a equipe de manutenção. É através das respostas dos quesitos propostos que se irá proceder na correção e capacitação necessária para o bom desempenho das equipes.

+*Cancelado (a):* visualizam-se as solicitações que por algum motivo foram canceladas. Os motivos que hoje se tem cadastrados estão abaixo discriminados:

- falta de licença ambiental;
- falta de habilitação;
- falta de capacitação;
- falta de recursos financeiros;
- falta de material;
- especificação incompleta/incorreta;
- solicitação duplicada;
- teste do sistema.

Gerar Solicitação: ícone utilizado para realizar uma nova solicitação de serviço.

Sistema de Infra-Estrutura
Solicitação de Serviços

Usuário: JOÃO JORGE KLEIN [131498]

Período: de 04/07/2006 a 04/01/2007 Local: Hierarquia Exclusivo

Mostrar solicitações Executadas e Canceladas

Pesquisar por número da Solicitação:

[+] Em execução
[+] Executado (a)
[+] Cancelado (a)

Gerar Solicitação
[Voltar](#)

Figura 4.10 - Solicitação de serviço

Obs.: os ícones “Em análise”, “Em execução”, “Executado” e “Cancelado”, somente serão visualizados, pelo solicitante, caso existam solicitações que se enquadrem nesta situação.

O preenchimento da SSE é realizado conforme segue (figura 4.11)

Pesquisa de Local de Serviço

Local de Serviço:

Prédio Pavimento Salas Todos

Resultado da pesquisa:

Microsoft Internet Explorer

A sala selecionada encontra-se no prédio: PREFEITURA UNIVERSITÁRIA - CAMPUS VALE. Deseja prosseguir?

Local do Serviço:

Responsável pelo Ator:

Tipo de Serviço:

Natureza do Serviço:

Selecione o Tipo de Serviço:

Serviços

Informações complementares sobre o serviço e sua localização (máximo: 255 caracteres):

Figura 4.11 - Preenchimento pesquisa de local de serviço

Responsável pelo Atendimento: por padrão aparece o nome de quem acessa o Portal do Servidor. Caso haja necessidade de troca do nome do responsável, o usuário deve clicar no botão ao lado (figura 4.12).

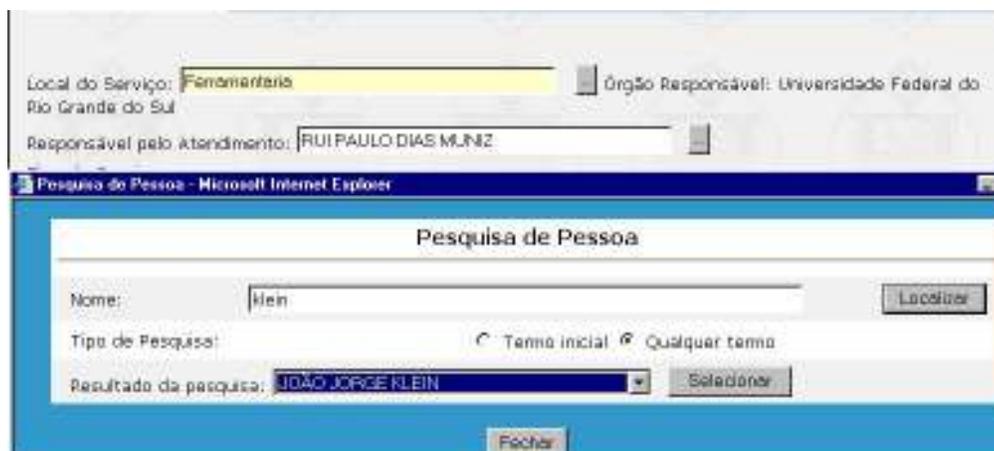


Figura 4.12 - Responsável pelo atendimento

Tipo de Serviço: a seleção do tipo de serviço é feita clicando na raiz (+) da árvore que se abre e mostra o rol de opções (figura 4.13). O usuário deve percorrer a árvore e clicar na pasta referente ao serviço que deseja. Após, abre uma janela solicitando a escolha da “natureza de serviço”, basta clicar numa delas. Exemplo: Serviços\Elétrica\Iluminação\Interna\Verificar Iluminação.

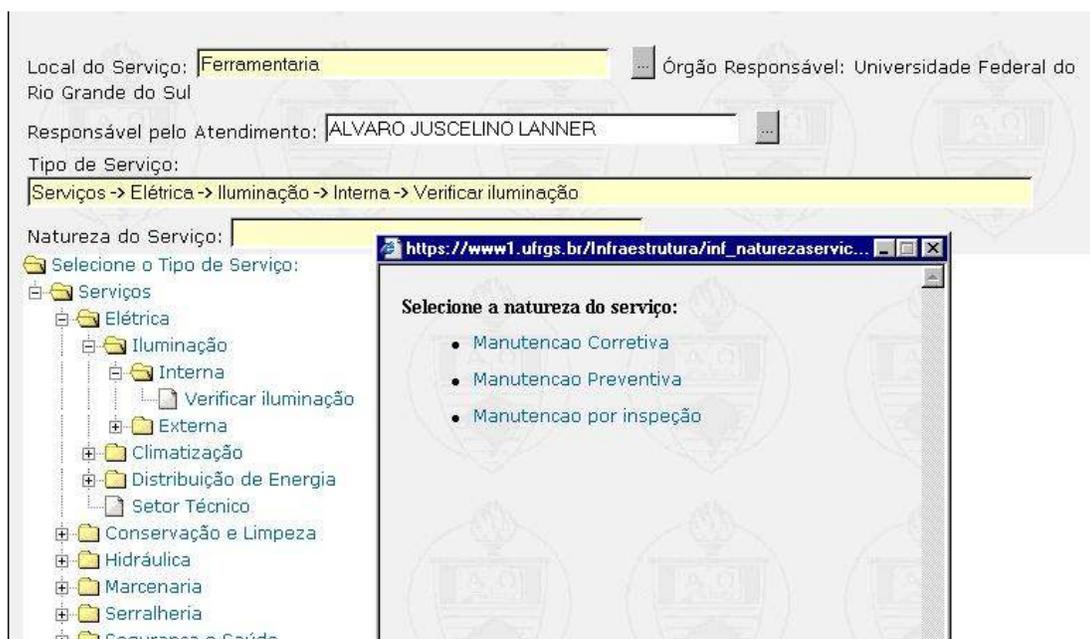


Figura 4.13 - Tipo de serviço e natureza do serviço

As opções da “*Natureza do Serviço*” se alternam de acordo com o serviço selecionado.

DO RIO GRANDE DO SUL
www.ufrgs.br

Usuário: ALVARO JUSCELINO LANNER [99033]

Local do Serviço: Ferramentaria Órgão Responsável: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Responsável pelo Atendimento: ALVARO JUSCELINO LANNER

Tipo de Serviço:
Serviços -> Elétrica -> Iluminação -> Interna -> Verificar iluminação

Natureza do Serviço: Manutenção Corretiva

Selecione o Tipo de Serviço:
Serviços

Informações complementares sobre o serviço e sua localização (máximo: 255 caracteres):
Solicito a troca de uma lâmpada na sala da Ferramentaria.
Obs.: o serviço deverá ser agendado para o período da tarde.
falar com o Sr. Fulano, ramal: 0000

Quantidade atual de caracteres:
158

Enviar solicitação

Figura 4.14 – geração da solicitação de serviço

Informações complementares: janela a ser utilizada para fazer esclarecimentos que julgue necessário para melhor entendimento da solicitação (figura 4.14).

Enviar Solicitação: clicar no ícone “enviar solicitação” para remeter a solicitação de serviços ao seu destino. Deve aparecer uma mensagem, “sua solicitação foi enviada com sucesso”.

Logo em seguida pode-se escolher as opções a seguir:

Voltar para o Portal: para retornar ao portal do servidor.

Realizar nova solicitação: para preencher nova solicitação de serviço.

Retornar a tela da solicitação de serviço: para retornar a tela do menu principal.

Os usuários podem solicitar serviços relacionados com:

- manutenções corretivas, preventivas e por inspeção: basta selecionar no tipo de serviço a área desejada que o sistema encaminhará automaticamente, a solicitação, para o setor responsável.
- instalações em geral, assessoria técnica, projetos, fiscalizações: selecionar no tipo de serviço o setor técnico da área de interesse. Quando se tratar de instalações de máquinas e equipamentos, este último deverá ser o escolhido.
- fornecimento de Material: esta solicitação será encaminhada automaticamente ao setor competente. Deve ser utilizada por interessados que não possuam verba própria. Pode ser deferido ou não.
- logística: atende às solicitações de pessoal, máquinas e equipamentos para realizações de carga e descarga. Está a cargo deste setor a utilização do caminhão guincho, retroescavadeira e mão-de-obra para carga e descarga.
- conservação e limpeza: este setor responde pela limpeza predial e suas imediações.
- meio ambiente: trata das questões relativas ao meio ambiente no espaço universitário, inclusive aparramento de vegetais que necessitem licença ambiental.
- manufatura: serralheria e marcenaria atendem estas demandas.

- segurança e saúde: cuida de equipamentos de segurança individual e coletiva dos trabalhadores, sinalização do campus e equipamentos contra incêndio.
- as solicitações referentes a *software* são automaticamente encaminhadas à central de atendimento do CPD.

Nas Solicitações de Serviços, os solicitantes podem requerer as *naturezas do serviço* conforme citadas a seguir:

- aferir: examinar a exatidão dos instrumentos, comparar com padrão.
- aparamento: cortar a porção excessiva de vegetais.
- assessoria técnica: ação especializada na coleta e fornecimento de dados relacionados a um assunto solicitado.
- carga e descarga: ação ou efeito de carregar, descarregar, transportar ou mudar de lugar, utilizando-se de pessoas ou máquinas e equipamentos.
- configuração: ajustar as características de um componente, dispositivo, ramal ou computador, de modo a permitir que este funcione harmoniosamente com os demais elementos a que está conectado. Troca de categoria de ramal telefônico.
- consultoria: ação ou efeito de (um especialista) dar parecer sobre matéria da sua especialidade.
- controle: medição, verificação e acompanhamento com a atuação sobre as variáveis de um processo para que seja atingido um objetivo ou meta.
- instalação: colocação dos objetos necessários a determinado trabalho ou empreendimento, incluindo-se a conexão de aparelhos com as redes elétrica, telecomunicações, hidráulica, de gás, de sistema de segurança etc., de modo que funcionem a contento.
- desinstalação: ação contrária ao da instalação.
- desligamento: ato ou efeito de desfazer a ligação, de interromper (uma conexão entre duas ou mais coisas); desjuntar, separar, fazer deixar de funcionar; apagar, cortar (circuito que alimenta aparelhos elétricos ou eletrônicos); desplugar.
- desmontagem: ato ou efeito de desmontar; desfazer (algo que forma um conjunto ou um todo lhe separando os elementos); desarmar, dismantelar.
- montagem: ato, processo ou efeito de montar, junção das peças ou partes de quaisquer maquinismos ou dispositivos (simples ou complexos).
- destinação: ação ou efeito de destinar-se, meta a atingir; local a alcançar; destino, direção, objetivo ou fim para o qual se reserva algo; destino.
- fiscalização: ação ou efeito de fiscalizar; vigilância atenta sobre comportamento ou ação, controle, observação atenta, verificação.
- fornecimento de material: abastecer, prover, equipar, auxiliar, proporcionar, facilitar, dar.
- limpeza: eliminação ou redução de sujeira, escórias material de rejeito, produtos de oxidação ou incrustação para que um item trabalhe nas melhores condições de utilização.
- manufatura: trabalho, atividade que se realiza em máquina caseira ou manualmente. O resultado desse trabalho é o produto de fabricação manual.
- medição: ato ou efeito de medir, agrimensura ou levantamento topográfico.
- monitoramento: ato, processo ou efeito de monitorar; de obter informações relativas a um item, sem indisponibilidade operativa, em um dado instante ou em um determinado período de tempo, visando ao acompanhamento do estado atual e das tendências de deterioração do item.

- orçamento: ato ou efeito de orçar, de calcular, de estimar. Avaliação ou cálculo aproximado do custo de (obra, empreendimento, serviço etc.); estimativa, cômputo.
- projeto: idéia, desejo, intenção de fazer ou realizar (algo), no futuro. Plano, descrição escrita e detalhada de um empreendimento a ser realizado, delineamento, esquema, esboço ou desenho de trabalho a se realizar. Plano geral para a construção de qualquer obra, com plantas, cálculos, descrições, orçamento etc.
- reforma: ação ou efeito de reformar. Mudança introduzida em algo para fins de aprimoramento e obtenção de melhores resultados; nova organização, nova forma; renovação.
- revisão: reparo de um item ou de uma parte importante do mesmo para que se recupere sua condição admissível de utilização.
- terraplenagem: conjunto das operações necessárias para se proceder a uma construção (edifício, estrada de ferro ou de rodagem, fortificação etc.) e que, basicamente, consistem no desmonte (escavação, desaterro ou corte) e no transporte de terras no aterro.
- tratamento: modo de cuidar ou paliar; conjunto dos meios empregados na cura, ação ou efeito de tratar, trato.
- vistoria: ato pelo qual os peritos, procedem à inspeção de coisas ou locais, exame, inspeção ou revista em algo.

4.5.6.2 Ordem de Serviço

A Ordem de Serviço é a transformação da solicitação de serviço, após passar por um filtro, e pelo planejamento, em um documento que encaminha a execução do serviço.

O acesso à ordem de serviço se dá como descrito (item 4.5.6, figuras 4.7, 4.8 e 4.9), e escolhe-se a opção “Ordem de Serviço”. Esta opção está disponível para as pessoas que tem acesso autorizado a esta modalidade (chefes de área, PCM (planejamento e controle da manutenção)), e também para a geração das ordens de serviço programadas pelo sistema, como as manutenções preventivas planejadas. Nas figuras 4.15 e 4.16 são mostradas duas janelas da ferramenta Ordem de Serviço. O sistema permite a aplicação de filtros de modo a permitir a seleção das ordens desejadas por número da ordem, local, natureza, tipo de serviço, etc., permitindo um acompanhamento do serviço na área de interesse.

Sistema de Infra-Estrutura
Ordem de Serviços

Usuário: JOÃO JORGE KLEIN [131498]

Período: de [] a [] Prédio ou Campus: [] Hierarquia Exclusivo

Tipo de Serviço: [] Hierarquia Exclusivo

Pesquisar por Gerente Técnico: []

Somente ordens não impressas Mostrar ordens executadas/canceladas
 Somente serviços interrompidos temporariamente Somente natureza Inspeção

Pesquisar por número da OS: []

[+] Nova Solicitação
 [+] Solicitação em Análise
 [+] Em execução
 [+] Cancelado (a)

Gerar Novo Serviço
 voltar

Figura 4.15 - Ordem de serviço – janela inicial

Sistema de Espaço Físico
Ordem de Serviços

Usuário: JOÃO JORGE KLEIN [131498]

Período: de [] a [] Prédio ou Campus: [] Somente ordens não impressas

Pesquisar por número da OS: []

[+] Nova Solicitação

- CAMPUS VALE - Instituto de Química e Matemática - Prédio A [43111] - Pós-graduação em Química (07/07/2006):
Desfocar móveis dentro da mesma sala para abertura e instalação de porta pela equipe do sr. Valdir

[+] Em execução

- (414) (07/07/2006):
Confecção de onze caixas de alvenaria 40x40cm, parte interna, e 120m de valeta. Obs.: o serviço será realizado no prédio de energia Campus do vale.

Figura 4.16 - Ordem de serviço – em execução

Na figura 4.17 é mostrada a ordem de serviço gerada e impressa aguardando a entrega para a equipe executora.

 Universidade Federal do Rio Grande do Sul Superintendência de Infra-Estrutura		Entrega OS: ___/___/___
Ordem de Serviço		
SERVIÇO Nr. 1891		
Tipo Serviço: Serviços -> Marcenaria -> Armário.		
Local de Serviço:	Campus Vale	0 (CAMPUS)
Natureza Serviço: Manufatura		
Gerente Técnico: JORGE FERNANDO RAMOS DA ROSA		Processo: —
Data da geração da Ordem do Serviço: 11/10/2006 08:56		Impresso em 29/10/2006 21:36
Descrição		
Confecção de móveis para sala do centro de referência do prédio da ex-química, no Campus Centro conforme projeto em anexo, e também duas caixas contato com Sr ^a Rose no ramal 3319.		
RSM - RELATÓRIO DE SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO		
EXECUÇÃO		
Descrição do Serviço:		
Equipe Executora:		
Executado de ___/___/___ a ___/___/___		
CHECKLIST		
<input type="checkbox"/> Limpeza e conservação	<input type="checkbox"/> Condições de segurança	
<input type="checkbox"/> Recolhimento de ferramentas, EPI e EPC	<input type="checkbox"/> Conformidade com especificações e desenhos	
<input type="checkbox"/> Acabamento, alinhamento e nivelamento	<input type="checkbox"/> Condições operacionais	

Figura 4.17 - Ordem de serviço – impressa

Dentre as Informações constantes na Ordem de Serviço (figura 4.17), estão:

SERVIÇO Nr: indica o número da ordem de serviço; possibilita a rápida localização e identificação de um serviço; utilizado para vincular os recursos necessários ou consumidos com o serviço.

Tipo de Serviço: caracteriza o serviço quanto à área (ex. Marcenaria), subárea (ex.: manufatura).

Padroniza as possíveis solicitações facilitando interpretação e rapidez no atendimento.

Exemplo de árvore: Elétrica\ Distribuição de Energia\ Baixa Tensão\ Rede Interna\ Tomadas.

Natureza do Serviço: define o que se deseja do último item da árvore (exemplos de natureza do serviço: manutenção corretiva, preventiva, orçamento, instalação, projeto, limpeza, vistoria, carga e descarga, etc.).

Local de Serviço: local onde deve ser realizado o serviço (Campus, Unidade, prédio, sala, etc.).

Gerente Técnico: pessoa cadastrada com autorização para gerar ordens de serviço.

Data de geração da ordem de serviço: o sistema, automaticamente, imprime a data e hora da geração da ordem de serviço.

Impresso em: a data e hora da impressão da ordem de serviço são impressas no documento automaticamente.

Entrega da OS: a data e hora da entrega da ordem de serviço são preenchidas, manualmente, no momento da entrega da O.S. (ordem de serviço), para a equipe executora. As datas e horas são informações fundamentais para a determinação dos tempos administrativos, sendo um dos indicadores medidos na manutenção.

Descrição: é a descrição detalhada do serviço a ser executado baseado nas informações do solicitante, no plano de manutenção ou na inspeção realizada.

Ciclo de vida: a Ordem de Serviço tem um ciclo de vida; da abertura até seu encerramento, passando por algumas fases, algumas obrigatórias, outras não. A estas fases dá-se o nome de estado da Ordem de Serviço, a seguir definidas.

Ordem em análise – é a ordem gerada no sistema que está aguardando no sistema a ser posta em execução ou está sendo analisada por alguma dificuldade que apresente de execução.

Em execução – é a ordem de serviço que está sendo executada pela equipe.

Interrompida – é a ordem de serviço que tem seu andamento interrompido por algum motivo (falta de material, aguardando liberação superior para execução do serviço, aguardando orçamento, aguardando projeto, etc.).

Executada – é a ordem de serviço que já foi concluída pela equipe executora e aceita pelo responsável do recebimento do serviço.

Cancelada – é a ordem de serviço que foi cancelada por algum motivo (falta de licença ambiental, teste do sistema, não compete à prefeitura, etc.).

A partir da janela “sistema de infra-estrutura - ordem de serviço” (figura 4.16), pode-se consultar e imprimir as ordens de serviço para a fase requerida e aplicar o filtro desejado (por área, por número de O.S., por prioridade de execução, por local, por período, em execução, canceladas, etc.), obtendo-se dessa forma as informações desejadas, em tempo real.

RSM – RELATÓRIO DE SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO - é a parte do documento Ordem de Serviço destinada à equipe executora. O documento ordem de Serviço é gerado eletronicamente no sistema, impresso e entregue à equipe executora, a qual é responsável pelo

preenchimento dos dados referentes à EXECUÇÃO e *CHECKLIST* efetuados e posteriormente o seu lançamento no sistema dando origem ao histórico dos serviços executados, aos indicadores medidos pelo PCM, as informações sobre recursos consumidos, procedimentos padrões, instruções de manutenção, etc., necessárias ao planejamento e controle da manutenção e à gestão.

EXECUÇÃO

Descrição do Serviço: é a descrição do serviço executado pela equipe executora.

Equipe Executora: é a equipe que executou o serviço.

Executado de __ à __: é preenchida a data e hora de início e término do serviço pela equipe executora do serviço.

CHECKLIST

O *checklist* consiste nas verificações a serem realizadas pela equipe executora nas máquinas e equipamentos, dependências, dispositivos, veículos, EPI's, etc. O *checklist* é dinâmico, isto é, os itens a serem verificados mudam conforme o tipo de serviço, sendo gerado automaticamente pelo sistema, baseado nas informações cadastradas para cada tipo de serviço (figura 4.18).

CHECKLIST

Verificar em relação ao serviço executado o que segue:

Funcionamento
Conexões
Isolação
tensão
Corrente elétrica
Aterramento
Limpeza e conservação do local de trabalho
Condições de Segurança
Recolhimento de ferramentas, EPI's e EPC
Conformidade com Especificações e desenho
Acabamento, alinhamento e nivelamento

Figura 4.18 - Exemplo de *checklist*

NECESSIDADES

As necessidades consistem em documentos, materiais, ferramentas, equipamentos que devem ser levados, pela equipe executora, para o local do serviço para a plena realização do mesmo, de modo a diminuir o tempo para início efetivo do serviço. As necessidades são vinculadas ao tipo de serviço, sendo geradas automaticamente pelo sistema (figura 4.19).

podem ser citados como exemplos. Assim é possível o gerenciamento dos serviços, recursos e equipamentos e a gestão como um todo.

O sistema implementado inicialmente como um projeto piloto no Instituto de Química – Campus do Vale vem sendo estendido para toda a Universidade. O Setor de Gestão da Manutenção continua trabalhando, juntamente com o CPD, no desenvolvimento deste sistema de planejamento e controle da manutenção informatizado de modo a atender a demanda de serviços através de:

- manutenção Planejada – Elétrica, Hidráulica e Civil;
- planejamento de Corretivas e Pequenas Obras por agenda;
- corretiva Emergencial.

Implantados o planejamento de corretivas e pequenas obras por agenda e reduzidas às solicitações de corretivas emergenciais obteve-se um ganho de qualidade no atendimento dos serviços e no ambiente de trabalho através das mudanças efetivadas, constatado pela diminuição das solicitações de emergência, pela possibilidade de programar o atendimento do serviço, pela redução do número de retrabalhos e pelos reflexos sentidos na melhora do ambiente de trabalho e do relacionamento pessoal. Busca-se, agora, o aprimoramento da ferramenta (SSE), na parte de planejamento e controle, a fim de reduzir a probabilidade de paradas não planejadas, partir para a realização de manutenções planejadas (preventivas, preditivas), e consolidar a política de manutenção – “Manutenção Criativa”.

4.5.6.3.1 Manual de Manutenção

Como forma de documentar os procedimentos aceitos na instituição, atender à necessidade de registros dos processos e garantir que todos os empregados e colaboradores saibam bem o que devem fazer e quais as sistemáticas usadas na manutenção elabora-se o manual de manutenção.

O manual de manutenção na sua primeira etapa é denominado de “cartilha”. O documento assim intitulado objetiva disciplinar as ações de responsabilidade da SUINFRA, representada no Campus do Vale por sua Prefeitura Universitária, ações estas que envolvem manutenções, projetos, obras e assessoria técnica em todo o Campus da UFRGS, nas diferentes unidades e setores. Esclarece como encaminhar os serviços, dentro da metodologia adotada (Solicitação de Serviço Eletrônica - SSE), buscando com isso facilitar o rápido atendimento e solução dos problemas, assim como possibilitar o gerenciamento da manutenção pelo planejamento e controle. Pretende conscientizar as unidades para que racionalizem o uso dos

seus espaços físicos e recursos e com melhor aproveitamento, assim como na implantação de obras, as quais introduzem pesados custos adicionais à Universidade, tais como: novas instalações, novos móveis, novos equipamentos, necessidade de limpeza da área, segurança, redes de informática e de telecomunicações, redes hidráulicas, aumentando a infra-estrutura necessária do Campus em que se localiza (Muniz et al, 2006). Nas etapas posteriores, em construção, denominadas de manual de procedimentos e manual de treinamento, respectivamente, descreve os procedimentos operacionais e de segurança nas áreas de atuação e como se dará a capacitação e qualificação dos trabalhadores.

4.5.6.3.2 Manutenção Preventiva por Inspeção

Inicia-se a realização de manutenções de inspeção de uma forma padronizada. Com tal finalidade cria-se uma equipe responsável por realizar “rotas de inspeção” pelo Campus do vale analisando a estrutura predial, instalações, conservação e limpeza, logística, segurança e saúde, meio ambiente, materiais, etc.. O mantenedor, quando identificar uma falha, fará o registro no documento rota de inspeção (apêndice III). Retornando à prefeitura entrará no sistema (Solicitação de Serviço Eletrônica) e irá gerar uma ordem de serviço que será programada de acordo com as prerrogativas do planejamento da manutenção.

4.5.6.3.3 Matriz de Prioridade e Tabela de Priorização

Para quantificar e priorizar os serviços para a tomada de decisão, considerando o grande número de variáveis que influenciam no dia-a-dia de uma equipe de manutenção, utiliza-se a Matriz de Prioridade. Essa Matriz consiste na combinação da classificação do tipo de serviço (ver árvore tipo de serviço – apêndice I), com a consequência da falha/falta (Risco à Segurança/Saúde das pessoas, Risco ao Meio Ambiente, Provoca Parada do Ensino/Pesquisa/Extensão, Afeta a Qualidade do Ensino/Pesquisa/Extensão, Prejudica a Conservação/Limpeza, Aspecto Ruim) e a ação solicitada ou necessária (Corretiva, Inspeção/Detecção/Predição, Outros, Preventiva) conforme figura 4.21.

As pontuações escolhidas para o tipo de serviço, que compreendem uma escala de 10-100 foram baseadas na experiência dos trabalhadores, no histórico dos serviços e na importância da disponibilidade do serviço para as atividades de ensino, pesquisa e extensão e serão atribuídas automaticamente pelo sistema no momento da solicitação do serviço. Nas pontuações determinadas à consequência da falha/falta (escala de 1- 6) considerou-se a gravidade que a falha ou falta do respectivo equipamento, máquina ou serviço possa causar para as pessoas, meio ambiente e atividades na Instituição e serão atribuídas pelo setor de planejamento. Já, as

pontuações para a ação solicitada (escala de 1-4) foram definidas de acordo com a urgência no atendimento para o referido modo de manutenção sendo atribuídas automaticamente pelo sistema no caso das corretivas e pelo planejamento nas demais ações solicitadas.

Cada solicitação de serviço feita através do sistema (SSE) tem a pontuação do tipo do tipo de serviço atribuída (ex. elétrica/distribuição de energia/AT = 100). Combinando esta informação com a consequência da falha /falta (ex.: Risco à Segurança/Saúde das pessoas = 6) e a ação solicitada ou necessária (ex.: corretiva = 4), resulta em cruzamentos das pontuações respectivas, originando um valor numérico (ex.: = 2400), conforme tabela abaixo. A Figura 4.21 é uma representação, em parte, da Matriz de prioridade para uma ordem de manutenção da área elétrica.

T. de Serv.	T. de Serv.	T. de Serv.	T. de Serv.	T. de Serv.	Pontuação do T. de Serviço	Risco a Seg./Saúde das Pessoas	Risco ao Meio Ambiente	Provoca Parada do Ens. Pes. Ext.	Afeta a Qualidade do Ens. Pes. Ext.	Prejudica a Cons./Limpeza	Aspecto Ruim Corretiva	Inspeção/Detecção/Predição	Outros	Preventiva							
Elétrica	Dist. de Energ.	AT			100	6	5	4	3	2	1	4	3	2	1	2400	2000	1600	1200	800	400
Elétrica	Iluminação	Interna			90	6	5	4	3	2	1	4	3	2	1	2160	1800	1440	1080	720	360
Elétrica	Dist. de Energ.	BT	Rede Ext.		80	6	5	4	3	2	1	4	3	2	1	1920	1600	1280	960	640	320
Elétrica	Iluminação	Externa			70	6	5	4	3	2	1	4	3	2	1	1680	1400	1120	840	560	280
Elétrica	Dist. de Energ.	BT	Rede Int.	Fusíveis	60	6	5	4	3	2	1	4	3	2	1	1440	1200	960	720	480	240
Elétrica	Dist. de Energ.	BT	Rede Int.	Disjuntores	50	6	5	4	3	2	1	4	3	2	1	1200	1000	800	600	400	200
Elétrica	Dist. de Energ.	BT	Rede Int.	Fiação	40	6	5	4	3	2	1	4	3	2	1	960	800	640	480	320	160
Elétrica	Dist. de Energ.	BT	Rede Int.	Contatores	30	6	5	4	3	2	1	4	3	2	1	720	600	480	360	240	120
Elétrica	Climatização	Exaustor			28	6	5	4	3	2	1	4	3	2	1	672	560	448	336	224	112
Elétrica	Climatização	Estereliz.			27	6	5	4	3	2	1	4	3	2	1	648	540	432	324	216	108
Elétrica	Climatização	Forno			26	6	5	4	3	2	1	4	3	2	1	624	520	416	312	208	104
Elétrica	Climatização	Estufa			25	6	5	4	3	2	1	4	3	2	1	600	500	400	300	200	100
Elétrica	Climatização	Ar Condic.			24	6	5	4	3	2	1	4	3	2	1	576	480	384	288	192	96
Elétrica	Climatização	Ventilador			20	6	5	4	3	2	1	4	3	2	1	480	400	320	240	160	80
Elétrica	Dist. de Energ.	BT	Rede Int.	Interruptores	18	6	5	4	3	2	1	4	3	2	1	432	360	288	216	144	72
Elétrica	Dist. de Energ.	BT	Rede Int.	Tomadas	16	6	5	4	3	2	1	4	3	2	1	384	320	256	192	128	64
Elétrica	Dist. de Energ.	BT	Rede Int.	Eletrocalhas	14	6	5	4	3	2	1	4	3	2	1	336	280	224	168	112	56
Elétrica	Dist. de Energ.	BT	Rede Int.	Tubulação	12	6	5	4	3	2	1	4	3	2	1	288	240	192	144	96	48
Elétrica	Dist. de Energ.	BT	Rede Int.	Sistema X	11	6	5	4	3	2	1	4	3	2	1	264	220	176	132	88	44
Elétrica	Dist. de Energ.	BT	Rede Int.	Chuv. Elétr.	10	6	5	4	3	2	1	4	3	2	1	240	200	160	120	80	40
Elétrica	Setor Técnico				10	6	5	4	3	2	1	4	3	2	1	240	200	160	120	80	40

Figura 4.21 – Matriz de prioridade

A prioridade é definida conforme apresentado na “Tabela de Priorização” (figura 4.22) onde se classifica em 03 faixas de valores, conforme pontuação obtida na matriz de prioridade, e onde os maiores valores correspondem à maior prioridade. Assim, os códigos de prioridade em ordem decrescente são: “600 a 2400 pontos – atendimento em 05 dias”, “100 a 599 pontos - atendimento em até 10 dias”, “1 a 99 pontos - atendimento em até 15 dias”.

Tabela de Priorização							Pontuação					
							600	à	2400	em	5	dias
							100	à	599	em	10	dias
							1	à	99	em	15	dias

Figura 4.22 – Tabela de priorização

4.5.6.3.4 Avaliação

Com o objetivo de avaliar a prestação de serviços pela Prefeitura Universitária é desenvolvido um instrumento de avaliação acessado através da Solicitação de Serviço Eletrônica - SSE, onde o gerente do espaço físico que solicitou o serviço pode fazer a avaliação do serviço executado pela equipe executora através da resposta a 07 questões propostas, pontuadas de zero à dez. Esta avaliação servirá de parâmetro para a atuação de melhoria contínua do PCM, definida como “nível de satisfação” (apêndice IV).

4.5.6.3.5 Extração de Dados e Indicadores Fornecidos

A extração de dados é feita a partir do Sistema acessado através da janela “Sistema de Infra-Estrutura”, na opção extração de dados de solicitações e serviços, ou na opção consulta de solicitações e consulta de serviços (figura 4.9, 4.10 e 4.15), onde se pode acessar a todas as solicitações de serviço e ordens de serviço (novas, em análise, em execução, canceladas), é possível gerar um histórico de todos os serviços prestados na Universidade, aplicando-se filtros por Campus, Unidade, tipo de serviço, área, natureza, período, número de solicitação, etc. Através da opção Estatística sobre Avaliações na janela (figura 4.9), é possível gerar um histórico de todas as avaliações prestadas dos serviços, obtendo a estatística das avaliações realizadas e a impressão da parte textual das avaliações.

Indicadores Fornecidos

A avaliação de desempenho da manutenção ocorre a partir da medição dos indicadores (tempo de indisponibilidade por manutenção, homem-hora, nível de satisfação, horas de treinamento, confiabilidade, entre outros) e da determinação adequada dos parâmetros referenciadores. Conforme a política da Manutenção Criativa (item 4.5.5) decide-se nortear a política de manutenção com base em quatro indicadores iniciais, de modo a ter-se uma implantação progressiva, de acordo a capacidade da equipe de trabalho e de modo a não criar uma rejeição pelos profissionais da área, sendo futuramente ampliado de acordo com a estratégia

definida. São eles: Indisponibilidade por Manutenção (equação 1), MTTR (equação 2), *Backlog* (equação 3), Nível de Satisfação, apresentados a seguir:

Indisponibilidade por Manutenção

$$INDI = \frac{TRPT}{TTOT} \quad TRPT = \text{tempo de reparos totais no período} \quad (1)$$

TTOT = tempo total no período

MTTR (Mean Time to Repair)

$$MTTR = \frac{\text{Horas Total de Manut}}{N^{\circ} \text{ Quebras}} \quad (2)$$

Backlog

$$\text{Backlog} = \frac{\sum HH_{\text{emcarteira}}}{\sum HH_{\text{instalado}}} \quad HH = \text{homem hora} \quad (3)$$

Nível de Satisfação = São pontuadas (0 – 10) sete questões propostas (figura 4.23)



Figura 4.23 – Estatística de avaliações

O sistema, a partir da extração de dados de solicitações de serviços, das informações das ordens de serviço e dos indicadores fornecidos, pode gerar gráficos como o exemplo ilustrado nas figuras 4.24 e 4.25.

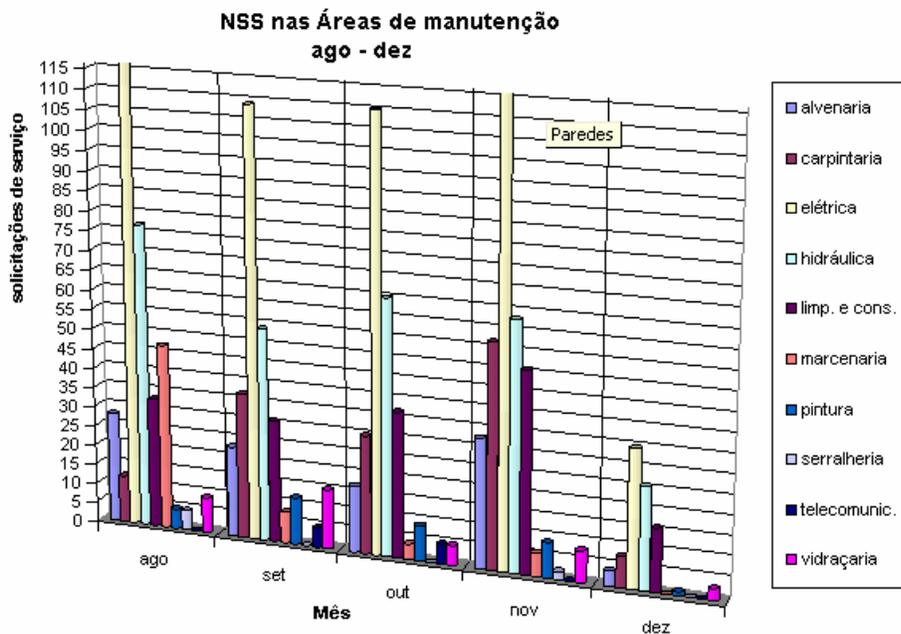


Figura 4.24 – Número de solicitações de serviço nas áreas de manutenção

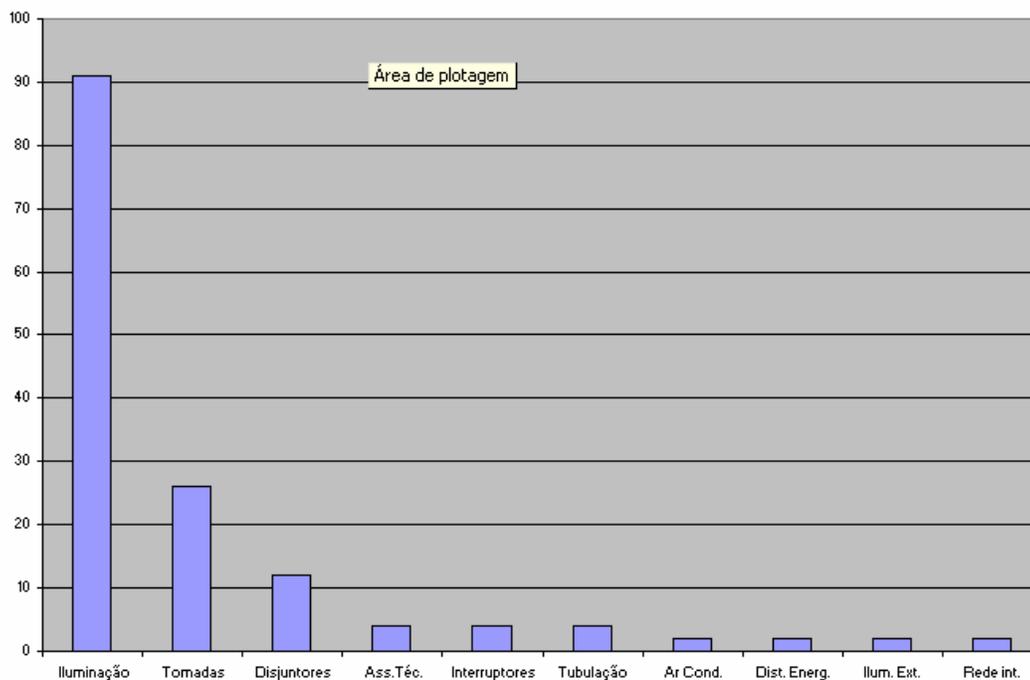


Figura 4.25 – Natureza do serviço (área elétrica)

4.5.6.3.6 Melhoria da Qualidade dos Serviços Prestados

A fim de alcançar a melhoria da qualidade dos serviços prestados, a “Manutenção Criativa” baseia-se na filosofia do TPM como elemento central de concepção de sua política e nos pilares do TPM para atingir a eficiência produtiva e operacional e a busca da qualidade total. Para tanto são tomados como pilares de sustentação para a política de manutenção da UFRGS:

Melhoria Focada – as melhorias são incorporadas inicialmente em uma área piloto representativa para os resultados (Instituto de Química) e depois estendida para toda a Universidade.

Manutenção Autônoma – ocorre pelo auto-gerenciamento e controle, liberdade de ação, pelo conhecimento das verificações necessárias, pela inspeção, lubrificação e limpeza da máquina ou equipamento e do posto de trabalho, através da conscientização do operador.

Manutenção Planejada – se dá pela estruturação adequada para a condução da manutenção planejada, definida na política da “Manutenção Criativa”, pela utilização do sistema informatizado de planejamento e controle da manutenção, pela elaboração do plano de manutenção preventiva para o equipamento baseado nos critérios recomendados pelos fabricantes dos equipamentos, no histórico das manutenções e na determinação da causa-raiz da falha.

Educação e Treinamento - ocorre pela capacitação técnica e comportamental a partir de cursos de 5S, TPM, PDCA, cursos técnicos nas áreas específicas, através da criação do setor de Capacitação e Qualificação, responsável por construir um programa de capacitação.

Controle Inicial - ocorre pelo gerenciamento desde a fase inicial, para novos projetos, obras e equipamentos, através da comissão de comissionamento de obras e pelo setor técnico da prefeitura responsável pela orientação técnica, projeto, análise e acompanhamento técnico.

Manutenção da Qualidade – ocorre através da aplicação da padronização dos processos, da melhoria contínua, da medição de desempenho através de indicadores estabelecidos.

TPM nas Áreas Administrativas - acontece através da realização de cursos de TPM para o setor administrativo e gerencial, visando o aumento de sua eficiência.

Segurança, Higiene e Meio Ambiente – ocorre através da criação do Setor de Segurança e Saúde e o Setor de Ambiente, responsáveis pela saúde ocupacional, atendimento a primeiros socorros, cumprimento da legislação ambiental, programa de Recuperação Ambiental.

5. CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

O tema Planejamento e Controle da Manutenção é relevante na medida em que a maioria absoluta das empresas industriais e instituições necessita extrair o máximo de retorno dos seus recursos e ativos. As perdas e ineficiências precisam ser combatidas incessantemente, por isso, o planejamento e controle da manutenção surge hoje em dia como um componente fundamental para o cumprimento dos objetivos econômicos e de desenvolvimento de qualquer instituição ou empresa e a sua gestão.

Com a implantação do Sistema de Planejamento e Controle da Manutenção Informatizado, a partir de um projeto piloto no Instituto de Química e a sua posterior extensão para toda a Universidade, a gestão da manutenção passou a ser algo viável dentro da Instituição. Considerando-se a situação inicial da manutenção, de inexistência de parâmetros, sem uma concepção e uma política de manutenção para o funcionamento da Universidade, sem qualquer planejamento e controle da manutenção, era impossível se obter dados de forma ordenada, com rapidez e confiáveis.

As ações implementadas com o *Sistema de Planejamento e Controle da Manutenção, Solicitação de Serviço e Ordem de Serviço*, trouxeram a organização funcional, as ferramentas e a estrutura, necessárias para a consolidação de uma política de manutenção (Manutenção Criativa) para a Universidade e, em consequência, o implementação de um Sistema de Gestão da Manutenção.

O sistema atual, através da solicitação eletrônica de serviços, resolveu o problema da falta de registro, clareza e legibilidade das antigas solicitações através de fax ou verbais. Descentralizou o pedido de solicitação de serviços, fazendo com que a mesma chegue eletronicamente na área de destino tornando o atendimento mais rápido e eficiente.

A elaboração do fluxograma das atividades da Prefeitura Campus do Vale definiu o fluxo de informações e rotinas da manutenção, de acordo com a nova estrutura definida na política de Manutenção Criativa. Resolveu os problemas de inexistência de um procedimento definido e documentado no atendimento dos serviços e da falta de registros e históricos da manutenção, obtidos, hoje, através da Ordem de Serviço eletrônica e do Sistema de Planejamento e Controle, que permite a consulta em tempo real às solicitações de serviço e ordens de serviço na fase em que se encontram. Permite, ainda, extrair informações, gerar histórico dos serviços, obterem-se indicadores e gerar gráficos representativos que auxiliem a gestão da manutenção.

Com a implantação efetiva do Planejamento e Controle da Manutenção Informatizado como ferramenta da gestão, a prefeitura estará apta a:

- orientar e assessorar tecnicamente serviços e relações internas e externas (projetos, análise de viabilidade técnica, orçamento, etc.);
- atuar junto a licitações, contratações e terceirizações da manutenção;
- analisar investimentos, despesas e custos na busca por melhores resultados;
- buscar a qualificação técnica do pessoal através da capacitação e da melhoria da qualidade a partir do desenvolvimento das habilidades de desempenhar os serviços;
- obter a melhoria do ambiente de trabalho pela adoção de políticas de saúde e segurança e meio-ambiente.

5.1 Sugestões para Trabalhos Futuros

Entende-se que o trabalho apresentado está inserido numa proposta mais ampla de um Sistema de Gestão da Manutenção da Universidade e como tal deve ser continuado até levar à sua efetivação completa.

Considera-se que o aprofundamento do estudo dos aspectos humanos na área de manutenção constitui-se em importante tema que pode ser explorado em trabalhos futuros, dada a sua relevância para o processo de manutenção, fortemente influenciado pelos relacionamentos humanos.

Sendo a TPM a filosofia norteadora da Manutenção Criativa e considerando-se a necessidade de engajamento das pessoas (participação efetiva), a compreensão dos fundamentos por todos na organização, a busca da eficiência e da eficácia nos serviços, a implantação da TPM numa instituição pública, que tem uma realidade particular e diferente da empresa privada, merece um estudo orientado.

A atividade de manutenção torna-se mais complexa com a evolução tecnológica de novas máquinas e equipamentos. A prática das atividades de manutenção preventiva tradicional, com a simples aceitação das recomendações dos fornecedores, resulta, por vezes, em intervenções desnecessárias ou pouco eficientes. Nesse contexto, é importante trabalhar também com a filosofia Manutenção Centrada na Confiabilidade, cujo objetivo é aplicar a manutenção mais adequada a cada modo de falha. Realizar o estudo dos modos de falha e determinar a suas causas raiz para as situações de manutenção típicas da Universidade constitui-se em um importante tema a ser explorado por trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMAN – Associação Brasileira de Manutenção, Ed. 2005. **Documento Nacional – A Situação da Manutenção no Brasil.**

ABRAMAN – Associação Brasileira de Manutenção, Ed. 2001. **Índices Internacionais.**

CALLIGARO, Cleber, 2003. **Proposta de Fundamentos Habilitadores para a Gestão da Manutenção em Indústrias de Processamento Contínuo Baseada nos Princípios da Manutenção de Classe Mundial.** Porto Alegre: UFRGS. Dissertação (Mestrado Curso de Pós Graduação em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

FERREIRA, L.A. Andrade; BRANCO, P.A. Dias, 1999. **Aplicação da Informática à Gestão da Manutenção.** 14º CBM - Congresso Brasileiro de Manutenção.

LAFRAIA, João Ricardo Barusso, 2001. **Manual de Confiabilidade, Manutenibilidade e Disponibilidade.** Petrobrás. Rio de Janeiro. Qualitymark.

MEDEIROS, Francisco et al, 2005. **Contratação por Performance para Serviços de Manutenção Industrial.** 20ºCBM - Congresso Brasileiro de Manutenção.

MONCHY, François, 1989. **A Função Manutenção – Formação para a Gerência da Manutenção Industrial.** São Paulo: Ed. Brasileira, Ed. Durban.

MOUBRAY, John, 2000. **Manutenção Centrada em Confiabilidade.** São Paulo: Aladon Ltda.

MUNIZ, Rui Dias, 2004. **“Novos Paradigmas para a Manutenção e Operação de Sistemas e Equipamentos Eletro-eletrônicos nas Instituições Federais de Ensino Superior: o Caso da UFRGS”.** Documento Técnico. Porto Alegre.

MUNIZ, Rui Dias et al, 2006. **Cartilha sobre Concepção, Política de Manutenção, Solicitação de Serviços, Procedimentos, Projetos e Reformas.**

MURTHY et al, 2002. **Strategic Maintenance Management**. In: Journal of Quality in Maintenance Engineering, Brisbane: 8 v., nº 4, p. 287-305.

NAKAJIMA, Seiichi, 1989. **Introdução ao TPM – Total Productive Maintenance**. São Paulo. IMC Internacional Sistemas Educativos.

PINTO, Alan Kardec; XAVIER, Júlio Aquino Nascif, 2001. **Manutenção Função Estratégica**. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed..

PUN et al, 2002. **An Effectiveness - Centred Approach to Maintenance Management – a Case Study**. In: Journal of Quality in Maintenance Engineering, 8v. nº 4, p.346-368.

SEELING, Marcelo Xavier, 2000. **Desenvolvimento de um Sistema de Gestão da Manutenção em uma Empresa de Alimentos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UFRGS. Dissertação (Mestrado Curso de Pós Graduação em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SHERWIN, David, 2000. **A Review of Overall Models for Maintenance Management**. In: Journal of Quality in Maintenance Engineering, 6v. nº 3, p.138-164.

SIQUEIRA, Iony Patriota de, 2005. **Manutenção Centrada na Confiabilidade: Manual de Implementação**. Rio de Janeiro: Qualitymark.

STARR, Fred & BISSEL, Alan, 2002. **Maintenance, Inspection or Management: A Risk Based Approach**. In: Operation Maintenance and Materials Issues: 1 v., nº 3.

TAVARES, Lourival, 1999. **Administração Moderna da Manutenção**. Rio de Janeiro: Novo Pólo Publicações e Assessoria Ltda.

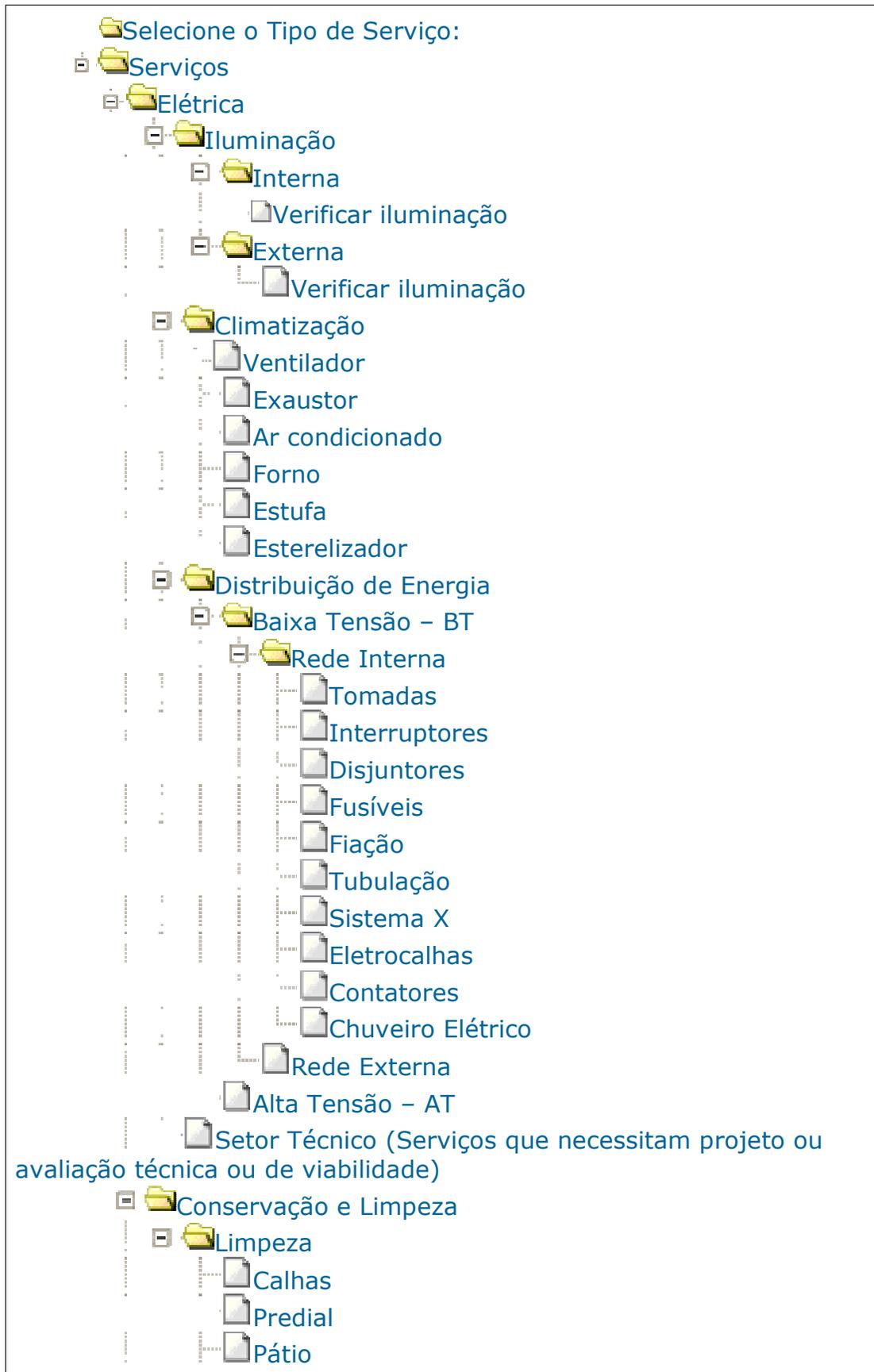
VIANA, Herbert Ricardo Garcia, 2002. **PCM, Planejamento e Controle da Manutenção**. Rio de Janeiro. Qualitymark Ed.

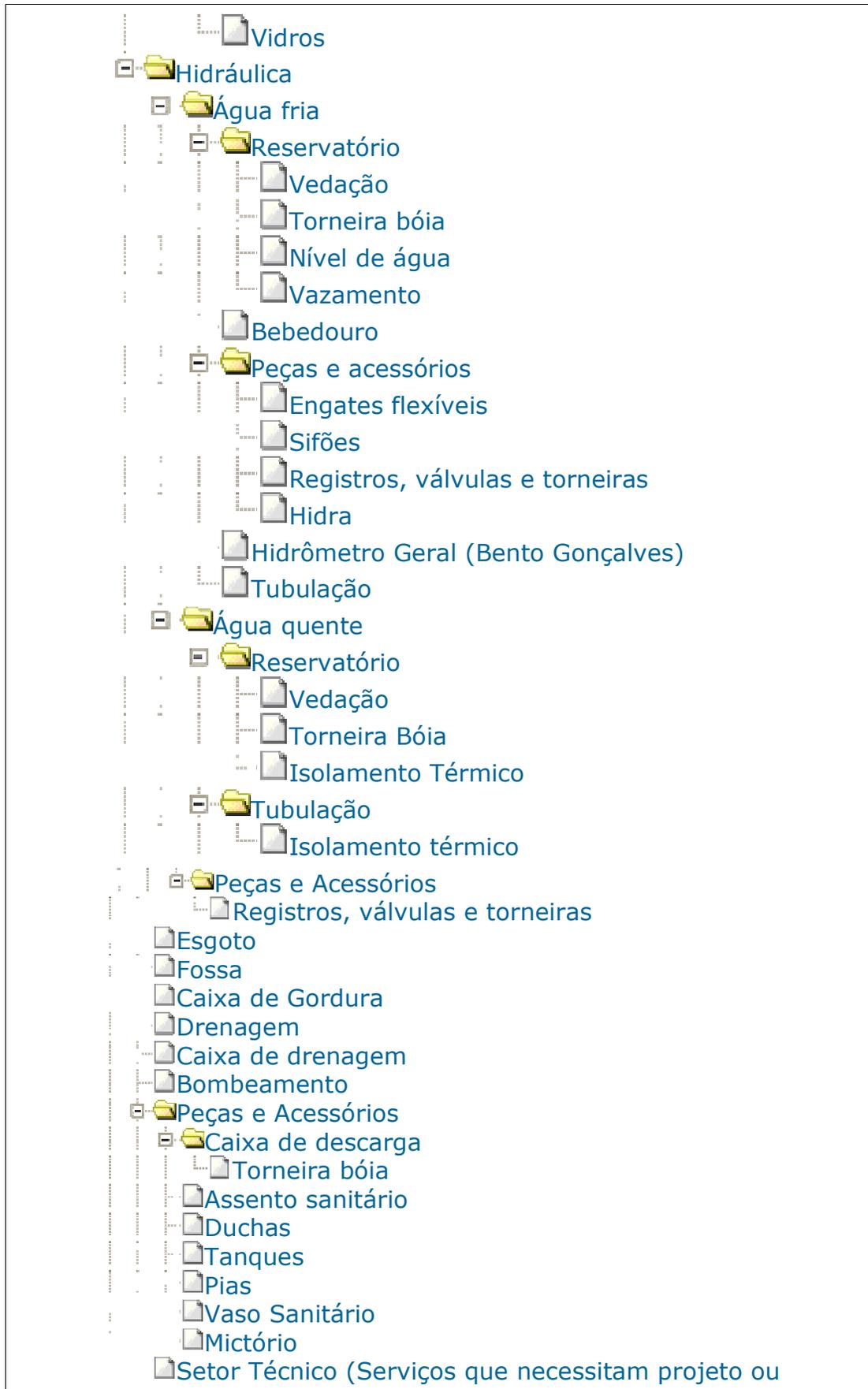
WIREMAN, Terry, 1990. **World Class Management**. New York: Industrial Press Inc..

XAVIER, Júlio Nascif, 2006. Manutenção Classe Mundial. Disponível em: <http://www.manter.com.br/Artigos>. Acesso em 12 de jan.

XENOS, Harilaus Georgius d'Philippos, 1998. **Gerenciando a Manutenção Produtiva**. Belo Horizonte:Editora de Desenvolvimento Gerencial.

Apêndice I – Tipo de Serviço





avaliação técnica ou de viabilidade)

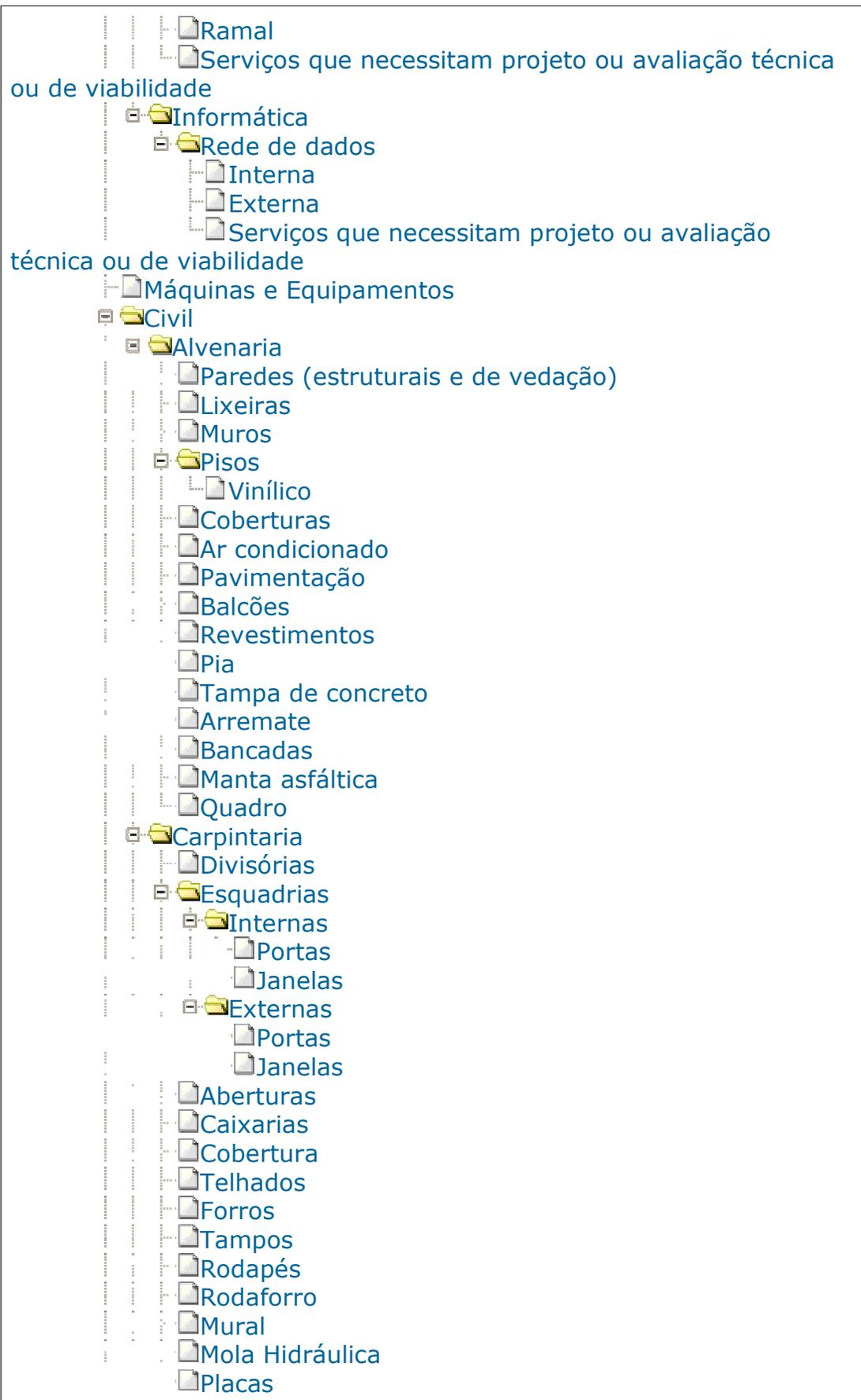
- ☞ Marcenaria
 - ☐ Suportes
 - ☐ Quadro
 - ☐ Mural
 - ☐ Biombo
 - ☐ Balcão
 - ☐ Cadeira
 - ☐ Vitraux
 - ☐ Estante
 - ☐ Armário
 - ☐ Esquadrias
 - ☐ Mesa
 - ☐ Aberturas
 - ☐ Rodapé
 - ☐ Caixa
 - ☐ Prateleira
 - ☐ Escaninho
 - ☐ Gavetas
 - ☐ Corrimão
 - ☐ Banco
 - ☐ Estrados
 - ☐ Móveis em Série

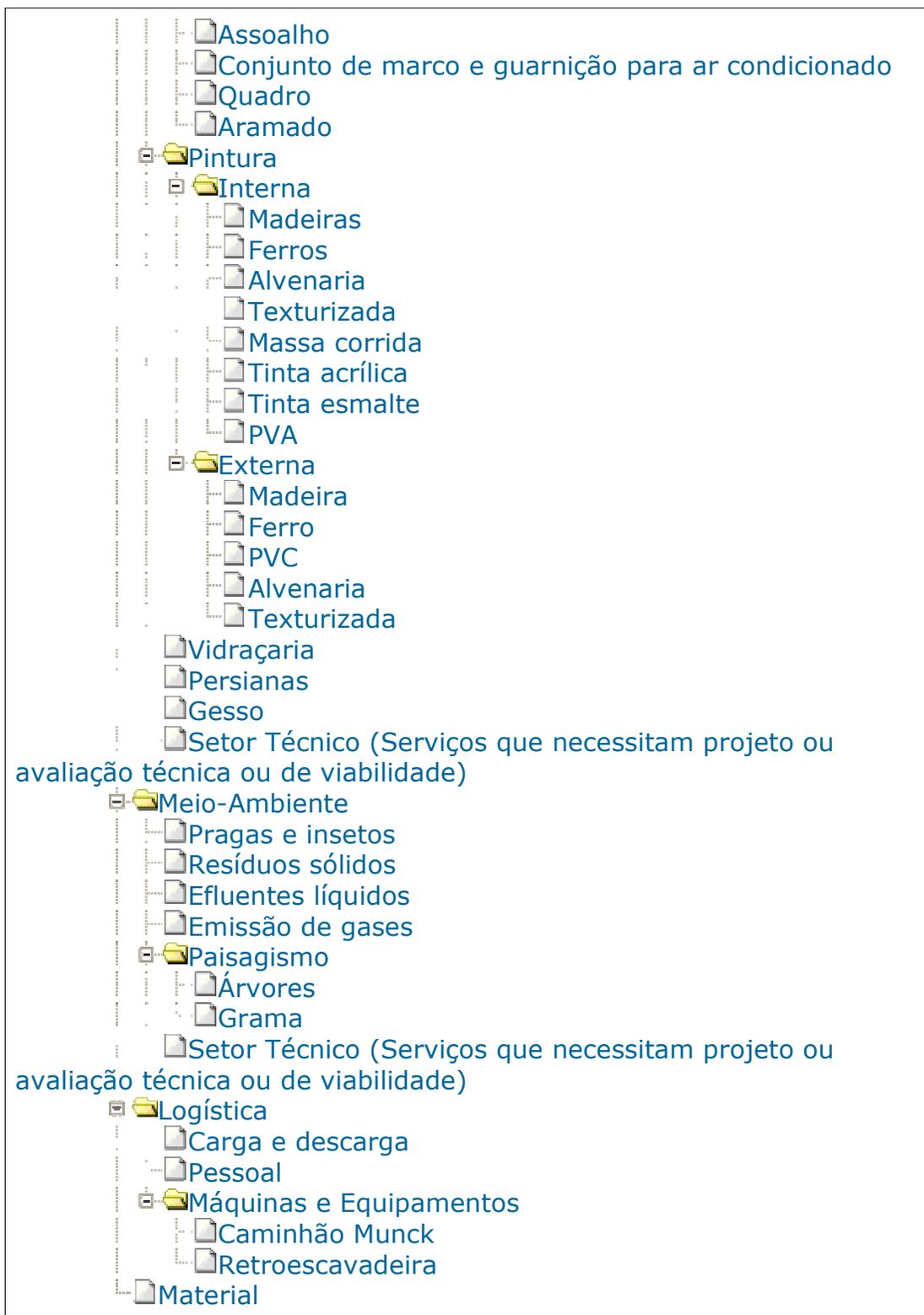
- ☞ Serralheria
 - ☐ Grades
 - ☐ Vitraux
 - ☐ Telas de proteção
 - ☐ Divisória
 - ☐ Aberturas
 - ☐ Móveis e utensílios
 - ☐ Coberturas
 - ☐ Esquadrias
 - ☐ Suportes
 - ☐ Drenagem e algeroz
 - ☐ Corrimão
 - ☐ Escada

- ☞ Segurança e Saúde
 - ☐ Alarmes
 - ☐ Iluminação de emergência
 - ☐ Sinalização
 - ☐ Equipamentos contra incêndio
 - ☐ Setor Técnico (Serviços que necessitam projeto ou

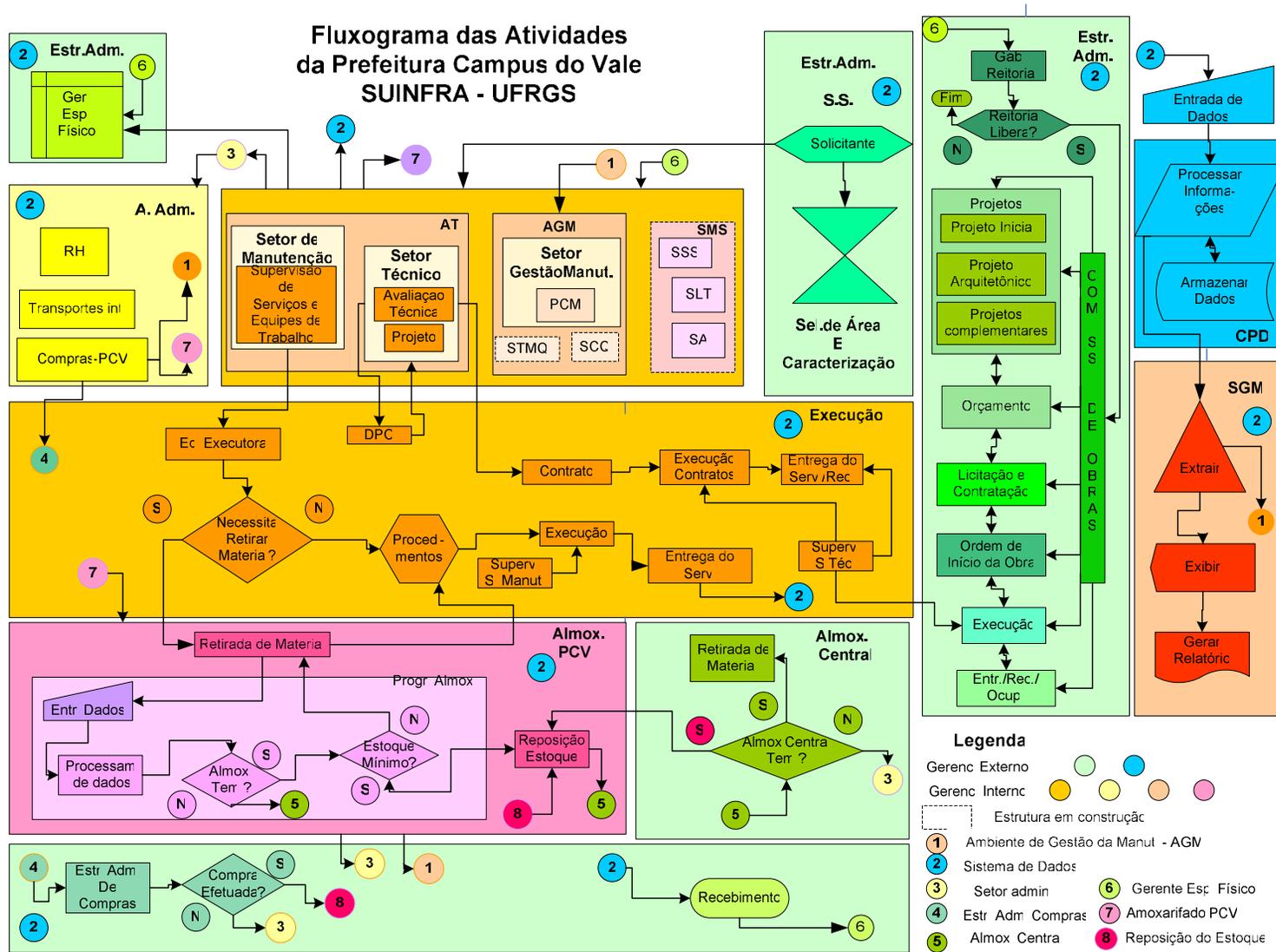
avaliação técnica ou de viabilidade)

- ☞ Telecomunicações
 - ☞ Telefonia
 - ☞ Rede
 - ☐ Interna
 - ☐ Externa





Apêndice II - Fluxograma das Atividades da Prefeitura
e
Descrição dos Setores e Processos.



Descrição dos setores, estruturas, processos

1. **Estrutura Administrativa:** conjunto ou disposição dos diversos órgãos e partes que compõem o organismo da Universidade.
2. **Solicitante:** quem faz a solicitação. Responsabilidade atribuída ao Gerente de Espaço Físico da unidade.
3. **Gerente de Espaço Físico:** responsável na estrutura administrativa, pelo espaço físico da Unidade.
4. **Seleção de área e caracterização:** escolha da área específica na qual se enquadra a solicitação e a discriminação do serviço a ser executado na referida área (tipo de serviço).
5. **AT - Ambiente Técnico:** é um dos ambientes que compõem o nível estratégico da estrutura organizacional da Prefeitura Campus do Vale (quatro ambientes). É formado pelo Setor de Manutenção e Setor Técnico.
6. **AGM - Ambiente de Gestão da Manutenção:** é um dos ambientes, que compõem o nível estratégico da estrutura organizacional da Prefeitura Campus do Vale. É formado pelo Setor de Gestão da Manutenção, Setor de Técnicas de Manutenção e Qualidade em Processos e Serviço e o Setor de Capacitação e Qualificação.
7. **SMS - Ambiente de Saúde, Meio-ambiente e Segurança:** é um dos ambientes que compõem o nível estratégico da estrutura organizacional da Prefeitura Campus do Vale. É formado pelo Setor de Saúde e Segurança, Setor de Limpeza e Terceirizados e Setor de Ambiente.
8. **A.Adm. - Ambiente Administrativo:** é um dos ambientes que compõem o nível estratégico da estrutura organizacional da Prefeitura Campus do Vale. É formado pelo Setor Administrativo.
9. **SGM - Setor de Gestão da Manutenção:** setor do AGM responsável por gerenciar toda a manutenção,
10. **PCM - Planejamento e Controle da Manutenção:** Órgão central do SGM, que entre outras funções é responsável pelo Processamento das Solicitações de Serviço, Planejamento e Programação dos Serviços, Gerenciamento da Execução dos Serviços e Equipamentos, Registro dos Serviços e Recursos.
11. **STMQ – Setor de Técnicas de Manutenção e Qualidade em Processos e Serviços:** setor do AGM responsável por melhorar a qualidade dos serviços a partir da aplicação de técnicas modernas de manutenção, da padronização dos processos.
12. **SCQ - Setor de Capacitação e Qualificação:** setor do AGM responsável por construir um programa de capacitação e qualificação dos trabalhadores.
13. **Setor de Manutenção:** setor do AT responsável pela supervisão de serviços e equipes de trabalho (manutenção corretiva, preventiva e por inspeção).
14. **Manutenção Corretiva:** é a atuação para a correção de falha ou de desempenho menor do que o esperado.
15. **Manutenção preventiva:** é a atuação realizada de forma a reduzir ou evitar a falha ou queda no desempenho obedecendo a um plano previamente elaborado, baseado em intervalos definidos de tempo.
16. **ST - Setor Técnico:** é o setor responsável pela assessoria técnica, análise, diagnóstico, projeto, avaliação técnica.
17. **Avaliação Técnica:** é toda e qualquer coleta e fornecimento de dados, parecer, oferecido ao solicitante pelo Setor Técnico da Prefeitura.
18. **Projeto:** é descrição escrita e detalhada de um empreendimento a ser realizado. Quando se tratar de Pequena Obra será realizado pelo Setor Técnico da Prefeitura, caso contrário será realizado pelo DPO ou terceiro contratado para este fim.
19. **SSS - Setor de Saúde e Segurança:** setor do SMS responsável por desenvolver e promover a saúde ocupacional dos trabalhadores, o atendimento a primeiros socorros, a brigada de incêndio e a infra-estrutura de sinistros.

- 20. SLT – Setor de Limpeza e Terceirizados:** setor do SMS responsável pela observação da legislação e pela fiscalização dos contratos, acompanhamento de roteiros e rotinas.
- 21. SA – Setor de Ambiente:** setor do SMS que tem por meta desenvolver uma política de desenvolvimento sustentável com cumprimento da legislação, construção de programa de recuperação ambiental, construção de alternativas viáveis de desenvolvimento que melhorem a qualidade de vida das pessoas e promovam o uso otimizado dos recursos disponíveis.
- 22. Setor Administrativo:** setor do A.ADM. responsável por administrar os recursos humanos, processos administrativos, compras, transporte interno e relações com Unidades e setores da Universidade.
- 23. Direção:** indivíduo ou grupo de indivíduos que exercem a função administrativa na Estrutura Administrativa da Universidade.
- 24. Comissão de Comissionamento de Obras:** comissão com a responsabilidade de fazer o acompanhamento de todo o processo da obra, passando pelas etapas de definição de demanda até a entrega da obra aos usuários.
- 25. Obra:** toda e qualquer construção que necessita de autorização e acompanhamento pela comissão de comissionamento de obras. O Setor Técnico da Prefeitura fará a supervisão das obras em execução.
- 26. Pequena Obra:** quando se tratar de um conserto, instalação, remoção ou modificação de toda e qualquer obra autorizada que possa ser executada pela Prefeitura.
- 27. DPO:** Departamento de Obras ligado a SUINFRA.
- 28. Orçamento:** cálculo, avaliação, levantamento de custos.
- 29. Licitação:** conjunto de procedimentos adotados pela Administração Pública visando à aquisição de bens e serviços.
- 30. Contratação:** estabelecimento de contrato público de prestação de bens e serviços com empresa vencedora de licitação.
- 31. Ordem de Início da obra:** aprovação concedida pela comissão de comissionamento de obras para início dos trabalhos pela empresa vencedora da licitação.
- 32. Execução:** ato ou efeito de executar a obra ou serviço solicitado.
- 33. Entrega/Recebimento/Ocupação:** consiste na entrega do serviço pela empresa executora da obra, o seu recebimento pelo gerente do espaço físico ou profissional designado e a ocupação de forma ordenada do espaço com o acompanhamento e fiscalização pela comissão de comissionamento de obras.
- 34. CPD - Centro de Processamento de Dados:** estrutura da Universidade responsável pelo processamento, armazenamento e administração de dados e prestação de serviços relacionados com a informação na comunidade Universitária.
- 35. Processar Informações:** é o processamento de todos os dados no CPD.
- 36. Armazenar Dados:** é a conservação em local próprio (CPD) de todos os dados processados.
- 37. Entrada de Dados:** é a introdução de dados no banco de dados do sistema CPD.
- 38. Gerar Relatórios:** ato ou efeito de relatar através de qualquer tipo de mídia o rol de informações armazenadas no sistema.
- 39. Extrair e Exibir:** consiste em extrair e exibir dados do CPD pelo PCM para fins de planejamento.
- 40. Equipe executora:** profissionais designados pela chefia de área, para executar o serviço solicitado.
- 41. Necessita retirar material?:** a equipe executora, de posse da ordem de serviço, irá retirar no almoxarifado os materiais necessários previstos para a execução dos serviços e se dirigir ao local da execução. Caso constatar a necessidade de algum material não previsto irá retirar no almoxarifado ou solicitar a compra do mesmo ao setor de manutenção.
- 42. Procedimentos:** é a etapa onde será descrita a seqüência a ser adotado para a realização das tarefas, padrões de serviço, bem como, procedimentos de segurança, manual de manutenção, esquemas e ferramentas a serem utilizadas.

43. Entrega do Serviço: a equipe executora quando tiver concluído o serviço irá comunicar o fato ao responsável no local e posteriormente irá lançar no sistema (Solicitação de Serviço Eletrônica – SSE) os dados referentes ao serviço executado (tempos, recursos consumidos, equipe executora, etc.), caracterizando a entrega do serviço.

44. Supervisão: é de responsabilidade do setor técnico a supervisão da execução de obras executadas por empresas contratadas e do setor de manutenção a supervisão dos serviços executados pelos trabalhadores da prefeitura nas áreas de atuação.

45. Almoxarifado: local onde ficam armazenados os materiais, peças, suprimentos, a serem retirados para a execução de serviços, pela equipe executora, mediante apresentação de ordem de serviço. Responsável pela administração dos estoques, recebimento e conferência de materiais e comunicação da chegada de materiais ao setor administrativo e ao SGM.

46. Retirada de Material: consiste na retirada do material do almoxarifado para a ordem de serviço a ser executada.

47. Reposição de estoque: consiste em repor o estoque de materiais ao nível desejado.

48. Programa Almox. : é o software de gerenciamento interno do almoxarifado (processa os dados, verifica estoques, controla estoque, envia pedido de compras, etc.)

49. Recebimento: é o recebimento oficial do serviço pela Gerência do Espaço Físico. Através do acesso ao sistema (Solicitação de Serviço Eletrônica – SSE), o gerente do espaço físico faz a avaliação do serviço mediante resposta ao questionário de avaliação e envia ao SGM.

50. Controle de Estoque: consiste no controle da quantidade de materiais ou suprimentos em estoque no almoxarifado dentro de um valor mínimo e máximo estipulado por critérios técnicos.

51. Estrutura Administrativa compras: setor responsável pela compra de material da unidade.

52. Gerência Interna: é toda a estrutura administrada pela prefeitura composta pelos campos dos quatro Ambientes que compõem o nível estratégico (AGM, AT, SMS, A.Adm.), execução, entrega do serviço, supervisão, SGM, almoxarifado).

53. Gerência Externa: é a estrutura não administrada pela prefeitura.

Apêndice III – Rota de Inspeção



MANUTENÇÃO POR INSPEÇÃO

Usuário DATA

Local do Serviço

SERVIÇOS ENVOLVIDOS

- ELÉTRICA
- CONSERVAÇÃO E LIMPEZA
- HIDRÁULICA
- MARCENARIA
- SERRALHERIA
- SEGURANÇA E SAÚDE
- TELECOMUNICAÇÕES
- MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS
- CIVIL
- MEIO-AMBIENTE
- LOGÍSTICA

Descreva o Tipo de Serviço

SOLUÇÃO SUGERIDA

- CRITICIDADE
- NECESSÁRIO
 - CRÍTICO
 - MUITO CRÍTICO

Apêndice IV – Nível de Satisfação

Anexo I - Modelo de Solicitação de Serviço Via Fax

CLÉTRICA

SUIFRA - PREFEITURA UNIVERSITÁRIA
SOLICITAÇÃO DE SERVIÇOS

ENDEREÇO: <u>Guaricica</u> MUNICÍPIO: <u>Maria</u> ENDEREÇO DO SERVIÇO SOLICITADO: <u>Imprensa da Biblioteca</u> <u>Corpo de manutenção da Biblioteca</u>	DATA: <u>20-8-2005</u> FONTE: <u>MANA 4193</u>	(40)
ASSINATURA: <u>Maria</u> CARIMBO: <u>[Carimbo]</u>	PARA USO DA PREFEITURA <u>[Assinatura]</u> <u>04/08/05</u>	
PROTOCOLO: <u>Em 1/1</u>	ATENDIMENTO DA SOLICITAÇÃO: <u>[Assinatura]</u> Assinatura do responsável pelo atendimento	VISTO DA PREFEITURA: <u>[Assinatura]</u> Assinatura do responsável pelo visto