

Desenvolvimento e implantação de um sistema de planejamento e controle da manutenção informatizado em uma instituição de ensino superior

João Jorge Klein¹

Resumo

Este artigo apresenta um plano de desenvolvimento e implantação de um sistema de planejamento e controle da manutenção informatizado na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), com o intuito de mudar a situação em que se encontra a manutenção na instituição e criar as condições necessárias à gestão da manutenção. Inicia com o diagnóstico dos problemas operacionais encontrados e parte para o desenvolvimento e implantação de melhorias e ajustes de modo a criar as condições necessárias para a implantação do sistema. Os principais resultados obtidos, até o momento, foram definição e implantação da política de manutenção, melhoria na qualidade de atendimento das solicitações de serviços, início do gerenciamento da manutenção e uma mudança no comportamento dos trabalhadores.

Palavras-chave: manutenção, planejamento e controle informatizado, sistema de manutenção.

Abstract

The referred article presents a development plan and implantation of a system of planning and control of the maintenance computerized, in the Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS), with the intention of changing the situation in that is the maintenance in the institution and to create the necessary conditions to maintenance management. It begins with the diagnosis of the found operational problems and part for the development and implantation of improvements and way adjustments to create the necessary conditions for the implantation of the system. The main obtained results, until the moment, they were the definition and implantation of the politics of maintenance, it gets better in the quality of service of the requests of services, the beginning of the management of the maintenance, a change in the workers' behavior.

Keywords: maintenance, planning and computerized control, system of maintenance.

1 Introdução

A 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 em menor tempo possível e não apenas corrigir falhas, evitando que elas ocorram. Assim, passa-se 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

fazem 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).

Considerando a importância 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

¹ Professor na Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha. 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, para obtenção do título de Mestre em Engenharia – área de concentração: Processos de Fabricação. Professor orientador: Prof. Dr. Flávio José Lorini. Data da defesa: 07 de maio de 2007. E-mail: jjk.nh@ig.com.br.

envolvidas, o meio ambiente e 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 às 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, num segundo momento, possibilitar a tomada de decisão.

2 Metodologia de trabalho

A metodologia empregada consiste na atuação efetiva junto à equipe da Prefeitura Campus do Vale, como “funcionário voluntário”, atuando no diagnóstico, organização, criação e desenvolvimento de políticas, estruturas, ferramentas, aplicação e teste em situações do dia-a-dia e posterior controle e avaliação, buscando implantar um planejamento e controle da manutenção informatizado e possibilitar a sua gestão.

3 Estrutura do sistema de planejamento e controle

A estrutura de um sistema de planejamento e controle da manutenção pode ser definida como a estrutura de processos necessária para a realização do planejamento, programação e controle das atividades de manutenção. O diagrama de fluxos permite visualizar de modo global os processos que compõem esta estrutura, demonstrado no modelo da figura 1 (PINTO e XAVIER, 2001) e detalhado a seguir.

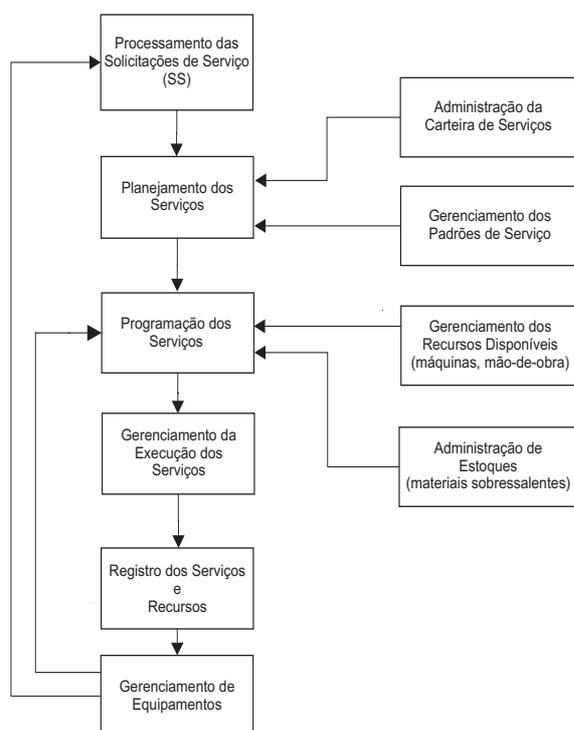


Figura 1 – Diagrama de fluxo de dados

a) Processamento de 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: etapa que define 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, controle da execução dos serviços programados, identificando as causas da não execução;
- 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: objetiva informar ao sistema que recursos foram utilizados pelos executantes: a mão-de-obra empregada, os materiais aplicados e os 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: consiste em 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 e ferramentas, visando à otimização de sua aplicação, além dos recursos humanos visando à 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 recebimento de materiais, controle de estoques mínimos e máximos, informações fundamentais para a administração da carteira de serviços.

4 Sistemas informatizados para a 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 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 (FERREIRA e BRANCO, 1999).

5 Cenário inicial da manutenção na UFRGS

A UFRGS, assim como as universidades públicas federais em geral, encontra-se numa situação de defasagem muito grande em relação à manutenção aplicada

pelo setor privado, constatado no trabalho diário, na conversa com os servidores, no intercâmbio com outras universidades e empresas do setor privado. A defasagem comparativa localiza-se 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 e desempenho, a Universidade contracenava com a inexistência de parâmetros.

A manutenção oferecida se restringe à de ação corretiva específica à infra-estrutura com dificuldades financeiras e técnicas que vão desde pessoal (quantidade, capacidade e qualificação) até material de consumo e reposição, mas é 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), a 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.

a) 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;
- conhecimento superficial de gerências e chefias sobre infra-estruturas, tecnologias e das tarefas da manutenção;
- 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;
- falta de clareza dos objetivos de uma política de manutenção;
- falta de ferramental, de equipamentos apropriados e de treinamento.

b) Culturais

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

c) 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, deve 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. Com o intuito de colaborar para mudar esta situação da Universidade na área de manutenção é desenvolvido e implantado o Sistema de Planejamento e Controle de Manutenção Informatizado.

6 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 demonstrado, de forma resumida, nas etapas a seguir:

a) levantamento da situação da manutenção/constatações:

- fragilidade dos dados, inexistência de registros e histórico da manutenção;
- necessidade de mudanças nas rotinas das atividades de manutenção;
- inexistência de um fluxograma das atividades da Prefeitura Campus do Vale;
- identificação das maiores demandas e “gargalos” que contribuem para a demora no atendimento da solicitação;
- necessidade de mudança da “mentalidade dos trabalhadores”;
- necessidade de acesso a recursos de informática nas diversas áreas da manutenção e interligação via rede dos setores com a prefeitura;
- necessidade de mudanças na estrutura administrativa da prefeitura.

b) melhorias implantadas:

- caracterização da manutenção por áreas principais: estudo das áreas e subáreas, com o objetivo de determinar os serviços possíveis de serem atendidos e, assim, padronizar as possíveis solicitações de serviço a serem realizadas eletronicamente;
- acesso a recursos de informática: instalação de um computador, para cada chefe de área (elétrica, hidráulica, marcenaria, etc.), interligado via rede interna com a rede da UFRGS a fim de criar meios de comunicação e transmissão de dados entre a prefeitura do campus e as áreas de manutenção;
- treinamento e capacitação: treinamentos internos com cursos específicos na área de atuação; cursos que promovam a motivação, organização e transmissão de novas metodologias (5S, TPM); participação no 3º

- Encontro de Manutenção da UFRGS; reuniões com os trabalhadores para apresentação do andamento dos trabalhos, informação, incentivo à participação e colaboração; treinamentos individualizados no uso da informática e das novas ferramentas desenvolvidas; Seminário Gaúcho da Manutenção; treinamento no uso da solicitação de serviços eletrônica junto ao CPD;
- definição de uma política de manutenção: “Manutenção Criativa”, que objetiva atender às demandas de manutenção, reduzindo o tempo de execução das tarefas, os custos associados à manutenção, sem comprometer a confiabilidade e a disponibilidade buscadas; objetiva, também, maximizar o ciclo de vida da infra-estrutura da Universidade e aumentar a qualidade com a segurança plena de seus trabalhadores e do meio ambiente;
- solicitação de serviços eletrônica – SSE;
- elaboração do manual de manutenção, forma de documentar os procedimentos aceitos na instituição, atender à necessidade de registros dos processos e garantir que todos os empregados e colaboradores saibam o que devem fazer e quais as sistemáticas usadas na manutenção;
- elaboração da matriz de prioridade que define a priorização dos serviços.

6.1 Implementação da base de apoio informatizada

Considerando as peculiaridades da manutenção na UFRGS, com características diferentes de uma empresa privada e por seu produto principal, educação, ciência e pesquisa, optou-se, após pesquisar os *softwares* de planejamento e controle da manutenção existentes no mercado, por 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 *Campi* 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 pelo 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 2).



Figura 2 – 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 3).



Figura 3 – Portal de serviços

Na tela “Sistema de Infra-Estrutura” (figura 4), seleciona-se a opção requerida.



Figura 4 – Sistema de infra-estrutura

6.1.1 Solicitação de serviço



Figura 5 – Solicitação de serviço impressa

A solicitação de serviço é a entrada no sistema em relação aos pedidos de serviços do dia-a-dia e a ferramenta para o solicitante acompanhar as suas solicitações.

Na janela “Solicitação de Serviço” (figura 5), tem-se um modelo da solicitação de serviço impressa pelo sistema.

6.1.2 Ordem de serviço

É o documento que encaminha a execução do serviço, a partir das solicitações e dos serviços programados pelo sistema, e permite a consulta às ordens de serviço desejadas nas áreas de interesse.

Na janela “Sistema de Infra-estrutura – Ordem de Serviços” (figura 6), apresenta-se a ferramenta de acesso à ordem de serviço no sistema.



Figura 6 – Ordem de serviços

6.1.3 Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) na UFRGS

O sistema de planejamento e controle da manutenção, que agrupa os módulos (Solicitação de Serviço, Ordem de Serviço e Planejamento e Controle da Manutenção), permite, através da base de dados das informações processadas, do histórico dos serviços executados e da realidade do sistema, atingir o planejamento das atividades, a programação dos serviços e o controle da manutenção, alcançados através da geração e extração de informações em tempo real. Os indicadores da manutenção, gráficos demonstrativos de dados e relatórios de serviços podem ser citados como exemplos. Assim, é possível o gerenciamento dos serviços, dos materiais e equipamentos e da gestão como um todo.

6.2 Avaliação

Com o objetivo de avaliar a prestação de serviços pela Prefeitura Universitária, foi 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 questões propostas, pontuadas de zero a dez. Esta avaliação serve de parâmetro para a atuação de melhoria contínua do PCM – Planejamento e Controle da Manutenção –, definida como “nível de satisfação”.

7 Conclusões

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 o controle da manutenção surgem, hoje em dia, como componentes fundamentais para o cumprimento dos objetivos econômicos e de desenvolvimento de qualquer instituição ou empresa e 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 viável dentro da Instituição. Considerando-se a situação inicial da manutenção, de inexistência de parâmetros, de falta de concepção e de política de manutenção para o funcionamento da Universidade, de falta de planejamento e de controle da manutenção, era impossível obterem-se dados confiáveis de forma ordenada e com rapidez.

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

O sistema atual, através da solicitação eletrônica de serviços, resolveu o problema da falta de registro, de clareza e de legibilidade das antigas solicitações verbais ou através de fax. Descentralizou o pedido de solicitação de serviços, fazendo com que este chegue

eletronicamente na área de destino, tornando o atendimento mais rápido e eficiente.

A elaboração do fluxograma das atividades da Prefeitura Campus do Vale define o fluxo de informações e rotinas da manutenção, de acordo com a nova estrutura definida na política de Manutenção Criativa; resolve 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 permitem a consulta, em tempo real, às solicitações de serviço e às ordens de serviço na fase em que se encontram; permite, ainda, extrair informações, gerar histórico dos serviços, obter indicadores e gerar gráficos representativos que auxiliem a gestão da manutenção.

Referências

FERREIRA, L. A. Andrade; BRANCO, P. A. Dias. **Aplicação da informática à gestão da manutenção**. 14º CBM – Congresso Brasileiro de Manutenção, 1999.

MUNIZ, Rui Dias. **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, 2004.

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

SHERWIN, David, A Review of Overall Models for Maintenance Management. **Journal of quality in maintenance engineering**, v.6 n. 3, p.138-164, 2000.