

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

**Análise e proposta de um sistema de gestão de manutenção
de equipamentos em um hospital universitário**

Ana Cláudia Doná

TCC-EP-06-2013

Maringá - Paraná
Brasil

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

**Análise e proposta de um sistema de gestão de manutenção
de equipamentos em um hospital universitário**

Ana Cláudia Doná

TCC-EP-06-2013

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito de avaliação no curso de graduação em Engenharia de Produção na Universidade Estadual de Maringá – UEM.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Antônio Pizo

**Maringá - Paraná
2013**

Ana Cláudia Doná

**Análise e proposta de um sistema de gestão de manutenção de
equipamentos em um hospital universitário**

Este exemplar corresponde à redação final do Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção da Universidade Estadual de Maringá, pela comissão formada pelos professores:

Orientador: Prof. Dr. Carlos Antônio Pizo
Departamento de Engenharia de Produção, CTC

Prof. Dr. Danilo Hisano Barbosa
Departamento de Engenharia de Produção, CTC

**Maringá – Paraná
2013**

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Lucimara e Luiz, porque sem o apoio deles nada teria sido possível.

Dedico também ao meu namorado, José Heitor Torres, que me deu força em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, aos meus pais, Lucimara e Luiz, ao meu irmão, Eduardo, e aos meus tios, Elder e Fabiana, por todo o amor, carinho, apoio, suporte, esforço e confiança sempre disponíveis.

Agradeço, ainda, ao José Heitor Torres, que além de namorado, cumpre o papel de melhor amigo há anos. Muito obrigada pelo amor, confiança e felicidade que você me proporciona. Sua presença é fundamental.

Deixo aqui um muito obrigada ao meu professor orientador, Carlos Antônio Pizo, que acreditou em mim quando a oportunidade de um projeto apareceu, e que compartilhou seu conhecimento e sua disponibilidade para a realização deste trabalho.

Às amigas de longa data, Carolina Rossini, Renata Tanaka e Mônica Alves. Agradeço porque mesmo distantes sempre se fizeram presentes, prontas a ajudar, pelas as broncas e carinho. E aos meus amigos Milton Alonso, Karen Bortolon, Priscila Doretto, Mamede Abou Dehn Jr, Renan Falleiro, Victor Homsí e Henrique Conte, deixo meu agradecimento pela amizade e companheirismo, pelas risadas e festas, essenciais para que esses anos fossem especiais.

Agradeço também a Omicron Medical e ao Hospital Universitário Regional de Maringá, em especial a Miriam Bardeja, Maicon Cremonesi, Ademilson de Freitas e Inês Godoi. A confiança e oportunidade que me concederam foram essenciais, não apenas para o desenvolvimento deste trabalho, mas para o meu crescimento pessoal.

Não me esqueço da Pró-Reitoria de Extensão e Cultura da UEM, em particular do pró-reitor José Gilberto Catunda Sales e do secretário Laércio Ferreira, pois não haveria este trabalho se não fosse pela colaboração deles. Muito obrigada!

E por fim, agradeço a Universidade Estadual de Maringá, a todos os professores e colaboradores que contribuíram com a minha formação nestes anos, e também aos colegas que esta universidade me concedeu.

RESUMO

Em busca de melhor qualidade de serviço em manutenções na área da saúde, este trabalho visa analisar a implantação de um sistema de gestão de manutenção em um hospital universitário. Através de um estudo de caso, foram coletadas as informações necessárias para a análise e busca de problemas e implementação de soluções. Foram utilizadas as metodologias da Manutenção Produtiva Total (MPT) e a Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP), associadas com literaturas específicas sobre a gestão de equipamentos médico-hospitalares. Após a análise, dez principais problemas referentes à manutenção de equipamentos foram encontrados e soluções foram propostas para cada um. Três soluções foram escolhidas para serem implementadas baseadas na matriz GUT. Através das análises foi possível começar um sistema de gerenciamento da manutenção de equipamentos de forma a atender às necessidades do hospital universitário e das legislações vigentes.

Palavras-chave: Manutenção Produtiva Total, TPM, MASP, gestão de manutenção, hospital universitário.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	v
RESUMO.....	vi
SUMÁRIO.....	vii
LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	ix
LISTA DE QUADROS.....	x
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	xi
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 JUSTIFICATIVA	3
1.2 DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA	3
1.3 OBJETIVOS	4
1.3.1 <i>Objetivo geral</i>	4
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	4
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	5
2.1 CONCEITOS SOBRE MANUTENÇÃO	5
2.2 MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL	9
2.3 GERENCIAMENTO DE EQUIPAMENTOS APLICADO AO EAS	14
2.4 O HOSPITAL UNIVERSITÁRIO.....	18
3 METODOLOGIA.....	21
4 LEVANTAMENTO DE DADOS	24
4.1 REUNIÕES.....	24
4.2 VISITAS	24
4.3 ENTREVISTAS	25
4.3.1 <i>Clientes</i>	25
4.3.2 <i>Técnicos de Manutenção</i>	26
4.3.3 <i>Administração da Manutenção</i>	27
5 ANÁLISE DOS DADOS	29
5.1 REUNIÕES.....	29
5.2 VISITAS	30
5.3 ENTREVISTAS	31
5.3.1 <i>Clientes</i>	31
5.3.2 <i>Técnicos de Manutenção</i>	32
5.3.3 <i>Administração da Manutenção</i>	32
6 PROBLEMAS E SOLUÇÕES.....	34
6.1 PROBLEMAS ENCONTRADOS	34
6.2 SOLUÇÕES PROPOSTAS	35
6.3 PRIORIZAÇÃO DAS SOLUÇÕES	36
7 RESULTADOS	39
7.1 CRIAÇÃO DO FLUXO DE MANUTENÇÃO	39

7.1.1	<i>Fluxo de manutenção de equipamentos</i>	40
7.1.2	<i>Ordens de Serviço</i>	42
7.1.3	<i>Resultados das OS</i>	45
7.2	MANUTENÇÃO PREVENTIVA	49
7.3	LEVANTAMENTO DOS EQUIPAMENTOS.....	50
8	CONCLUSÃO	54
8.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
8.2	LIMITAÇÕES DO TRABALHO.....	55
8.3	ATIVIDADES FUTURAS	56
	REFERÊNCIAS	58
	ANEXOS	61

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - CICLO DA MANUTENÇÃO.	6
FIGURA 2 - DIAGRAMA DE DECISÃO REFERENTE AO TIPO DE ATIVIDADE DE MANUTENÇÃO RECOMENDADA.	9
FIGURA 3 - REQUISITOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA MPT.	12
FIGURA 4 - PLANTA DO HUM COM A LOCALIZAÇÃO DOS PRINCIPAIS SETORES CLIENTES DA MANUTENÇÃO.	20
FIGURA 5 - MASP SEGUNDO A METODOLOGIA DE HISTOSHI KUME OU QC STORY. RELAÇÃO ENTRE O MASP E O CICLO PDCA.	22
FIGURA 6 - MATRIZ GUT DE PRIORIZAÇÃO DE SOLUÇÕES PROPOSTAS.	38
FIGURA 7 - FLUXO DE MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS.	41
FIGURA 8 - OS VIA DO SETOR REQUISITANTE.	43
FIGURA 9 - OS VIA DO SETOR DE MANUTENÇÃO.	44
FIGURA 10 - GRÁFICO SOBRE A QUANTIDADE DE OS POR SETOR.	45
FIGURA 11 - GRÁFICO SOBRE A QUANTIDADE DE OS POR MÊS.	46
FIGURA 12 - GRÁFICO SOBRE O PREENCHIMENTO DO CAMPO "EQUIPAMENTO/SERVIÇO".	46
FIGURA 13 - GRÁFICO SOBRE O PREENCHIMENTO DO CAMPO "PATRIMÔNIO/SÉRIE/IDENTIFICAÇÃO".	46
FIGURA 14 - GRÁFICO SOBRE O PREENCHIMENTO DO CAMPO "MÓDULO/ACESSÓRIO".	47
FIGURA 15 - GRÁFICO SOBRE O PREENCHIMENTO DO CAMPO "FALHA APRESENTADA/SERVIÇO SOLICITADO".	47
FIGURA 16 - GRÁFICO SOBRE O TIPO DE DEFEITO ENCONTRADO DURANTE O REPARO.	47
FIGURA 17 - CRONOGRAMA ANUAL DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA DO HUM.	49
FIGURA 18 - FOTO DO ARQUIVO ORGANIZADO POR SETOR.	52
FIGURA 19 - EXEMPLO DE ORGANIZAÇÃO DAS PASTAS DO SETOR CLÍNICA CIRÚRGICA.	53
FIGURA 20 - EXEMPLO DE ARQUIVO INDIVIDUAL DE EQUIPAMENTO.	53

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - EVOLUÇÃO DA MANUTENÇÃO A PARTIR DA DÉCADA DE 1950.....	6
QUADRO 2 - MODELO PARA AUXÍLIO DE SELEÇÃO DE EQUIPAMENTOS PARA O PROGRAMA DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA.	17
QUADRO 3 - PROBLEMAS ENCONTRADOS NO HUM E SUAS JUSTIFICATIVAS.....	35
QUADRO 4 - PROBLEMAS ENCONTRADOS NO HUM E SUAS SOLUÇÕES PROPOSTAS.	36
QUADRO 5 - QUADRO DE REFERÊNCIA DA MATRIZ GUT.....	36
QUADRO 6 - QUADRO DE SOLUÇÕES E NOTAS DA MATRIZ GUT.....	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
CI	Comunicação Interna
DEP	Departamento de Engenharia de Produção
EAS	Estabelecimento de Assistência à Saúde
HUM	Hospital Universitário Regional de Maringá
MASP	Método de Análise e Solução de Problema
MPT	Manutenção Produtiva Total
PA	Pronto Atendimento
PDCA	<i>Plan Do Check Act</i>
POP	Procedimento Operacional Padrão
TPM	<i>Total Productive Maintenance</i>
UEM	Universidade Estadual de Maringá

1 INTRODUÇÃO

Com a rápida evolução tecnológica, o setor de Manutenção das empresas precisa de constantes atualizações para que possa se manter a par de cada nova mudança para realizar seus serviços com eficiência e qualidade. Não basta apenas o treinamento para o uso, se quando há uma parada por dano ou falha, o responsável pelo conserto não possui as habilidades necessárias para corrigi-la. Por isso, de acordo com Wyrebski (1997), a manutenção deve ser moderna e eficiente, acompanhando o ritmo de processo de desenvolvimento tecnológico e porque seu papel é de suporte à produção.

Além disso, a função Manutenção evoluiu com o passar dos anos. Antes era acionada apenas para casos imediatos, quando uma peça quebrava ou uma máquina parava, o que muitas vezes ocasionava a paralisação de toda uma fábrica. Esta é conhecida como manutenção corretiva. Após um tempo, foi percebido que era mais vantajoso se os problemas com as máquinas pudessem ser antecipados, a fim de prevenir falhas. Assim surgiu a manutenção preventiva. Em seguida, notou-se que peças e componentes possuíam um tempo médio de vida útil, e que a sua substituição antes da falha evitaria paradas. Essa é a manutenção preditiva. A história da manutenção mostra que, em pouco mais de 100 anos, ela mudou seu conceito de apenas ser acionada em emergências, para ser uma necessidade de produção (ASSIS, 1997 *apud* KMITA, 2003).

Este argumento de importância transforma a gestão de manutenção em uma área abrangente que normalmente se inter-relaciona com todos os outros setores da empresa. Bornia (1995) afirma que atividades auxiliares referem-se ao trabalho que não agrega valor aos produtos, porém é necessário para dar suporte ao trabalho efetivo e indispensável. Categoria que se encontram a manutenção e a preparação de equipamentos, por exemplo. Os colaboradores são aqui cruciais para o bom funcionamento dessa gestão, pois são eles quem têm contato direto com os equipamentos e percebem e relatam as alterações (FOGLIATTO & RIBEIRO, 2009).

Fortemente arraigada ao setor industrial, a manutenção também é muito utilizada nos setores de serviço, sendo que um ambiente que depende muito dela são os Estabelecimentos de Assistência à Saúde (EAS). Calil & Teixeira (1998) afirmam que “ao se implantar um sistema

de manutenção de equipamentos médico-hospitalares é necessário considerar a importância do serviço a ser executado e principalmente a forma de gerenciar a realização desse serviço”. Nos EAS, o cuidado com suas instalações e seus equipamentos está relacionado diretamente com a qualidade do serviço prestado, pois este pode envolver até risco de morte.

Uma metodologia de gestão de manutenção é a orientada para equipamentos, denominada de Manutenção Produtiva Total (MPT). Segundo Takahashi & Osada (2002), a MPT, baseada numa perspectiva a longo prazo, é considerada um dos métodos eficazes para transformar o conteúdo qualitativo de uma empresa. De acordo com os mesmos autores, esta possui as seguintes atividades como principais:

- 1) Investigar e melhorar máquinas, matrizes, dispositivos e acessórios, de modo que sejam confiáveis, seguros e de fácil manutenção, e explorar meios para padronizar essas técnicas.
- 2) Determinar como fornecer e garantir a qualidade do produto através do uso de máquinas, matrizes, dispositivos e acessórios, e treinar todo o pessoal nessas técnicas.
- 3) Aprender como melhorar a eficiência da operação e como maximizar sua durabilidade.
- 4) Descobrir como despertar o interesse dos operadores e educá-los para que cuidem das máquinas da empresa.

As atividades citadas servem para garantir que os equipamentos terão funcionamento pleno, seguro e eficaz, no momento do seu uso. Uma das vantagens da MPT é que ela envolve as manutenções corretivas, preventivas e preditivas, juntamente com a capacitação sobre os equipamentos para todos que o utilizam/reparam, a fim de prevenir e eliminar riscos e maximizar a durabilidade.

Para este trabalho, foram utilizados conceitos da Manutenção Produtiva Total, metodologia que engloba a gestão de equipamentos de uma maneira clara e ampla, pois considera aspectos e informações adquiridas dos colaboradores e dos técnicos de manutenção, pois são quem possui mais contato com os equipamentos. Porém, esta metodologia costuma ser utilizada em indústrias, e aqui será adaptada para serviços, mais especificamente para serviços de saúde.

Dentro desse contexto, foi escolhido o setor de Manutenção do Hospital Universitário Regional de Maringá (HUM) como objeto de estudo. As informações utilizadas foram coletadas no ano de 2012 para um projeto de extensão desenvolvido pelo Departamento de Engenharia de Produção (DEP) da Universidade Estadual de Maringá (UEM), e seus resultados no ano de 2013, através de um estágio realizado no hospital. Este setor atende todo o hospital, porém, possui poucos funcionários para suprir a demanda, recursos limitados e espaço não adequado às suas práticas. Este trabalho visa propor soluções práticas e simples para atender a todos de forma eficiente.

1.1 Justificativa

A manutenção é uma prática que vem evoluindo com o tempo, mas, quando no contexto da Revolução Industrial, ainda é muito recente, pois só foi difundida na época do pós-guerra. Sua utilidade fica mais nítida em indústrias, que são caracterizadas pela produção de bens materiais, onde a parada da fábrica pode resultar em perdas para o processo. Entretanto, a função produção também está presente no setor de serviços, só que neste caso, seus produtos são bens intangíveis. Deste modo, sua aplicação e funcionalidade em serviços é tão útil e, muitas vezes, mais necessária do que na indústria de manufatura, uma vez que é mais difícil quantificar as perdas na produção de bens intangíveis.

Dessa forma, o presente trabalho busca uma maneira de complementar os estudos já existentes sobre o gerenciamento de equipamentos nos EAS. Por ser um assunto relativamente novo, ainda é pouco estudado. A adaptação de uma metodologia comumente utilizada nos setores industriais para o setor de serviços é um exemplo de como não é obrigatoriamente necessária a criação de um método novo, mas apenas a sua flexibilização.

1.2 Definição e delimitação do problema

Segundo o Dicionário Michaelis (2012), manutenção é o “ato ou efeito de manter” e “dispêndio com a conservação de uma coisa”. Assim, a manutenção é um serviço necessário a qualquer empresa, seja sobre sua locação ou seus equipamentos, que deseja prolongar a vida útil dos mesmos.

O estudo da funcionalidade e importância da manutenção dentro de um hospital é a base desse trabalho, pois se trata de um setor que não aceita falhas que podem ser antecipadas e corrigidas, visto que suas ações podem gerar consequências graves.

Nesse contexto, o presente trabalho tende a ampliar e complementar um projeto de extensão denominado “Diagnóstico, Proposição e Implantação de um Sistema de Gestão de Manutenção de Equipamentos no Hospital Universitário de Maringá – HUM”, desenvolvido pelo Departamento de Engenharia de Produção, o qual teve a participação da autora.

Foi escolhido o setor de Manutenção do HUM voltado para equipamentos médico-hospitalares. Tal escolha baseia-se na necessidade do gerenciamento destes equipamentos, que possuíam um controle falho e sem uma forma padronizada. Também visa atender a Resolução-RDC nº 2, de janeiro de 2010 (ANVISA, 2010), sobre o gerenciamento de tecnologias em saúde.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Analisar o processo de manutenção de um hospital universitário, levantando seus problemas e identificando suas causas. Elaborar, juntamente com os setores e pessoas envolvidos, possíveis soluções, implementá-las e verificar seus resultados.

1.3.2 Objetivos específicos

Este trabalho possui os seguintes objetivos específicos:

- Identificar o fluxo do funcionamento da manutenção no hospital;
- Identificar quais os setores e os colaboradores que estão envolvidos no processo;
- Identificar os tipos de manutenção realizados e quem são os responsáveis;
- Identificar os problemas e pontos passíveis de melhoria;
- Elaborar com os atores envolvidos soluções de acordo com o nível de prioridade.
- Implementar as soluções escolhidas.
- Verificar os resultados.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo serão abordados temas principais: (1) conceitos de manutenção, (2) princípios da Manutenção Produtiva Total, e (3) o gerenciamento de equipamentos em Estabelecimentos de Assistência à Saúde (EAS). Além disso, será feita uma contextualização sobre o local estudado, o hospital universitário, com algumas características para a melhor análise dos dados e compreensão dos resultados.

2.1 Conceitos sobre Manutenção

Manutenção é definida pela Norma Brasileira NBR 5462-1994 como sendo a combinação de ações técnicas e administrativas, abrangendo as de supervisão, a fim de manter ou recolocar um item em um estado no qual possa exercer uma função requerida (ABNT, 1994). Monchy (1989) a descreve como “um elemento chave tanto para a produtividade das indústrias quanto para a qualidade dos produtos. É um desafio industrial que implica rediscutir as estruturas atuais inertes e promover métodos adaptados à nova natureza dos materiais”.

Segundo Ginja (1993), a manutenção possui um ciclo composto por quatro etapas (Figura 1):

- 1) Planejamento: criação de cronogramas e ferramentas;
- 2) Execução: realização dos serviços pré-estipulados e eventuais;
- 3) Registro: conjunto de dados relevantes aos equipamentos e detalhamento das intervenções feitas;
- 4) Avaliação – análise dos dados que alimentarão o próximo planejamento.

De uma maneira geral, estas são as etapas básicas para garantir o funcionamento e o controle da manutenção em uma empresa.

Segundo Nakajima (1989 *apud* WYREBSKI, 1997), é apenas na década de 1950 que o termo "manutenção" consolidou-se na indústria, nos Estados Unidos. Com a evolução da tecnologia no pós-guerra, inovações revolucionárias começaram a surgir. Com isso, a manutenção corretiva, usada até então, não era mais suficiente para atender as demandas por conserto. Assim, no ano de 1951 surgiu o conceito de Manutenção Preventiva. No Quadro 1 tem-se um resumo da evolução da manutenção.

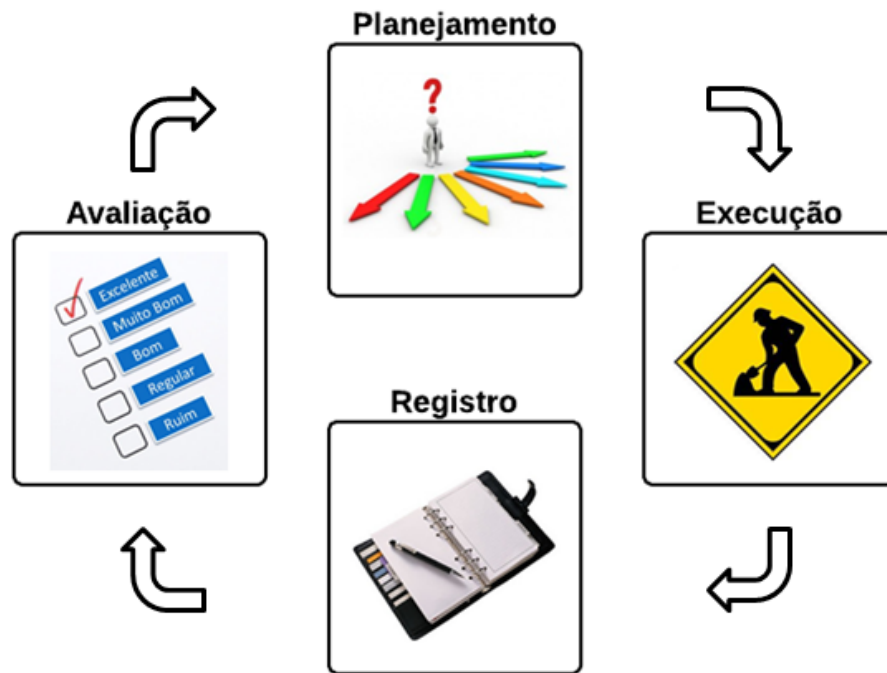


Figura 1 - Ciclo da manutenção.
Fonte: Adaptado de Ginja (1993).

2000s	Gestão da MPT (foco no sistema geral da organização)	↑ Manutenção Baseada nas Condições
1990s	MPT no Brasil	
1980s	Softwares ERP Fundação do JIPM (<i>Japan Institute of Plant Maintenance</i>)	
1970s	Incorporação dos Conceitos das Ciências do Comportamento Engenharia de Sistemas Logística e Terotecnologia MPT na Nippon Denson	↑ Manutenção Baseada no Tempo
1962	Engenharia da Confiabilidade	
1960	Introdução da Prevenção de Manutenção	
1957	Manutenção Corretiva com Incorporação de Melhorias	↑ Manutenção Baseada no Tempo
1954	Manutenção do Sistema Produtivo	
1951	Manutenção Preventiva	
Até 1950s	Manutenção Corretiva (Manutenção de Quebra)	

Quadro 1 - Evolução da Manutenção a partir da década de 1950.
Fonte: Adaptado de Nakajima (1989 *apud* WYREBSKI, 1997).

Wyrebski (1997) observa que a evolução da manutenção pode ser dividida em duas eras: até a década de 1970, como manutenção baseada no tempo, e após a década de 1970, como manutenção baseada nas condições. A mais antiga fundamentava-se no planejamento, para antecipar falhar. A mais recente tem como premissa acompanhar os equipamentos, a fim de prever prováveis falhas.

De acordo com Fogliatto & Ribeiro (2009), na medida em que a manutenção passa a incorporar uma visão mais abrangente, visando à qualidade e o envolvimento dos operadores, a manutenção preventiva não era mais suficiente para representar tal conceito, assim surgiu o termo Manutenção Produtiva.

Com esta evolução, o papel da Manutenção mudou com o passar dos anos. Antes era acionada apenas para casos imediatos, quando uma peça quebrava ou uma máquina parava. Esta é conhecida como manutenção corretiva. Após um tempo, foi percebido que era mais vantajoso se os problemas com as máquinas pudessem ser antecipados, a fim de prevenir falhas. Assim surgiu a manutenção preventiva. Em seguida, notou-se que peças e componentes possuíam um tempo médio de vida útil, e que a sua substituição programada evitaria paradas. Essa é a manutenção preditiva. A história da manutenção mostra que ela mudou seu conceito de apenas ser acionada em emergências, para ser uma necessidade de produção (ASSIS, 1997 *apud* KMITA, 2003).

A própria manutenção pode ser caracterizada em quatro tipos:

- **Manutenção Corretiva:** é a adoção de medidas para a ampliação da vida útil das máquinas e redução dos custos e tempo de reparo (TAKAHASHI & OSADA, 2002). Segundo Viana (1991 *apud* WYREBSKI, 1997), é a atividade que existe para corrigir falhas decorrentes de desgastes ou deteriorações de máquinas e equipamentos. O mesmo autor complementa: são consertos das partes que sofreram a falha, podendo ser: reparos, alinhamentos, balanceamentos, substituição de peças ou substituição do próprio equipamento.
- **Manutenção Preventiva:** é um procedimento periódico voltado para reduzir o risco e assegurar a operação contínua e adequada dos equipamentos. Inclui limpeza, lubrificação, ajustes e troca de certas peças (VECINA NETO & MALIK, 2011).

Segundo Monchy (1989), é uma intervenção de manutenção prevista, preparada e programada antes da provável data do surgimento de uma falha.

- **Manutenção Preditiva:** é a monitoração ou acompanhamento periódico do desempenho e/ou deterioração de partes das máquinas, com a finalidade de fazer a manutenção somente quando e se houver necessidade (VIANA, 1991 *apud* WYREBSKI, 1997). Monchy (1989) escreve que é uma evolução da preventiva, colocando o material sob supervisão contínua.
- **Manutenção Autônoma:** são informações ordenadas que permitam ao operador realizar uma manutenção periódica no equipamento; manutenção que geralmente envolve serviços de limpeza, lubrificação e inspeção básica (SOUZA, 1999). Por essa razão, tem como núcleo a atividade de "prevenção da deterioração" (WYREBSKI, 1997).

Além das definições dos tipos de manutenção, outras definições importantes na área de manutenção são as de anomalia, falha e quebra. Souza (1999) elabora as seguintes definições:

- Anomalia: “é caracterizada pelos sintomas do equipamento ou componente que fogem da normalidade precedendo a falha”;
- Falha: “é a diminuição parcial da capacidade de desempenho de um componente, equipamento ou sistema em atender a uma certa função durante um período de tempo estabelecido”;
- Quebra “é a parada total do equipamento ou componente, resultante de uma falha”.

Com tantos tipos de manutenção, muitas empresas têm dúvidas de como estabelecer o tipo de atividade de manutenção. Por isso, observam que estes autores propõem um método (Figura 2) para ajudar na decisão que seja mais adequada à sua realidade. Na figura abaixo, a Manutenção Reativa se refere à Manutenção Corretiva. E este fluxograma falha por não considerar a Manutenção Autônoma como parte de seu processo decisório, uma vez que esta pode antecipar falhas e elevar a vida útil de um equipamento com algumas tarefas simples periódicas.

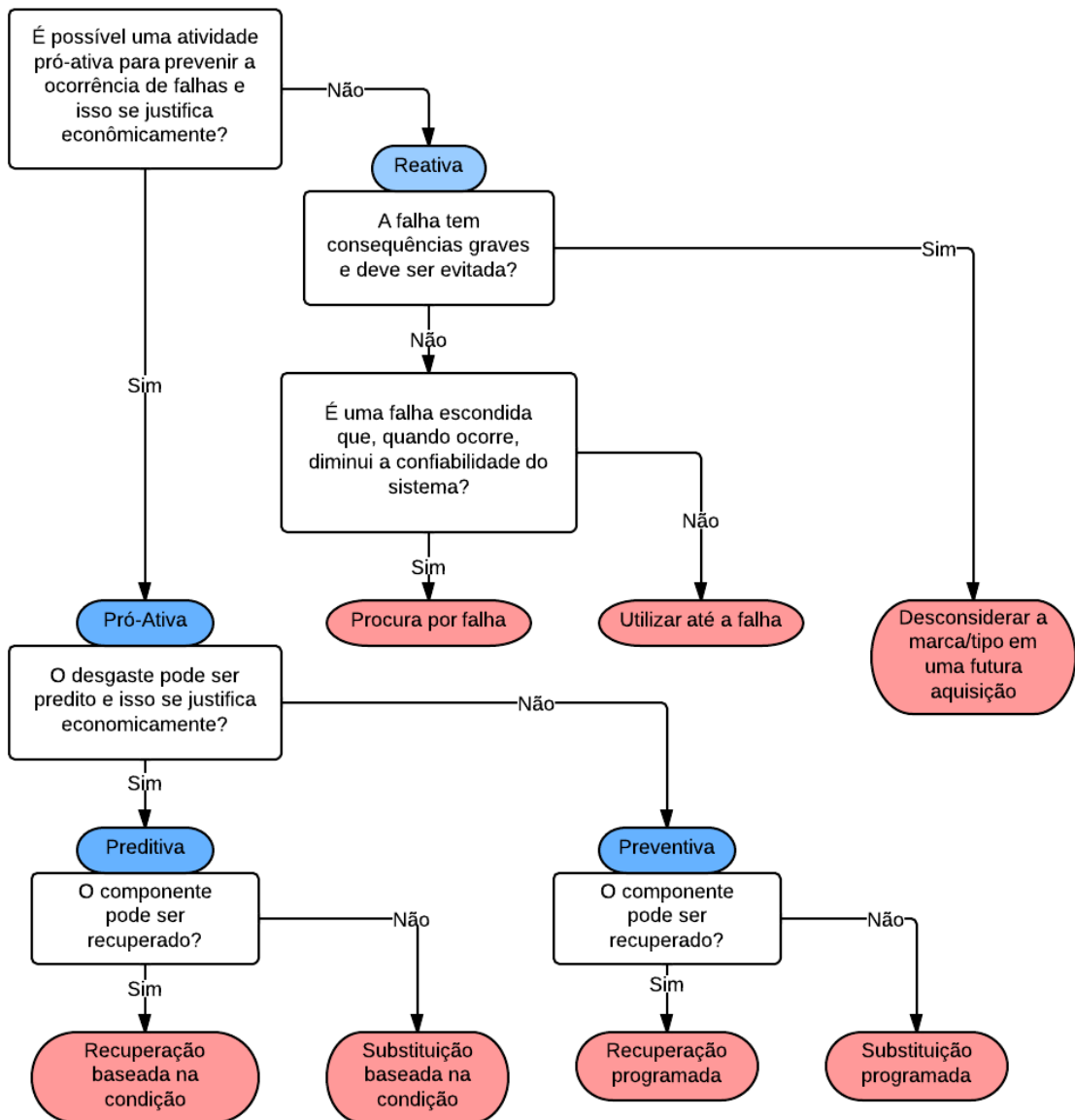


Figura 2 - Diagrama de decisão referente ao tipo de atividade de manutenção recomendada.

Fonte: Adaptado de Fogliatto & Ribeiro (2009).

2.2 Manutenção Produtiva Total

A MPT, segundo Nakajima (1988 *apud* SLACK, 2002), é definida como “a manutenção produtiva realizada por todos os empregados através de atividades de pequenos grupos”. E manutenção produtiva, para o mesmo autor, é a “gestão de manutenção que reconhece a importância da confiabilidade, manutenção e eficiência econômica nos projetos de fábricas”. O princípio básico do MPT é a eliminação total das perdas por toda empresa, o que acaba transformando o ambiente de trabalho e elevando, de maneira considerável, o conhecimento e a autoestima dos colaboradores (PINTO & LIMA, 2007).

Assim, pode-se dizer que a gestão de equipamentos está diretamente associada à manutenção. Para gerenciar estes aparelhos, precisa-se garantir seu funcionamento pleno na hora desejada. Por isso, a manutenção envolvida deve ser considerada de forma ampla, como a manutenção produtiva, que engloba a participação de todos os funcionários da empresa (TAKAHASHI & OSADA, 2002).

Segundo Fogliatto & Ribeiro (2009), a MPT apoia-se sobre alguns elementos gerais, os quais se destacam: mudança cultural, para otimizar o rendimento dos equipamentos; adoção de um sistema para prevenir perdas; implementação envolvendo todos os departamentos; participação de todos os colaboradores em atividades de melhoria contínua; e educação e treinamento, para elevar a moral e competência.

Segundo a metodologia da MPT, ela é estruturada por oito pilares que possuem seus objetivos. Os pilares devem ser estabelecidos de acordo com as necessidades e grau de complexidade de cada organização. A estrutura de sustentação com base nesses pilares, quando bem fundamentada, pode garantir o sucesso da implantação e, até mesmo, a sobrevivência do modelo (REZENDE *et al*, 2007). São eles:

- Manutenção planejada: quebra zero, aumentar eficiência e eficácia dos equipamentos/instalações;
- Manutenção autônoma: capacitação da mão-de-obra;
- Melhoria específica: reduzir o número de quebras e aumentar a eficiência global do equipamento;
- Educação e treinamento: elevar o nível de capacitação da mão-de-obra;
- Controle inicial: reduzir o tempo de introdução de produto e processo;
- Manutenção da qualidade: sem defeitos;
- TPM (ou MPT) nas áreas administrativas: reduzir as perdas administrativas, escritório de alta eficiência;
- Segurança, higiene e meio ambiente: sem acidentes.

Seguindo estes oito pilares, a implantação do trabalho deve ser feita de dentro para fora: primeiro organiza-se a manutenção – atividade, formas de realização dos trabalhos, estado

mental dos colaboradores –, depois passa para a parte produtiva – assessoramento da operação das máquinas, desenvolvimento de procedimentos operacionais, implantações de manutenção autônomas (SOUZA, 1999).

A manutenção por iniciativa própria, ou autônoma, é aquela em que o colaborador efetua alguma correção no equipamento, sem a necessidade da presença da equipe de manutenção (TAKAHASHI & OSADA, 2002). Nesta, existem cinco princípios que podem ser seguidos para alcançar esta manutenção: operações corretas; limpeza; lubrificação; aperto; inspeção diária, inspeção periódica e relatórios de anormalidades.

Suzukui (1992 *apud* REZENDE *et al*, 2007) observa que a filosofia da MPT está baseada em princípios de aproveitamento das pessoas e equipamentos e aproveitamento total da organização, ou seja, uma reestruturação da cultura organizacional através de uma total participação das pessoas e do aperfeiçoamento dos equipamentos, com o objetivo de máxima geração de resultados com o menor custo.

De acordo com Takahashi & Osada (2002) existem quatro principais tarefas de manutenção para atingir os objetivos da empresa. São elas:

- 1) As atividades do departamento de manutenção devem ser eficientes em termos de planejamento, padronização e flexibilidade. A equipe de manutenção deve ser vista semelhantemente às equipes de paramédicos ou bombeiros: devem ser ágeis e versáteis no reparo de avarias repentinas. Ela também deve ser equipada com ferramentas eficientes e atualizadas.
- 2) Aumentar o nível de conhecimento técnico. Deve-se melhorar o método de análise de falhas, confiabilidade e manutenibilidade do equipamento. Análise dos registros de manutenção é a primeira etapa dessa tarefa, o que revela muito sobre o nível de conhecimento técnico relativo à manutenção.
- 3) Aumentar o nível das técnicas e do pessoal de manutenção. Como as tecnologias evoluem constantemente, o pessoal deve sempre estar atualizado e treinado.
- 4) Redução dos custos de manutenção. Necessidade de fragmentar os custos de manutenção, de acordo com os objetivos, e de aumentar o nível de conhecimento gerencial ao orçar os custos de manutenção.

Para Fogliatto e Ribeiro (2009), existem cinco requisitos para o desenvolvimento da Manutenção Produtiva Total. Eles estão destacados na Figura 3. A seguir, é feito um desdobramento destes e os requisitos que os compõe, ainda segundo os mesmo autores.



Figura 3 - Requisitos para o desenvolvimento da MPT.

Fonte: Adaptado de Fogliatto & Ribeiro (2009).

- 1) **Capacitação dos recursos humanos:** a capacitação técnica dos colaboradores forma a base das outras atividades. Engenheiros e gerentes devem ser educados em relação aos princípios, conceitos e métodos da MPT, pois são os planejadores. Operadores devem ser capacitados sobre os conceitos básicos de manutenção, para assumirem a manutenção autônoma. Técnicos devem ser capacitados nos princípios e técnicas de manutenção, para executarem reparos com qualidade. Somado a isso, devem trabalhar em equipe.
- 2) **Implementação de melhorias nos equipamentos:** após a análise, os equipamentos gargalo e os que não possuem substitutos, devem ser priorizados para receber melhorias. Há vários métodos que podem promover melhorias, entre eles, pode-se citar: a teoria das restrições, o método de análise e solução de problemas (MASP), a análise P-M (*Phenomenon Mechanism*), a troca rápida de ferramenta, os 5S e o método *kaizen*. Mais detalhes desses métodos fogem do escopo deste trabalho.
- 3) **Estruturação da manutenção autônoma:** o envolvimento dos operadores nas atividades diárias de manutenção (limpeza, inspeção, lubrificação e reapertos) permite detectar pequenas anomalias antes que se transformem em falhas. A estruturação se inicia na capacitação dos operadores e na mudança de atitudes.
- 4) **Estruturação da manutenção planejada:** em geral leva à reorganização do setor de manutenção. Para tal, Nakajima (1988 *apud* FOGLIATTO & RIBEIRO, 2009) descreve nove aspectos para orientar a estruturação. São eles: a missão da manutenção

no contexto organizacional, os tipos de manutenção, as formas básicas de organização da manutenção, a estrutura funcional adequada, a gestão das atividades de manutenção, a gestão das peças de reposição, a gestão dos custos de manutenção, a gestão da lubrificação dos equipamentos e o apoio de software para a gestão da manutenção.

- 5) **Estruturação do controle de novos equipamentos:** refere-se às atividades gerenciais associadas à instalação dos equipamentos, assegurando a estes o desempenho previsto pelo fabricante. A correta instalação deve ser feita para que também possam ser alcançados o máximo desempenho e eficiência.

Em muitos casos há resistência dos colaboradores sobre a implantação de novas tecnologias e novas rotinas de trabalho, principalmente quando os resultados não aparecem de imediato, e sim em médio e longo prazo. Para Takahashi & Osada (2002), se os operários entenderem que a produção só é viável através das máquinas e das instalações da fábrica, começarão a acreditar nas inúmeras vantagens da manutenção produtiva no futuro e tornar-se-ão capazes de implementar a manutenção produtiva nos ambientes e departamentos da fábrica, cada qual com seu plano específico.

Para Castelar *et al* (1995), o treinamento é uma formação profissional que intervém ao longo da carreira do colaborador. Seja este para relembrar conhecimentos básicos, atualizar ou ensinar novas técnicas. Estas atualizações, em especial na área de apoio hospitalar, são muito importantes para garantir a qualidade dos serviços executados, principalmente porque as inovações nessa área são muito rápidas.

Diante desta complexidade, observa-se a necessidade do processo de gestão de manutenção nas empresas. Takahashi & Osada (2002) notam que muitas empresas não gerenciam seus equipamentos e sua manutenção da forma mais adequada a sua realidade. Pode haver coleta de dados sobre os equipamentos, mas esses nem sempre são gerenciados da maneira correta. O crescimento da capacidade produtiva pode se tornar maior que a demanda e isto gera perda de interesse na verificação do nível de utilização dos equipamentos. Pode-se querer aumentar a capacidade produtiva com a compra de novos equipamentos e não gerenciar os pré-existentes para melhor utilização. Para estes autores, deve-se ter em mente que equipamento

não quebra porque é antigo, mas porque as pessoas pensam que os equipamentos antigos fatalmente acabarão apresentando defeitos e, portanto, acabam por não fazerem sua manutenção assiduamente como fazem com os equipamentos novos (TAKAHASHI & OSADA, 2002).

Segundo Takahashi & Osada (2002), ao se criar um sistema de manutenção, este deve ser prático, útil e saber lidar com rápidas transformações. A manutenção não pode ser vista apenas como um reparo emergencial durante uma pane em um equipamento, por isso existe também a manutenção planejada, a pró-ativa. Com ela é possível aumentar a qualidade, a confiabilidade e o ciclo de vida do equipamento, além de reduzir custos de manutenção e perdas quanto a paradas inesperadas de produção.

Por fim, ao implantar um sistema de manutenção preventiva, deve ser feita a análise dos dados colhidos e estes podem se transformar em índices. Com esses indicadores é possível fazer análises sobre cada equipamento e verificar a cada quanto tempo ele tem um defeito/parada ou determinada peça deve ser trocada. A ciência dos colaboradores sobre estas análises é fundamental, pois em geral são eles que fornecem os dados, e ao saber que estes são utilizados, terão estímulo para continuar prestando mais atenção no equipamento de sua responsabilidade (TAKAHASHI & OSADA, 2002).

2.3 Gerenciamento de equipamentos aplicado ao EAS

Atualmente, Ricobom & Silva (2010) observam que a manutenção hospitalar se apresenta de forma bastante deficitária, uma vez que não é feita de forma regular e definitiva, seja pela própria complexidade, como também pela falta de uma política de manutenção desde a implantação, aquisição dos equipamentos, cadastro dos mesmos, uso e paradas para manutenção.

De acordo com Farinha (1994, *apud* PASSOS *et al*, 2012), a manutenção hospitalar em muitos países, é encarada como um serviço de importância secundária, uma vez que os hospitais são construídos, equipamentos são instalados, estes, por sua vez, são colocados em funcionamento, e só posteriormente que o serviço de manutenção é ativado.

Segundo Vecina Neto & Malik (2011), três fatores foram fundamentais para estimular a implantação de sistemas de gerenciamento de tecnologias hospitalares: pressão dos órgãos regulamentadores visando à melhoria da qualidade no tratamento de pacientes; pressão da sociedade com o mesmo objetivo; e a pressão financeira exercida pelos hospitais para que custos sejam reduzidos.

Barbieri & Machline (2011) observam que o setor de manutenção de um hospital tem três funções principais. São elas:

- Conservar os equipamentos em bom estado de funcionamento, preferencialmente mediante manutenção preventiva;
- Consertar os equipamentos defeituosos, por meio de manutenção corretiva, rápida e eficiente;
- Proporcionar oferecimentos, sem interrupções, dos serviços de força, luz, água, gases, vapor, vácuo, ar comprimido, esgoto, sistema de comunicações audiovisual e outras utilidades.

Quando se fala em implantação de um grupo de manutenção em uma EAS, segundo Calil & Teixeira (1998), deve-se desenvolver um sistema de gerenciamento. Este sistema definirá:

- Os controles envolvidos no recebimento dos equipamentos adquiridos pelo EAS;
- Os controles necessários, desde a solicitação do serviço para a manutenção até o retorno do equipamento à operação;
- Os controles periódicos em relação ao grupo de manutenção e a qualidade dos serviços por ele oferecidos.

Desenvolver e implantar um programa de gestão de tecnologias necessita de uma abordagem sistêmica, pois não envolverá apenas aspectos técnicos de manutenção, mas também relacionados à aquisição, substituição e alienação de equipamentos (VECINA NETO & MALIK, 2011). O principal objetivo é assegurar que métodos com custos reais sejam utilizados para garantir a operação adequada e segura dos equipamentos.

A administração do hospital deve ter um sistema ágil de aquisição e conserto de peças e aparelhos junto aos representantes especializados. Em relação às peças mantidas em estoque,

os colaboradores da manutenção devem ter acesso a elas a qualquer momento, para que o reparo efetuado seja realizado no menor intervalo de tempo possível (BARBIERI & MACHLINE, 2011).

Um sistema de gerenciamento de tecnologia, para ser bem executado, deve possuir as seguintes etapas, de acordo com Vecina Neto & Malik (2011): Avaliação de pré-aquisição, Aquisição, Recebimento e Controle de equipamentos e manutenção. Será explorada neste trabalho apenas a última etapa citada, Controle de Equipamentos e Manutenção, segundo os mesmos autores, que é a qual se relaciona com os objetivos propostos.

- **Fluxograma.** A primeira tarefa para o bom gerenciamento da manutenção é a criação de um fluxograma. Nele constarão todas as atividades envolvidas desde a solicitação de manutenção até a devolução do aparelho, descrevendo os responsáveis e suas atribuições.
- **Manutenção corretiva.** Após a criação do fluxograma, deverão ser decididos quais equipamentos terão manutenção interna e quais terão manutenção externa. Independente do tipo, todos os equipamentos deverão possuir um formulário de ordem de serviço, em que possam ser identificados os dados do aparelho, os tempos gastos com reparos, os serviços executados, as peças utilizadas e os executores de cada tarefa. Com esses dados, índices são gerados, além da criação do histórico de cada aparelho.
- **Manutenção preventiva.** As atividades da manutenção preventiva são as mesmas da manutenção corretiva, com o acréscimo da periodicidade e da avaliação de quesitos pré-estabelecidos de acordo com cada tipo de equipamento. Há divergências sobre quais equipamentos devem ser incluídos no programa de manutenção preventiva. O modelo de Fenningkoh – que considera três fatores: a função do equipamento, o risco físico que ele oferece ao paciente e a complexidade da manutenção que ele demanda – é o mais utilizado. Calil & Teixeira (1998) propõe um modelo (Quadro 2) onde perguntas são respondidas (sim ou não), e se houver pelo menos uma resposta positiva, o aparelho estará incluso no programa.
- **Gerenciamento dos recursos materiais e humanos.** Gerenciar a manutenção é uma forma de gerenciar os recursos materiais e humanos disponíveis para a manutenção. Com isto, pode-se fazer o controle de materiais e estoques, o que implica no controle

financeiro, e o controle da produtividade. Todos estes dados podem ser retirados das ordens de serviço e garantir a melhor alocação de recursos.

Tipo do equipamento: _____		
Modelo: _____		
Nº de série/código: _____		
Fabricante: _____		
QUESTÕES	S	N
1. O equipamento tem partes móveis que requerem ajuste ou lubrificação?		
2. O equipamento tem filtros que requerem limpeza ou trocas periódicas?		
3. O equipamento tem bateria que requer manutenção periódica ou substituição?		
4. O uso do equipamento pode ocasionar algum dano ao usuário ou operador?		
5. Você acredita que a manutenção preventiva irá reduzir uma determinada falha que ocorre de maneira freqüente?		
6. Existe a necessidade de uma calibração freqüente do equipamento?		
7. Em caso de paralisação desse equipamento, outros serviços ficarão comprometidos?		
8. Existe alguma solicitação da administração para a manutenção preventiva especificamente para esse equipamento?		

Quadro 2 - Modelo para auxílio de seleção de equipamentos para o programa de manutenção preventiva.

Fonte: Calil & Teixeira (1998).

- **Controle do parque de equipamentos.** Sua principal função é conhecer a localização, quantidade e qualidade dos equipamentos dentro do EAS. Estes dados são importantes para os técnicos encontrarem para uma manutenção preventiva, para a equipe médica saber onde encontrar e em quais condições em uma emergência, e para a gerência providenciar substituições.
- **Treinamento.** A velocidade da evolução das tecnologias na área médica é muito rápida e faz com que a educação continuada seja um dos focos de atenção em um sistema de gerenciamento de tecnologias. Há três argumentos básicos que justificam a educação continuada para técnicos e para o pessoal clínico: diversos levantamentos feitos por gerentes de manutenção apontam que 50% das chamadas de reparos de emergência envolvem erros do operador antes do aparecimento da falha; o uso

inadequado é tão grave quanto uma falha e pode levar a erros de procedimento, que podem causar danos ao paciente; a maximização do uso dos investimentos é obtida através da aquisição de novos equipamentos, não em reparos ou troca indevida de peças. Uma das maiores dificuldades encontradas pelos gerentes é convencer integrantes das equipes médicas sobre a necessidade de treinamentos relacionados ao uso de equipamentos. Essa dificuldade deve ser revertida.

- **Desativação.** Diversas equipes de manutenção baseiam sua análise sobre a desativação de uma tecnologia apenas em fatores financeiros. Porém, outros fatores devem ser considerados, como mudanças em tratamentos médicos, equipamentos que incorporam várias funções em um, não disponibilidade de peças de reposição, alterações na legislação e fatores de segurança. Decidido pela desativação, um relatório deve ser feito, contendo as justificativas, custos e exigências que serão necessários.

2.4 O hospital universitário

O objeto de estudo para o desenvolvimento desse trabalho foi o Hospital Universitário Regional de Maringá (HUM). Ele foi inaugurado em 28 de outubro de 1988 e iniciou suas atividades em 20 de janeiro de 1989.

O hospital é credenciado ao Sistema Único de Saúde (SUS), caracterizando-se como instituição de caráter público. Prioriza atividades de assistência, ensino e pesquisa. É designado como hospital-escola e, em razão de sua capacidade operacional ativa, classifica-se como hospital de porte tipo III, pela classificação do Ministério da Saúde. Também é certificado como Hospital de Ensino.

O HUM presta atendimentos nas áreas de ambulatório, pronto atendimento, internação e cirurgia. Em 2012, sua média mensal de atendimentos em todas as áreas foi de 7.059 pacientes/mês e sua taxa média de ocupação mensal foi de 92,57%. Ele possui um total de 123 leitos, sendo 26 dedicados às três Unidades de Tratamento Intensivo (UTI), sendo elas: Adulto, Neonatal e Pediátrica. A área de internação se subdivide em quatro Clínicas: Médica, Pediátrica, Ginecológica e Cirúrgica.

Os pacientes atendidos são oriundos do município de Maringá e região, principalmente da denominada 15ª Regional de Saúde. Há ainda pacientes vindos de outras cidades dos estados do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul.

Em 2002, passou a integrar a rede do Projeto Hospitais Sentinela, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), uma rede de 100 hospitais selecionados, motivados e qualificados para notificação de eventos adversos e queixas técnicas de produtos de saúde. Em 2003, recebeu o título de Hospital Amigo da Criança, por um trabalho iniciado em 1995. Em 2005, oficializou sua participação do Subsistema Nacional de Epidemiologia em âmbito Hospitalar, integrando o Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica. Em 2011, seu Hemocentro foi certificado com a ISO 9001:2008, sendo o primeiro serviço de hemoterapia público do estado Paraná a receber este selo de qualidade.

Essa complexa estrutura, física e de recursos humanos, permite desenvolver projetos que complementam e ampliam a assistência ao usuário, sem perder a perspectiva do ensino e da pesquisa. Assim, são desenvolvidos diversos projetos em parceria com a Secretaria de Saúde do Estado, com os departamentos da UEM e o corpo técnico profissional do hospital.

Para entender a dimensão da estrutura física do hospital, na figura 4, a seguir, está uma planta com a localização dos principais setores que o setor de Manutenção de equipamentos atende. As divisões são aproximadas, com a intenção de ilustrar as distâncias percorridas. Na figura não foi incluído o Hemocentro e as áreas em construção.

O terreno onde está assentado o hospital possui 75.740,20 m² e sua área atual construída é de 8.918,16 m², aos quais se somam 1395,40 m² destinados ao Hemocentro, totalizando área física total de 10313,56 m². De acordo com o Plano Piloto final do HUM, é prevista uma área física total de 27.800 m², com um total 300 leitos instalados.

No momento, encontra-se em fase de acabamento o bloco administrativo e em construção o novo Centro Cirúrgico. Outros setores também estão passando por melhorias.

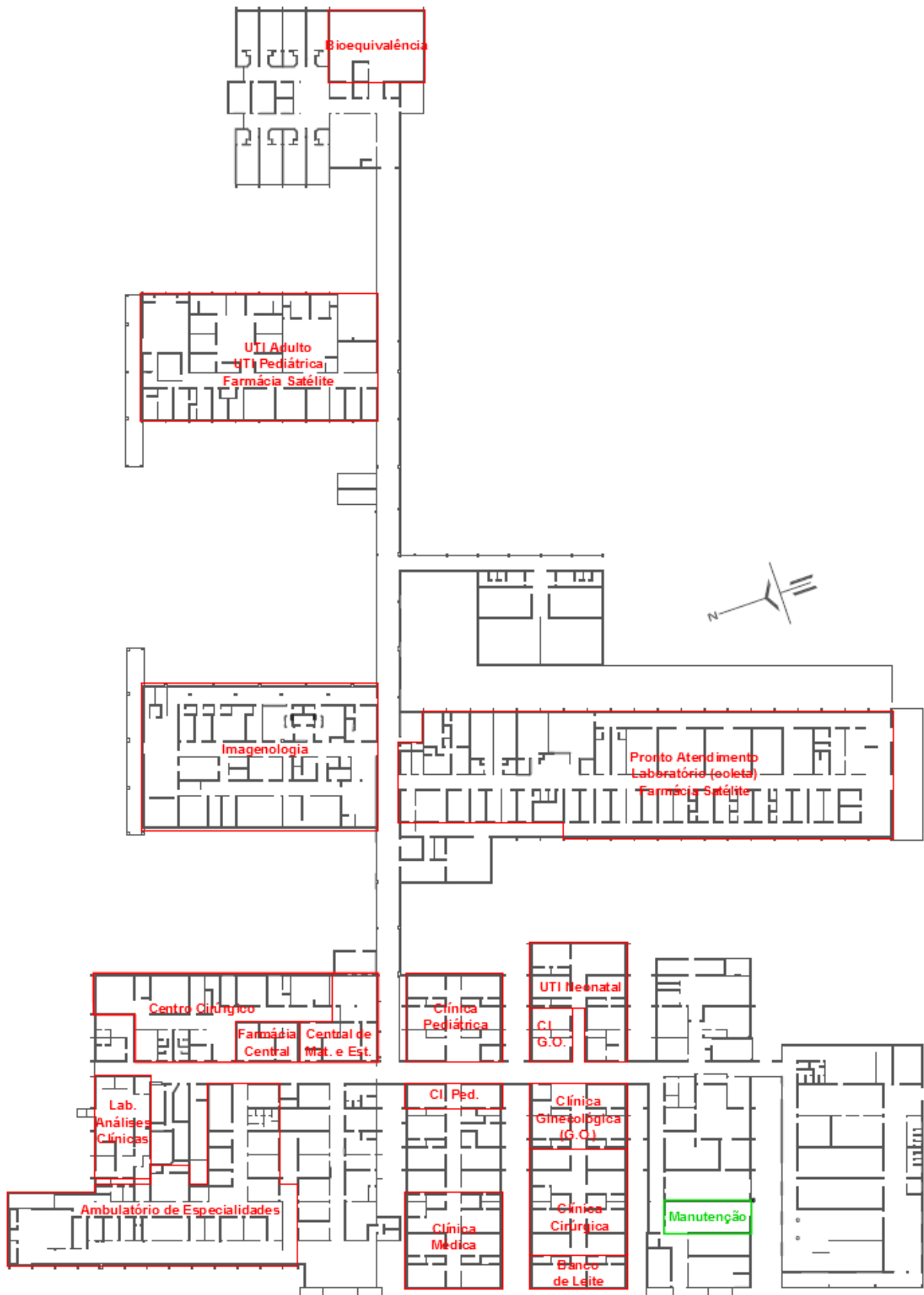


Figura 4 - Planta do HUM com a localização dos principais setores clientes da Manutenção.

3 METODOLOGIA

Do ponto de vista dos objetivos, será feita uma pesquisa exploratória e descritiva (GIL, 1999), respectivamente, pois serão analisados dados em buscas de hipóteses e soluções, porque a partir da observação descreve as características do objeto de estudo. Esses conceitos, aqui, se desdobram em: pesquisa bibliográfica, a partir de livros, teses, dissertações e artigos já publicados sobre o tema, a fim de comparar e ampliar os conhecimentos obtidos; e estudo de caso, neste caso, com as informações já disponíveis, advindas de um projeto anterior, e seus resultados obtidos posteriormente.

Essa etapa é composta por sete procedimentos:

- Pesquisa teórica: revisão da literatura já publicada, metodologias, conceitos, estudos de caso e levantamentos.
- Análise de dados: a partir de dados já coletados, estes serão selecionados e analisados, a fim de gerar informação para as etapas seguintes.
- Identificação dos problemas: com todos os dados e informações disponíveis, será identificado se há a existência de problema(s).
- Priorização de soluções: com os problemas, serão buscadas soluções de acordo com a ordem de prioridade e viabilidade.
- Propostas de soluções: todas as soluções encontradas serão apresentadas ao cliente para análise e possível implementação.
- Implementação de soluções: as soluções escolhidas serão implementadas.
- Verificação dos resultados: comparação dos resultados obtidos com a proposta inicial e com o cenário anterior.

Como dito anteriormente, este trabalho utilizará de dados advindos do projeto “Diagnóstico, Proposição e Implantação de um Sistema de Gestão de Manutenção de Equipamentos no Hospital Universitário de Maringá – HUM” no ano de 2012. Para o desenvolvimento do projeto e do trabalho foi utilizada a metodologia MASP - Metodologia de Análise e Solução de Problemas.

O MASP é uma metodologia baseada no ciclo PDCA (*Plan Do Check Act*), o que o torna conhecido também como ciclo PDCA de melhorias. A relação entre eles está na Figura 5 abaixo. Ele consiste em uma sequência de fases, com base em fatos e dados, visando encontrar a causa de um problema, a fim de extingui-lo. Desta forma, o MASP possui um objetivo principal: eliminar a possibilidade de reincidência de uma determinada anomalia, agindo sempre de acordo com a filosofia da melhoria contínua (CAMPOS, 2004). Assim como o PDCA, o MASP fornece informações sobre: (1) análise e priorização de problemas, (2) identificação das situações que exigem atenção, (3) estabelecimento de controle e (4) e criação de um plano de ação.

PDCA	FLUXO	ETAPA	OBJETIVO
P	1	Identificação do problema	Definir claramente o problema e reconhecer sua importância.
	2	Observação	Investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e sob vários pontos de vistas.
	3	Análise	Descobrir as causas fundamentais.
	4	Plano de ação	Conceber um plano para bloquear as causas fundamentais.
D	5	Ação	Bloquear as causas fundamentais.
C	6	Verificação	Verificar se o bloqueio foi efetivo.
	?	(Bloqueio foi efetivo?)	
A	7	Padronização	Prevenir contra o reaparecimento do problema.
	8	Conclusão	Recapitular todo o processo de solução do problema para trabalho futuro.

Figura 5 - MASP segundo a metodologia de Histoshi Kume ou QC STORY. Relação entre o MASP e o ciclo PDCA.

Fonte: Campos, 2004.

Neste trabalho, será seguido o MASP, porém, com uma adaptação em sua ordem, e se encerrará no passo 6, de Verificação. A ordem seguida será:

- 1) Observação;
- 2) Análise;

- 3) Identificação do Problema;
- 4) Plano de Ação;
- 5) Ação;
- 6) Verificação.

A escolha desse método se deu por ele abordar os aspectos relacionados ao processo, de forma cíclica, o que ajuda no processo de melhoria contínua. O ponto forte dessa abordagem pode ser percebido em relação ao local do estudo, um hospital, empresa prestadora de serviços, em que o desenvolvimento evolui constantemente e a qualidade é um fator determinante para o sucesso da empresa.

Para o levantamento e coleta de dados, foram realizadas algumas reuniões, visitas ao hospital e entrevistas com funcionários ligados direta e indiretamente com as operações de manutenção. As informações obtidas serviram para entender o funcionamento do hospital e determinar o fluxo de materiais e informações existentes entre as diversas áreas com o setor de Manutenção, bem como identificar queixas existentes em relação ao processo e oportunidades de melhoria.

As reuniões envolveram a administração, a chefia de alguns setores, o novo responsável pelo setor de Manutenção e o engenheiro clínico. O objetivo delas era discutir o motivo da escolha do setor, descobrir a forma com que se interligava ao restante do hospital e a expectativa com o projeto.

As visitas feitas ao HUM tiveram o intuito de conhecer a rotina, o funcionamento e os fluxos existentes dentro do hospital. O foco foi entender como se relacionam os setores clientes (aqueles que necessitam de serviços da Manutenção) com os técnicos, quais os procedimentos para acionamento em caso de parada.

Por fim, entrevistas realizadas, através de questionários, com alguns responsáveis pelos setores clientes, com o responsável e com técnicos da Manutenção. Os questionários eram diferenciados, de forma que cada público respondesse de acordo com sua área. Os modelos utilizados estão disponíveis nos Anexos I, II e III.

4 LEVANTAMENTO DE DADOS

4.1 Reuniões

Através das reuniões foi possível entender as características burocráticas que a instituição possui. O HUM é um hospital de ensino público, por isso sofre auditorias dos níveis municipal, estadual e federal, de órgãos relacionados à saúde, ensino e finanças. Além da necessidade de se manter em dia com a legislação, há uma resolução da ANVISA que institui os requisitos mínimos para o Gerenciamento de Tecnologias de Saúde em EAS. Tal resolução visa garantir a rastreabilidade, qualidade, eficácia e segurança dos equipamentos. Para tal, é necessário que haja um controle dos históricos de cada aparelho.

Tecnologias evoluem com frequência, e com as hospitalares não é diferente. Isso faz com que equipamentos se tornem obsoletos com uma grande velocidade. Para que a substituição seja realizada, um estudo deve ser feito, além da necessidade de licitações. Um efeito da troca é o treinamento na nova tecnologia, para quem usa e para quem conserta.

Outra dificuldade é a padronização. Compras feitas por processos licitatórios nem sempre conseguem a mesma marca ou outra compatível com a que o hospital já possui. Adicionado a isso, há também doações de equipamentos, que além de marcas diferentes, podem ser antigos, o que pode gerar dificuldade de uso e manutenções.

Há um histórico, feito em 2010, sobre a manutenção dos equipamentos, mas este não está atualizado. Este fica em um arquivo na sala da Administração da Manutenção. Por falta de espaço físico, a Manutenção está em um espaço pequeno, onde não possui condições de receber e testar equipamentos. Somado a isto, a equipe conta com dois técnicos do HUM e dois técnicos, chefiados pelo engenheiro clínico, da empresa terceirizada que presta serviços de manutenção dentro do hospital.

4.2 Visitas

As visitas realizadas ao HUM tiveram o intuito de conhecer a estrutura do hospital e entender seus processos. Foi possível identificar o que existe sobre controle de equipamentos e como o

fluxo ocorre. A maioria dos equipamentos e mobiliário possui um número de patrimônio e etiquetas coloridas, que identificam seus setores de origem.

Todos os setores de atendimento e internamento possuem um arsenal, onde ficam materiais limpos e equipamentos, e um expurgo, local para materiais usados que podem ser limpos ou descartados. Os equipamentos deveriam ser armazenados em um local separado, mas por falta de espaço, ficam nos arsenais. Quando há algum danificado, geralmente fica no arsenal ou em outra sala improvisada, e este só é encaminhado à Manutenção caso um técnico seja informado ou uma colaboradora, com esta função a mais, recolhe.

Existem contratações de colaboradores com contrato de um ano, podendo ser prorrogável por outro ano. A maioria desses é alocada no Pronto Atendimento (PA), o que gera alta rotatividade no setor. Os técnicos queixam-se sobre mau uso, mas não sabem qual setor possui maior número de ocorrências.

O prédio do HUM ainda não está compatível com seu plano diretor. Possui uma área de 10.313,56 m², menor do que a final esperada, de 27.800 m². Tem 123 leitos ativos, mas são esperados 300 após a conclusão total da sua estrutura. O setor administrativo não possui um local próprio, reduzindo o espaço disponível para outros serviços.

4.3 Entrevistas

Todas as respostas obtidas pelas entrevistas foram colocadas em tabelas, disponíveis na íntegra no Anexo IV. A seguir, as informações obtidas estão agrupadas por categoria.

4.3.1 Clientes

No ponto de vista dos setores clientes, o tempo de execução de um serviço solicitado é a característica que exige prioridade. Esse tempo de execução engloba a retirada do equipamento, conserto e devolução do mesmo ao seu setor de origem. Essa necessidade se baseia no fato de a maioria não possuir aparelhos reservas.

No momento, a solicitação de serviço não é padronizada. Esta pode ser feita por ligação telefônica, com a colocação de uma Comunicação Interna (CI) no equipamento danificado ou pessoalmente, de forma verbal.

Sobre a movimentação dos equipamentos comprometidos, não existe um colaborador exclusivo para recolher e enviar para conserto. Este serviço é feito por uma colaboradora durante três vezes por semana pela manhã, e por um técnico terceirizado no começo do turno da manhã e por outro no começo do turno da tarde. A devolução fica a cargo da disposição dos técnicos.

Em relação ao uso dos equipamentos, não há um específico treinamento sobre eles para colaboradores e alunos. Existe capacitação para a utilização de aparelhos novos, treinamento este fornecido pelo fabricante. Há discordâncias quanto à participação ser voluntária ou obrigatória. Todos os entrevistados acham importantes estas capacitações.

Sobre a Manutenção, duas vertentes de opinião foram mencionadas: quem acredita que o setor é sobrecarregado e quem diz que há descaso por parte dele.

4.3.2 Técnicos de Manutenção

Segundo os técnicos, os clientes os acionam por meio de ligações ou os chamam, quando estão passando pelo local, e não compreendem quando não podem atendê-los imediatamente. Somado a isto, os clientes não informam corretamente o problema ocorrido com o equipamento.

Cada um dos técnicos possui uma especialidade e atende a certos tipos de aparelhos. Porém, geralmente o conserto é realizado por quem responde ao chamado, e não existe uma ordem quanto a isto, mas normalmente é acionado quem estiver livre no momento.

Por falta de capacitação do cliente sobre uso e funcionamento dos equipamentos, as informações dadas à Manutenção sobre falhas são vagas e pouco detalhadas, o que gera atraso no serviço, pois se deve primeiro identificar o problema para depois resolver. Um dos

técnicos diz que se sente na obrigação de verificar o funcionamento completo do equipamento, mesmo quando já sabe a causa do problema, para averiguar se há outro dano.

Quando perguntados se existe algum setor que solicita com mais frequência os serviços da Manutenção, os técnicos não souberam responder.

A capacitação sobre o uso existe para equipamentos novos, mas não sobre o funcionamento total e manutenção. Os técnicos participam voluntariamente quando ocorrem esses treinamentos de uso porque consideram importantes. Um deles disse que não há investimento na capacitação direcionada aos técnicos de manutenção para se atualizarem sobre novas tecnologias.

No espaço aberto a comentários, um dos técnicos acrescenta que por não haver funções delegadas especificamente para cada um, eles acabam por realizar serviços que não são de suas competências, atrasando o trabalho e consumindo seu tempo útil disponível.

4.3.3 Administração da Manutenção

Nesta categoria houve apenas um entrevistado, o novo responsável pela Administração da Manutenção. Sobre o processo de solicitação de manutenção, o funcionamento se dá da seguinte forma: os técnicos da Manutenção passam no começo do turno recolhendo e consertando o que está danificado, se puder ser reparado no local; os setores clientes fazem CIs, anexam ao equipamento e deixam nos arsenais ou levam à Manutenção; alguns setores apenas ligam para que seja retirado o equipamento do setor. Qualquer colaborador está habilitado a solicitar um serviço de manutenção.

Não existe controle dos equipamentos que entram e saem da Manutenção. Existe apenas para os de alta complexidade, que são enviados para manutenção externa. Por falta de controle não há como cobrar os técnicos sobre o assunto. Manutenções feitas por empresas terceirizadas possuem um controle por este fazer parte da política das empresas, entretanto, o HUM não possui um controle sobre o tempo que um aparelho fica fora do hospital.

As peças necessárias para conserto são compradas através de processo licitatório, mas a Manutenção possui uma verba para compra direta de alguns materiais. Esse processo de compra normalmente varia entre um e 15 dias, mas pode despende de mais tempo.

O ponto mais importante é a rastreabilidade (forma de saber onde o equipamento se encontra e de ter um histórico de quebra, peças trocadas e manutenções realizadas) e o controle dos equipamentos do hospital, inclusive a criação de um fluxo formal de manutenção. Estes dois itens são o resultado de outros fatores, como o registro de tempo e histórico de manutenções.

Da mesma forma como a capacitação para os usuários é importante, é essencial que haja também capacitação para os técnicos, de forma que conheçam os equipamentos e seus funcionamentos. Esta, específica para a manutenção, não existe. Quando há equipamentos novos, mesmo sendo um treinamento oferecido pela empresa sobre o uso, os técnicos procuram comparecer, na maioria das vezes, mesmo que ocorra fora do expediente, e voluntariamente.

Como ponto a acrescentar, foi destacado que não existe uma distribuição correta dos equipamentos nos arsenais de cada setor. Foi sugerido, ainda, que deveria haver uma central de equipamentos, para que os mesmos fossem facilmente identificados, localizados e controlados.

5 Análise dos dados

5.1 Reuniões

Antes de saber como é o funcionamento do hospital e baseado nas informações obtidas, verificou-se que há falhas no controle e gerenciamento da Manutenção, parte fundamental da filosofia da MPT. As causas citadas dos problemas são sempre as mesmas: falta de capital, espaço e mão-de-obra. Na data da primeira reunião com participação das chefias, foi comunicado que um funcionário migraria do setor de Almojarifado para a Manutenção, para assumir um cargo de administração. A intenção é que este consiga organizar seu novo setor.

Notou-se que não existem padronizações quanto ao uso dos equipamentos. Dessa forma, há a possibilidade de muitos utilizarem erroneamente, e esta ser uma causa de defeito. Por falta de dados, não se pode traduzir em quantidades os erros por mau uso e quais setores têm o maior número de ocorrências, a fim de elimina-las.

Há também o fato do hospital sofrer fiscalizações. Estabelecimentos de saúde e ensino públicos sofrem auditorias de órgãos públicos e com elas podem vir punições. Com a nova resolução da ANVISA, caso ocorra algum problema com um paciente, o hospital pode ser cobrado sobre todos os materiais e equipamentos utilizados com o mesmo.

Uma das preocupações é a falta de manutenção preventiva. Com poucos técnicos que não garantem a manutenção corretiva em um período curto de tempo, ter a preventiva se torna uma tarefa quase impossível. Adiciona-se a isto o fato de não se ter um histórico adequado e organizado, não sendo viável a elaboração de cronogramas de manutenção. A manutenção preventiva, ou planejada, é um dos pilares da MPT.

Embora seja possível eliminar marcas e modelos não adequados, deveria ser feito um estudo antes da aquisição de um novo equipamento, sobre custo-benefício. A etapa de avaliação de pré-aquisição de materiais é ponto chave do gerenciamento de tecnologias. Alguns aparelhos podem um preço de compra um pouco mais elevado, mas seu custo de manutenção pode ser inferior ao do preço mais baixo. Assim, o custo final do novo equipamento pode ser menor ou pelo menos igual ao outro.

Por não possuir quantidades de equipamentos ideais, a criação de uma Central de Equipamentos seria uma boa solução. O controle do parque de equipamentos é de suma importância, pois a rastreabilidade e o controle, cobrados pela ANVISA, seriam mais fáceis, assim como a manutenção, porque na Central seriam guardados relatórios sobre cada um e a partir do momento em que fossem recebidos com problemas, seriam imediatamente encaminhados para o conserto.

O corpo técnico da área de Manutenção de Equipamentos é algo que deve ser pensado, pois conta com apenas quatro técnicos, e dois são terceirizados. A preocupação é pelo fato do hospital ser um órgão público que possui restrições quanto a contratos de serviço.

5.2 Visitas

Conhecendo o funcionamento do hospital, notou-se que os setores são interligados e interdependentes. Setores de suporte são os que atendem diretamente a todos, como Nutrição, Manutenção, Lavanderia e Esterilização. Estes, por serem responsáveis por tantos outros, não podem falhar, mesmo com suas restrições particulares.

Os arsenais e expurgos dos setores são subutilizados, o que pode significar espaço e materiais mal alocados, embora sejam locais necessários. Equipamentos danificados são deixados nos arsenais, por não haver um ponto específico para armazená-los, e muitas vezes só são vistos quando há rondas feitas por técnicos da manutenção. Por falta de indicação neles, muitas vezes é difícil saber se está quebrado ou apenas não sendo usado.

As etiquetas coloridas não estão em todos os aparelhos, o que pode dificultar que volte a seu lugar de origem. Quando estes vão para Manutenção, não há sempre uma indicação do setor e neste caso fica difícil descobrir para onde devolver.

A sala da Manutenção não possui capacidade de receber e testar seus equipamentos de forma segura e com qualidade, não tendo disponíveis, por exemplo, entradas e saídas de gases e água, para que eles voltem com um alto nível de eficiência para suas origens. Com isso,

recebimentos são feitos nos corredores e testes realizados nos próprios setores. A atual sala é pequena, e não é segura e ergonômica para os técnicos.

5.3 Entrevistas

5.3.1 Clientes

Ao dizer que o tempo é o foco quando se manda um equipamento para o conserto, significa que não há outro disponível. Por ter uma quantidade limitada e por vezes obsoleta, não há equipamentos suficientes para atender a demanda, sobretudo se algum estiver com problema. Equipamentos que não possuem reservas e que afetam diretamente algum serviço necessitam de manutenção preventiva para evitar grandes tempos sem eles disponíveis. Para o cliente não importa o motivo da demora, ele apenas quer novamente em um curto espaço de tempo.

A falta de documentos que comprovem que um aparelho foi enviado à Manutenção e devolvido, resulta na falta de conhecimento de todo o setor, pois há turnos de trabalho, ou seja, se um funcionário do período noturno notou um defeito, ele não saberá o que aconteceu no dia seguinte, já que a Manutenção funciona durante o dia. Esses controles servem para descobrir o paradeiro de aparelhos e para verificar a frequência de falha.

A ida e volta dos equipamentos ao conserto depende apenas dos técnicos de manutenção ou de outra colaboradora. Sobre o trânsito dos equipamentos, pôde-se notar que os clientes veem como obrigação da Manutenção buscar e devolver, e não deles próprios. Embora haja, no momento, muitas formas de solicitar a manutenção, a criação de um fluxograma formal para a rotina delegaria funções e responsabilidades para cada setor.

As capacitações sobre o uso dos equipamentos não são tão frequentes quando deveriam e precisariam ser todas obrigatórias. Não se pode afirmar que há um grande número de falhas causadas por mau uso, mas certamente há colaboradores utilizando de formas inadequadas. A conscientização deve ser feita, pois um erro na utilização pode ser tão grave quanto uma falha, e pode prejudicar o paciente. Treinamentos e atualizações, além de melhorarem técnicas e aprenderem novas, ajuda na moral dos colaboradores.

5.3.2 Técnicos de Manutenção

O acionamento da manutenção é padrão, entretanto, quando os técnicos saem do seu setor para fazer um conserto local ou uma devolução, são parados e cobrados por outros setores por outros equipamentos. Isto atrapalha o técnico, pois atrasa seu serviço programado e deixa o cliente que o aborda pensando que é apenas uma desculpa, e o culpa por descaso. Para evitar conflitos, a criação de um fluxo formal de solicitação de manutenção é o primeiro passo.

A falta de informação dada pelo cliente que envia o equipamento para a manutenção dificulta o trabalho do técnico. Por mais experiente que este possa ser no aparelho, ele perde tempo para descobrir o problema. Quanto mais capacitado um colaborador é sobre um aparelho, maior a chance de ele acertar o local da falha. Os técnicos deveriam ter um *check list* para conferir todo o equipamento e garantir que ele não possui nenhuma outra falha. Informalmente isto já acontece, e faz parte da manutenção da qualidade, pilar da MPT. Entretanto, este é um passo que o cliente não entende, já que demanda mais tempo, porque ele não enxerga certas ocorrências que o técnico vê.

Há falta de investimento nos técnicos. As tecnologias hospitalares mudam constantemente, e eles precisam de atualizações. Ao garantir que os técnicos saibam o funcionamento de novas tecnologias, certifica-se que seu trabalho será melhor executado e com melhor qualidade. Deve-se aproveitar que há disposição para capacitações e fazer este investimento, a fim de melhorar a qualidade dos consertos e elevar a moral.

5.3.3 Administração da Manutenção

Apesar de haver um padrão de solicitação de manutenção, nem todos os clientes o fazem. Alguns equipamentos costumavam aparecer na frente do setor de Manutenção sem identificação e descrição do problema. Ainda hoje é possível encontrar alguns nessas condições. Com a criação e implantação de um fluxo, este problema pode ser amenizado, se seguido, de forma que haja eficiência da Manutenção e de seus trabalhos.

Um dos fatores principais do histórico é o tempo. Tempo de entrada, tempo de compra de peça, tempo de reparo, tempo de saída, são exemplos dos tempos envolvidos, e que são

essenciais para determinar a duração média de um conserto ou de uma peça e mantê-la em estoque. Um dado essencial é a causa do problema, pois se pode agir sobre a causa mais recorrente a fim de evitá-la e eliminá-la.

Todos os relatórios, registros e dados serviriam de base para um banco de dados, que geraria cronogramas de manutenção preventiva e preditiva (atualmente inexistentes), e consequentemente garantiriam o controle dos equipamentos, cumprindo assim a resolução da ANVISA. Para garantir também a rastreabilidade, uma central de equipamentos poderia ser uma solução, pois todos estariam no mesmo lugar quando inutilizados.

A falta de investimento em atualizações dos técnicos pode implicar em uma eventual não qualidade em um serviço e em falta de motivação. Uma equipe que conhece bem seu objeto de trabalho consegue realizar sua função de forma mais rápida e eficaz.

6 PROBLEMAS E SOLUÇÕES

Com os dados organizados, foi possível identificar os problemas e ponto de melhoria do hospital. Dessa forma, soluções foram criadas e priorizadas de acordo com a necessidade e dificuldade de implementação.

6.1 Problemas encontrados

Após a avaliação e análise dos dados, foram identificados os principais problemas. Destacam-se dez itens. Todos eles são apresentados no Quadro 3 a seguir, cada qual com sua justificativa.

Problemas	Por quê?
Falta de espaço físico.	A falta de espaço impacta no <i>layout</i> e na alocação dos setores de forma não ergonômica. O espaço pertinente a Manutenção não possui ligações apropriadas de água, gases e energia para receber e testar equipamentos. Seu espaço também é restrito, o que gera desconforto quando há necessidade de consertar um aparelho com um grande volume.
Pouca padronização.	A padronização ajuda na melhoria dos processos, na forma correta de utilização e no ganho de tempo. Com a forma de usar padronizada, se um problema for relatado em um determinado momento de utilização, o técnico pode também ganhar tempo na solução do problema.
Alocação inadequada de equipamentos.	Devido à ausência de equipamentos reservas, isso implica na divisão errônea deles por setor, fazendo com que alguns recebam muito de um determinado tipo e outros menos, e isto gera empréstimos e perde-se o controle sobre eles.
Falta de acompanhamento na evolução das tecnologias médico-hospitalares.	A rápida evolução faz com que aparelhos se tornem obsoletos e isto gera um acúmulo de "velharias". Além disso, essa mudança exige que o pessoal envolvido seja constantemente treinado e atualizado.
Restrições nas licitações para compra.	Como todo órgão público, o HUM realiza licitações para aquisição de seus materiais (exceção: quando há apenas uma única marca disponível no mercado). Isso causa um impacto negativo na tentativa de padronização, pois dificilmente uma mesma marca ganha sempre a licitação e não necessariamente significa que o melhor material vence.

Histórico sobre equipamentos é limitado.	O Hospital Universitário possui mais de 20 anos de funcionamento e seu histórico sobre seus equipamentos possui apenas dois anos.
Doações recebidas incompatíveis com as certificações do HU.	Doações feitas pelos Governos (Municipal, Estadual e Federal) e outras instituições são sempre bem recebidas, mas nem sempre atendem às necessidades do HUM.
Poucos contratos de manutenção.	Equipamentos de alta complexidade são enviados para manutenção externa, terceirizada, pois demandam de manutenção especializada. Alguns aparelhos possuem contratos próprios para isto, o que gera rapidez no conserto e menor custo.
Falta de um fluxo formal de manutenção.	Estabelecer uma rotina de solicitação de manutenção garante a delegação de funções e responsabilidades para cada setor, de forma a organizar o processo.
Ausência de manutenções preventivas.	A manutenção preventiva antecipa falhas e pode prolongar a vida útil de um equipamento.

Quadro 3 - Problemas encontrados no HUM e suas justificativas.

6.2 Soluções propostas

Com os problemas e suas justificativas definidas, foram discutidas soluções para cada item (Quadro 4). Cada proposta tem o objetivo de solucionar os problemas encontrados no funcionamento do setor de Manutenção, visando melhorar sua eficiência com o restante do hospital, de forma a atender da melhor forma e também às exigências de órgãos regulamentadores da área.

Problemas	Soluções Propostas
Falta de espaço físico.	Reestruturação do <i>layout</i> do setor de Manutenção, com adequação de mobiliário.
Há algumas padronizações.	Estabelecer Procedimentos Operacionais Padrão (POP) para a utilização de equipamentos, com informações sobre o que fazer em caso de falha.
Necessita de melhor alocação de equipamentos.	Criação de uma Central de Equipamentos, onde equipamentos de uso comum possam ser armazenados e emprestados aos setores solicitantes mediante necessidade.
Evolução das tecnologias médico-hospitalares.	Treinamentos constantes para os técnicos de manutenção e capacitações obrigatórias para usuários. Conscientização dos cursos da área da saúde para que haja treinamento para os alunos.
Licitações para compra.	Buscar a padronização de materiais e equipamentos, que possuam qualidade e o melhor custo-benefício.

Histórico sobre os equipamentos é limitado.	Fazer o levantamento de todos os equipamentos do hospital, com a maior quantidade possível de informação, que estão em uso e que foram desativados.
Doações.	Organizar treinamentos quando doações não forem compatíveis com equipamentos já existentes.
Poucos contratos de manutenção.	Incluir em todos os contratos de compra/locação de equipamentos de alta complexidade, manutenções preventivas e corretivas.
Falta de um fluxo formal de manutenção.	Criação de um fluxo formal de solicitação de manutenção.
Ausência de manutenções preventivas.	Organização de tempo para executar a manutenção preventiva, assim como garantir peças em estoque e aparelhos para realização de testes.

Quadro 4 - Problemas encontrados no HUM e suas soluções propostas.

6.3 Priorização das soluções

Com as soluções propostas, e não sendo possível implementar todas de uma vez, precisa-se de um sistema para priorizá-las. Assim, foi escolhida a Matriz GUT (Gravidade Urgência Tendência), matriz de priorização onde notas, de um a cinco, são atribuídas para cada letra, de acordo com medidas ou baseadas em observações subjetivas. A seguir, de acordo com Scartezini (2009), uma breve descrição de cada uma das letras e o que significa cada nota presente no Quadro 5.

Valor	G (gravidade)	U (urgência)	T (tendência)	GxUxT
5	Os prejuízos e dificuldades são extremamente graves	É necessária uma ação imediata	Se nada for feito a situação irá piorar rapidamente	125
4	Muito graves	Com alguma urgência	Vai piorar em pouco tempo	64
3	Graves	O mais cedo possível	Vai piorar em médio prazo	27
2	Pouco graves	Pode esperar um pouco	Vai piorar em longo prazo	8
1	Sem gravidade	Não tem pressa	Não vai piorar e pode até melhorar	1

Quadro 5 - Quadro de referência da Matriz GUT.

Fonte: Scartezini (2009).

- G (gravidade): diz respeito ao impacto do problema sobre processos, pessoas e resultados. Refere-se ao custo por deixar de tomar uma ação que poderia solucionar o problema.

- U (urgência): relaciona-se com o tempo disponível, ou o necessário, para resolver o problema.
- T (tendência): é o rumo ou propensão que o problema assumirá se nada for feito para eliminá-lo.

Foram dadas notas de 1 (um) a 5 (cinco), de acordo com a referência do Quadro 5. Por serem notas baseadas em observações, foram levadas em consideração as opiniões durante todo o processo de coleta de dados, juntamente com resoluções e normas, a fim de atender da melhor forma a todo o hospital. As soluções, juntamente com suas notas, estão no Quadro 6, abaixo.

Legenda	Soluções	G	U	T	GxUxT
A	Reestruturação do <i>layout</i> do setor de Manutenção, com adequação de mobiliário.	3	2	3	18
B	Estabelecer Procedimentos Operacionais Padrão (POP) para a utilização de equipamentos, com informações sobre o que fazer em caso de falha.	2	2	2	8
C	Criação de uma Central de Equipamentos, onde equipamentos de uso comum possam ser armazenados e emprestados aos setores solicitantes mediante necessidade.	2	4	3	24
D	Treinamentos constantes para os técnicos de manutenção e capacitações obrigatórias para usuários. Conscientização dos cursos da área da saúde para que haja treinamento para os alunos.	3	4	3	36
E	Buscar a padronização de materiais e equipamentos, e possuam qualidade e o melhor custo-benefício.	3	3	2	18
F	Fazer o levantamento de todos os equipamentos do hospital, com a maior quantidade possível de informação, que estão em uso e que foram desativados.	4	3	3	36
G	Organizar treinamentos quando doações não forem compatíveis com equipamentos já existentes.	2	2	2	8
H	Incluir em todos os contratos de compra/locação de equipamentos de alta complexidade, manutenções preventivas e corretivas.	4	3	2	24

I	Criação de um fluxo formal de solicitação de manutenção.	4	5	3	60
J	Organização da manutenção preventiva.	4	5	3	60

Quadro 6 - Quadro de soluções e notas da Matriz GUT.

Com as notas estipuladas, foi criada a Matriz GUT, que leva em consideração a Gravidade x Urgência (Figura 6), para analisar quais soluções devem ser priorizadas para a implantação.

Gravidade	5							
	4			F	H		I	J
	3		A		E		D	
	2		B	G			C	
	1							
		1	2	3	4	5		
								Urgência

Figura 6 - Matriz GUT de priorização de soluções propostas.

As soluções F, I e J – respectivamente: Levantamento dos equipamentos, Criação do fluxo, Organização da manutenção preventiva – foram escolhidas para serem implantadas nesse primeiro momento, pois obtiveram as maiores pontuações. Além disso, são soluções que não dependem de pouco recurso financeiro para serem postas em prática.

A ordem escolhida para a aplicação foi: I, J e F. No próximo capítulo serão apresentados detalhes das implantações e os resultados obtidos com cada uma.

7 RESULTADOS

Com os problemas definidos e as soluções propostas, neste capítulo serão apresentadas como foram implantadas as três soluções escolhidas e seus resultados.

7.1 Criação do fluxo de manutenção

A criação de um fluxo formal de manutenção surgiu da necessidade de não haver uma correta delegação de funções e responsabilidades, tanto por parte do setor de Manutenção, quando por parte dos setores Clientes. Além disso, estrutura um processo e cria uma rotina de trabalho, passo fundamental para uma futura padronização.

Arelado ao fluxo, durante o processo de coleta de dados, foi discutido a criação de uma Ordem de Serviço (OS) padronizada para solicitação de consertos e instalações, não apenas de equipamentos, mas também predial, elétrica, sobre mobiliário e outros, de forma a substituir as Comunicações Internas (CIs). Essa OS serviria para reduzir o tempo gasto com a formulação de uma CI, garantir que o setor solicitante fique com uma cópia, pois seriam duas vias, e que os técnicos pudessem preencher sobre os reparos feitos.

Para descobrir a opinião dos envolvidos sobre a OS, foi perguntado a todos, durante das entrevistas, sobre a possibilidade de ser preenchido este formulário padrão de manutenção, uma cor da qual se destacasse dos demais para não haver confusão, e se seria possível o preenchimento de certas informações. A seguir, a análise do que foi respondido:

- **Clientes:** a maioria dos entrevistados concordou que seria uma boa forma de organização e controle. Baseado nas respostas e observações, a cor laranja não confundiria com outros formulários já existentes, evitando erros. A padronização, assim como já é existente para outros procedimentos, facilita e melhora o controle.
- **Técnicos de Manutenção:** sobre o preenchimento de um formulário padrão para registro de informações dos serviços executados as respostas foram positivas. Os dois entrevistados acham viável, entretanto, um deles diz que é perda de tempo, pois sua função é fazer manutenção, e a função de preenchimento de relatórios é da Administração. Não há compreensão que ao preencher um formulário sobre o

conserto, estas informações serão armazenadas e analisadas, gerando relatórios, por exemplo, sobre peças mais trocadas, o que garantiria um estoque de segurança, e abrindo espaço para o surgimento de manutenções preventivas, de forma organizada e os deixando menos sobrecarregados. Esse processo pode demandar um tempo de adaptação, mas seus benefícios surgirão com o tempo.

- **Administração da Manutenção:** existe certa resistência por parte dos técnicos em relação ao preenchimento de relatórios sobre os serviços executados, pois eles não veem a necessidade dos documentos. Essa resistência deve ser revertida, pois não há como ter um histórico de manutenção se quem a realiza não contribui. Entendido isso, todas as manutenções (internas e externas) devem gerar formulários para serem arquivados.

Após discussões, a conclusão foi que o fluxo deveria ser mais voltado aos clientes, de forma a estruturar, primeiramente, o processo de solicitação de serviços. A ordem de serviço foi desenhada para possuir duas vias um pouco diferenciadas em seu conteúdo, sendo uma do solicitante e uma que é encaminhada para a Manutenção. Com a implantação das ordens de serviço foi possível obter alguns resultados para avaliar seu funcionamento. O detalhamento de cada especificação citada encontra-se em seguida.

7.1.1 Fluxo de manutenção de equipamentos

O fluxo de manutenção de equipamentos não é apenas uma sequência de processos a serem seguidos, mas uma rotina de trabalho a ser incorporada no dia-a-dia dos colaboradores do hospital. A intenção é que haja responsáveis por cada parte do processo, porém, quem definirá estas funções são os próprios clientes, para que o fluxo seja adaptativo à realidade de cada setor. Essa liberdade de escolha e pequena flexibilização possibilita uma maior adesão na participação.

Na Figura 7 há o fluxo de manutenção de equipamentos criado. Uma cópia deste foi distribuída em cada setor, juntamente com o bloco de ordens de serviço.

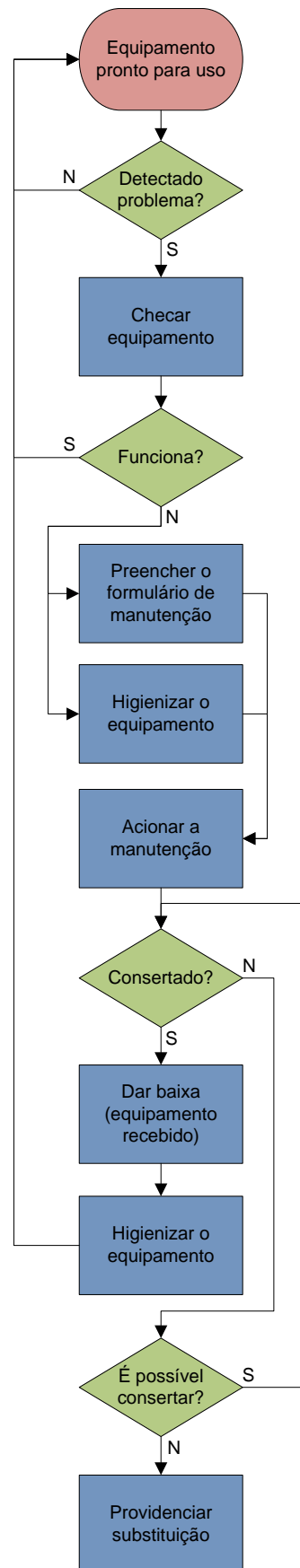


Figura 7 - Fluxo de manutenção de equipamentos.

7.1.2 Ordens de Serviço

A ordem de serviço (OS) é um formulário padrão numerado para a solicitação de serviços de manutenção relacionados ao reparo e instalação, contemplando a parte de equipamentos, predial, elétrica, mobiliário e outros. A padronização da OS para todos os serviços de manutenção tem o intuito de facilitar a vida do usuário, principalmente porque o setor de Manutenção englobava todos estes serviços, e este foi dividido, ficando uma parte responsável apenas por equipamentos médico-hospitalares.

A OS contém duas vias diferenciadas e com a mesma numeração. A primeira (Figura 8), na cor laranja, pertence ao setor requisitante ou cliente. Nela são contidas quatro áreas:

1. Setor e solicitante: tipo de manutenção, setor solicitante, data e horário da requisição, nome e ramal do solicitante;
2. Equipamento ou serviço: qual é o equipamento, sua identificação e acessório ou qual o serviço e o local, a falha apresentada ou qual o serviço solicitado;
3. Retorno do equipamento: quando o equipamento retornar ao setor, ou o serviço for concluído, o técnico deve assinar na folha do requisitante para este ter controle e ciência que sua solicitação foi atendida.
4. Anotações: esta área aberta serve para que anotações sobre o andamento do conserto sejam feitas, como por exemplo, se está aguardando peças.

A segunda via (Figura 9), na cor branca, pertence ao setor de Manutenção. Nela, as duas primeiras áreas são iguais as da via laranja e são preenchidas pelo requisitante. Sua diferença está na outra parte, onde as informações são preenchidas pelos técnicos. Seus campos são:

- Recebimento: data, hora e nome do técnico que atendeu o chamado;
- Tipo de manutenção: técnicos do HUM (interna), técnicos da empresa terceirizada que atuam dentro do HUM (terceirizada) e quando é enviado para fora do HUM (externa);
- Histórico do serviço: data e hora, qual o serviço realizado e por quem. Além disso, descrever o tipo do defeito e qual a falha detectada;
- Liberação: data, hora e responsável pela liberação do equipamento;
- Entrega: data, hora e responsável pela devolução no setor.

Hospital Universitário Regional de Maringá			
ORDEM DE SERVIÇO DE MANUTENÇÃO			Nº 0001
<input type="checkbox"/> Equipamento	<input type="checkbox"/> Predial	<input type="checkbox"/> Elétrica	<input type="checkbox"/> _____
Requisitante			
<input type="checkbox"/> Amb. da UEM	<input type="checkbox"/> Clínica Cirúrgica	<input type="checkbox"/> Lavanderia	<input type="checkbox"/> UTI Pediátrica
<input type="checkbox"/> Amb. de Especialidades	<input type="checkbox"/> Farmácia	<input type="checkbox"/> NDI	
<input type="checkbox"/> Banco de Leite	<input type="checkbox"/> Clínica G.O.	<input type="checkbox"/> Clínica Pediátrica	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> Central de Mat. e Est.	<input type="checkbox"/> Hemocentro	<input type="checkbox"/> Pronto Socorro	
<input type="checkbox"/> Clínica Médica	<input type="checkbox"/> Imagenologia	<input type="checkbox"/> UTI Adulto	
<input type="checkbox"/> Centro Cirúrgico	<input type="checkbox"/> Laboratório	<input type="checkbox"/> UTI Neonatal	
Data da Requisição	- Hora	Nome do Solicitante:	Ramal
____/____/____	- ____:____		
Dados do Equipamento / Serviço			
Patrimônio / Nº de Série / Código	Equipamento / Serviço	Módulo / Acessório	
Falha Apresentada / Serviço solicitado			
PREENCHER NO RETORNO DO EQUIPAMENTO (sem Carbono)			
Data do Retorno	- Hora	Identificação e Assinatura do setor de Manutenção	
____/____/____	- ____:____		
Anotações do Setor			
Engenharia de Produção - Projeto de 2012			Via Requisitante

Figura 8 - OS via do setor Requisitante.

Hospital Universitário Regional de Maringá

ORDEM DE SERVIÇO DE MANUTENÇÃO			Nº 0001
<input type="checkbox"/> Equipamento <input type="checkbox"/> Predial <input type="checkbox"/> Elétrica <input type="checkbox"/> _____			
Requisitante			
<input type="checkbox"/> Amb. da UEM	<input type="checkbox"/> Clínica Cirúrgica	<input type="checkbox"/> Lavanderia	<input type="checkbox"/> UTI Pediátrica
<input type="checkbox"/> Amb. de Especialidades	<input type="checkbox"/> Farmácia	<input type="checkbox"/> NDI	
<input type="checkbox"/> Banco de Leite	<input type="checkbox"/> Clínica G.O.	<input type="checkbox"/> Clínica Pediátrica	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> Central de Mat. e Est.	<input type="checkbox"/> Hemocentro	<input type="checkbox"/> Pronto Socorro	
<input type="checkbox"/> Clínica Médica	<input type="checkbox"/> Imagenologia	<input type="checkbox"/> UTI Adulto	
<input type="checkbox"/> Centro Cirúrgico	<input type="checkbox"/> Laboratório	<input type="checkbox"/> UTI Neonatal	
Data da Requisição - Hora ____/____/____ - ____:____		Nome do Solicitante:	Ramal
Dados do Equipamento / Serviço			
Patrimônio / Nº de Série / Código		Equipamento / Serviço	Módulo / Acessório
Falha Apresentada / Serviço solicitado			

INFORMAÇÕES DA MANUTENÇÃO			
Data do Recebimento - Hora ____/____/____ - ____:____		Identificação e Assinatura do setor de Manutenção	
<input type="checkbox"/> Manutenção Interna <input type="checkbox"/> Manutenção Terceirizada <input type="checkbox"/> Manutenção Externa			
Histórico de Serviços			
Data	Técnico	Serviço realizado / Defeito encontrado	Observações
Tipo do Defeito			
<input type="checkbox"/> Erro de operação <input type="checkbox"/> Abuso na utilização <input type="checkbox"/> Falha de componente <input type="checkbox"/> Outro (descrever abaixo)			
Descrição da Falha detectada			
Data de Liberação - Hora ____/____/____ - ____:____		Identificação e assinatura do responsável pela liberação	
ENCAMINHAMENTO DO EQUIPAMENTO			
Data do Envio - Hora ____/____/____ - ____:____		Identificação e Assinatura do setor de Manutenção	

Figura 9 - OS via do setor de Manutenção.

7.1.3 Resultados das OS

As ordens de serviço foram implantadas do final do mês de novembro de 2012. Cada setor recebeu um bloco com 30 OS numeradas, com uma cópia do fluxo como capa, e uma cartela com 30 adesivos com os mesmo números das OS para que estes fossem colados nos equipamentos com problema para garantir a integração com a ficha. Na data da entrega foi passado um rápido treinamento sobre como utilizar o bloco, como funcionaria o fluxo, e deixado livre para que cada setor selecionasse os responsáveis por cada função. Por exemplo, em um determinado setor a chefia deveria assinar também a OS, enquanto em outro, qualquer pessoa que identificou a falha poderia fazer a solicitação.

Foram digitalizadas as informações das OS recebidas em uma planilha eletrônica, e analisados os dados obtidos. Desde a data da implantação, em novembro de 2012 até o mês de junho de 2013, houve 325 OS sobre equipamentos. As informações geraram alguns gráficos:

- I. Quantidade de solicitações por setor (Figura 10) e o período, por mês (Figura 11);
- II. Verificar o preenchimento de quatro campos: Equipamento/Serviço (Figura 12), Patrimônio/Série/Identificação (Figura 13), Módulo/Acessório (Figura 14) e Falha Apresentada/Serviço Solicitado (Figura 15);
- III. Quais os tipos de defeito constatados pelos técnicos (Figura 16).

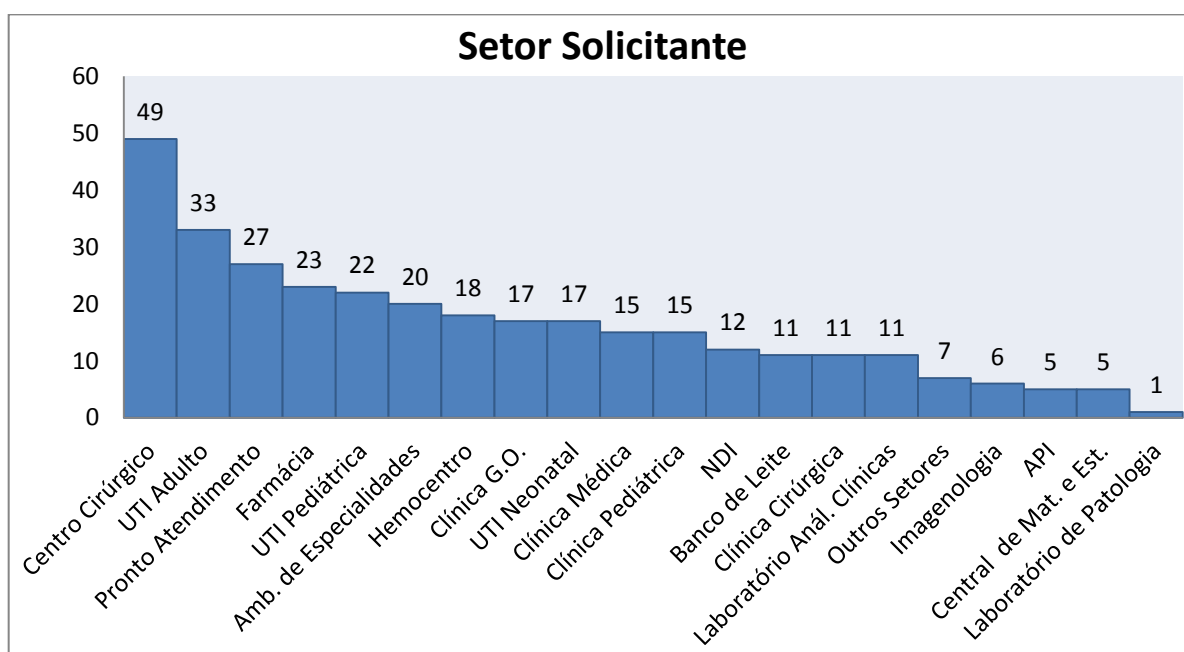


Figura 10 - Gráfico sobre a quantidade de OS por Setor.

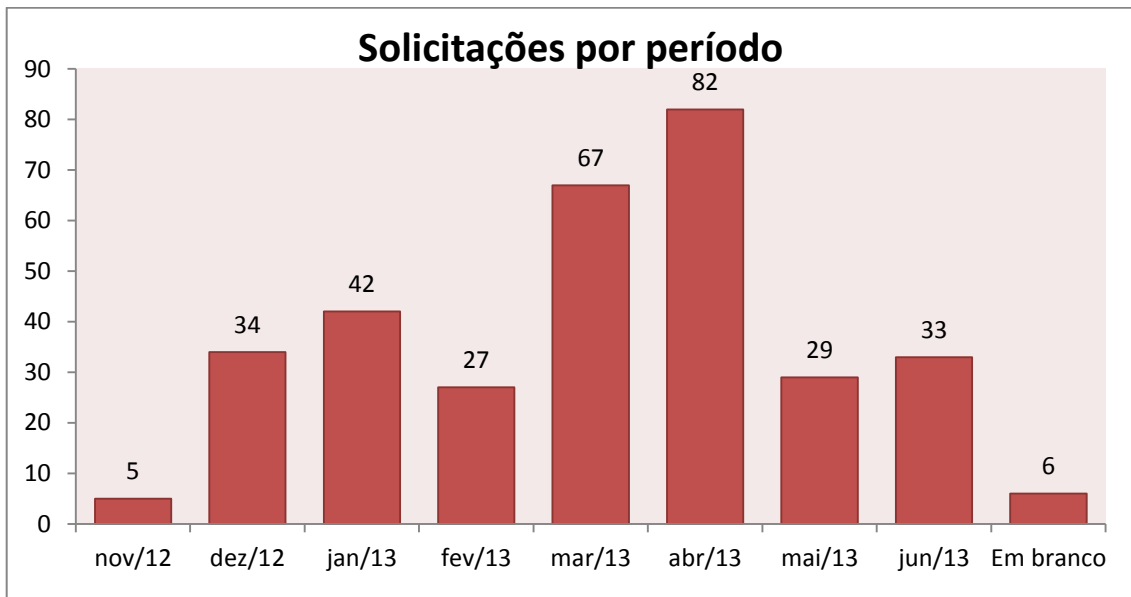


Figura 11 - Gráfico sobre a quantidade de OS por mês.

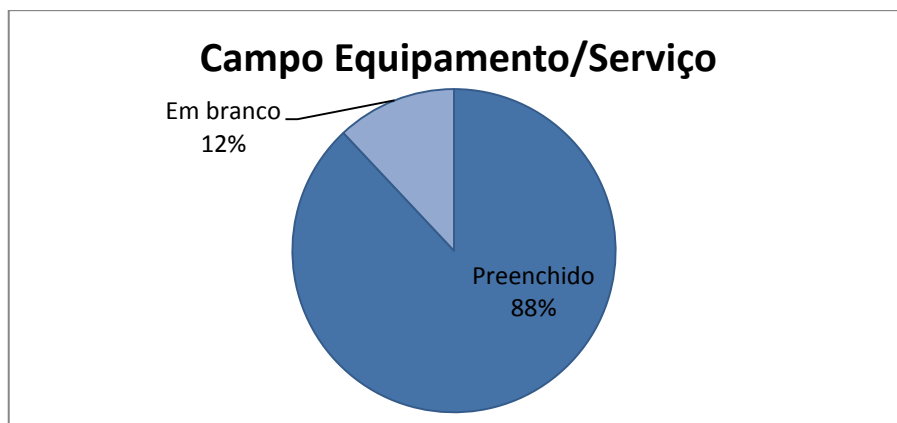


Figura 12 - Gráfico sobre o preenchimento do campo "Equipamento/Serviço".

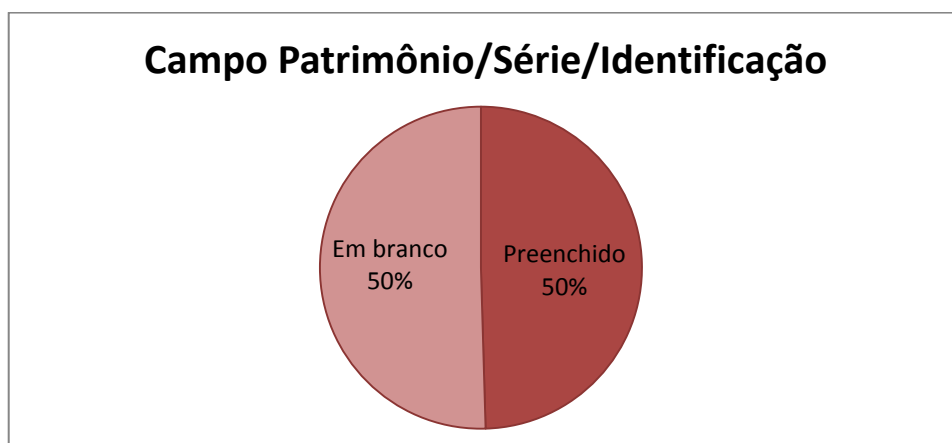


Figura 13 - Gráfico sobre o preenchimento do campo "Patrimônio/Série/Identificação".

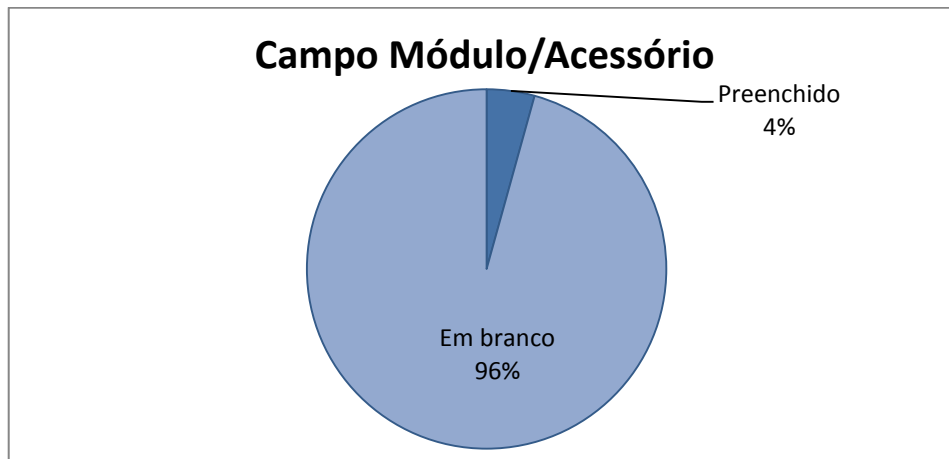


Figura 14 - Gráfico sobre o preenchimento do campo "Módulo/Acessório".

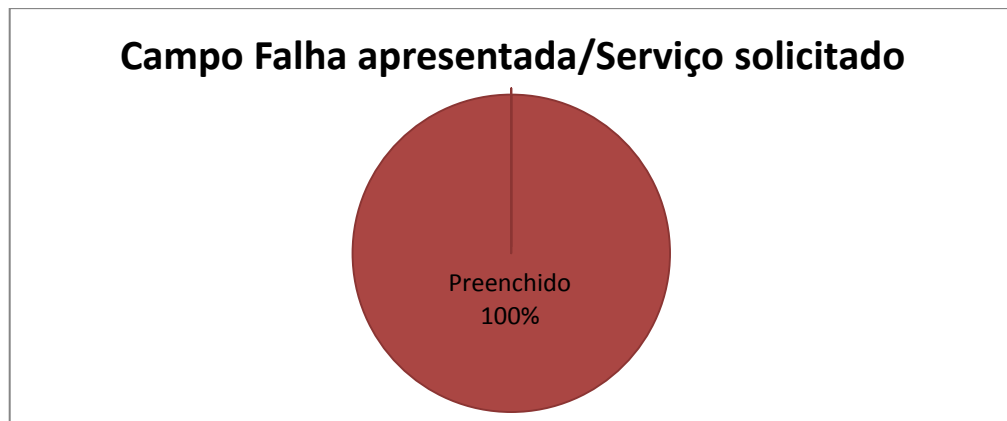


Figura 15 - Gráfico sobre o preenchimento do campo "Falha apresentada/Serviço solicitado".

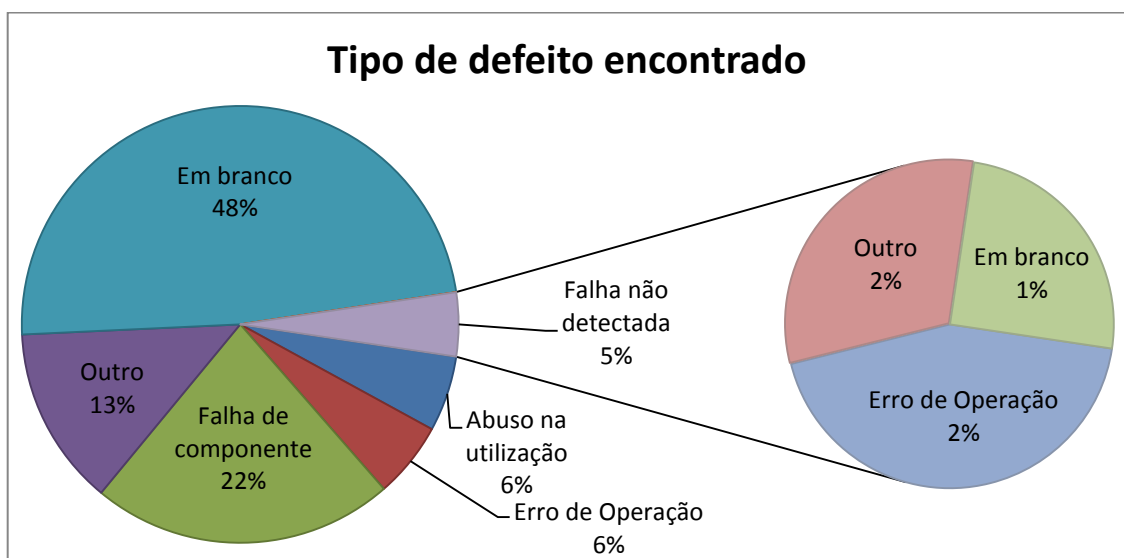


Figura 16 - Gráfico sobre o tipo de defeito encontrado durante o reparo.

O Centro Cirúrgico foi o setor com o maior número de solicitações, com 49 ocorrências, enquanto o Laboratório de Patologia teve apenas uma. A justificativa para o maior número de ocorrências com os seis primeiros setores, com exceção da Farmácia, é que estes são os maiores do hospital, em número de equipamentos (Centro Cirúrgico), em número de atendimentos diários (Pronto Atendimento e Ambulatório de Especialidades), e em necessidades ininterruptas (UTIs Adulto e Pediátrica).

Quanto às solicitações por período, não se pode afirmar a real causa do aumento nos meses de Março e Abril. O número de solicitações pode ter sido maior, porque durante esse tempo, não foram todas as ocorrências recebidas que constaram de OS.

Deve-se verificar o motivo do não preenchimento de alguns campos. Equipamento/Serviço é responsável por conter o nome do equipamento ou o serviço requerido, por exemplo, incubadora e troca de lâmpadas. Patrimônio/Série/Identificação deve ter o número do Patrimônio, número de série, ou alguma Identificação do aparelho, para que seja anexado ao seu histórico.

Módulo/Acessório é o campo onde são anotados peças, módulos ou algum acessório que acompanhe o equipamento, para que também seja anexado em seu histórico, mesmo que este acessório faça parte de outro aparelho, é importante anotar a identificação do que estava em uso quando houve a falha. Falha Apresentada/Serviço Solicitado serve para serem descritos todos os problemas relacionados com o aparelho ou a descrição do serviço solicitado, sempre da forma mais detalhada possível, para que os técnicos não percam tempo procurando.

Sobre os tipos de defeito encontrados, 5% não apresentaram falhas quando enviados à Manutenção. Quase metade das OS não foi preenchida em relação ao tipo de defeito. Para reverter esse resultado, deve ser feito um trabalho voltado especificamente para os técnicos. Um dos motivos para esse não preenchimento pode ser a resistência dos técnicos, citada por um deles e pela administração.

Como o foco do fluxo e das OS foram os clientes, em uma próxima abordagem deve ser considerada a Manutenção como foco.

7.2 Manutenção preventiva

A organização da manutenção preventiva só foi possível por conta da empresa terceirizada de manutenção, pois os seus técnicos são os responsáveis pela execução. Para tal, foi feito um cronograma que atendesse a todos os setores, mas para não haver sobrecarga de trabalho, os setores foram divididos durante o ano.

O cronograma preliminar foi baseado na quantidade de equipamentos pertencente a cada setor, de acordo com uma contagem do ano de 2010. Os setores foram divididos baseados na média dessas quantidades, dando prioridade para setores mais críticos, como UTIs e Centro Cirúrgico. O cronograma utilizado foi alterado até chegar à versão mostrada na figura 17, e foi posto em prática a partir do mês de maio de 2013, motivo este que deixa três meses sem agendas de preventivas dentro do hospital.

SETORES	2013											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Hemocentro												
UTI Neonatal												
Corredor do Hospital												
Imagenologia Endoscopia												
Ambulatório Oftalmologia												
Ambulatório de Especialidades												
Imagenologia Ultrassom												
UTI Adulto												
UTI Pediátrica												
Centro Cirúrgico												
Central Mat. e Esterilização												
Clínica Cirúrgica												
Clínica Ginecológica												
Banco de Leite												
Clínica Médica												
Clínica Pediátrica												
Pronto Atendimento												
Lab. de Análises Clínicas												
Lab. de Anatomia Patológica												
Farmácia												
Imagenologia Raio-x												
Imagenologia Tomografia												

Figura 17 - Cronograma anual de manutenção preventiva do HUM.

O Hemocentro fica em um bloco externo ao hospital e sua manutenção ocorre durante todo o ano por causa da sua certificação ISO 9001:2008. Para cerca de metade dos seus equipamentos a preventiva é executada pelos mesmos técnicos da empresa que atuam no HUM, por isso a necessidade de manter o setor no cronograma, para ciência deles.

O cronograma final foi ajustado, antecipando, para o ano de 2014, as manutenções de maio a julho, e dividindo as de junho para dois meses. Com isso, a distribuição é mais uniforme e durante os meses de inverno, junho e julho, não há preventivas agendadas para o hospital.

Cada equipamento que passa pelo processo recebe uma etiqueta com a validade da manutenção preventiva, que neste caso é um ano; um número de certificado, que é vinculado a um relatório com os dados e as condições do aparelho, juntamente com serviços e testes realizados; uma identificação padrão, que será apresentada no próximo item; e o nome do técnico responsável.

Não são todos os tipos de equipamento que participam da preventiva. Para alguns foram feitos contratos de manutenção ou calibração. Alguns testes mais específicos também não são feitos, devido à falta de material necessário. Por isso, a manutenção preventiva, em muitos casos, está associada à verificação de funcionamento, troca de algumas peças e limpeza.

7.3 Levantamento dos equipamentos

O levantamento dos equipamentos existentes no Hospital Universitário começou com os dados adquiridos do levantamento feito em 2010, levantamento este que gerou um arquivo com uma pasta para cada aparelho, com foto, nome, marca e alguma identificação, quando possível. Porém, nem todos os equipamentos que possuíam pasta estavam registrados em planilhas eletrônicas.

Para um levantamento mais completo, usaram-se as planilhas pré-existentes como base. Em seguida, todos os dados dos equipamentos que possuíam pastas foram digitalizados, quando já não estavam. E conforme a manutenção preventiva ocorria, novos aparelhos eram adicionados ao registro. Além disso, dados advindos do setor de Patrimônio contribuíram, principalmente com alguns dados sobre a data e o valor de aquisição.

Foi criada uma identificação para cada equipamento, de acordo com seu setor de origem. Essa identificação é útil quando não há disponível o número de patrimônio ou o número de série. Sua composição se dá da seguinte forma:

HUXX-000

Onde:

- HU: sigla referente à Hospital Universitário.
- XX: duas letras referentes ao setor de origem, como CC (Centro Cirúrgico), PA (Pronto Atendimento) e CG (Clínica Cirúrgica).
- 000: três números, sequencial conforme é adicionado um novo equipamento no setor.

Essa base de dados foi feita em uma planilha eletrônica simples, onde é possível utilizar filtros para selecionar determinada informação. Nela contém as seguintes informações:

- **Equipamento:** tipo de equipamento;
- **Setor:** o setor o qual o equipamento pertence, mesmo que este seja utilizado em outro lugar;
- **Local:** quando o setor possui subsetores ou salas;
- **Identificação:** código criado para padronizar equipamentos, uma vez que não são todos que possuem patrimônio ou número de série;
- **Marca:** marca do equipamento;
- **Modelo:** modelo do equipamento;
- **Número de Série:** número de série de fabricação do equipamento;
- **Patrimônio:** número associado ao tombamento do equipamento, que neste caso pode ser pela UEM ou por outra entidade pública (doações);
- **Aquisição:** data da aquisição do equipamento;
- **Valor:** valor, em reais, do equipamento na data da sua aquisição;
- **Observações:** campo para anotação de observações relevantes ao equipamento;
- **Manutenção Preventiva (certificado):** número do certificado de manutenção preventiva, adicionado na coluna do ano em que foi feita;
- **Calibração (certificado):** número do certificado de calibração, adicionado na coluna do ano em que foi feita.

Na planilha, há ainda a classificação por cores, que possuem significados. Quando são utilizadas, descreve-se alguma anotação referente ao motivo no campo Observações. As cores e seus significados são:

- **Azul:** equipamento não encontrado. Ganha esta cor se não for encontrado durante a manutenção preventiva.
- **Vermelho escuro:** equipamento não disponível. Seja um equipamento que tenha sido baixado, classificado como irrecuperável ou em manutenção no momento.
- **Laranja:** erro de cadastro. Imprecisão no cadastro, um mesmo equipamento ter sido cadastrado duas vezes com Identificações diferentes.
- **Verde:** acessório de outro equipamento. Alguns equipamentos possuem módulos ou partes distintas, mas que são tratados como uma peça só, e geralmente possuem o mesmo número de Patrimônio. Por isso, é cadastrado o conjunto.

Assim, o arquivo foi rearranjado e atualizado. Primeiro, por setores, em ordem alfabética. Cada setor possui outras pastas, também em ordem alfabética, de acordo com os tipos de equipamento. Essas são pastas de arquivo, e todas elas possuem outras pastas com plásticos, em forma de catálogo. Cada plástico armazena os registros de cada equipamento. Fotos da organização são mostradas abaixo, nas figuras 18, 19 e 20.



Figura 18 - Foto do arquivo organizado por setor.



Figura 19 - Exemplo de organização das pastas do setor Clínica Cirúrgica.

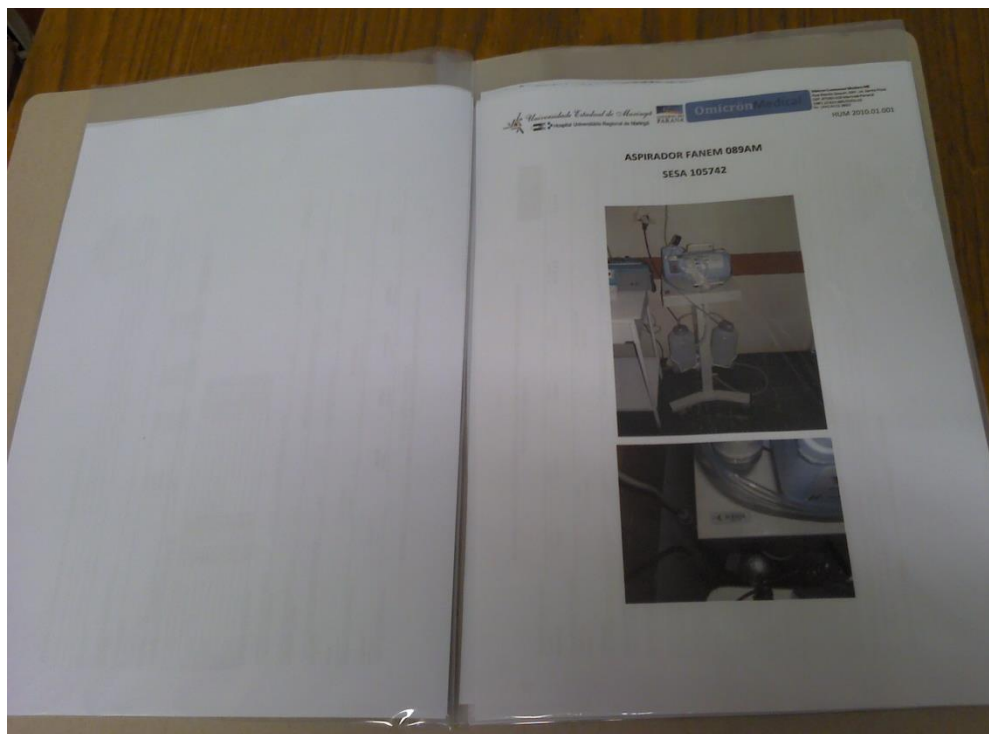


Figura 20 - Exemplo de arquivo individual de equipamento.

Com o levantamento pronto, foram encontrados, em registros, 906 equipamentos distintos, contra 643 referentes aos dados de 2010. Destes, 96 não possuem anotação do setor de origem. O maior número de registros pertence ao Hemocentro, com 172, e o setor com o menor número, apenas três, é do Corredor do Hospital (não é um setor, mas equipamentos móveis são disponíveis nele).

8 CONCLUSÃO

Neste capítulo são apresentadas as considerações finais sobre este trabalho, a exposição das limitações encontradas e propostas de atividades futuras.

8.1 Considerações finais

Este trabalho teve como objetivo analisar o processo de manutenção de um hospital universitário, levantando seus problemas e identificando suas causas, a fim de elaborar possíveis soluções, implementá-las e verificar seus resultados.

O desenvolvimento baseou-se em duas principais metodologias, a Manutenção Produtiva Total e o Método de Análise e Solução de Problemas. A partir da análise dos dados, soluções foram propostas e três delas escolhidas para serem implantadas. Cada uma delas gerou resultados.

Identificou-se que o setor de Manutenção do Hospital Universitário Regional de Maringá era carente de um sistema de controle e gerenciamento de equipamentos. Após a criação do fluxo de manutenção e das ordens de serviço, o processo de solicitação de serviços, não apenas para equipamentos, ganhou formalidade e padronização. As opiniões dos clientes foram divididas quanto à sua funcionalidade e praticidade.

De qualquer forma, ainda há serviços realizados sem que uma OS seja feita. Para que isto não ocorra, os técnicos devem ser firmes na sua posição de que não efetuarão o serviço sem que haja uma solicitação. Além disso, o preenchimento da parte sobre o serviço executado é essencial para o controle dos equipamentos, e como levantado, quase metade das OS não foram preenchidas com essas informações. Por isso, o trabalho não para, e a conscientização sobre sua importância deve ser sempre reforçada, até que essa rotina faça parte do dia-a-dia, tanto dos clientes quanto dos técnicos.

Como dito anteriormente, a realização da manutenção preventiva contribui para melhorar a vida útil dos equipamentos e garantir seu funcionamento no momento desejado. Embora implantada, a manutenção preventiva realizada no HUM é falha, pois é carente em aparelhos

necessários para sua realização (aferição, calibração, simulação) e no conhecimento específico. O parque tecnológico do hospital é grande e variado, e sua equipe não possui as ferramentas necessárias para garantir o funcionamento pleno em todos os momentos.

Frente a estas restrições, a verificação do funcionamento dos equipamentos e antecipação de falhas, principalmente quando há disponibilidade, ajuda na rotina dos setores clientes, que podem se dedicar mais às suas funções e aos seus pacientes.

O levantamento e arquivo dos equipamentos contribuem para a rastreabilidade e controle dos mesmos. Embora tenham sido descobertos centenas de aparelhos, não se pode afirmar que esta é a quantidade correta de aparelhos, principalmente devido a empréstimos feitos entre os setores. Além disso, muitos podem estar indisponíveis, devido à quebra ou falta de peça para o conserto. Este levantamento merece atenção e acompanhamento, porque uma vez completo, basta atualizar as informações de certificados, adicionar os equipamentos novos e baixar os indisponíveis.

Assim, conclui-se que este trabalho cumpriu seus objetivos, ao identificar alguns problemas referentes ao setor de Manutenção de equipamentos do HUM, propor soluções para resolvê-los e aplicá-las. Os resultados obtidos são promissores, mas não devem ser interrompidos, pois o ciclo da melhoria deve sempre continuar, até que os próprios colaboradores possam ser capazes de melhorar o processo e conseguirem ajustá-lo sozinhos.

8.2 Limitações do trabalho

As limitações e dificuldades encontradas correspondem à aplicação das soluções. Pelo fato de a empresa ser pública, a burocracia faz com que atividades, mesmo simples, demandem um tempo maior do que o convencional, pois é necessária a ciência e aprovação de vários responsáveis. Outras soluções esbarram em falta de recursos financeiros e humanos.

A principal dificuldade foi o estabelecimento de novas rotinas para os colaboradores, principalmente enfermeiros, que correspondem a maior parte dos responsáveis pelas solicitações de serviço, e técnicos de manutenção, responsáveis por alimentar o histórico dos equipamentos. Em um primeiro momento, a implantação de algo novo significa um trabalho a

mais para ser desempenhado na rotina normal. Assim, treinamentos podem mostrar os benefícios da inovação, e as opiniões e sugestões dos envolvidos podem ser uma forma de melhoria. Porém, quem identifica um problema deve saber informar o que houve e médicos e alunos também devem ser alvo desses treinamentos.

Este é um problema cultural e organizacional, que precisa ser revertido para a eficiência da solução. Entretanto, não se deve impor algo novo, por isso, o *feedback* é essencial e ajuda na moral, o que implica na melhoria do serviço.

8.3 Atividades futuras

Embora tenha alcançado seus objetivos, este trabalho deixa aberta algumas sugestões de atividades futuras, principalmente em relação à implantação das outras soluções propostas.

Podem ser destacadas:

- Implantação das demais soluções propostas: (A) Reestruturação do *layout* da Manutenção; (B) Estabelecer Procedimentos Operacionais Padrão; (C) Criação de uma Central de Equipamentos; (D) Treinamentos para técnicos e Capacitações para usuários; (E) Padronização de materiais e equipamentos; (G) Organizar treinamentos quando houver doações; e (H) Incluir manutenção em contratos de compra e locação de equipamentos. Este passo depende de tempo, dedicação e recursos financeiros, pois algumas só são possíveis com investimentos, como é o caso dos contratos de manutenção.
- Verificação e controle periódicos das ordens de serviço (OS). Para atingir a melhoria contínua do MASP, deve-se manter o controle, fazer correções quando necessárias, até alcançar a padronização.
- Criar um sistema informatizado. Um sistema onde seja possível abrir chamados de manutenção, consultar o andamento do serviço, e manter um histórico dos equipamentos.
- Conscientizar os futuros profissionais da saúde, quando ainda alunos, sobre a importância de capacitações sobre a utilização de equipamentos.
- Novo levantamento de dados. Fazer novas entrevistas para de verificar a opinião dos colaboradores sobre as soluções implantadas, a fim de melhorar e adequar o processo.
- Buscar outras soluções e alternativas aos problemas encontrados.

- Execução de um trabalho parecido em um ambiente hospitalar privado, para comparar as semelhanças e diferenças quanto à proposição de um sistema de gestão de equipamentos.

REFERÊNCIAS

ABNT. NBR 5462 – **Confiabilidade e Manutenibilidade**, 1994.

BARBIERI, J. C.; MACHLINE, C. **Logística hospitalar: Teoria e Prática**. 2. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2011.

BORNIA, A. C. **Mensuração das perdas dos processos produtivos: uma abordagem metodológica de controle interno**. 1995. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 1995.

CALIL, S. J.; TEIXEIRA, M. S. **Gerenciamento de manutenção de equipamentos hospitalares**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública USP. 1998. Série Saúde & Cidadania, v. 11.

CAMPOS, V. F. **TQC - Controle da Qualidade Total** (no estilo japonês). Belo Horizonte: INDG Tecnologia e Serviços, 2004.

CASTELAR, R. S.; MORDELET, P.; GRABOIS, V. **Gestão hospitalar: um desafio para o hospital brasileiro**. França: Éditions ENSP, 1995.

FOGLIATTO, F. S.; RIBEIRO, J. L. D. **Confiabilidade e manutenção industrial**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GINJA, A. M. J. **Introdução à manutenção**. Castelo Branco (Portugal): Instituto Politécnico de Castelo Branco, 1993.

Hospital Universitário Regional de Maringá. Disponível em: <http://www.hum.uem.br/?pg=o_hospital> Acessado em 20/05/2013.

Hospital Universitário Regional de Maringá (HUM). Serviço de Prontuário de Paciente (SPP). Estatística de internamento hospitalar, Maringá, 2012.

LOPES, P. R. **Aplicação do ambiente simulado na resolução de problemas ergonômicos em postos de trabalho industrial**. 2004. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Engenharia Mecânica, UFPR, Curitiba, 2004.

KMITA, S. F. **Manutenção Produtiva Total (TPM): uma ferramenta para o aumento do índice de eficiência global da empresa**. In: ENEGEP, 23, 2003, Ouro Preto. Anais. ABEPRO, 2003.

Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução-RDC nº 2, de 25 de janeiro de 2010**. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0002_25_01_2010.html>. Acesso: 07/10/2013.

MONCHY, F. A **Função Manutenção: Formação para a Gerência da Manutenção Industrial**. São Paulo: Editora Durban Ltda., 1989.

PASSOS, A. P *et al.* Uma análise da gestão da manutenção em equipamentos hospitalares: um estudo de caso no hospital Unimed em Campos dos Goytacazes. **Perspectivas Online**, Campos dos Goytacazes, v. 3, n. 2, p. 68-96, 10 jul. 2012.

PINTO, R. G.; LIMA, C. R. C. **A integração entre o TPM e o RCM na manutenção**. In: ENEGEP, 27, 2007, Foz do Iguaçu. Anais. ABEPRO, 2007.

REZENDE, M. M *et al.* **As implicações gerenciais da MPT (Manutenção Produtiva Total) nas ações industriais e suas relações com ferramentas de vantagem competitiva**. In: ENEGEP, 27, 2007, Foz do Iguaçu. Anais. ABEPRO, 2007.

RICOBOM, V. R. M. N.; SILVA, C. N. **Gerenciamento da Manutenção Hospitalar Pública, Estudo de Caso: Hospital Municipal Miguel Couto**. In: III Congresso Internacional na Recuperação, Manutenção e Restauração de Edifícios, 2010, Rio de Janeiro. Anais, 2010.

SCARTEZINI, L. M. B., **Análise e Melhoria de Processos**. Goiânia, 54p, Apostila, 2009.

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

SOUZA, R. G. F. de. **Desenvolvimento do sistema de implantação e gestão da manutenção**. 1999. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFRGS, Porto Alegre, 1999.

TAKAHASHI, Y.; OSADA, T.. **TPM/MPT: Manutenção produtiva total**. São Paulo: Instituto IMAM, 2002.

VECINA NETO, G; MALIK, A. M. **Gestão em Saúde**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

WALTER WEISZFLOG (Ed.). **Michaelis Dicionário Escolar Língua Portuguesa**. São Paulo: Editora Melhoramentos Ltda, 2012.

WYREBSKI, J. **Manutenção produtiva total: um modelo adaptado**. 1997. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 1997.

ANEXOS

Anexo I – Modelo de questionário aplicado aos clientes da Manutenção.

Nome: _____ Função: _____ Setor: _____

Cliente

- Processo de solicitação de manutenção:

Como é feito? _____

Por quem é feito? _____

Há um responsável? _____

Você leva o equipamento para o setor de Manutenção, ou alguém de lá busca? _____

O que é mais importante para você (tempo, mesmo equipamento ou outro de mesma função)?

Se tivesse um formulário de requisição de manutenção, você preencheria? Por quê? _____

Qual cor para o formulário seria útil na identificação do mesmo? _____

É possível disponibilizar blocos de formulários no seu setor? _____

Você seria capaz de preencher as seguintes informações no formulário?

Setor	Nº patrimônio (tombo)
Nome do solicitante	Grau de necessidade
Data e hora	Possui equipamento reserva
Nome do equipamento	Problema ocorrido

- Capacitação para uso de equipamentos:

Essas capacitações existem? _____

Com que frequência? _____

Sua participação é voluntária ou obrigatória? _____

Você acha que são úteis? _____

Alguma informação a acrescentar? _____

Anexo II – Modelo de questionário aplicado aos técnicos da Manutenção.

Nome: _____

Técnico de Manutenção

- Processo de manutenção realizado:

Como é feito? _____

Por quem é feito? _____

Há um responsável por cobrar as manutenções? _____

Você busca o equipamento no setor ou alguém de lá traz? _____

O que é mais importante para você (informação dada pelo cliente, tempo de reparo, tempo de compra de peça...)? _____

Há algum setor com maior demanda por manutenção? _____

Se tivesse um formulário de manutenção, você preencheria? _____

Qual cor para o formulário seria útil na identificação do mesmo? _____

Você seria capaz de preencher as seguintes informações no formulário?

Nome do técnico	Solicitação de peça
Data e hora de entrada	Data e hora as solicitação
Tipo de serviço (MP, MC...)	Observações sobre o conserto
Tipo de defeito	Data e hora de saída
Descrição da falha	

- Capacitação para manutenção:

Essas capacitações existem? _____

Você participa? Por quê? _____

Com que frequência? _____

Sua participação é voluntária ou obrigatória? _____

Você acha que são úteis? _____

Alguma informação a acrescentar? _____

Anexo III – Modelo de questionário aplicado à administração da Manutenção.

Nome: _____

Administração da Manutenção

- Processo de manutenção:

Como é feito? _____

Por quem é feito? _____

Você cobra os técnicos pelas manutenções? Por quê? _____

Você tem conhecimento de todos os equipamentos que estão em manutenção interna? _____

Qual o seu controle sobre eles? _____

E os de manutenção externa? _____

Você controla o tempo que eles ficam fora? _____

Quanto tempo leva para efetuar a compra de uma peça? _____

Há registro de tempo? _____

Essas informações são armazenadas? Por quê? _____

O que é mais importante para você (compra de peças, tempo gasto com manutenção, controle dos equipamentos, rastreabilidade...)? _____

Se tivesse um formulário de manutenção, você preencheria? _____

Qual cor para o formulário seria útil na identificação do mesmo? _____

Você acha que um formulário com esses tópicos para preenchimento do cliente e do técnico seria útil? Pode ser adaptado para manutenções externas.

Setor	Nome do técnico
Nome do solicitante	Data e hora de entrada
Data e hora	Tipo de serviço (MP, MC...)
Nome do equipamento	Tipo de defeito
Nº patrimônio (tombo)	Descrição da falha
Grau de necessidade	Solicitação de peça
Possui equipamento reserva	Data e hora as solicitação
Problema ocorrido	Observações sobre o conserto
	Data e hora de saída

- Capacitação para técnicos (sobre manutenção):

Essas capacitações existem? _____

Seus técnicos participam? Por quê? _____

Sua participação é voluntária ou obrigatória? _____

Você acha que são úteis? _____

- Outras informações:

Qual a porcentagem de equipamentos reparados pela equipe do hospital? _____

Equipamentos com manutenção terceirizada, você tem o controle das datas de ida e volta, problema e solução? _____

As pastas do arquivo são atualizadas? _____

O que contém nelas? _____

Alguma informação a acrescentar? _____

Anexo IV – Tabelas com as respostas obtidas após as aplicações dos questionários.

Tabela 02 – Respostas obtidas pelos questionários aplicados aos entrevistados técnicos da Manutenção.

Processo de manutenção realizado								
Data da entrevista	Setor	Como é feito?	Por quem é feito?	Há um responsável por cobrar as manutenções?	Você busca o equipamento no setor ou alguém de lá traz?	O que é mais importante para você (informação dada pelo cliente, tempo de reparo, tempo de compra de peça...)?	Há algum setor com maior demanda por manutenção?	Se tivesse um formulário de manutenção, você preencheria? Por quê?
17/05/2012	Manutenção	Tem que descobrir o problema, na maioria das vezes.	Cada técnico tem uma especialidade.	Administração da Manutenção.	Busca.	Informação dada pelo cliente, quanto mais detalhada, melhor.	Não sabe.	Sim.
17/05/2012	Manutenção	Ligação, quando passam por um corredor na direção de um setor, o pessoal chama e não entende que o técnico está indo para outro lugar, e ficam bravos quando não são atendidos na hora.	Cada técnico tem uma especialidade. Mas geralmente quem atende o chamado.	Administração da Manutenção.	Administração da 99% das vezes buscam.	Conhecimento melhor do funcionamento do equipamento pelo cliente, pois quando o técnico recebe o aparelho, ele se sente na obrigação de verificar tudo, mesmo que o setor não tenha identificado algum problema.	Não sabe. Tem alguns que precisam de mais urgência, geralmente, como UTIs e Centro Cirúrgico.	Sim.
Processo de manutenção realizado (cont.)							Alguma informação a acrescentar?	
Qual cor para o formulário seria útil na identificação do mesmo?	Qual cor para o formulário seria capaz de preencher as seguintes informações no formulário: Nome do técnico, Data e hora de entrada, Tipo de serviço (MP, MC...), Tipo de defeito, Descrição da falha, Solicitação da peça, Data e hora da solicitação, Observações sobre o concerto, Data e hora de saída?	Essas capacitações existem?	Você participa? Por quê?	Com que frequência?	Sua participação é voluntária ou obrigatória?	Você acha que são úteis?		
Azul.	Sim.	Para equipamentos novos.	Sim. Acha importante.		Voluntária.			
Indiferente.	Sim. Acha que preencher é viável, mas que é perda de tempo, pois ao invés de preencher poderia consertar. Acha que esse é o serviço da Administração.	Para equipamentos novos.	Quando há, sim.		Voluntária.	Sim, mas não existe capacitação para os técnicos se atualizarem. Não há investimento nos técnicos.	Deveriam ser delegadas funções, cada um responsável por fazer suas próprias tarefas, pois os técnicos fazem coisas que não são de competência deles, mas fazem por consiência, o que consome tempo de fazer reparos.	

Tabela 03 – Respostas obtidas pelos questionários aplicados ao entrevistado da administração da Manutenção.

Data da entrevista		Setor		Processo de manutenção						
16/05/2012		Manutenção		Como é feito?	Por quem é feito?	Você cobra os técnicos pelas manutenções? Por quê?	Você tem conhecimento de todos os equipamentos que estão em manutenção interna?	Qual o seu controle sobre eles?	E os de manutenção externa?	Você controla o tempo que eles ficam fora?
				Funcionários terceirizados passam no começo do turno consertando e recolhendo. Os setores fazem CI (quando fazem) e deixam no equipamento no expurgo, às vezes levam para a Manutenção, ou ligam. O Centro Cirúrgico só liga.	Enfermeiros (em sua grande maioria), médico, alunos, técnicos, qualquer um.	Não, porque não tem controle do que entra, do que é feito. Dificuldade de fazer os técnicos entenderem a necessidade de relatórios.	Não.	Nenhum.	Sim. Há controle quando é enviado, pois são mandados com CI com cópia.	Não. Sabe a data, mas não controla. As empresas terceirizadas tem controle porque são cobradas internamente.
Quanto tempo leva para efetuar a compra de uma peça?		Há registro de tempo?		Essas informações são armazenadas? Por quê?	O que é mais importante para você (compra de peças, tempo gasto com manutenção, controle dos equipamentos, rastreabilidade)?	Se tivesse um formulário de manutenção, você preencheria?	Qual cor para o formulário seria útil na identificação do mesmo?	Você acha que um formulário com esses tópicos para preenchimento do cliente (Setor, Nome do solicitante, Data e hora, Nome do equipamento, N° patrimônio (tombado), grau de necessidade, Possui equipamento reserva, Problema ocorrido) e do técnico (Nome do técnico, Data e hora de entrada, Tipo de serviço (MD, MC...), Tipo de defeito, Descrição da falha, Solicitação de peça, Data e hora da solicitação, Observações sobre o concreto, Data e hora de saída) seria útil? Pode ser adaptado para manutenções externas.	Adicionar Recebimento.	
Varia da urgência. Em média são 15 dias. Pode demorar de 1 a 15 dias, dependendo da negociação com o fornecedor ou do processo de empenho do pedido. O HUM pode gastar uma certa quantia por bimestre sem licitação.		Não.		Não, só os terceirizados fazem (por causa da política das empresas) e manutenção externa fica armazenada nos arquivos. Interno não há nada.	Controle e rastreabilidade, que são consequências do restante.	Sim.	Indiferente.			
Essas capacitações existem?		Sua participação é voluntária ou obrigatória?		Você acha que são úteis?	Qual a porcentagem de equipamentos reparados pela equipe do hospital?	Equipamentos com manutenção terceirizada, você tem o controle das datas de ida e volta, problema e solução?	Outras informações:	O que contém nelas?	Alguma informação a acrescentar?	
Sim, na maioria das vezes, porque durante o horário de trabalho não dá tempo, e eles tem que fazer quando há horário no período noturno.		Voluntária.		Sim.	Cerca de 90%, excluindo-se apenas os de alta complexidade.	Datas, sim. Problemas e soluções podem vir nos relatórios recebidos. Esses dados podem ser levantados.	Em sua maioria, não. Alguns estão atualizados, mas desorganizados.	Notas, histórico. Não há cópia dos manuais. Os manuais originais ficam no patrimônio.	Cada posto possui um Arsenal, muitas vezes subutilizado. Não há distribuição "correta" dos equipamentos. Deveria haver uma central de equipamentos (quem precisa, pega) e todos eles seriam facilmente localizados e controlados.	

Universidade Estadual de Maringá
Departamento de Engenharia de Produção
Av. Colombo 5790, Maringá-PR CEP 87020-900
Tel: (044) 3011-4196/3011-5833 Fax: (044) 3011-4196