

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

**FERNANDO PELINSER MARTINI**

**PRÁTICAS DE MANUTENÇÃO EM EQUIPAMENTOS DE DIAGNÓSTICO E  
TERAPIA EM SERVIÇOS DE OFTALMOLOGIA NA CIDADE DE PORTO ALEGRE**

Porto Alegre

2005

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO**  
**PROGRAMAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

**FERNANDO PELINSER MARTINI**

**PRÁTICAS DE MANUTENÇÃO EM EQUIPAMENTOS DE DIAGNÓSTICO E  
TERAPIA EM SERVIÇOS DE OFTALMOLOGIA NA CIDADE DE PORTO ALEGRE**

Monografia para o curso de Especialização de Gestão em Saúde apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para conclusão de curso.

Orientador: Prof. MSc. Antonio Quinto Neto

Porto Alegre

2005

Dedico este trabalho a *Elsa Capellari* (in memoriam), por ser um exemplo de luta, perseverança e vontade de viver e a minha mãe *Idalina Maria Pelinser Martini*, por fazer com que tudo isso seja possível.

Agradeço ao MSc. Antonio Quinto Neto,  
por ter sido um ótimo orientador.

## SUMÁRIO

	<b>INTRODUÇÃO</b> -----	6
1	<b>REVISÃO TEÓRICA</b> -----	7
1.1	CONCEITO DE MANUTENÇÃO-----	7
1.2	FORMAS DE MANUTENÇÃO-----	8
1.2.1	<b>Manutenção Corretiva</b> -----	8
1.2.2	<b>Manutenção Preventiva</b> -----	8
1.2.3	<b>Manutenção Preditiva</b> -----	9
1.3	A MELHOR MANUTENÇÃO-----	9
1.4	MANUTENÇÃO PRODUTIVA -----	10
1.5	HISTÓRIA DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA-----	12
1.6	CONCEITO DE FALHA -----	12
1.6.1	<b>Causas das Falhas</b> -----	13
1.6.2	<b>Modelos de Falhas</b> -----	13
1.6.3	<b>Busca das Causas Fundamentais das Falhas</b> -----	14
1.7	CONCEITO BÁSICO DE CONFIABILIDADE-----	14
2	<b>METODOLOGIA</b> -----	16
3	<b>RESULTADOS</b> -----	20
4	<b>DISCUSSÃO</b> -----	25
5	<b>PASSOS INICIAIS PARA A MANUTENÇÃO PREVENTIVA</b> -----	26
6	<b>CONCLUSÕES</b> -----	33
7	<b>ANEXOS</b> -----	34
7.1	ANEXO 1 – Questionário Geral-----	34
7.2	ANEXO 2 – Questionário Específico por Equipamento-----	35
	<b>REFERÊNCIAS</b> -----	36

## **APRESENTAÇÃO**

Todo equipamento eletrônico, com ou sem uso, tende a desgastar-se e apresentar defeito. Nenhuma máquina funciona sem manutenção mínima. Com o envelhecimento, os equipamentos tendem a apresentar problemas com maior frequência, acarretando com isso uma diminuição da confiabilidade e, conseqüentemente, da segurança dos operadores e principalmente dos pacientes.

Na área da saúde, a confiabilidade nos equipamentos é extremamente importante. Quando há a necessidade da utilização de equipamentos eletrônicos na realização de qualquer tipo de procedimento, seja ele de diagnóstico, tratamento ou cirúrgico, esses não podem falhar, pois isso pode implicar em danos ao paciente.

Com intenção de aumentar a segurança e conseqüentemente a confiabilidade nestes equipamentos, deve-se ter uma atenção redobrada nas manutenções realizadas nestes equipamentos. Os programas de manutenção preventiva são uma ferramenta extremamente eficiente, pois visam antecipar os possíveis problemas decorrentes do uso dos equipamentos.

Por conseqüência há um aumento de confiabilidade por parte de seus usuários, fazendo com que o equipamento fique menos tempo ocioso e um aumento na segurança dos pacientes.

Este trabalho tem como propósitos a realização de um levantamento das formas de manutenção realizadas nos serviços de oftalmologia de Porto Alegre, a repercussão financeira em termos de perdas e a sugestão de conduta a ser seguida para a implementação de uma rotina de manutenção preventiva nos equipamentos.

# 1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

## 1.1 CONCEITO DE MANUTENÇÃO

O dicionário Aurélio define como manutenção as medidas necessárias para a conservação ou permanência de alguma coisa ou de uma situação ou ainda como cuidados técnicos indispensáveis ao funcionamento regular e permanente de um certo equipamento .

Harilaus G. Xenos (XENOS, 1998) define manutenção da seguinte forma: “formalmente, a manutenção é definida como a combinação de ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida (NBR 5462-1994). Ou seja, manter significa fazer tudo que for preciso para assegurar que um equipamento continue a desempenhar as funções para as quais foi projetado, num nível de desempenho exigido”.

Completando, Alan Kardec (KARDEC,2002) coloca que “o objetivo da manutenção é garantir as funções requeridas dos equipamentos e sistemas. Não é eliminar todas as falhas”.

Basicamente, as atividades de manutenção existem para evitar a degradação dos equipamentos e instalações, causada pelo seu desgaste natural e pelo uso. Esta degradação se manifesta de diversas formas; desde a aparência externa ruim até a perda de desempenho e parada de funcionamento (XENOS,1998).

## 1.2 FORMAS DE MANUTENÇÃO

Nas definições de manutenção distinguem-se duas formas de ações (CARDOSO e CALIL 1999). Uma delas é a prevenção (utilização do verbo conservar a primeira definição e do verbo manter na segunda), e a outra é a correção (utilização do verbo restaurar na primeira definição e do verbo restabelecer na segunda) do sistema técnico, bem ou serviço. Disto vêm três tipos de manutenção possíveis.

### 1.2.1 Manutenção Corretiva

A manutenção corretiva é feita depois que a falha ocorreu. Em princípio, a opção por este método de manutenção deve levar em conta fatores econômicos: é mais barato consertar uma falha do que tomar ações preventivas? Se for, a manutenção corretiva é uma opção. Logicamente, não podemos nos esquecer de levar em conta também as perdas por paradas na produção, pois a manutenção corretiva pode sair mais caro (XENOS,1998).

### 1.2.2 Manutenção Preventiva

A manutenção preventiva, feita periodicamente, deve ser a atividade principal de manutenção em qualquer empresa. Na verdade, a manutenção preventiva é o coração das atividades de manutenção. Ela envolve algumas tarefas sistemáticas tais como inspeções, reformas e trocas de peças. Uma vez estabelecida, a manutenção preventiva deve ter caráter obrigatório. Se comparada com a manutenção corretiva - somente do ponto de vista do custo de manutenção - a manutenção preventiva é mais cara, pois as peças têm que ser trocadas antes de atingirem seus limites de vida. Porém se levarmos em consideração a segurança gerada ao cliente/paciente, a manutenção preventiva supera, e muito, a manutenção corretiva, pois com esta prática podemos diminuir muito o risco direto e indireto relacionado à falhas nos equipamentos.

Assim, a frequência da ocorrência de falhas diminui, a disponibilidade dos equipamentos aumenta e também evita as interrupções inesperadas gerando com

isso um aumento na segurança ao operador do equipamento e principalmente ao cliente/paciente(XENOS,1998).

### **1.2.3 Manutenção Preditiva**

Como já mencionado, a manutenção preventiva é a modalidade mais cara olhando apenas o custo, pois as peças e componentes devem ser trocadas antes do seu limite de vida útil. A manutenção preditiva permite otimizar a troca das peças e componentes, pois permite prever quando a peça ou componente estarão próximo ao seu limite de vida, estabelecidos previamente com base em parâmetros que podem ser acompanhados (vibrações, temperatura, etc.), servindo como um complemento à manutenção preventiva.

## **1.3 A MELHOR MANUTENÇÃO**

A manutenção corretiva, preventiva e preditiva têm seus pontos positivos e negativos. O método mais primitivo de manutenção é a manutenção corretiva e o mais moderno é a preventiva - que inclui a manutenção preditiva. Entretanto, em um mesmo equipamento, pode-se aplicar vários métodos de manutenção simultaneamente. Por exemplo, aplica-se manutenção corretiva em algumas partes da maquina, em outras a preventiva e nas partes restantes a preditiva. Esta combinação depende, principalmente, de aspectos econômicos, ou seja, devemos sempre levar em consideração a relação entre custo de manutenção e os custos das perdas causadas pelas falhas (XENOS,1998).

A melhor manutenção será a combinação mais adequada dos vários métodos, de acordo com a natureza e criticidade do equipamento para a produção. A tendência atual é escolher, para cada caso, o método mais adequado, eficiente e econômico, abandonando a discussão sobre qual manutenção é melhor. Este é o conceito de manutenção Produtiva.

Para ilustrar este modo de pensar, pode-se usar os diversos métodos de manutenção aplicados a um carro. Em algumas partes do carro será mais vantajoso fazer manutenção corretiva. Por exemplo, somente trocamos as palhetas do limpador do pára-brisa quando não estiverem mais removendo bem a água da

chuva. Da mesma forma, as lâmpadas dos faróis e lanternas somente serão trocadas após se queimarem. Quanto à manutenção, periodicamente torçamos as pastilhas dos freios e o óleo do motor e outras essas peças críticas antes que o carro apresente falha. Finalmente, podemos fazer manutenção preditiva verificando periodicamente a profundidade dos sulcos dos pneus, trocando-os somente quando atingirem um limite de vida previamente especificado.

Obviamente, existe uma forte correlação entre o método de manutenção que deverá ser adotado e os efeitos das possíveis falhas das peças e componentes do equipamento em termos de produtividade, qualidade e segurança. Existem ferramentas e métodos gerenciais para identificar os efeitos das falhas dos equipamentos e os métodos de manutenção aplicáveis, dentre as quais se destacam a FMEA (análise dos modos e efeitos das falhas) e a RCM (manutenção centrada na confiabilidade).

#### 1.4 MANUTENÇÃO PRODUTIVA

A manutenção produtiva pode ser entendida como a melhor aplicação dos diversos métodos de manutenção, visando a otimizar os fatores econômicos da produção, garantindo a melhor utilização e maior produtividade dos equipamentos com o custo mais baixo possível. A manutenção produtiva abrange todas as etapas do ciclo de vida do equipamento, desde a sua especificação até seu sucateamento, e leva em consideração os custos de manutenção e produtividade do equipamento ao longo das etapas do seu ciclo de vida. A manutenção produtiva é “a maneira de pensar”, ao invés de um método de manutenção. Podemos representar a manutenção produtiva como o conjunto de métodos de manutenção.

A manutenção produtiva também tem como princípio que somente as ações do departamento de manutenção serão insuficientes para melhorar o desempenho dos equipamentos e busca a estreita cooperação com outros departamentos da empresa, principalmente com os operadores. Afinal de contas o operador influencia diretamente os custos de manutenção.

Em resumo, o objetivo fundamental da manutenção produtiva não é apenas evitar falhas nos equipamentos, mas aplicar a melhor combinação dos métodos de

manutenção para que a produção não fique prejudicada, obtendo como retorno um elevado resultado econômico para toda a empresa.

## 1.5 HISTÓRIA DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA

A manutenção de instrumentos e ferramentas de um modo geral data desde os primórdios da civilização humana ou quase humana. Tanto para o Homo Sapiens como para o Homem de Neanderthal, o ato de trocar a ponta de uma lança que quebrou após sua utilização, pode ser considerado como uma manutenção corretiva. Se eles reapertassem as tiras de couro que fixavam a ponta da lança, feita de pedra lascada ou afiasse a pedra antes de iniciar a caçada, pode-se dizer que ele estava praticando uma atividade de manutenção preventiva.

O conceito de manutenção preventiva (MP) surgiu durante a segunda guerra mundial quando o aumento da produção e redução da mão de obra provoca a ampliação da mecanização nas indústrias de modo geral. Com o aumento da dependência nessa mecanização, o tempo de parada das máquinas passou a ser cada vez mais considerado.

Acredita-se que o real conceito de manutenção preventiva para a área de saúde foi introduzido no Brasil, com o início das importações de equipamentos de maior complexidade tecnológica (principalmente equipamentos para imagem médica). As empresas produtoras e fornecedoras desses equipamentos, em seus contratos de manutenção, praticamente obrigavam os hospitais a comprarem serviços tanto de manutenção corretiva como de preventiva. As condições contratuais e os custos dos contratos de manutenção eram unanimemente aceitas pelos administradores hospitalares, não somente devido à inexistências de profissionais técnicos no mercado brasileiro mas principalmente devido ao prejuízo causado pela parada desses equipamentos nos casos de manutenções corretivas, o que chamamos de “lucro cessante”.

A manutenção preventiva para equipamentos médico-hospitalares de média e baixa complexidade tecnológica, se torna mais acentuada na década de 90, devido à criação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). A crescente exigência da sociedade para a melhoria da qualidade no atendimento ao paciente, a edição de diversas normas e portarias pelo Ministério da Saúde e a competitividade entre os

hospitais para estabelecerem serviços de comprovada qualidade através dos sistemas de acreditação hospitalar. Entretanto, é fundamental lembrar que seria impossível a execução das atividades requeridas para a implantação e gerenciamento dos programas de Manutenção Preventiva, da forma como deve ser feita e exigida atualmente, sem a formação de pessoal tecnicamente qualificado.

## 1.6 CONCEITO DE FALHA

Segundo a Norma NBR 5462-1994, “falha é o término da capacidade de um item desempenhar a função requerida. É a diminuição total ou parcial da capacidade de uma peça, componente ou máquina de desempenhar a sua função durante um período de tempo, quanto o item deverá ser reparado ou substituído. A falha leva o item a um estado de indisponibilidade”. Logo, a definição de falha assume que a função exigida do equipamento seja precisamente conhecida (XENOS).

Podem-se dividir as falhas em: falhas com interrupção da função requerida, causando parada acidental do equipamento, e falha com degeneração da função requerida, possibilitando a continuidade da operação do equipamento ou sistema, mas causando defeitos nos produtos, perdas e outras inconveniências (KARDEC).

Outro tipo de falha a se considerar é a falha oculta, na qual consiste naquelas que não podem ser detectadas em condições normais de operação; elas só aparecem quando o equipamento é demandado a operar e ele não funcionar.

Existem duas condições extremas possíveis para um equipamento: ele pode estar em perfeitas condições de funcionamento ou completamente quebrado. Entretanto ele pode estar funcionando numa velocidade menor do que quando era novo ou estar produzindo produtos defeituosos.

No enfoque tradicional da manutenção, todas as falhas são ruins e, portanto, devem ser eliminadas. Isto, contudo, não é realista, por duas razões:

- Tecnicamente é impossível se evitar todas as falhas.
- Ainda que se pudesse antecipar todas as falhas, os recursos não seriam suficientes.

### **1.6.1 Causas das Falhas**

Por existir muitas causas possíveis, as falhas podem ser divididas em três grandes categorias de causas: falta de resistência, uso inadequado ou manutenção inadequada.

A falta de resistência é uma característica do próprio equipamento e resulta de deficiência de projeto, erros na especificação de materiais, deficiências no processo de fabricação e montagem. Neste caso as falhas resultarão da aplicação de esforços normais.

O uso inadequado significa a aplicação de esforço que estão fora da capacidade do equipamento e pode resultar de erros durante sua operação.

A manutenção inadequada significa que as ações preventivas para evitar a deterioração dos equipamentos são inexistentes, insuficientes ou não estão sendo corretamente tomadas.

Assim que entram em operação, todos os equipamentos estão sujeitos a um grande número de esforços que provocam sua deterioração. Ao longo do tempo, esta deterioração diminui a resistência do equipamento. As falhas ocorrem sempre que a resistência cai abaixo do esforço a que o equipamento estiver submetido.

Normalmente a resistência tende a diminuir devido à deterioração do equipamento por fadiga, corrosão ou outros fatores. Da mesma forma o esforço tende a aumentar como resultado de condições operacionais e ambientais desfavoráveis.

### **1.6.2 Modelos de Falhas**

Basicamente a, a frequência de ocorrência de falhas para equipamentos pode variar de três maneiras diferentes. Esta frequência pode ser constante, crescente ou decrescente (XENOS).

Uma frequência constante é característica de equipamentos cujas falhas são causadas por eventos aleatórios, resultando na aplicação de esforços que excedem

a resistência intrínseca do equipamento. Tais ocorrências não tendem a variar à medida que o equipamento envelhece.

Uma probabilidade de ocorrência crescente é típica de situações de fadiga de material, corrosão ou desgaste. Ou seja, a probabilidade de ocorrência de falhas aumenta à medida que o equipamento envelhece.

Já a probabilidade de ocorrência decrescente é característica de equipamentos cuja confiabilidade intrínseca aumenta com o tempo, como no caso da introdução de melhorias no equipamento, implicando na substituição dos componentes e peças por outros mais confiáveis. Além disso, a frequência de ocorrência de falhas tende a diminuir no início da vida útil dos equipamentos, quando os problemas de projeto, fabricação e instalação vão sendo gradualmente eliminados (XENOS).

### **1.6.3 Busca das Causas Fundamentais das Falhas**

No que diz respeito às falhas, um dos trabalhos mais importantes está na identificação das causas fundamentais. Sem isso, nenhum esforço de resolver problemas de incidência de falhas em equipamentos estará completo ou trará resultados preventivos. Para aprender com as falhas e tomar contramedidas adequadas e suficientes para evitar sua reincidência, é necessário conhecer todos os fatores que levaram ou que possam levar à sua ocorrência. No processo de investigação das causas fundamentais, as ferramentas mais importantes são o conhecimento técnico e a observação direta.

## **1.7 CONCEITO BÁSICO DE CONFIABILIDADE**

Alan Kardec (KARDEC,2000) define confiabilidade como sendo a “confiança” de que um componente, equipamento ou sistema desempenhará sua função básica, durante um período de tempo estabelecido, sob condições padronizadas de operação.

Para que tenhamos confiabilidade em equipamentos e sistemas não podemos esquecer que isto necessariamente implica investimento de capital.

Por confiabilidade entende-se a capacidade de uma unidade de observação satisfazer as exigências necessárias para a finalidade de uso, nos limites pré-estabelecidos, que foram especificados para manter suas propriedades por um período determinado (ROLF, 1987).

## 2 METODOLOGIA

Utilizou-se um questionário como instrumento de coleta de dados referentes às práticas de manutenção em equipamentos de diagnóstico e terapia em Serviços de Oftalmologia na cidade de Porto Alegre o qual era entregue ao responsável pelo setor e, após duas semanas era recolhido. O questionário foi elaborado procurando arrecadar os seguintes elementos: dados de identificação do Serviço de Oftalmologia, tipo de equipamento, tempo de aquisição, execução de manutenção preventiva e corretiva.

Por dificuldade na obtenção de material específico sobre o tema, aplicou-se o critério de seleção dos equipamentos com base na maior utilização e na abrangência em relação às subespecialidades da oftalmologia.

Os equipamentos foram divididos em duas categorias: diagnóstico e terapia.

**Equipamentos de Diagnóstico** – selecionaram-se seis equipamentos em função da maior utilização em oftalmologia.

- Angiógrafo Retiniano
- Biômetro Ultra-sônico
- Campímetro Computadorizado
- Microscópio Especular
- Paquímetro Ultra-sônico
- Topógrafo Corneano

**Equipamentos de Tratamento** – selecionaram-se dois equipamentos que são utilizados tanto de forma isolada quanto coadjuvante após cirurgia.

- Yag Laser
- Laser Argônio

A escolha dos locais para aplicação dos questionários se deu a partir de um levantamento dos Serviços de Oftalmologia existentes em Porto Alegre, quando se procurou identificar aqueles que possuíam os equipamentos listados para o estudo. Não houve distinção quanto a público alvo nem tampouco quanto ao volume de procedimentos.

Caracterização geral dos Serviços de Oftalmologia participantes do estudo

**Quadro 1:** Informações sobre os serviços pesquisados em Porto Alegre.

<b>Especificação</b>	<b>Anos de Funcionamento</b>	<b>Centro Cirúrgico</b>	<b>Unid Internação</b>
Serviço A	49 anos	Sim	Sim
Serviço B	11 anos	Sim	Não
Serviço C	7 anos	Sim	Sim
Serviço D	10 anos	Não	Não
Serviço E	14 anos	Não	Não

Todos os Serviços possuíam Centro de Diagnóstico.

Utilizou-se, como referência de avaliação comparativa dos Serviços de Oftalmologia de Porto Alegre participantes do estudo, o “benchmarking”, o qual consiste em escolher um local, de reconhecida qualificação em uma determinada área, para servir como referência para comparação.

Tomou-se como referência um Serviço do interior de São Paulo<sup>1</sup>, reconhecido como o maior centro de transplante de córnea do país, e com um programa de qualidade implantado, além de ser um hospital acreditado. Vale destacar que o Programa Nacional de Acreditação (ONA, 2004) destaca, como um dos itens de avaliação, a manutenção preventiva de equipamentos.

---

<sup>1</sup> Hospital Oftalmológico e Banco de Olhos de Sorocaba - São Paulo.

Fundado em 1995, pela diretoria do Banco de Olhos de Sorocaba, o Hospital Oftalmológico de Sorocaba, é uma entidade de utilidade Pública, Municipal, Estadual e Federal, sem fins lucrativos.

O Hospital Oftalmológico de Sorocaba atua nas áreas de oftalmologia clínica e cirúrgica, na prevenção de doenças visuais e na pesquisa científica. Utiliza-se de equipamentos computadorizados, a fim de garantir um diagnóstico rápido e eficiente, é capacitado desde a prestação de simples consultas, até as mais sofisticadas intervenções.

O Hospital é aberto a todos os profissionais médicos interessados em utilizar seus serviços, podendo também ser utilizadas as instalações cirúrgicas para Procedimentos de outras especialidades (exemplo: otorrino, vascular, etc. ). Seu corpo de trabalho é formado por sessenta médicos e por cento e noventa e cinco profissionais atuando em diversas áreas.

O volume de procedimentos realizados na área diagnóstico-terapêutica ultrapassa 3.000 procedimentos / mês.

Os dados abaixo foram conseguidos com o grupo de Engenharia Clínica do hospital paulista, e como já mencionado servirão de base para a comparação.

**Quadro 2:** Equipamentos de diagnóstico por volume, tipo de manutenção, intervalo de manutenção e método de manutenção, Hospital Paulista, janeiro/2005.

<b>Equipamento</b>	<b>Volume mensal</b>	<b>Tipo de Manutenção</b>	<b>Intervalo</b>	<b>Método</b>
Angiógrafo Digital	400	Preventiva	Anual	Terceirização
Biômetro Ultra-sônico	550	Preventiva	Anual	Engenharia clínica
Campímetro Computadorizado	470	Preventiva	Anual	Terceirização
Microscópio Especular	280	Preventiva	Anual	Terceirização
Paquímetro Ultra-sônico	250	Preventiva	Anual	Terceirização
Topografia Corneano	600	Preventiva	Anual	Terceirização

**Quadro 3** Equipamentos de terapia por volume, tipo de manutenção, intervalo de manutenção e método de manutenção, Hospital Paulista, maio/2005.

<b>Equipamento</b>	<b>Volume mensal</b>	<b>Tipo de Manutenção</b>	<b>Intervalo</b>	<b>Método</b>
Yag Laser	200	Preventiva	Semestral	Terceirização
Laser Argônio	400	Preventiva	Semestral	Fornecedor

Antes de iniciar a analisar os resultados conseguidos, se faz necessária uma breve exposição sobre os equipamentos que foram pesquisados. A explicação completa sobre estes segue no anexo.

**Quadro 4-** Equipamentos para diagnóstico e função

<b>Equipamento</b>	<b>Descrição</b>
Angiógrafo Digital	Utilizado para estudo da circulação da retina
Biômetro Ultra-sônico	Utilizado para calcular o grau da lente intra-ocular
Campímetro Computadorizado	Utilizada para verificar a acuidade visual
Microscópio Especular	Utilizado para contagem das células da córnea
Paquímetro Ultra-sônico	Utilizado para mensurar a espessura da córnea
Topógrafo Corneano	Utilizado para estudo da curvatura da córnea

**Quadro 5-** Equipamentos para terapia e função

<b>Equipamento</b>	<b>Descrição</b>
Laser Argônio	Cauterização de neovasos da retina
Yag Laser	Limpeza da lente intra-ocular

Outro item importante a ser destacado foi a forma pela qual se classificou os setores quanto ao seu volume. Por não existir uma referência a ser seguida, os valores foram estipulados pelo próprio pesquisador. Estes valores são por volume mensal.

**Quadro 6-** Classificação quanto ao volume de procedimentos realizados

<b>Procedimento</b>	<b>Pequeno volume</b>	<b>Médio volume</b>	<b>Grande volume</b>
Diagnóstico	até 100	de 100 a 200	acima de 200
Terapêutico	até 50	de 50 a 100	acima de 100

Os valores dos procedimentos foram conseguidos, fazendo a média dos valores pagos pelos principais convênios da região de Porto Alegre.

**Quadro 7-** Valores dos procedimentos

<b>PROCEDIEMNTO</b>	<b>VALOR MÉDIO</b>	<b>PROCEDIEMNTO</b>	<b>VALOR MÉDIO</b>
Angiografia Digital	R\$ 67,60	Yag Laser	R\$ 273,00
Biometria Ultra-sônica	R\$ 52,00	Fotocoagulação	R\$ 129,00
Campimetria	R\$ 20,80		
Microscopia Especular	R\$ 91,00		
Paquimetria	R\$ 39,00		
Topografia Corneana	R\$ 65,00		

Para o cálculo das perdas, as referências foram os valores utilizados para qualificar os setores quanto ao seu volume de procedimentos, sendo estes estipulados pelo pesquisador, tendo em vista que não existe nenhum tipo de bibliografia que trate deste assunto. Pegou-se o valor da média entre os intervalos, dividiu-se por vinte (dias úteis), e o resultado desta divisão, multiplica-se pelo valor pago por cada procedimento. Chegou-se ao valor bruto do procedimento, não sendo descontados os valores de materiais nem honorários.

### 3 RESULTADOS

Dos cinco serviços pesquisados, apenas um tem como rotina a realização de Manutenção Preventiva em seis dos oito equipamentos de diagnóstico e terapia, ficando de fora somente o Microscópio Especular (diagnóstico) e o Yag Laser (terapia).

A manutenção é praticada em sua totalidade por empresas terceirizadas.

As principais empresas que realizam manutenção são provenientes da cidade de São Paulo.

Somente um dos serviços realiza o cálculo de depreciação de seus equipamentos.

Dois dos serviços participam de algum tipo de Programa de Qualidade.

Somente em um dos serviços existe um grupo de Engenharia Clínica.

Dados Coletados nos serviços de Porto Alegre.

#### Serviço A

**Quadro 1:** Equipamentos de diagnóstico, volume, tipo de manutenção, intervalo e método, Serviço A, Porto Alegre, maio/2005.

Equipamento	Volume mensal	Tipo de Manutenção	Intervalo	Método
Angiógrafo Digital	120	Corretiva	-	Terceirização
Biômetro Ultra-sônico	160	Corretiva	-	Terceirização
Campímetro Computadorizado	180	Preventiva	Semestral	Terceirização
Microscópio Especular	55	Corretiva	-	Terceirização
Paquímetro Ultra-sônico	46	Corretiva	-	Terceirização
Topógrafo Corneano	68	Corretiva	-	Terceirização

**Quadro 2:** Equipamentos de terapia por volume, tipo de manutenção, intervalo de manutenção e método de manutenção, Serviço A, Porto Alegre, maio/2005.

<b>Equipamento</b>	<b>Volume mensal</b>	<b>Tipo de Manutenção</b>	<b>Intervalo</b>	<b>Método</b>
Yag Laser	95	Preventiva	Semestral	Terceirizado
Laser Argônio	100	Preventiva	Semestral	Terceirizado

### **Serviço B**

**Quadro 3:** Equipamentos de diagnóstico, volume, tipo de manutenção, intervalo e método, Serviço B, Porto Alegre, maio/2005.

<b>Equipamento</b>	<b>Volume mensal</b>	<b>Tipo de Manutenção</b>	<b>Intervalo</b>	<b>Método</b>
Angiógrafo Digital	180	Preventiva	Semestral	Terceirização
Biômetro Ultra-sônico	165	Preventiva	Semestral	Terceirização
Campímetro Computadorizado	487	Preventiva	Semestral	Terceirização
Microscópio Especular	281	Corretiva	-	Terceirização
Paquímetro Ultra-sônico	122	Preventiva	Semestral	Terceirização
Topógrafo Corneano	135	Preventiva	semestral	Terceirização

**Quadro 4:** Equipamentos de terapia por volume, tipo de manutenção, intervalo de manutenção e método de manutenção, Serviço B, Porto Alegre, maio/2005.

<b>Equipamento</b>	<b>Volume mensal</b>	<b>Tipo de Manutenção</b>	<b>Intervalo</b>	<b>Método</b>
Yag Laser	14	Corretiva	-	Terceirização
Laser Argônio	27	Preventiva	Semestral	Terceirização

### **Serviço C**

**Quadro 5:** Equipamentos de diagnóstico, volume, tipo de manutenção, intervalo e método, Serviço C, Porto Alegre, maio/2005.

<b>Equipamento</b>	<b>Volume mensal</b>	<b>Tipo de Manutenção</b>	<b>Intervalo</b>	<b>Método</b>
Angiógrafo Digital	160	Corretiva	-	Terceirização
Biômetro Ultra-sônico	230	Corretiva	-	Terceirização
Campímetro Computadorizado	350	Corretiva	-	Terceirização
Microscópio Especular	150	Corretiva	-	Terceirização
Paquímetro Ultra-sônico	50	Corretiva	-	Terceirização
Topógrafo Corneano	200	Corretiva	-	Terceirização

**Quadro 6** Equipamentos de terapia por volume, tipo de manutenção, intervalo de manutenção e método de manutenção, Serviço C, Porto Alegre, maio/2005.

<b>Procedimento</b>	<b>Volume mensal</b>	<b>Tipo de Manutenção</b>	<b>Intervalo</b>	<b>Método</b>
Yag Laser	200	Corretiva	-	Terceirização
Laser Argônio	150	Corretiva	-	Terceirização

### Serviço D

Este serviço não possui os equipamentos Microscópio Especular, Paquímetro e Topógrafo.

**Quadro 7:** Equipamentos de diagnóstico, volume, tipo de manutenção, intervalo e método, Serviço D, Porto Alegre, maio/2005.

<b>Equipamento</b>	<b>Volume mensal</b>	<b>Tipo de Manutenção</b>	<b>Intervalo</b>	<b>Método</b>
Angiógrafo Digital	80	Corretiva	-	Terceirização
Biômetro Ultra-sônico	30	Corretiva	-	Terceirização
Campímetro Computadorizado	60	Corretiva	-	Terceirização
Microscópio Especular	-	Corretiva	-	Terceirização
Paquímetro Ultra-sônico	-	Corretiva	-	Terceirização
Topógrafo Corneano	-	Corretiva	-	Terceirização

**Quadro 8:** Equipamentos de terapia por volume, tipo de manutenção, intervalo de manutenção e método de manutenção, Serviço D, Porto Alegre, maio/2005

<b>Equipamento</b>	<b>Volume mensal</b>	<b>Tipo de Manutenção</b>	<b>Intervalo</b>	<b>Método</b>
Yag Laser	25	Preventiva	6 meses	Terceirização
Laser Argônio	80	Corretiva	-	Terceirização

### Serviço E

Este setor não possui o equipamento Microscópio Especular

**Quadro 9:** Equipamentos de diagnóstico, volume, tipo de manutenção, intervalo e método, Serviço E, Porto Alegre, maio/2005.

<b>Equipamento</b>	<b>Volume mensal</b>	<b>Tipo de Manutenção</b>	<b>Intervalo</b>	<b>Método</b>
Angiógrafo Digital	96	Corretiva	-	Terceirização
Biômetro Ultra-sônico	24	Corretiva	-	Terceirização
Campímetro Computadorizado	60	Corretiva	-	Terceirização
Microscópio Especular	-	-	-	-
Paquímetro Ultra-sônico	20	Corretiva	-	Terceirização
Topógrafo Corneano	45	Corretiva	-	Terceirização

**Quadro 10:** Equipamentos de terapia por volume, tipo de manutenção, intervalo de manutenção e método de manutenção, Serviço E, Porto Alegre, maio/2005.

Equipamento	Volume mensal	Tipo de Manutenção	Intervalo	Método
Yag Laser	12	Corretiva	-	Terceirização
Laser Argônio	42	Corretiva	-	Terceirização

### Valor médio desperdiçado por ociosidade.

Os quadros abaixo servem para simular o valor desperdiçado a cada dia em que o equipamento fica parado.

**Quadro 11:** Valor unitário do exame de Angiografia e classificação conforme o volume, maio/2005

Valor unitário	Pequeno volume	Médio volume	Grande volume
R\$ 67,60	R\$ 338,00	R\$ 507,00	R\$ 670,60

**Quadro 12:** Valor unitário do exame de Biometria e classificação conforme o volume, maio/2005

Valor unitário	Pequeno volume	Médio volume	Grande volume
R\$ 52,00	R\$ 260,00	R\$ 390,00	R\$ 520,00

**Quadro 13:** Valor unitário do exame de Campimetria e classificação conforme o volume, maio/2005

Valor unitário	Pequeno volume	Médio volume	Grande volume
R\$ 20,80	R\$ 104,00	R\$ 156,00	R\$ 208,00

**Quadro 14:** Valor unitário do exame de Microscopia Especular e classificação conforme o volume, maio/2005

Valor unitário	Pequeno volume	Médio volume	Grande volume
91,00	455	682,5	910

**Quadro 15:** Valor unitário do exame de Paquimetria e classificação conforme o volume, maio/2005

Valor unitário	Pequeno volume	Médio volume	Grande volume
R\$ 39,00	R\$ 195,00	R\$ 292,50	R\$ 390,00

**Quadro 16:** Valor unitário do exame de Topografia Corneana e classificação conforme o volume, maio/2005

Valor unitário	Pequeno volume	Médio volume	Grande volume
R\$ 65,00	R\$ 325,00	R\$ 487,50	R\$ 650,00

**Quadro 17:** Valor unitário da aplicação de Yag Laser e classificação conforme o volume, maio/2005

Valor unitário	Pequeno volume	Médio volume	Grande volume
R\$ 273,00	R\$ 1365,00	R\$ 2047,50	R\$ 2730,00

**Quadro 18:** Valor unitário da aplicação de Laser de Argônio e classificação conforme o volume, maio/2005

Valor unitário	Pequeno volume	Médio volume	Grande volume
R\$ 129,00	R\$ 645,00	R\$ 967,50	R\$ 1290,00

## 4 DISCUSSÃO

O método de manutenção mais aplicado na cidade de Porto Alegre é a Manutenção Corretiva. Observou-se que em dois dos cinco serviços pesquisados, mesmo existindo um grande volume de procedimentos, não se realiza Manutenção Preventiva. Isto se deve ao alto valor a ser aplicado. Porém este valor, se analisado em longo prazo, não se torna tão oneroso, pois a realização de Manutenção Preventiva gera uma diminuição na possibilidade de paradas não programadas, evitando com isso que o equipamento fique ocioso por muito tempo a espera de reparo.

Com a carência de mão de obra especializada, há a tendência de um aumento dos custos da manutenção (oferta/procura). Acredita-se que empresas especializadas, as quais ficam situadas em sua grande maioria na cidade de São Paulo, optam por essa região por estar no centro do país, (facilitando com isso o deslocamento para todas as outras regiões), por ter um maior número de serviços oftalmológico e principalmente por esta cidade ser considerada pólo de desenvolvimento.

Ao se identificar que somente um dos serviços pesquisados realiza o cálculo de depreciação, observou-se a despreocupação com esta questão. Isto ocorre por falta de planejamento em longo prazo, pois com pouco uso ou mesmo parado, equipamentos eletrônicos têm uma depreciação anual de 10%.

Finalizando, tendo como referência o hospital paulista, apenas dois serviços de Porto Alegre se aproximam aos valores de procedimentos realizados. Isto sugere a existência de um potencial crescimento no volume de procedimentos.

## **5 PASSOS INICIAIS PARA INTRODUÇÃO DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA**

Antes de implementar a rotina de manutenção preventiva, é importante que se conheça e entenda a situação atual do setor e dos equipamentos. Esse conhecimento permitirá que se elabore uma proposta de trabalho com todas as metas a serem atingidas e respectivas justificativas, os recursos materiais e humanos necessários, os prazos para o cumprimento desses objetivos e, principalmente, o investimento financeiro necessário para atingir cada meta.

A elaboração deste tipo de proposta é necessária não só para a montagem de um protocolo de manutenção, mas para a implantação ou reformulação de qualquer atividade dessa área que envolva recursos financeiros, materiais ou humanos.

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. Não basta a uma equipe de manutenção simplesmente consertar um equipamento - é preciso conhecer o nível de importância do equipamento nos procedimentos clínicos ou nas atividades de suporte (apoio) a tais procedimentos. É necessário conhecer a história do equipamento dentro do EAS, a que grupo ou família de equipamentos ele pertence, sua vida útil, seu nível de obsolescência, suas características de construção, a possibilidade de substituição durante a manutenção; enfim, tudo o que se refira ao equipamento e que possa, de alguma maneira, subsidiar o serviço de manutenção, visando obter segurança e qualidade no resultado do trabalho. Todos esses dados vão auxiliar o gestor no estabelecimento de uma rotina de manutenção preventiva e na obtenção do nível de confiabilidade exigido, já que uma manutenção inadequada poderá colocar em risco a segurança do paciente. Cabe, portanto, ao responsável, a partir do conhecimento do EAS, de sua infra-estrutura e do parque de

equipamentos instalados, estabelecer um sistema de gerenciamento de serviços capaz de garantir a prestação e confiabilidade na execução.

Visando a necessidade de saber mais sobre os equipamentos, o gestor deve primeiramente elaborar um inventário dos equipamentos médico-hospitalares existentes no setor.

### **Realização do inventário**

O conhecimento da quantidade e da qualidade dos equipamentos (de infraestrutura, apoio e aplicação direta ao paciente) existente é de fundamental importância para a estruturação de um departamento de manutenção. Embora exista uma tendência de se atribuir pouca importância à realização de um inventário, é recomendável aproveitar essa oportunidade, para a obtenção de dados que serão bastante úteis na elaboração da proposta de implantação e gerenciamento do departamento ou grupo de manutenção.

A obtenção dos dados para o inventário é uma tarefa relativamente simples, embora em muitos casos demorada, dependendo do parque de equipamentos instalados. O maior problema a ser enfrentado é o processamento desses dados para a obtenção de informações que servirão como base para o sistema de gerenciamento e como argumentos para a proposta de implantação protocolo de manutenção. A realização do inventário exige recursos materiais e humanos capazes de processar os dados obtidos nessa tarefa.

Os itens deste inventário podem ser levantados através de um questionário. Os itens que poderão auxiliar o gestor na elaboração do protocolo de manutenção preventiva são os seguintes:

- os tipos e a quantidade de equipamentos disponíveis no serviço/unidade;
- a frequência de quebra de cada equipamento ou modelos de equipamentos;
- a frequência de quebra de equipamentos por serviço;
- a idade de cada equipamento;
- a taxa de utilização por equipamento;
- o número de pessoas autorizadas a operar um equipamento;
- o número de pessoas treinadas para operação de um equipamento;
- o tempo em que este equipamento fica ocioso durante manutenção;
- o número de atendimentos que deixam de ser feitos por falta do equipamento;

- se existe a possibilidade de rearranjo dos equipamentos no serviço/unidade;
- se existem equipamentos de reserva por serviço/unidade;
- a taxa de ociosidade dos equipamentos;
- os problemas existentes para a operação dos equipamentos;
- a média diária de atendimentos;
- a capacidade ociosa do serviço;
- os problemas e limitações existentes para a execução de um determinado serviço;
- o tipo (preventiva e/ou corretiva), local (interna e/ou externa) e a qualidade da manutenção executada.

Essas informações são importantes para:

- o planejamento dos recursos necessários para a implantação do protocolo de manutenção;
- o estabelecimento de metas e cronogramas de execução de serviços de manutenção;
- o tipo de manutenção a ser executada por grupo de equipamentos;
- os contratos de manutenção externos que devem ser mantidos;
- a elaboração de programa de manutenção corretiva;
- a elaboração do programa de manutenção preventiva;
- os serviços que devem ser priorizados no atendimento de corretiva;
- a elaboração do programa de treinamento para os operadores de equipamentos.
- É possível também a elaboração de um estudo para programação da desativação e possível substituição de equipamentos em virtude da quantidade de quebra, tempo de ociosidade, lucro cessante (equipamento deixa de produzir durante o período de manutenção) e custos de manutenção envolvidos.

Exemplo de formulário para arrecadação dos dados:

## EQUIPAMENTOS DO CENTRO DE DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO

Número de Patrimônio

Centro de Custo

Equipamento

Modelo

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

Fabricante

Pais de Origem

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

Data de aquisição

Fornecedor

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

Vida Útil

Valor pago em dólar

Manutenção

Assistências Técnicas

Observações

## **Elaboração do Protocolo**

Depois de realizado o levantamento de todos os equipamentos através do inventário, pode-se realizar um esboço inicial das medidas necessárias para a elaboração do protocolo.

Os itens que devem ser levados em consideração são os seguintes:

- a) Data de aquisição: para poder se iniciar qualquer estudo sobre viabilidade de manutenção preventiva, se faz necessário estar ciente da idade e do tempo de vida útil restante do equipamento. Em equipamentos novos, que estão cobertos por garantia, geralmente as empresas fornecedoras têm como prática a realização de manutenção preventiva como pós-venda de seus equipamentos. No caso de equipamentos muito antigos, deve-se ter especial atenção, pois por já estarem depreciados, existe a possibilidade do valor empregado para a manutenção preventiva não ser viável se calculados a médio ou longo prazo.
- b) Condições gerais do equipamento: assim como no caso de equipamentos muito antigos, equipamentos que estão com suas condições gerais muito prejudicadas, os valores também podem ficar muitos altos.
- c) Local sede da empresa realizadora da manutenção: uma grande dificuldade encontrada, principalmente em equipamentos da área da oftalmologia, é a indisponibilidade de empresas para a realização de manutenção com sede no Rio Grande do Sul. Em sua grande maioria, as empresas estão situadas no eixo Rio de Janeiro - São Paulo. Este item deve ser levado em consideração, pois, geralmente, os valores de deslocamento e diárias, mesmo que não declarados, estão embutidos nos contratos. Outra dificuldade seria quanto ao tempo de realização de serviço. Primeiro; quanto ao deslocamento do técnico para a realização de possíveis reparos, pois possivelmente este não chegara no mesmo dia da solicitação. Segundo seria quanto à possibilidade de encaminhamento dos equipamentos para a matriz, quando necessário a realização de reparos mais específicos, acarretando com isso um aumento no tempo de concerto.

d) Equipamento reserva: por muitos equipamentos servirem para diagnósticos pré-operatório, seria viável a possibilidade, em caso de reparos, do fornecimento de equipamento reserva, evitando com isso, o encaminhamentos dos pacientes para outro local para a realização dos procedimentos.

e) Cobertura contratual: fazer um esboço de quais os itens poderão ser cobertos pelo contrato de manutenção preventiva.

### **Tomada de preços**

O próximo passo a ser tomado será realização de orçamentos juntos aos fornecedores e empresa prestadoras de serviços de manutenção.

Tendo em vista a “escassez” de locais que realizam este tipo de serviço, os endereços poderão ser facilmente encontrados na Internet ou em revistas direcionadas a área da oftalmologia.

Ao solicitar o contrato, deve-se estar atento as clausulas que tratam quanto à cobertura que de procedimentos. O ideal seria contar com a ajuda de um advogado.

### **Controle da Manutenção Preventiva**

Para se gerenciar é necessário estar ciente de como estão sendo realizadas as manutenções preventivas e as manutenções corretivas quando necessário. Nos casos de empresas que não possuam sistemas gerencias, uma dica seria a elaboração de um fichário e ou pastas, nos quais deverá constar o maior número de informações possíveis sobre os equipamentos e os procedimentos neles realizados.

Os dados relevantes a ser considerados são os seguintes:

- data de aquisição
- fornecedor
- marca e modelo do equipamento
- pais de origem
- vida útil (segundo cálculo de depreciação)
- valor pago em dólar
- relação das datas de realização de manutenção preventiva e corretiva

- itens revisados e no caso de manutenção corretiva, itens concertados ou substituídos
- informações sobre a prestadora de manutenção
- centro de custo a que pertence
- característica gerais do equipamento
- manual do equipamento
- observações gerais

### **Etiquetagem dos equipamentos**

Após a realização da manutenção preventiva, pode-se usar etiquetas para identificação dos equipamentos. As etiquetas utilizadas devem possuir características que revelem algumas informações pertinentes ao equipamento, no momento de sua visualização, tais com realização a data da realização da manutenção preventiva.

## **6 CONCLUSÕES**

Na cidade de Porto Alegre a principal forma de manutenção aplicada aos equipamentos de oftalmologia é a Manutenção Corretiva.

Se por um lado realizando manutenção corretiva pode ser menos oneroso, por outro, reduz a qualidade do resultado do procedimento, pondo em risco o paciente. Portanto, o que em um primeiro momento pode ser considerável mais econômico, pode se tornar mais oneroso, uma vez que pode levar a resultados imprecisos, levando ao re-trabalho ou a seqüelas ao paciente.

Propõe-se, através dos “Passos iniciais para introdução da manutenção preventiva”, uma seqüência de ações e medidas iniciais para a implementação da manutenção preventiva, utilizando-se destes para otimizar os resultados em nível financeiro mas principalmente quanto a segurança aos pacientes.

## 7 ANEXOS

### 7.1 ANEXO 1

#### QUESTIONÁRIO GERAL

##### 1. Dados de Identificação do Serviço

- 1.1. Designação: \_\_\_\_\_
- 1.2. Data da Fundação: \_\_\_\_\_
- 1.3. Número de funcionários: \_\_\_\_\_
- 1.4. Número de médicos: \_\_\_\_\_

##### 2. Marcar com um (x) os equipamentos existentes no Serviço:

###### 2.1. Diagnóstico

<input type="checkbox"/>	Angiógrafo Digita/ Analógico	<input type="checkbox"/>	Paquímetro Ultra-sônico
<input type="checkbox"/>	Biômetro Ultra-sônico	<input type="checkbox"/>	Topógrafo Corneano
<input type="checkbox"/>	Campímetro Computadorizado	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	Microscópio Especular	<input type="checkbox"/>	

###### 2.2. Tratamento (aplicações)

<input type="checkbox"/>	Yag laser	<input type="checkbox"/>	Laser Argônio
--------------------------	-----------	--------------------------	---------------

## 7.2 ANEXO 2

**QUESTIONÁRIO ESPECÍFICO POR EQUIPAMENTO**

1. Identificação do Equipamento: \_\_\_\_\_
2. Data de aquisição: \_\_\_\_\_
3. Nacionalidade: \_\_\_\_\_
4. Condições do equipamento ao ser adquirido:
  - ( ) Novo
  - ( ) Usado
5. Número de profissionais que operam o equipamento:
  - ( ) Um
  - ( ) Dois a três
  - ( ) Quatro a cinco
  - ( ) Seis ou mais
6. Profissional que opera o equipamento:
  - ( ) Médico
  - ( ) Enfermeiro
  - ( ) Tecnólogo
  - ( ) Técnico
  - ( ) Auxiliar
  - ( ) outros \_\_\_\_\_
7. Volume mensal de procedimentos: \_\_\_\_\_
8. Prestação de assistência técnica:
  - ( ) Existe
  - ( ) Não existe

9. Procedência da assistência existente:

Porto Alegre

Outra cidade. Especificar: \_\_\_\_\_

10. Tipo de manutenção realizada:

Manutenção corretiva

Manutenção preventiva

Manutenção preditiva

11. Intervalo de tempo das manutenções preventivas:

De 6 em 6 meses

De 9 em 9 meses

de 12 em 12 meses

De 18 em 18 meses

De 24 em 24 meses

12. Intervalo de tempo das manutenções preditivas:

De 6 em 6 meses

De 9 em 9 meses

de 12 em 12 meses

De 18 em 18 meses

De 24 em 24 meses

13. O Serviço participa de algum tipo de programa de controle de qualidade?

Sim Especificar: \_\_\_\_\_

Não

14. O Serviço faz uso do cálculo de depreciação dos equipamentos?

Sim

Não

## REFERÊNCIAS

ARAGAKI, Wagner Koji. Metodologia para implantação de programa de manutenção de um aparelho de facoemulsificação. Universidade Federal de São Paulo - Departamento de Oftalmologia. Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-27492004000200014](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27492004000200014).

Acesso em 15 de outubro de 2004.

HOLSBACH, Léria Rosane. Manutenção Preventiva em Equipamentos Médico-Hospitalares –Texto não publicado, 2004.

KARDEC, Alan. Gestão Estratégica e Confiabilidade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

ORGANIZAÇÃO NACIONAL DE ACREDITAÇÃO. Manual das Organizações Prestadoras de Serviços Hospitalares. ONA: Brasília, 2004.

QUINTO NETO, Antonio. Processo de Acreditação: A Busca da Qualidade nas Organizações de Saúde. Porto Alegre, Dacasa, 2000.

ROLF, Müller. Confiabilidade: Tabelas e Monogramas para Uso Prático. SIMENS. São Paulo: NOBEL, 1987.

XENOS, Harilaus G. Gerenciando a Manutenção Produtiva: O Caminho para Eliminar Falhas nos Equipamentos e Aumentar a Produtividade. Belo Horizonte: DG editora, 1998.