

ESTUDO DE REESTRUTURAÇÃO DO NÚCLEO DE ENGENHARIA CLÍNICA DA SECRETARIA MUNICIPAL SAÚDE DE UBERLÂNDIA

F. L. Lamanna*, E. A. Lamounier Jr.*

*Programa de Pós Graduação em Engenharia Biomédica, Uberlândia, Brasil

e-mail: flavialefort@gmail.com

Resumo: O grande e rápido avanço tecnológico na área médica, vivido nos últimos tempos, permitiu novas técnicas e novos produtos que contribuíram para a melhoria da qualidade de vida do ser humano. O objetivo desse trabalho é propor uma reestruturação no núcleo de engenharia clínica da Secretaria Municipal de Saúde de Uberlândia comparando com o que existe atualmente. Esse estudo foi baseado em dados do inventário dos equipamentos e dos métodos sugeridos por Calil para estruturação de um setor de manutenção. Foi possível observar alguns pontos para melhora e alteração.

Palavras-chave: Engenharia Clínica, Equipamento eletromédico, manutenção.

Abstract: *The large and rapid technological advancement in the medical field, experienced in recent times, has enabled new techniques and products that have contributed to improving the quality of human life. The aim of this work is to propose a restructuring of core clinical engineering of Municipal Health of Uberlândia and compar to what currently exists. This study was based on data from the inventory of equipment and methods suggested by Calil for structuring a maintenance section. It was possible to observe some points for improvement and change.*

Keywords: *Clinical Engineering, Medical Electrical Maintenance Equipment.*

Introdução

O grande e rápido avanço tecnológico na área médica, vivido nos últimos tempos, permitiu novas técnicas e novos produtos que contribuíram para a melhoria da qualidade de vida do ser humano [4].

Foi a partir dessa evolução tecnológica, que as entidades de saúde perceberam a importância de se criar departamentos de Engenharia Clínica, a fim de administrar e controlar as tecnologias médicas. Esta ação tem como objetivo aumentar o ciclo de vida dos equipamentos e certifica-los de acordo com todas as normas vigentes. Além disso, se propõe incentivar, treinar e orientar todos os profissionais quanto à operação e ao cuidado dos equipamentos [5].

A área de Engenharia Clínica é uma das que mais tem crescido nos últimos tempos [6]. Os engenheiros clínicos são, atualmente, profissionais fundamentais

dentro dos estabelecimentos assistenciais de saúde, pois são eles os responsáveis pelos projetos de gestão de todo parque tecnológico. Isso significa que esse profissional é responsável por todo o ciclo de vida dos equipamentos, incluindo a substituição, que deve ser feita de forma eficiente, uma vez que afeta diretamente a saúde financeira do estabelecimento.

A Engenharia Clínica é responsável pelo acompanhamento de todo o ciclo de vida das tecnologias médicas por meio do processo de controle de tempo x intensidade de uso [3]. O ciclo de vida é composto por três partes que são: incorporação, utilização e renovação dos equipamentos, como pode ser visto na Figura 1.

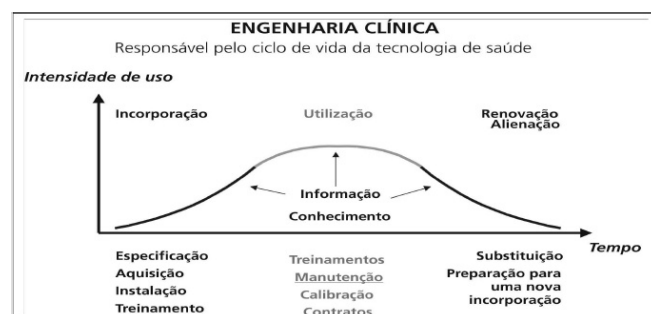


Figura 1: Ciclo de vida das tecnologias médicas [3]

Na fase de utilização surge a tarefa de executar a manutenção dos equipamentos. Para isso é necessária uma equipe de manutenção, que deve possuir requisitos necessários para que desempenhe sua função com efetividade.

Existe hoje na cidade o Núcleo de Engenharia Clínica, que atende as oito Unidades de Atendimento Integrado e as quarenta de duas Unidades de Atenção Primária à Saúde da Família.

Diante disso, o objetivo desse trabalho é propor uma reestruturação no núcleo de engenharia clínica da secretaria municipal de saúde de Uberlândia comparando com o que existe atualmente.

Materiais e métodos

Esse estudo foi baseado em dados do inventário dos equipamentos que apresenta a quantidade, marca, data

de aquisição e custo dos equipamentos eletromédicos e na sequência de procedimentos sugeridos por Calil, engenheiro pioneiro em engenharia clínica no Brasil, para estruturação de um setor de manutenção.

A proposta deve seguir a seguinte sequência de procedimentos [5]:

- Classificação dos equipamentos por grupos de compatibilidade;
- Definição do local de realização da manutenção;
- Definição do tipo de contrato de manutenção a ser adotado;
- Especificação do perfil e cálculo do número de pessoas para o grupo;
- Especificação da infraestrutura física necessária;
- Definição da infraestrutura material necessária;
- Cálculo dos custos de implantação e manutenção do grupo.

Cada procedimento será trabalhado em etapas para uma proposta final de implantação de um equipa de manutenção.

Resultados

Classificação dos equipamentos por grupos de compatibilidade - Os equipamentos são classificados nesses grupos de compatibilidade:

- Equipamentos de diagnóstico por imagem
- Equipamentos para manutenção da vida
- Equipamentos por métodos gráficos
- Equipamentos por métodos ópticos

Definição do local de realização da manutenção – O Núcleo de Engenharia Clínica da Secretaria Municipal de Saúde de Uberlândia está localizado no bairro Pacaembu, a noroeste da cidade. A Figura 2 mostra o local onde são feitas as manutenções. No mapa podemos ver algumas Unidades atendidas pelo Núcleo marcadas com estrela.

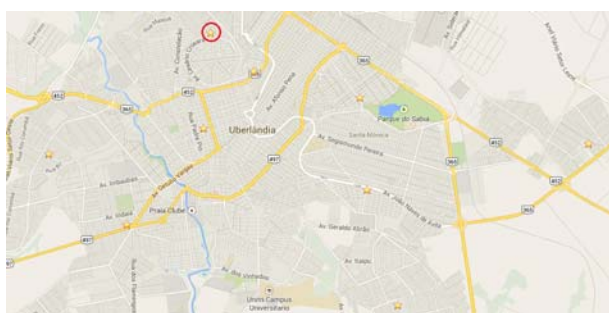


Figura 2: Local atual onde são feitas as manutenções

Definição do tipo de contrato de manutenção a ser adotado - Nesta etapa definiremos como serão os contratos de manutenção dos equipamentos. Os equipamentos de maior complexidade, que exijam técnicos com treinamento especializado, deverão possuir manutenção externa com contrato de manutenção até o momento em que haja a possibilidade de treinamento de técnicos internos do grupo [5].

Os equipamentos que recebem manutenção interna são mostrados na Tabela 1.

Especificação do perfil e cálculo do número de pessoas para o grupo - A quantidade de pessoas necessárias para cada grupo de equipamentos está diretamente relacionada com a quantidade de horas de trabalho anual que o grupo deve efetivamente dispor para manter todos os equipamentos selecionados para serviço interno. Para este cálculo deve-se conhecer o número médio de horas necessárias para manutenção corretiva de cada equipamento (TMR), o tempo médio entre falhas de cada um destes equipamentos (TMF), e a quantidade de cada tipo de equipamento [5].

Para calcular o tempo em horas que um funcionário trabalha em 1 ano deve-se considerar os feriados, férias, dias que o funcionário não trabalha por motivo de doença e também que o funcionário não trabalha 100% do seu tempo, adotando 70% de rendimento sugerido por Bronzino [4]. Assim, tendo o ano 52 semanas com 40 horas semanais e descontando: 10 dias de feriado, 1 semana de licença por saúde e 22 dias úteis de férias, temos:

$$[(52 \times 40) - ((10 \times 8) + (5 \times 8) + (22 \times 8))] \times 0,7 = 1250 \text{ horas}$$

Para o cálculo anual da quantidade de horas de trabalho necessárias para manutenção corretiva (NHT/ano), temos:

$$\sum NHT/ANO = (\text{quantidade}) \times (\text{TMR}) \times (12 \text{ meses} / \text{TMF})$$

Assim, como mostra a Tabela 1, foi feito o somatório das horas anuais para manutenção, de acordo com a equação apresentada anteriormente.

Tabela 1: Quantidade de horas anuais necessárias para manutenção

Equipamentos	Quantidade	TMF	TMR	NHT/ANO
Bomba de infusão	71	7,5	1,8	3550
Desfibrilador	22	10	1,7	1552,941
Monitor multiparâmetro	18	6,5	1,3	1080
Reanimador pulmonar / AMBU	8	0,5	1	48
Respirador/Ventilador	25	3	1,8	500
Eletrocardiógrafo	26	6	2,9	645,5172
Eletroencefalógrafo	3	2,5	1,5	60
Oxímetro de pulso	45	9	4	1215
			Σ NHT/ANO	7436,458

A quantidade total de horas é 7436,458. Para calcular o número de funcionários devemos dividir esse valor por 1250.

$$\text{Número de funcionários} = 7436,458 / 1250 = 5,94$$

Então são necessários 6 funcionários para manutenção.

A proposta é que as vagas sejam preenchidas por estagiários da faculdade de Engenharia Biomédica da Universidade Federal de Uberlândia. Seriam necessários 6 estagiários, sendo 3 no período matutino e 3 no período vespertino. Cada estagiário poderia receber uma bolsa de 300 reais mensais.

Dessa forma o custo adicional seria de 1800 reais mensais.

Especificação da infraestrutura física necessária - Segundo a RDC050, a Central de Administração de Materiais e Equipamentos deve conter, conforme **Erro!**

Fonte de referência não encontrada. [2]:

01 Área para recebimento, inspeção e registro

01 Área para armazenagem dos equipamentos

01 Área de distribuição

No sistema SOMASUS, temos acesso a área mínima que cada ambiente deve possuir, conforme pode ser visto na Tabela 2.

Tabela 2: Área média para cada ambiente. Fonte:SOMASUS

Nome do ambiente	Área média
Área de recepção e inspeção de equipamentos, mobiliário e utensílios	12 m ²
Área de guarda e distribuição de equipamentos, mobiliário e utensílios	20 m ²
Oficina de manutenção	17,5m ²
Área total	49,5m ²

Foi feita uma verificação da infraestrutura física e a Tabela 3 apresenta os ambientes e a áreas que o setor de manutenção possui.

Tabela 3: Verificação das áreas médias de cada ambiente

Nome do ambiente	Área média	Verificação
Área de recepção e inspeção de equipamentos, mobiliário e utensílios	12 m ²	24m ²
Área de guarda e distribuição de equipamentos, mobiliário e utensílios	20 m ²	não possui
Oficina de manutenção	17,5m ²	22m ²
Área total	49,5m ²	46m ²

Definição da infraestrutura material necessária - A oficina de manutenção necessita de ferramentas e equipamentos de uso individual e coletivo para executar as tarefas de reparo.

Equipamentos para teste e calibração de equipamentos eletromédicos são importantes para garantir um bom funcionamento, que assegura maior segurança e confiabilidade, porém representam os materiais de maiores custos na implantação do grupo.

O SOMASUS sugere alguns tipos de ferramentas de uso individual e coletivo que podem ser utilizadas, discriminando os custos de cada item, como visto na Tabela 4. Isso auxiliará a estimar os custos da

infraestrutura material.

Tabela 4: Lista de equipamentos e itens para oficina de manutenção Eletrônica (CAM18). Fonte:SOMASUS

Equipamento e Itens de Infra	Quantidade	Custo Mínimo	Custo	Custo Máximo
Tacômetro	1	130	320	900
Osciloscópio	1	3.000,00	5.000,00	15.000,00
Carregador de Bateria	1	100	150	250
Conjunto de Ferramentas	1	360	550	700
Fonte de Alimentação	1	300	1.000,00	6.000,00
Frequencímetro	1	345	400	800
Gerador de Sinais	1	640	1.500,00	2.700,00
Multímetro Digital	1	30	350	1.000,00
Painel de Ferramentas	1	500	2.000,00	3.000,00
Total de Equipamento e Itens de Infra		5.405,00	11.270,00	30.350,00

Além desses equipamentos, de acordo com Calil, existem equipamentos básicos para teste e calibração de equipamentos médico-hospitalares utilizados em controle de qualidade, manutenção preventiva e inspeção, que são [5]:

01 Analisador de bisturi

01 Analisador de desfibrilador/cardioversor

01 Analisador manual de segurança elétrica

Foi feita uma verificação da infraestrutura material e a Tabela 5 apresenta os equipamentos e itens de infraestrutura que o setor de manutenção possui.

Tabela 5: Verificação dos itens de oficina de eletrônica

Equipamento e Itens de Infra	Quantidade	Verificação
Tacômetro	1	não
Osciloscópio	1	sim
Carregador de Bateria	1	sim
Conjunto de Ferramentas	1	sim
Fonte de Alimentação	1	sim
Frequencímetro	1	não
Gerador de Sinais	1	não
Multímetro Digital	1	sim
Painel de Ferramentas	1	sim

Dessa forma, de acordo com a Tabela 4, usando o custo máximo oferecido pelo SOMASUS, temos que o investimento com os equipamentos de oficina sugeridos pelo SOMASUS é de 4.400 reais.

Além disso, a Tabela 6 apresenta valores médios de mercador dos equipamentos básicos para teste e calibração de equipamentos médico-hospitalares.

Tabela 6: Preço médio de mercado dos equipamentos de calibração

Equipamento	custo médio
Analizador de bisturi	40.000
Analizador de desfibrilador/cardioversor	35.000
Analizador manual de segurança elétrica	3.500
Total	78.500

Temos então que o investimento inicial com infraestrutura material é de aproximadamente 82.900 reais.

Cálculo dos custos de implantação e manutenção do grupo - Para o cálculo dos custos de manutenção alguns pontos devem ser considerados, como: energia elétrica, telefone, água, custos com materiais de manutenção, custos com manutenção anual dos equipamentos de calibração além dos salários e encargos dos funcionários.

Discussão

O método sugerido por Calil é de grande valia para estruturação e reestruturação de setores de manutenção de equipamentos médico-hospitalares.

A quantidade de funcionários foi o que apresentou maior discrepância com o que foi calculado usando o método apresentado, sendo que o Núcleo possui somente 50% da quantidade de funcionários necessária, possuindo somente 3 técnicos.

O Núcleo de Engenharia Clínica não possui um Engenheiro Clínico responsável pelo gerenciamento das tecnologias médicas, o que contradiz o artigo 8 da RDC020 da ANVISA que estabelece “*O estabelecimento de saúde deve designar profissional com nível de escolaridade superior, com registro ativo junto ao seu conselho de classe, quando couber, para exercer a função de responsável pela elaboração e implantação do Plano de Gerenciamento de cada Tecnologia utilizada na prestação de serviços de saúde*” [1].

Conclusão

Após os estudos efetuados é possível concluir que:

- Seria interessante que o local da realização da manutenção fosse mais central na cidade
- A quantidade de funcionários existentes não é suficiente
- São necessárias adequações tanto na infraestrutura material quanto na infraestrutura física.

Referências

[1] Agência Nacional de Vigilância Sanitária RDC02/2010: Dispõe sobre o gerenciamento de tecnologias em saúde em estabelecimentos de saúde.

[2] Agência Nacional de Vigilância Sanitária RDC050/2002: Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.

[3] ANTUNES, E. Gestão da tecnologia biomédica “Tecnovigilância e Engenharia Clínica”. França: Acodess, 2002.

[4] BRONZINO, J. D. The Biomedical Engineering Handlook . EUA: CRCPress, 1995.

[5] CALIL, S. J. TEIXERA. Gerenciamento de Manutenção de Equipamentos hospitalares. São Paulo: Fundação Peirópolis, 1998

[6] PEREIRA, T. A Importância da Engenharia Clínica no Ambiente Hospitalar