

## METODOLOGIA PARA CLASSIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS MÉDICO-HOSPITALARES NO HOSPITAL DE CLÍNICAS DE UBERLÂNDIA

C. M. Godoi\*\*, A. C. Pazeto\*, M. F. Rezende\*\*, R. C. Oliveira\*\* e S. T. Milagre\*\*\*

\* Programa de Pós-graduação em Engenharia Biomédica (PPGEB) - Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, Brasil

\*\* Setor de BioEngenharia HCU-UFU, Uberlândia, Brasil

\*\*\* Departamento de Engenharia Biomédica - Faculdade de Engenharia Elétrica (FEELT) - Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, Brasil

e-mail: carolpazeto@gmail.com

**Resumo:** A organização hospitalar utiliza tecnologias variadas, merecendo o cuidado e o estudo de profissionais habilitados. Sistemas de gerenciamento de tecnologias informatizados são ferramentas importantes para uma gestão de qualidade. Porém, existe um problema vivenciado no dia-a-dia dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS) relativo ao processo de gestão dos equipamentos médico-hospitalares (EMH) que reside na dificuldade de organizá-los em grupos classificatórios visando facilitar o gerenciamento da manutenção, dentre outras atividades. Neste sentido, este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma metodologia de classificação dos equipamentos médico-hospitalares para ser utilizada no sistema de gerenciamento de manutenção do Hospital de Clínicas de Uberlândia da Universidade Federal de Uberlândia (HCU-UFU). Após levantamento realizado em 41 setores do hospital e no Sistema de Gerenciamento de Equipamentos (SGE), foram criados 27 grupos funcionais, sendo que a escolha de cada um dos grupos partiu do princípio de funcionamento dos equipamentos que estão alocados no EAS. O método classificatório realizado nesse trabalho já está implantado no setor de BioEngenharia do HCU-UFU e apresenta resultados positivos.

**Palavras-chave:** Engenharia Clínica, Equipamento Médico-Hospitalar, Grupo Funcional.

**Abstract:** *The hospital organization use various technologies, deserving the careful and the study of skilled professionals. Management's systems of computerized technologies are important tools to a quality management. However there is a problem experienced every day on Health Care Facilities (HCF) relative to the process of management of hospital medical equipment (HME) that is the difficulty of organize them in qualifying groups that aim to facilitate the management of maintenance, among other activities. In this way, this work presents the development of a methodology for the classification of medical equipment for use in the maintenance management of the Hospital of the Federal University of Uberlândia (HCU-UFU) system. After the survey in 41 sector of the hospital and the Management Equipment System (MES), 27*

*functional groups were created, the way that each one has been chosen came from principle of operation of equipment that are allocated in HCF. The classificatory method realized in the paper is already used in the BioEngenharia of HCU-UFU and has positive results.*

**Keywords:** *Clinical Engineering, Hospital-Medical Equipment, Functional Group.*

### Introdução

A organização hospitalar atualmente envolve um grande número de especialidades e especialistas. São utilizadas tecnologias variáveis, das mais simples (estufa) até as mais sofisticadas (tomógrafo e ressonância magnética), merecendo o cuidado e o estudo de profissionais habilitados e/ou a habilitarem-se na área administrativa e/ou gerencial [1].

Segundo [2], “uma organização como instrumento de intervenção terapêutica com o objetivo de alcançar a cura de doentes é uma invenção relativamente nova”. Assim, o desenvolvimento dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS) passou por grande processo e, ainda é possível afirmar que o estabelecimento é um tipo organizacional em franco crescimento, pois novas tecnologias estão surgindo ininterruptamente.

Essa crescente demanda pelos serviços de saúde, levou o sistema hospitalar a alargar suas atividades, exigindo pessoas qualificadas para execução de suas tarefas, as quais devem estar direcionadas para a qualidade assistencial [3].

Diante de tantas transformações e em prol de uma gestão adequada e resolutiva, concebe-se que é importante para os administradores e os demais profissionais que atuam nas instituições de saúde conhecer os aspectos pertinentes ao desenvolvimento da organização hospitalar [1].

Assim, quando ocorreu o rápido processo de implantação de equipamentos eletromédicos em EAS, em virtude das questões de segurança do paciente, surgiu a Engenharia Clínica que aplica conhecimentos da Engenharia e Administração à tecnologia médico-hospitalar com o intuito de apoiar e aprimorar os serviços de saúde [4,5,6].

Desempenhando papel importante no processo de gestão de tecnologias realizada pelos profissionais da Engenharia Clínica estão os sistemas de gerenciamento informatizados. A maioria deles realiza o controle de atividades de manutenção tais como, as corretivas e preventivas, agrupamento de observações pertinentes ao equipamento e um conjunto de relatórios que asseguram a melhor tomada de decisões.

No entanto, um problema vivenciado no dia-a-dia dos EAS, relativo ao processo de gestão dos equipamentos médico-hospitalares, reside na dificuldade de organização dos mesmos em famílias para facilitar a instalação da infraestrutura necessária para manutenção de cada grupo de equipamentos, o gerenciamento de equipamentos cuja manutenção será executada externamente, a quantificação dos recursos materiais e humanos, assim como a definição do perfil do pessoal a ser contratado para atuar em cada grupo de equipamento.

Porém, a literatura sobre o assunto é muito vaga e quase inexistente.

Um exemplo de classificação é o agrupamento por sistema fisiológico, ou seja, equipamentos destinados ao tratamento ou diagnóstico de sistemas fisiológicos: cardiovascular, pulmonar, nervoso, endócrino, etc. Esse tipo de classificação causa uma superposição considerável de equipamento com o mesmo princípio de funcionamento [7]. Outro exemplo é o agrupamento por especialidade clínica, ou seja, equipamentos utilizados em serviços médicos tais como: pediatria, obstetrícia, cardiologia, radiologia, etc.

Pode-se notar que, em qualquer desses modos de divisão adotado, vários equipamentos se encaixam em mais de um grupo, como é o caso de equipamentos de raio X que se encaixam tanto no grupo de imagem como no grupo de diagnóstico.

Segundo [7] a maneira pela qual o responsável pela gestão da manutenção irá dividir os grupos deve levar também em consideração especificidades que dependem de cada tipo de EAS e a experiência pessoal do gestor.

Assim, a divisão em grupos tem a finalidade de [7]:

- Facilitar a instalação da infraestrutura necessária para manutenção de cada grupo de equipamentos (local de gases para teste dos ventiladores, pontos de energia de diferentes tensões para equipamentos eletrônicos, tanque de limpeza de materiais empoeirados ou com graxa, capela de fluxo para limpeza de equipamentos de ótica, etc.);
- Facilitar o gerenciamento de equipamentos cuja manutenção será executada externamente;
- Auxiliar na definição do perfil dos técnicos que devem atuar em cada grupo de equipamentos;
- Facilitar o sistema de gerenciamento de produtividade e custo da mão de obra por grupo.

Atualmente no HCU-UFU o sistema de classificação utilizado se baseia no princípio de funcionamento do equipamento médico-hospitalar, porém esse método

leva a repetições de grupos dificultando o sistema de gerenciamento dos mesmos.

Assim, diante de toda esta perspectiva o objetivo desse trabalho foi desenvolver uma nova metodologia de classificação de equipamentos médico-hospitalares, bem como dos demais tipos de equipamentos cadastrados, para ser utilizado no sistema de gerenciamento de manutenção do HCU-UFU, que é um hospital de grande porte, e que esse possa servir de base para o desenvolvimento de estruturas de classificação em outros EAS.

## Materiais e métodos

Essa pesquisa foi realizada no setor de Bioengenharia do Hospital de Clínicas de Uberlândia da Universidade Federal de Uberlândia (HCU-UFU).

O HCU-UFU possui 520 leitos e é o maior prestador de serviços pelo Sistema Único de Saúde (SUS), em Minas Gerais. O setor de BioEngenharia do HCU-UFU, que hoje conta com uma equipe de 70 colaboradores, tem como principais áreas de atuação a Engenharia Clínica e a Engenharia Hospitalar.

O atual sistema de gerenciamento de manutenção hospitalar implantado no HCU-UFU é o SisBiE – Sistema de BioEngenharia (em implantação durante a realização dessa pesquisa), sendo que por meio do mesmo é possível estabelecer um controle eficiente de todo o parque tecnológico existente no hospital, gerenciar todas as manutenções internas e externas que o setor de BioEngenharia realiza e ainda gerar indicadores sobre a qualidade da prestação dos serviços realizados pelo setor.

A metodologia utilizada nesse trabalho foi do tipo exploratória, onde buscou-se criar um sistema de classificação para os equipamentos médico-hospitalares e demais equipamentos que são gerenciados pela Bioengenharia existentes no HCU-UFU.

Inicialmente foi criada uma planilha (Figura 1), de acordo com o proposto por [7], baseada no Formulário para Cadastramento Individual de Equipamento que tem informações fundamentais para o conhecimento da quantidade e outros dados relevantes dos equipamentos existentes no hospital.

Levantamento de Equipamentos – 2013									
Equipamento	Marca	Modelo	N. Série	ANVISA	Tensão	Corrente	Potência	Patrimônio	Cod. Bio

Figura 1. Modelo dos dados necessários para a realização do inventário de equipamentos médico-hospitalares do HCU-UFU.

O preenchimento dos campos Equipamento, Marca, Modelo e Número de Série foi obrigatório, tendo em vista que estes dados são importantes para o cadastro e registro do equipamento no sistema. Esse conjunto serve para identificar os equipamentos existentes na unidade com relação ao tipo (ventilador, desfibrilador, etc.), ao fabricante, ao modelo e ao número de série [7].

Os campos ANVISA, Tensão, Corrente e Potência foram integrados nessa tabela a fim de se ter um

conhecimento maior sobre cada equipamento. No caso do registro da ANVISA, para equipamentos de mesma marca e modelo, porém número de série diferente, o registro da Vigilância Sanitária é o mesmo. Os demais campos variam de acordo com o equipamento e a rede elétrica do local onde o mesmo está instalado ou é utilizado.

Os campos Patrimônio e Código de BioEngenharia (Cód. Bio), são informações internas do HCU-UFU. O Código de BioEngenharia é um número inteiro, seqüencial e único, gerado automaticamente pelo SisBiE quando é realizado o cadastramento de um equipamento. Esse número é de vital importância, pois por meio deste é possível localizar o equipamento, bem como todas as informações referentes ao mesmo, por exemplo: número de patrimônio, número de série, data de aquisição, data de garantia, além de ter acesso a todos os Pedidos de Serviço de Manutenção (PSM's) e Pedidos de Manutenção de Terceiros (PMT's) pertencentes ao equipamento.

Com a definição de todos os campos da Figura 1, deu-se início ao trabalho de campo. Foram percorridos 41 setores do HCU-UFU que continham equipamentos a serem cadastrados no SisBiE.

Após o levantamento realizado nos setores foi realizada uma pesquisa no sistema de gerenciamento anterior (Sistema de Gerenciamento de Equipamentos – SGE) desenvolvido em 2004, para verificar, por exemplo, quais equipamentos não estão em uso no hospital, porém fazem parte do histórico do parque tecnológico do hospital e foram também agrupados. A consulta a essa base objetivou também a visualização de como os agrupamentos dos equipamentos era montada e quais eram os seus maiores problemas.

A tabela desenvolvida, mostrada na Figura 1, permitiu contabilizar a quantidade de equipamentos médico-hospitalares existentes no HCU-UFU.

A próxima etapa consistiu da definição da equipe para discutir e definir quais seriam os principais grupos classificatórios dos equipamentos existentes no Hospital de Clínicas de Uberlândia da Universidade Federal de Uberlândia, a serem gerenciados por meio do SisBiE.

## Resultados e Discussão

A equipe de elaboração do novo sistema de agrupamentos de equipamentos foi composta por engenheiros, técnicos e estagiários.

Ao todo foram localizados 10.730 equipamentos. Analisando os agrupamentos existentes no SGE foram encontrados vários problemas, dentre eles: a triplicação de um mesmo grupo classificatório de equipamentos. O grupo classificatório “Optica”, por exemplo, aparecia três vezes agrupando diferentes equipamentos. Cabe ressaltar que era permitido que diversos profissionais da BioEngenharia pudessem alterar e incluir dados no SGE, criando muitas vezes grupos desnecessários e sem um estudo detalhado.

Outro problema encontrado foi que o principal grupo classificatório desses equipamentos, eram os nomes das

especialidades técnicas (equipes de manutenção) existentes dentro da BioEngenharia, sendo essas: eletrônica, elétrica, mecânica, refrigeração, entre outras. Atualmente, os equipamentos não necessitam mais serem divididos por uma só especialidade técnica, visto que muitos deles têm componentes mecânicos, elétricos e eletrônicos. Dessa forma, partiu-se do pressuposto de que o novo método de agrupamento deveria ser algo mais ligado à função do equipamento.

A primeira tentativa de montagem dos grupos classificatórios foi levando em consideração que o mesmo poderia ser realizado por meio de um agrupamento por sistema fisiológico. Segundo [7] isso aconteceria da seguinte forma: os equipamentos seriam classificados de acordo com o tratamento ou diagnóstico de sistemas fisiológicos aos quais são destinados, por exemplo, cardiovascular, pulmonar, nervoso, etc. O grupo foi denominado Grupo Funcional, porém após a montagem foi possível visualizar que esse tipo de classificação causava uma superposição considerável com o mesmo princípio de funcionamento.

Após essa conclusão, foi proposto pela equipe que o primeiro grupo deveria adotar uma classificação simples, que pudesse ser de fácil entendimento e visualização para todos os usuários do sistema. Foram utilizadas diversas descrições, como as citadas em [7] e [8].

Sendo assim, a idéia adotada foi de que o Grupo Funcional deveria ter a mais simples funcionalidade do equipamento, por exemplo, o raio-X é um equipamento que produz uma imagem; um monitor cardíaco é um equipamento médico-hospitalar que monitora sinais do paciente; um berço aquecido é utilizado somente para aquecer bebês; etc. Dessa forma, foram criados os grupos funcionais descritos na Figura 2.

Descrição
IMAGEM
FERRAMENTAS
AUDIOVISUAL
ÓTICA
MONITORIZAÇÃO
EQUIP. DE SUPORTE À VIDA
CIRURGIA
INFORMÁTICA
METROLOGIA
NEONATOLOGIA
CABOS E SENSORES
INFRAESTRUTURA CIVIL
ANÁLISE LABORATORIAL
REDE DE GÁS
ESCRITÓRIO E UTILITÁRIOS
INFRAESTRUTURA ELÉTRICA
HOTELARIA HOSPITALAR
DÍALISE
BOMBA DE INFUSÃO
FISIOTERAPIA E REABILITAÇÃO
ESTERILIZAÇÃO E DESINFECÇÃO
ODONTOLOGIA
RADIOTERAPIA
REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO
CENTRAIS TÉRMICAS
LAVANDERIA E ROUPARIA
COZINHA E COPA

Figura 2: Grupos Funcionais do SisBiE.

A criação desses grupos foi baseada na funcionalidade dos 10.730 equipamentos médico-hospitalares que tem registro de atividade no HCU-UFU e o nome dos mesmos foi adotado de forma que todos os membros da equipe estivessem de acordo e conseguissem distinguir que um determinado equipamento estaria presente em um grupo funcional específico.

### Conclusão

A implantação e desenvolvimento de uma metodologia de classificação de equipamentos médico-hospitalares em um EAS de grande porte não é algo simples e demanda tempo. Porém, é necessário e importante para que a gestão da manutenção no EAS e tudo que envolve a mesma sejam feitas de forma coerente e eficaz.

O desenvolvimento de uma metodologia de classificação de equipamentos médico-hospitalares utilizado no sistema de gerenciamento de manutenção do HCU-UFU foi o objetivo deste trabalho. Nos 27 grupos funcionais criados, percebeu-se a necessidade de cada um deles, visto que para se ter um bom gerenciamento de todos os equipamentos médico-hospitalares em um EAS de grande porte, é necessário ter um controle bastante eficaz.

A escolha de cada um dos grupos foi de acordo com o parque tecnológico do EAS, visto que foram levados em consideração todos os equipamentos que pertencem ao hospital desde a informatização do mesmo, ou seja, foram considerados 10.730 equipamentos.

A metodologia de classificação apresentada nesse trabalho já está implantada e em uso na BioEngenharia e até o presente momento tem funcionado de modo eficaz, sendo que todos os usuários do sistema adaptaram-se de forma rápida e conseguiram compreender a funcionalidade de cada grupo classificatório.

Os grupos funcionais criados devem ser revistos periodicamente, pois sempre são adquiridos novos equipamentos, de marcas e modelos diferentes, que devem ser inseridos em algum grupo classificatório para que seja possível cadastrá-lo no SisBiE e assim, gerenciar sua manutenção.

Além de reorganizar toda a base classificatória de equipamentos do HCU-UFU, houve outras vantagens que foram sendo conhecidas ao longo da montagem dessa metodologia, dentre elas, o cadastramento das manutenções preventivas. Antigamente, as mesmas eram cadastradas em cada equipamento, agora, com a organização e os grupos classificatórios bem definidos, é possível fazer isso por meio do grupo classificatório, e todos os equipamentos que se encontram cadastrados nele são contemplados automaticamente com o cadastramento da manutenção preventiva.

### Agradecimentos

Agradecemos a todos da BioEngenharia que contribuíram para a realização deste trabalho e aos órgãos financiadores FAPEMIG, CAPES e CNPq por tornarem possível a realização dessa pesquisa.

### Referências

- [1] Sousa MNA. Gestão hospitalar: da origem dos hospitais aos aportes teóricos da ciência gerencial e sua aplicabilidade no âmbito hospitalar. 1ª ed. Curitiba: Editora CRV, 2008.
- [2] Gurgel Junior GD, Vieira MMF. Total quality management and hospital administration: exploring conceptual disjunctions. *Ciênc. Saúde Coletiva*. 2002; 7(2):325-334. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232002000200012&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232002000200012&lng=en&nrm=iso).
- [3] Borba VR. Administração hospitalar: princípios básicos. 2ª ed. São Paulo: Cedas; 1988.
- [4] Bronzino JD. *Biomedical Engineering Handbook*. Boca Raton, FL: CRC Press, 2000.
- [5] Dyro J, et al. *The Clinical Engineering Handbook*. Burlington: Elsevier, 2004.
- [6] American College of Clinical Engineers (ACCE). *Clinical Engineer – defined*. 1992. Available from: <http://accenet.org/default.asp?page=about&section=definition>.
- [7] Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão de Investimentos em Saúde. Projeto REFORSUS. Equipamentos Médico-Hospitalares e o Gerenciamento da Manutenção: capacitação a distância. Brasília, DF. 2002.
- [8] Farinha JMT. Uma Abordagem Terológica da Manutenção dos Equipamentos Hospitalares. 1994. 320 f. Dissertação (Doutorado em Engenharia) – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Disponível em: <http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/12810/2/Texto%20integral.pdf>.