

## A IMPORTÂNCIA DO ENGENHEIRO CLINICO NO AMBIENTE HOSPITALAR

ANDRÉ OLIVEIRA SILVA<sup>1</sup>, JACQUESON MONTEIRO<sup>2</sup>, PATRIC DE JESUS MOREIRA<sup>3</sup> e MARIANA GUSMÃO PEDROSO<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduando em eng. Elétrica, UNINASSAU, Vitória da Conquista-BA, andresilva.creajrba@gmail.com;

<sup>2</sup>Eng. Eletricista, Esp. em eng. Segurança do trabalho, Prof. UNINASSAU, Vitória da Conquista-BA, jjackmonteiro@hotmail.com;

<sup>3</sup>Graduando em eng. Elétrica, UNINASSAU, Vitória da Conquista-BA, patricsss129@gmail.com;

<sup>4</sup>Graduando em eng. Elétrica, UNINASSAU, Vitória da Conquista-BA, marianagusmaoeng@gmail.com;

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC  
15 a 17 de setembro de 2021

**RESUMO:** Este trabalho tem como objetivo mostrar a necessidade e a importância da presença do engenheiro clínico em hospitais para a solução de problemas técnicos e operacionais de tecnologias. A metodologia utilizada foi a aplicação de questionário em hospitais de diferentes portes, tabulando os dados e mostrando a necessidade do profissional de engenharia clínica. Os resultados obtidos foram que os hospitais que possuem esse profissional apresentam uma melhor eficiência na resolução de problemas técnicos bem como, os de operação dos equipamentos. O serviço terceirizado foi uma das opções, porém a maior eficiência foi em hospitais que possuem o profissional exclusivo na unidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Engenharia Clínica; Hospitais; Manutenção.

## THE IMPORTANCE OF CLINICAL ENGINEER IN THE HOSPITAL ENVIRONMENT

**ABSTRACT:** This work aims to show the need and the importance of the presence of the clinical engineer in hospitals to solve technical and operational problems of technologies. The methodology used was the application of a questionnaire in hospitals of different sizes, tabulating the data and showing the need for the professional of clinical engineering. The results obtained were that the hospitals that have this professional are more efficient in solving technical problems as well as those for operating the equipment. The outsourced service was one of the options, however the greatest efficiency was in hospitals that have the exclusive professional in the unit.

**KEYWORDS:** Clinical Engineering; Hospitals; Maintenance.

## INTRODUÇÃO

Nascida nos Estados Unidos em 10 de janeiro de 1942 na cidade de St. Louis, através de um curso oferecido pelas forças armadas em manutenção de equipamentos hospitalares, a engenharia clínica veio se expandindo para outros países. Em 1960 foi reconhecida como profissão nos EUA, devido ao grande avanço tecnológico e o volume de equipamentos hospitalares criados na época.

No Brasil a engenharia clínica surgiu em meados dos anos 80, onde a USP, UNICAMP e outras universidades desenvolveram empresas prestadoras de serviço na área. Embora seja regulamentada no Brasil, ainda não é obrigatório a presença do engenheiro clínico no ambiente hospitalar ficando a critério dos administradores em gerenciar, contratar ou terceirizar profissionais habilitados para aquisição e manutenção dos equipamentos.

Na última década devido ao crescimento exponencial das inovações tecnológicas na área médica, o setor metodológico do gerenciamento e controle de equipamentos hospitalares não conseguiu suprir com a demanda de profissionais com a especialidade em engenharia clínica/biomédica que são responsáveis pelos aspectos técnicos e administrativos acerca da manutenção dos equipamentos hospitalares.

Diante do cenário mundial, onde vivencia-se uma das maiores pandemias, observa-se a suma importância do gerenciamento e aquisição de equipamentos que servem como suporte de vida para os casos mais graves. Mas para isso se faz necessário infraestrutura adequada e equipe treinada para o eficiente e correto suporte técnico assegurando assim o bom funcionamento do hospital.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O engenheiro clínico é quem faz a aquisição, manutenção, calibração, descarte e garante o perfeito funcionamento de equipamentos, ou seja, tudo relacionado a instrumentação médico-hospitalar (cmqv). Segundo a American College of Clinical Engineering (ACCE), “o engenheiro clínico é aquele profissional que aplica e desenvolve os conhecimentos de engenharia e práticas gerenciais às tecnologias de saúde, para proporcionar uma melhoria nos cuidados dispensados ao paciente.”

A descoberta da necessidade desse profissional no Brasil foi em 1989, quando o Ministério do Bem-Estar Social e o da Previdência Social notou a grande quantidade de equipamentos médico-hospitalar perdidos por defeitos, falta de manutenção preventiva, sem instalação devido a falta de profissionais com experiência, acarretando em grande perda financeira no país e desperdício (Wang, Calil, 1991). Diante dessa necessidade o governo começou a tomar medidas, a criação de cursos anuais de especialização, criação da central de referência técnica, do centro de engenharia biomédica da UNICAMP. Foi criado o sistema de gerenciamento de tecnologia médico hospitalar que integrava pesquisa, desenvolvimento e regulamentação para todo o ciclo de vida útil dos aparelhos (Ramirez, 2000).

Em um hospital existe equipamentos vitais, que caso parem de funcionar pode trazer danos a vida de um paciente. A avaliação constante dos equipamentos, mantendo-os em boas condições de operação, desgaste desnecessário, e falha inesperada, dá se o nome de manutenção preventiva (Bajur, 2016). A manutenção hospitalar vai além da redução de custos, mais sim a proteção dos pacientes e profissionais (Gerônimo, Leite, Oliveira, 2017). Bajur (2016), cita várias vantagens dessa manutenção preventiva como aumento da vida útil do equipamento, segurança, redução de solicitação de manutenção inesperada, redução de custos.

A ANVISA descreve algumas atribuições do engenheiro clínico:

- Controlar os equipamentos médico-hospitalar;
- Auxiliar e orientar quanto aquisição de equipamentos adequados;
- Treinar para a manutenção e operação dos equipamentos;
- Controlar e elaborar contratos e controle de manutenção preventiva/corretiva;
- Elaborar e controlar medidas de segurança no ambiente hospitalar;
- Controlar a gestão de stock de acessórios e peças de manutenção;
- Auxiliar em projetos de informatização/automação médico hospitalar;
- Montar estratégias e rotinas que aumente a vida útil dos equipamentos;
- Implantar e controlar a qualidade dos equipamentos de medição, inspeção e ensaios de acordo com as normas em vigor (NP EN ISO 13485:2004, NP EN ISO 9001:2008 e NP EN ISO 14001:2004 para manutenção de equipamentos médicos);
- Calibrar e ajustar os equipamentos médicos, de acordo com padrões indicados pelos fabricantes;

O engenheiro clínico deve estar alinhado com as novas tecnologias que surgem em massa a cada dia, pois, isso se torna um diferencial entre os profissionais. É necessário que o profissional saiba manusear e operar essas tecnologias, que vem cada dia mais modernas, podendo ser operadas a distância (Engenharia 360, 2019). A indústria 4.0 está relacionada a essas tecnologias, pois ela é o conjunto de tecnologias que permite a fusão do mundo físico, digital e biológico (Industria 4.0).

Para a elaboração dessa pesquisa foi aplicado um questionário com perguntas relacionadas a engenharia clínica. Os hospitais foram aleatoriamente selecionados, o objetivo seria um em cada capital, porém devido o COVID-19 tivemos que aplicar em hospitais regionais e diminuir a quantidade de formulários a serem aplicados.

Para a elaboração do formulário a ser aplicado foi realizado um estudo de atribuições do engenheiro clínico (ANVISA), com esse embasamento foi elaborado 12 perguntas que atingem hospitais que possuem e os que não possuem o profissional de engenharia clínica.

Os hospitais pesquisados foram classificados pela complexidade, que de acordo Negri (2014), podem ser classificados:

- Pequeno porte: até 50 leitos;
- Médio porte: 51 a 150 leitos;
- Grande porte: 151 a 500 leitos;
- Capacidade extra: acima de 500 leitos

As demais perguntas foram relacionadas a presença do profissional no hospital, os responsáveis pela aquisição de novos equipamentos, cronograma de manutenção preventiva, treinamento de equipe, projetos de instalação de novos equipamentos, gerenciamentos de resíduos, procedimentos de operação padrão, programação de descarte de resíduos, solução de problemas técnicos, tempo de solução do problema e ocorrências de manutenção ao longo do mês.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi aplicado questionários em 05 hospitais de cidades e estados diferentes. Foram identificados hospitais de baixa, média e alta complexidade. Foram entrevistados 02 de baixa complexidade, 02 de média complexidade e 01 de alta complexidade.

Dos 05 hospitais entrevistados, apenas 01 possui engenheiro clínico com exclusividade, outro possui o profissional, porém este está vinculado a outro hospital da rede e 03 não possuem. Dos 5 hospitais apenas 03 possuem cronograma de manutenção preventiva.

Em relação a aquisição de novos equipamentos a participação multiprofissional está mostrada no gráfico abaixo:

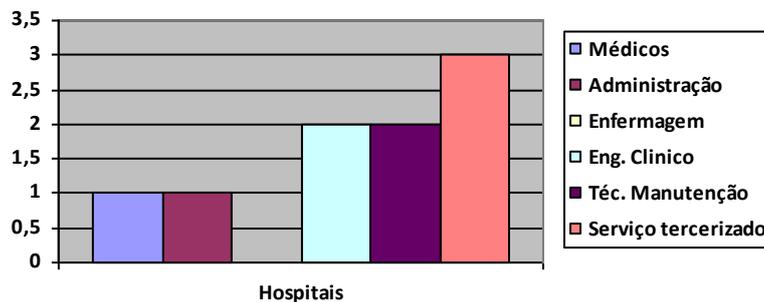


Gráfico I  
Aquisição de novos equipamentos

Pelo gráfico 1 notamos que a maioria das unidades prefere terceirizar o serviço, vindo em segundo lugar empatados os técnicos em manutenção e engenheiro clínico que de certa forma trabalham juntos. A enfermagem não foi considerada em nenhum hospital para tomada de decisões.

Foi questionado sobre quem faz o treinamento da equipe ao chegar um equipamento na unidade e os resultados obtidos estão no gráfico abaixo:



Gráfico II  
Treinamento da Equipe

O gráfico dois mostra que a maioria prefere terceirizar o serviço, levando em consideração que apenas dois hospitais possuem engenheiro clínico. Hospitais que possuem o profissional também optaram em terceirizar o serviço em algum momento.

O engenheiro clínico também é responsável pelo gerenciamento e descarte de resíduos. Nos hospitais pesquisados a maioria optou pela terceirização do serviço, sendo que esse ocorre em sua maioria mensalmente.

Hospitais funcionam 24 horas, da mesma forma os equipamentos presentes neles. Os equipamentos podem sofrer diversos problemas como desgaste, operação e manuseio inadequado, problemas na rede elétrica, dentre outros. Em um hospital existem equipamentos que são fundamentais para manter pacientes vivos e dessa forma muitas vezes a manutenção tem que ser o mais rápido possível. Uma das perguntas do questionário foi sobre o tempo resposta para a solução de um problema técnico caso ocorra em um equipamento.

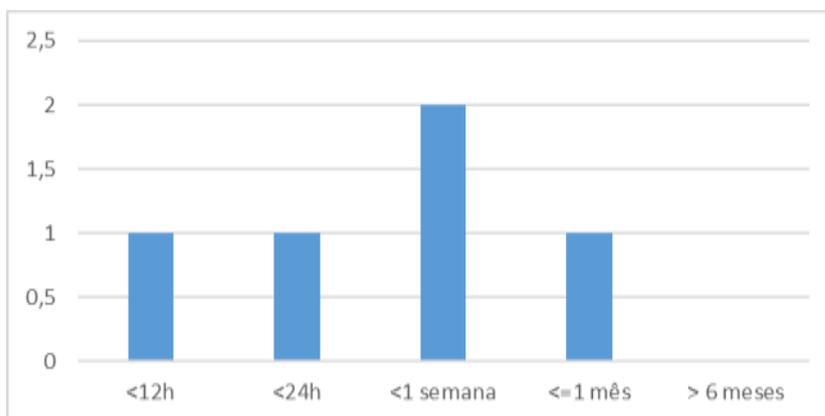


Gráfico III  
Tempo resposta para solução de problemas técnicos

Nos hospitais que possuem engenheiro clínico exclusivo o tempo de resposta para solução do problema varia entre 12 e 24 horas. Os hospitais que não possuem o profissional, o tempo de resposta é de 1 semana até 1 mês. Essa demora para solução do problema técnico em um equipamento pode gerar grandes perdas financeiras e danos a pacientes que necessitam do serviço. Imagine que um aparelho de imagem (ressonância magnética, Rx, tomografia computadorizada), fique por uma semana ou até 01 mês sem funcionar, o tamanho do dano que a unidade pode sofrer.

## CONCLUSÃO

A presença do engenheiro clínico em hospitais é de suma importância, pois como nossos resultados demonstram, os hospitais onde há a presença do profissional a solução de problemas ocorre em um tempo resposta menor. Essa solução de problemas traz benefícios como economia, redução de perdas financeiras, segurança, confiabilidade. Sem contar na segurança do paciente que é de suma importância e diretamente ligada a segurança da equipe médica.

## AGRADECIMENTOS

Aos hospitais por ter nos acolhido mesmo em meio a pandemia do covid-19.

## REFERÊNCIAS

- ACCE . American College of Clinical Engineering. About– Clinical Engineer. ACCE; 1992. Acesso 10/01/2020. Disponível: <http://bit.ly/2byMTD1>.
- CMQV. Câmara Multidisciplinar de Qualidade de Vida. Engenharia Clínica, Engenharia Hospitalar e a Escassez de Engenheiros (2014, Nov). Acesso: 15/03/2020. Disponível: <http://www.cmqv.org/website/artigo.asp?cod=1461&idi=1&moe=212&id=16282>.
- Wang B, Calil SJ. Clinical engineering in Brazil: current status. J Clin Eng. 1991;16(2):129-35. Acesso:03/03/2020. Disponível: <http://bit.ly/2bCEXh3>.

- Ramirez EFF, Calil SJ. Engenharia clínica: parte I: Origens (1942-1996). Semina Ci Exatas/Tecnol. 2000 dez. Acesso em 21/02/2020.
- Bajur, T. Manutenção Preventiva em Hospitais: Como Deve Ser Feita? 2016. Acesso: 21/03/2020. Disponível:<https://blog.arkmeds.com/2016/05/09/manutencao-preventiva-em-hospitais-como-deve-ser-feito/>.
- Gerônimo, M. S; Leite, B. C. C; Oliveira, R. D. Gestão da Manutenção em Equipamentos Hospitalares: Um Estudo de Caso. 2017. Acesso: 22/03/2020. Disponível: <file:///C:/Users/user/Downloads/7144-47030-1-PB.pdf>.
- Engenharia 360. Tudo que Você Precisa Saber Sobre Engenharia Clínica. 2017. Acesso: 15/04/2020. Disponível: <https://engenharia360.com/tudo-de-engenharia-clinica/>.
- Industria 4.0. Industria 4.0. Acesso: 15/04/2020. Disponível: <http://www.industria40.gov.br/>.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Engenharia Clínica Como Estratégia na Gestão Hospitalar. Acesso: 01/02/2020. Acesso: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33868/327133/capitulo4.pdf/43bf4713-c4f0-4016-85c0-b4237239d401>.
- CONASS. Conselho Nacional de Secretários de Saúde. O Papel do Hospital na Rede de Atenção a Saúde. 2014. Acesso: 05/04/2020. Disponível: <http://www.conass.org.br/consensus/armando-de-negli-o-papel-hospital-na-rede-de-atencao-saude/>.