

ENGENHARIA CLÍNICA COMO VETOR DO AVANÇO NA GESTÃO DE EQUIPAMENTOS MÉDICO-HOSPITALARES: CASO DE UM HOSPITAL REGIONAL NO DF

Jhébica Ribeiro Cardoso 1 (Engenheira Ambiental, Especialista em Engenharia Clínica pela

FAED/RTG) E-mail: jhessicca.r@gmail.com

Cárbio Almeida Waqued 2 (Mestre em Engenharia de Produção pela UFSC, professor na FAED/RTG) E-mail: carbiowaqued@gmail.com

Resumo: A adoção de tecnologias complexas e de altos custos gera elevado número de equipamentos inutilizáveis. A falta de insumo ou peças de reposição para manutenção transforma as unidades de saúde em cemitérios de equipamentos e aparelhos. Dados da Anvisa destacam que em torno de 40% dos Equipamentos Médico-Hospitalares do setor público esteja subutilizado ou inoperante, relacionados aos problemas com manutenções ou que envolvem etapas do ciclo de vida. É neste contexto que a Engenharia Clínica (EC) mostra a sua importância como vetor, ao passo em que avança de uma área estritamente técnica de manutenção de equipamentos para um sistema de gestão de serviços que engloba a educação de equipes, gerenciamento de riscos, avaliação de novas tecnologias, desenvolvimento de equipamentos e garantia da qualidade. Foram analisados os conceitos básicos em torno da gestão de EMH; realizada a caracterização do Estabelecimento Assistencial de Saúde (EAS), no âmbito da EC; e identificaram-se processos de caracterização do ciclo de logística da gestão dos EMH. Os resultados demonstraram que a percepção da logística hospitalar mudou quando ocorreu o surgimento da EC no EAS; que o inventário de equipamentos é uma ferramenta capaz de espelhar as mudanças necessárias no ciclo de vida das tecnologias médicas e que é necessário o fortalecimento do núcleo da EC, para que seja possível manter equilibrada a boa gestão hospitalar, o gerenciamento dos EMH, do corpo clínico qualificado e da segurança do paciente, todos com sustentabilidade.

Palavras-chave: Equipamento biomédico. Gestão hospitalar. Estabelecimentos Assistenciais de Saúde.

CLINICAL ENGINEERING AS A VECTOR OF THE ADVANCEMENT IN THE MANAGEMENT OF MEDICAL-HOSPITAL EQUIPMENT: CASE OF A REGIONAL HOSPITAL IN THE DF

Abstract: The adoption of complex and costly technologies generates a large number of unusable equipment. The lack of supplies or spare parts for maintenance transforms health units into cemeteries for equipment and appliances. Anvisa data highlight that around 40% of the Medical-Hospital Equipment (MHE) of the public sector is underutilized or inoperative, related to problems with maintenance or that involve stages of the life cycle. It is in this context that Clinical Engineering (CE) shows its importance as a vector, while moving from a strictly technical area of maintenance of equipment to a service management system that includes team education, risk management, evaluation new technologies, equipment development and quality assurance. The basic concepts about MHE management were analyzed; carried out the characterization of the Health Care Establishment (HCE), within the framework of the CE; and processes were identified to characterize the logistics cycle of MHE management. The results showed that the perception of hospital logistics changed when the onset of CE in the HCE occurred; that the inventory of equipment is a tool capable of mirroring the necessary changes in the life cycle of medical technologies and that it is necessary to strengthen the core of the CE so that it is possible to keep good hospital management, clinical and patient safety, all with sustainability.

Keywords: Biomedical equipment. Hospital management. Health Care Establishments.

1. Introdução

O equipamento médico é uma peça fundamental nos ambientes hospitalares para

assistência à saúde. A manutenção destes instrumentos é um dos componentes de diversos elementos que constituem o gerenciamento de equipamentos e que vem ganhando destaque nos cenários atuais de gestão hospitalar em função do surgimento e desenvolvimento da área engenharia clínica, responsável pela avaliação, aquisição, utilização, controle de recursos e garantia de qualidade dos Equipamentos Médico-Hospitalares (EMH).

Gerenciar equipamentos médicos em um Estabelecimento Assistencial de Saúde (EAS) de forma eficiente depende não apenas do gerenciamento das atividades de manutenção. Envolve também as etapas do ciclo de vida do equipamento e por esta razão deve contemplar uma equipe multidisciplinar da gestão hospitalar.

Assim, tanto na gestão quanto no gerenciamento dos EMH, existe o fator chave que é o ciclo de vida dos equipamentos, isto é, sua cadeia logística. A logística hospitalar, portanto, torna-se um desafio na gestão de hospitais, em especial quanto ao atendimento das necessidades organizacionais de forma rápida, correta e eficiente. O estudo e planejamento dos processos logísticos auxiliam na redução e otimização dos recursos humanos e materiais, reduzindo custos, melhorando a vida dos pacientes.

Este artigo apresenta um estudo de caso sobre a Engenharia Clínica como vetor do avanço na gestão de EMH. O problema central está em compreender como a introdução da Engenharia Clínica nos meios hospitalares pode indicar evolução em um determinado EAS por meio da adequada gestão e gerenciamento dos equipamentos.

É neste contexto que a Engenharia Clínica mostra a sua importância como vetor de avanço: em que num primeiro momento estava relacionada ao sistema de inspeção e manutenção direta de equipamentos médicos, ou seja, uma área estritamente técnica. E em um segundo momento, evolui para um sistema de gestão de serviços que engloba a educação de equipes, gerenciamento de riscos, avaliação de novas tecnologias, desenvolvimento de equipamentos e garantia da qualidade.

Com relação aos objetivos principais a serem alcançados nesta pesquisa, pode-se citar: revisar os conceitos básicos em torno da gestão de EMH, realizar a caracterização do EAS, no âmbito da Engenharia Clínica, e identificar processos de caracterização do ciclo de logística da gestão dos EMH.

A presente pesquisa se caracteriza como descritiva quanto aos fins e, quanto aos meios a investigação parte de pesquisa bibliográfica e documental. A análise dos conceitos básicos em torno da gestão de EMH foi realizada utilizando-se a pesquisa bibliográfica relacionada ao tema de equipamentos biomédicos.

Para a identificação de processos que caracterizam as etapas de planejamento, aquisição, utilização/inutilização e descarte de equipamentos utilizou-se o Gerenciamento da Tecnologia Médico-Hospitalar – GTMH e análise dos processos adotados na unidade de saúde após a criação do setor de Engenharia Clínica, conforme pesquisa documental.

Os demais dados coletados para complementação da análise foram obtidos por meio da catalogação dos EMH e lançados em planilha eletrônica, segundo os preceitos estabelecidos no Gerenciamento da Manutenção de Equipamentos Médicos (GEMA).

2. Referencial Bibliográfico

Neste capítulo, serão abordadas algumas fundamentações teóricas a respeito da Gestão e

gerenciamento de Equipamentos Hospitalares, da origem da Engenharia Clínica e de sua inserção como vetor de avanço na gestão hospitalar para auxiliar no melhor entendimento deste trabalho.

2.1 A Gestão de Equipamentos Hospitalares

Equipamentos médicos no âmbito da vigilância sanitária compreendem todos os equipamentos de uso em saúde com finalidade médica, odontológica, laboratorial ou fisioterápica. Suas finalidades variam de diagnóstico e terapia à reabilitação e monitorização de seres humanos. Podem ainda ser utilizados com fins estéticos e são encontrados nos ambientes hospitalares (ANVISA, 2017).

Quando se trata de ambientes hospitalares, sabe-se que eles apresentam casos únicos relacionados à segurança se comparados com ambientes industriais. Tais casos podem gerar danos aos pacientes, funcionários e visitantes continuamente, em função dos riscos ocasionados pela gestão inadequada dos materiais hospitalares, na falha em cuidados com a biossegurança hospitalar e erros médicos.

De acordo com Witt, Camargo e Pansini (2005) existe um crescente aumento do índice de erros médicos no Brasil, relacionado a diversos fatores como a infraestrutura hospitalar, criando como consequência a necessidade de novos gastos com medicamentos, exames, aquisições e manutenções de equipamentos.

Esses cenários têm ocasionado um aumento na utilização de novos e modernos equipamentos para a atenção à saúde e segurança dos usuários. Segundo Azevedo Neto (2004) a agência americana The Emergency Cair Research Institute (ECRI) aponta o grande número de equipamentos médicos utilizados durante a hospitalização de um paciente, bem como a alta probabilidade do uso de dispositivos defeituosos durante o tratamento.

Contudo, não basta ter o maior e melhor parque tecnológico hospitalar. É preciso administrá-lo corretamente. Toscas e Toscas (2015) afirma que a adoção de tecnologias complexas e de altos custos gera elevado número de equipamentos inservíveis. E é neste contexto que se percebe a importância da gestão de equipamentos médicos: por meio da valorização dos serviços de manutenção e gestão do meio ambiente.

Visto a importância dos Equipamentos médicos, faz-se necessário também o entendimento da Gestão de Tecnologias Médico-Hospitalar (GTMH). Moraes (2007) definiu a GTMH como “a aplicação dos conhecimentos de engenharia e administração para a melhoria de processos tecnológicos em saúde” e descreve o papel principal da GTMH como a busca pela identificação dos possíveis avanços visando auxiliar as tomadas de decisões que tragam a melhoria aos processos.

Terra et al. (2014) destacam a importância da gestão da manutenção dos equipamentos biomédicos, para que seja garantido o correto funcionamento dos dispositivos e disponibilidade de equipamentos críticos. A falta de insumo ou peças de reposição para manutenção transforma as unidades de saúde em cemitérios de equipamentos e aparelhos. Estima-se que cerca de 40% dos EMH do setor público esteja subutilizado ou inoperante, relacionado aos problemas com manutenções ou que envolvem etapas do ciclo de vida (TOSCAS; TOSCAS, 2015).

Existe ainda o entendimento de gerenciamento da tecnologia médico-hospitalar, compreendida como “uma atividade da engenharia clínica responsável pela avaliação, aquisição, utilização, controle de recursos e garantia de qualidade envolvendo

equipamentos médico-hospitalares”, a qual leva em consideração o ciclo de vida dos equipamentos (OLIVEIRA, 2009).

Gomes e Dalcol (2001) acreditam na importância de um gerenciamento dos EMH durante todo o seu ciclo de vida, a começar pela avaliação da necessidade de incorporação, quanto à substituição dos equipamentos antigos por equipamentos novos, que trazem maior eficiência nos processos já executados pela organização.

De acordo com esses autores, um programa de gerência dos equipamentos envolve basicamente 5 (cinco) etapas de atividades, conforme Figura 1: a) aquisição trata da especificação do bem, sua viabilidade e planejamento para compra; b) instalação representa o leiaute e estrutura para o correto funcionamento do bem; c) treinamento é a etapa na qual ocorre a capacitação de operadores dos equipamentos para sua utilização; d) manutenção está relacionada com a continuidade e confiabilidade na operação dos equipamentos, de forma adequada; e, e) resultado demonstra o desempenho e eficiência do produto adquirido e utilizado.



Figura 1 – Programa de Gerência de equipamentos médicos.

Fonte: Gomes e Dalcol (2001).

Segundo Toscas e Toscas (2015), o excesso de uso de tecnologias médicas deve considerar todo o ciclo de vida dos equipamentos, desde a fase de inovação até o abandono, garantindo o acesso, qualidade de serviços, relação benefício-risco e custo-efetividade. Amorim, Junior e Shimuzi (2015) afirmam que “a gestão eficiente dos EMH é parte integrante dos cuidados ao paciente, sendo importante componente para garantia da integralidade, e está diretamente ligada à qualidade dos serviços”.

As tecnologias médicas inservíveis acarretam prejuízos para os serviços de saúde, comprometendo o acesso ao sistema e a oferta de ações em saúde. O uso indiscriminado dessas tecnologias, em geral de alto valor agregado impacta negativamente a racionalização dos recursos e gera problemas de descarte desses equipamentos, um problema de cunho socioambiental que pode trazer riscos à saúde humana (TOSCAS; TOSCAS, 2015).

Assim, passa-se a entender que a gestão de equipamentos é um dos meios mais eficazes para a melhoria das ações nestes ambientes e que a manutenção destes equipamentos, por exemplo, é uma forma de redução de custos e deve ser encarada como uma parte importante da gestão hospitalar e não como um serviço secundário.

Neste sentido, faz-se necessária a atuação de um setor clínico associado ao de desenvolvimento e gerenciamento de equipamentos que possam ajudar a otimizar os recursos e minimizar os custos, convergindo para a incorporação de algumas atitudes relacionadas aos serviços de gestão e consultoria, serviços de suporte e serviços técnicos nos ambientes hospitalares.

2.2 Engenharia Clínica: avanço na gestão

Segundo Terra et al. (2014) a Engenharia Clínica teve início nos Estados Unidos na década de 60 com o aumento dos equipamentos biomédicos e com a preocupação em garantir a segurança do paciente. No Brasil, ela ganha espaço entre as décadas de 80 e

90 por meio dos primeiros debates sobre planejamento e administração de equipamentos médicos, fundamentada na engenharia de fatores humanos, isto é, um método para reduzir os erros médicos e eventos adversos, aumentando a segurança dos pacientes a partir do momento em que ela é aplicada no desenvolvimento e avaliação de dispositivos médicos.

Em 1992 o Ministério da Saúde (MS) buscou contratar Técnicos de Treinamento e Manutenção de Equipamentos Biomédicos, enquanto que em 1993 e 94, quatro Universidades Federais e Estaduais começaram seus programas de formação de Engenheiro Clínico. Em 2010 a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa adotou a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 2, com o objetivo de estabelecer os critérios mínimos a serem seguidos pelos Estabelecimentos de Saúde para o gerenciamento de tecnologias (TERRA et al., 2014).

Para Brasil (2010) a função da Engenharia Clínica no contexto do EAS “é dar o suporte no planejamento e desenvolvimento de instalações, tecnologia e métodos técnicos na medida em que esses temas se relacionam à assistência para a saúde” e tem por atividades: avaliar as necessidades para melhorar os cuidados ao paciente e adequar essas melhorias às características do hospital; verificar a conformidade aos requisitos de efetividade e segurança; aplicar, desenvolver ou modificar tecnologias existentes para adequar às demandas correntes, sempre interagindo com outros profissionais, como por exemplo, a enfermagem, o profissional da limpeza, o médico, o aluno, o paciente e a administração do EAS.

A Engenharia Clínica deve ser vista como um cenário que evolui de um sistema técnico (onde eram contemplados apenas a inspeção e manutenção direta de equipamentos médicos), para um cenário de gestão de serviços, englobando a educação de equipes, gestão de riscos, avaliação de novas tecnologias, desenvolvimento de equipamentos, garantia da qualidade (TERRA et al., 2014).

Segundo Oliveira (2009) e Porto e Marques (2017), a Engenharia Clínica pode ser compreendida por meio da definição do profissional que exerce as competências associadas às suas atividades. Ele aponta que o American College of Clinical Engineering (ACCE) define engenheiro clínico como o profissional habilitado para aplicar e desenvolver “os conhecimentos de engenharia e práticas gerenciais às tecnologias de saúde, para proporcionar uma melhoria nos cuidados dispensados ao paciente”.

No âmbito brasileiro, a Associação Brasileira de Engenharia Clínica (ABECLin) “o engenheiro é clínico é o profissional que aplica as técnicas da engenharia no gerenciamento dos equipamentos de saúde com o objetivo de garantir a rastreabilidade, usabilidade, qualidade, eficácia, efetividade, segurança e desempenho destes equipamentos, no intuito de promover a segurança dos pacientes” (DEL SOLAR, 2017).

Oliveira (2016) destaca que é papel da Engenharia Clínica a Engenharia Clínica gerenciar as manutenções corretivas, preventivas e calibrações dos equipamentos, com o objetivo de otimizar a disponibilização dos bens às áreas assistenciais e garantir que esses estejam aptos para o uso. Da mesma forma, deve avaliar questões relacionadas à obsolescência do equipamento, quando este não apresenta mais condições de uso.

Assim, tanto na gestão quanto no gerenciamento dos EMH, nota-se que existe o fator chave que é o ciclo de vida dos equipamentos, isto é, sua cadeia logística. Portanto, a logística hospitalar é outro grande desafio na gestão de hospitais, em especial quanto ao atendimento das necessidades organizacionais de forma rápida, correta e eficiente. O

estudo e planejamento dos processos logísticos auxiliam na redução e otimização dos recursos humanos e materiais, reduzindo custos (SOUZA et al., 2013).

Destaca-se ainda que a gestão hospitalar mudou bastante com o avanço da área da Engenharia Clínica enquanto setor que espelha a logística do parque tecnológico. Neste contexto, o processo de avaliação e de aquisição de novos equipamentos envolve uma equipe que inclui membros de engenharia médica, administrativa e clínica.

Justifica-se então a importância deste estudo para corroborar o entendimento de que a implementação das ações da Engenharia Clínica em hospitais públicos pode ser considerado um vetor para o avanço na gestão das tecnologias médico-hospitalares, gerando melhorias na gestão de todo o hospital e na prestação de serviços aos pacientes.

3. Metodologia

O objeto de estudo foi um Hospital Regional do Distrito Federal, hospital público pertencente à Secretaria de Saúde do Distrito Federal - DF, construído em 2002, com 268 leitos, no qual a gestão administrativa não participa das compras de equipamento médico-hospitalar, cabendo somente incorporação dos bens destinados a esta regional de saúde.

Conforme o Diário Oficial do Distrito Federal - DODF nº 38 em 22 de fevereiro de 2017, foi criado o cargo de núcleo de engenharia clínica no hospital, assegurando o disposto nas RDC Anvisa nº 2 de 2010 e RDC Anvisa nº 63 de 2011, quanto ao gerenciamento dos equipamentos hospitalares, zelando pela segurança aos pacientes e profissionais da saúde.

A presente pesquisa se caracteriza como descritiva quanto aos fins e, quanto aos meios a investigação parte de pesquisa bibliográfica e documental. A análise dos conceitos básicos em torno da gestão de EMH foi realizada utilizando-se a pesquisa bibliográfica relacionada ao tema de gerenciamento dos equipamentos médicos.

Para a identificação de processos que caracterizam as etapas de planejamento, aquisição, utilização/inutilização e descarte de equipamentos foi realizada uma pesquisa com funcionários do hospital para caracterização de suas percepções quanto à logística hospitalar, envolvendo etapas do gerenciamento da tecnologia médico hospitalar após a criação do setor de Engenharia Clínica.

Os demais dados coletados para complementação da análise foram obtidos por meio da catalogação dos EMH e lançados em planilha eletrônica, segundo os preceitos estabelecidos no Gerenciamento da Manutenção de Equipamentos Médicos (GEMA). Assim, criou-se o inventário dos equipamentos nesta unidade de saúde pelo engenheiro clínico responsável pelo EAS.

Após a aplicação dos formulários de pesquisa, utilizou-se o método da estatística descritiva para geração de gráficos para análise e interpretação dos dados.

4. Análise dos Dados

A análise dos resultados compreende a caracterização da gestão dos EMH por meio das fases do ciclo logístico no EAS: aquisição, instalação, treinamento, manutenção, resultado e capacidade inovadora. Para cada etapa, foram avaliados procedimentos da área da Engenharia Clínica, conforme Tabela 1.

Esta tabela é resultado da aplicação dos formulários de entrevista aos funcionários do hospital de áreas distintas, para que se pudesse compreender a percepção dos mesmos, antes e após a implantação da área da Engenharia Clínica e sua atuação ao longo do ciclo logístico que envolve o gerenciamento de EMH.

Tabela 1 – Condições de Análise da gestão dos EMH no EAS.

Fonte: Autor (2018)

Etapa	Condições para Análise
1) Aquisição	<p>1.1) O processo de aquisição conta com a participação de uma equipe multiprofissional com conhecimento técnico nas áreas de saúde, arquitetura, engenharia, contabilidade, direito, administração, etc.</p> <p>1.2) A necessidade da compra sempre é justificada.</p> <p>1.3) É realizada uma pesquisa de mercado e de preço dos equipamentos que serão adquiridos a cada nova compra.</p> <p>1.4) Existe um registro histórico de compras, pesquisas de mercado e outras informações sobre os equipamentos que são adquiridos.</p> <p>1.5) São realizados procedimentos de recebimento e aceitação dos equipamentos.</p> <p>2.1) Utiliza as normas técnicas para instalar os equipamentos adquiridos.</p>
2) Instalação	<p>2.2) Existe um procedimento padrão para instalação de equipamentos.</p> <p>2.3) Os ambientes são planejados levando em consideração a instalação dos equipamentos.</p> <p>2.4) A equipe técnica designada para instalar os equipamentos registram as informações detalhadas sobre os procedimentos.</p> <p>2.5) A equipe técnica de elaboração das especificações considera a compatibilidade das especificações do equipamento com as de outras tecnologias em uso na instituição, incluindo as características de arquitetura e engenharia das instalações da instituição.</p>
3) Treinamento	<p>3.1) A instituição formaliza procedimentos que assegurem que nenhum equipamento médico-hospitalar será utilizado até dispor de profissional adequadamente treinado para operá-lo, incluindo ações de emergência em caso de mau funcionamento.</p> <p>3.2) A instituição formaliza procedimentos que assegurem que nenhum serviço de manutenção preventiva ou corretiva ou modificações no equipamento seja executado por técnicos que não estejam treinados especificamente para execução destas funções.</p> <p>3.3) Os Treinamentos contribuem para a mudança da cultura organizacional, agregando valores para o compartilhamento e para a cooperação.</p> <p>3.4) O Estabelecimento Assistencial de Saúde mantém registro de todos os treinamentos realizados pela instituição ou pelos fornecedores.</p> <p>3.5) Os treinamentos de operação de equipamentos estão vinculados a um programa de capacitações da unidade hospitalar.</p>
4) Manutenção	<p>4.1) Os procedimentos de compras preveem que o fornecedor possua equipe de assistência técnica ou representação técnica especializada para a prestação de serviços de manutenção no País, a custos e prazos compatíveis àqueles praticados no mercado para o mesmo tipo de equipamento.</p> <p>4.2) O fornecedor garante seus equipamentos e seus acessórios durante um período de tempo estabelecido a contar da data de aceitação do equipamento.</p> <p>4.3) O fornecedor assegura, durante um período de tempo estabelecido a contar da data de aceitação do equipamento, o fornecimento de partes e peças de reposição.</p> <p>4.4) Existe um sistema de acompanhamento de manutenção preventiva.</p> <p>4.5) Existe redução comprovada de quebra de equipamentos ou economia pela eliminação parcial das manutenções fornecidas por fabricantes.</p>
5) Resultado	<p>5.1) Existe acompanhamento dos Custos de treinamento, tanto dos operadores do equipamento quanto dos técnicos de manutenção da instituição, devendo-se</p>

- computar os custos com o treinamento inicial e treinamento continuado.
- 5.2) Existe acompanhamento dos Custos da assistência técnica e manutenção.
- 5.3) Existe acompanhamento dos Custos dos insumos e material de consumo, particularmente os insumos e materiais de consumo dedicados exclusivamente ao equipamento médico hospitalar.
- 5.4) Existe acompanhamento dos Custos de pré-instalação e de instalação, particularmente aqueles custos adicionais que podem ocorrer na adequação das instalações da instituição ou durante a instalação do equipamento, quando são adquiridos produtos para interface ou interconexão, controle ambiental ou proteção de interferências, incluindo os custos de eventual acompanhamento ou inspeção pelo fornecedor.
- 5.5) Existe acompanhamento dos Custos extracontratuais, particularmente aqueles referentes a transporte, taxas, impostos e seguros, entre outros, aplicáveis ao equipamento, suas partes, peças e acessórios.
- 6.1) Os procedimentos de aquisição são eficientes, além de disseminar informações e conhecimentos necessários para a inovação nas situações de trabalho.
- 6.2) Os procedimentos de instalação são eficientes, além de disseminar informações e conhecimentos necessários para a inovação nas situações de trabalho.
- 6.3) Os procedimentos de treinamento são eficientes, além de disseminar informações e conhecimentos necessários para a inovação nas situações de trabalho.
- 6.4) Os procedimentos de manutenção são eficientes, além de disseminar informações e conhecimentos necessários para a inovação nas situações de trabalho.
- 6.5) Os procedimentos dos resultados são eficientes, além de disseminar informações e conhecimentos necessários para a inovação nas situações de trabalho.
- 6) Capacidade Inovadora

Souza, Milagre e Soares (2013) ao realizar uma avaliação econômica da implantação de um serviço de Engenharia Clínica em um hospital público brasileiro apontaram que é preciso considerar o histórico de implantação do serviço de Engenharia Clínica com indicadores de desempenho associados ao quantitativo de serviços, custeio de pessoal, despesas gerais, material de consumo, manutenção e custos com contratos. Desta forma, segundo os autores, é possível indicar o avanço do setor no estabelecimento de saúde.

Do mesmo modo, este estudo de caso buscou identificar fatores que podem indicar uma melhoria no estabelecimento de saúde por meio da Engenharia Clínica em dois cenários diferentes. Os resultados obtidos por meio das entrevistas com 3 (três) servidores do Hospital Regional demonstram que ocorreu um nítido avanço das condições de gestão de equipamentos médico-hospitalares na EAS por meio da Engenharia Clínica, como pode ser observado nas Figuras 2 e 3.

A Figura 2 apresenta a análise do ciclo logístico dos EMH no Hospital antes da criação da área da Engenharia Clínica. Isto significa que as etapas do gerenciamento do ciclo logístico referente à gestão dos EMH não levavam em consideração fatores-chaves para melhoria dos procedimentos.

Apenas alguns fatores eram considerados em termos de aplicação no cenário inicial (sem Engenharia Clínica), tais como a necessidade de compras justificadas, utilização de normas técnicas e procedimentos padrões para instalação de equipamentos adquiridos, garantia e assistência técnicas relacionadas à manutenção dos equipamentos. Foi sinalizado ainda que ocorre treinamento de operação de equipamentos e que a capacidade inovadora pode ser um diferencial entre um cenário e outro.

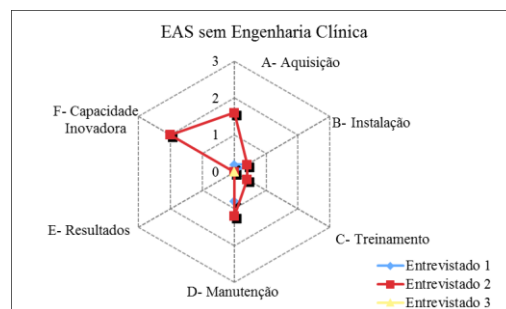


Figura 2 – Análise do ciclo logístico dos EMH no EAS antes da Engenharia Clínica.
Fonte: Autor (2018)

A Figura 3, por sua vez, apresenta a análise do ciclo logístico dos EMH no estabelecimento de saúde após a criação da Engenharia Clínica. A percepção dos entrevistados que trabalham no hospital é bem diferenciada do cenário inicial. Nota-se uma melhoria no resultado e na capacidade inovadora da gestão.

De modo semelhante, Filho, Caldas e Neto (2015) já apontavam que a criação da Engenharia Clínica em hospitais públicos trazem grandes contribuições para as unidades de saúde, ao passo que auxilia na gestão de equipamentos, de construção, da ampliação de reformas e na parte da infraestrutura, garantindo a utilização apropriada dos EMH com maior segurança, confiança e eficiência dos planejamentos. Segundo os autores, a Engenharia Clínica proporcionou em um hospital universitário um melhor planejamento, controle e supervisão de manutenção, gerando economia de recursos.

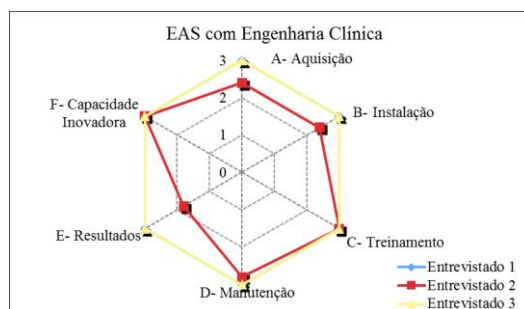


Figura 3 – Análise do ciclo logístico dos EMH no EAS depois da Engenharia Clínica.
Fonte: Autor (2018)

O estudo de caso em tela demonstrou que após a criação da Engenharia Clínica esses estágios do ciclo logístico também tiveram destaque. De modo similar, Gomes e Dalcol (2001) demonstraram que programas de aquisição e manutenção são os de maior relevância no gerenciamento de EMH.

A aquisição, por exemplo, auxilia na melhoria das especificações da compra de uma forma mais efetiva, com observação nas exigências que precisam ser feitas como manuais, garantias, assistência, etc. Já a manutenção favorece o uso dos bens integralmente com maior segurança para os pacientes.

Os resultados apresentados nos gráficos corroboram com as conclusões que Gomes e Dalcol (2001) apresentaram justificando a importância da Engenharia Clínica em unidades de saúde, pois existe maior visão e preparo dos engenheiros para essas atividades e custo da implantação da estrutura.

Dando sequência à apresentação dos resultados, tem-se que a criação do núcleo de Engenharia Clínica nesta unidade hospitalar foi posterior à criação do próprio EAS. O processo de aquisição, aceitação e aplicação dos EMH não foram acompanhados desde

o princípio na óptica da Engenharia Clínica e esta, como vários outros elementos da gestão de tecnologias, foi uma das razões que tornaram o inventário de bens o primeiro documento destinado a gerir os EMH neste EAS após a criação do núcleo. Este entendimento corrobora com as conclusões de Gomes e Dalcol (2001) sobre a estrutura organizacional dos hospitais estarem se modernizando.

Segundo Calil (1998) somente por meio do inventário dos EMH será possível mensurá-los e quantificá-los. Apenas conhecendo a quantidade e qualidade das tecnologias disponíveis pode-se estruturar um departamento de manutenção necessário. Neste sentido, o inventário foi realizado levando em consideração os padrões que já são utilizados na área da Engenharia Clínica.

Na catalogação dos equipamentos para elaboração do inventário foi utilizado uma planilha eletrônica com as seguintes informações: local do equipamento, patrimônio, número de série, tipo, modelo, fabricante, idade, condição, número de utilização por semana, número de operadores, número de operadores realizaram curso para utilização, dados sobre manutenção, contrato e telefone da empresa de manutenção e quantidade de intervenções da manutenção no último ano (2018).

Ao término da elaboração do inventário, o núcleo de Engenharia Clínica observou várias necessidades de adequação para uma melhoria no gerenciamento dos equipamentos. A formatação da planilha apurou em detalhes as necessidades críticas que certos setores devem adotar. As Unidades de Tratamento Intensivo (UCIN e UTI adulto), por exemplo, são atendidas insuficientemente por EMH, gerando como consequência o bloqueio de leitos nestas unidades. Destaca-se que a oferta de leitos nestas Unidades de Tratamento é vinculada a um quantitativo mínimo de equipamentos médicos disponíveis, conforme previsto na Portaria nº 930 de 10 de maio de 2012 do Ministério da Saúde.

A análise de dados obtida com o inventário de bens equipamentos demonstrou também que um número elevado de EMH está obsoleto por falta de manutenção: 46% dos EMH estão inutilizáveis ou inservíveis e deste total, observou-se que 31 % são bombas de infusão e 90% são desfibriladores, ambos, equipamentos essenciais às atividades de assistência à saúde. Esse tipo análise para um melhor planejamento valida o interesse da EC na logística hospitalar para reduzir gastos com manutenção e do tempo de parada de equipamentos identificando as oportunidades em seu setor (Souza et al., 2013).

Toscas e Toscas (2015) apontaram que até mesmo o sobrediagnóstico impacta significativamente a Engenharia Clínica, pois se relaciona ao uso excessivo dos EMH que detectam doenças e definem diagnósticos. Esta ação interfere ainda nos serviços e rotinas, além de dificultar a maximização dos recursos disponíveis e a redução dos riscos ocasionados pela exposição a estas tecnologias médicas. Ou seja, os equipamentos muitas vezes são utilizados de forma inadequada e sem a real necessidade de uso, o que gera uma sobrecarga e sua inutilização, como detectado pelo inventário como monitores multiparâmetros, aparelhos raio-x, ultrassom, balanças, etc.

Segundo o pessoal responsável pelo inventário do hospital, a criação da planilha foi necessária para suprir a falta de software de gestão dos EMH, solução temporária e precária para atender o núcleo de Engenharia Clínica, já que não permite atualizações de contratos de manutenção junto à direção geral dos núcleos.

Calil (1998) já afirmava que o maior problema a ser enfrentado com a elaboração de um inventário dos equipamentos para dimensionamento da área de manutenção, é o processamento desses dados para a obtenção de informações que servirão como base

para o sistema de gerenciamento. De acordo com Brasil (2002), estes dados que servem como argumentos para a proposta de implantação do grupo de manutenção, exigindo, portanto, recursos materiais e humanos capazes de processar tais dados e implementar uma gestão adequada do setor.

Nota-se, portanto, que recursos humanos especializados também são fatores chaves para o sucesso da Engenharia Clínica como vetor de avanço nos EAS. Os estudos de Souza et al. (2012), por exemplo, verificaram que a formação de uma equipe específica para Engenharia Clínica é um processo lento, que exige investimento, mas que apresenta um retorno expressivo em termos econômicos e de qualidade na prestação do serviço. Os autores identificaram que a criação de sistemas de gestão permite a adoção de indicadores para administração do EAS, auxiliando na tomada de decisão fundamentada em fatos e dados concretos.

Além disto, uma equipe bem qualificada permitiu avaliar adequadamente o parque de equipamentos, a infraestrutura e dar suporte técnico para decidir pela aquisição de novas tecnologias. Os treinamentos puderam ajudar na confiabilidade no uso de equipamentos eletro médicos, por meio de aferições e calibrações constantes e realização das preventivas, reduzindo ainda os custos com manutenções corretivas e retrabalhos.

5. Considerações Finais

Tendo em vista a mudança de percepção dos colaboradores entrevistados, antes e depois da implantação do setor de Engenharia Clínica no hospital analisado, fica evidente a importância desta nova área e suas atribuições bem como o envolvimento de todos os setores de uma EAS.

O estudo mostrou que o uso de indicadores para o monitoramento e análise das condições de trabalho e dos equipamentos, dos processos e dos setores do hospital, pode ser uma importante ferramenta para os gestores de Engenharia Clínica na tomada de decisões e na racionalização dos escassos recursos financeiros que normalmente atingem os hospitais públicos.

Portanto, a divulgação e discursão desses indicadores entre os membros das equipes e o corpo clínico do hospital, aliado a um programa de melhoria contínua serve como um sistema de realimentação (feedback) melhorando ainda mais os processos.

Finalmente, percebeu-se com este estudo que é necessário o fortalecimento da área da Engenharia Clínica: uma engenharia capaz de manter equilibrada a boa gestão hospitalar por meio dos pilares gerenciamento dos equipamentos médicos, corpo clínico qualificado e segurança do paciente. Desta forma irá surgir um novo paradigma de sustentabilidade na gestão hospitalar e do gerenciamento de equipamentos e tecnologias médicas.

Referências

- Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).** *Manual para regularização de equipamentos médicos na ANVISA.* 2017.
- AMORIM, Aline Silva; JUNIOR, Vitor Laerte Pinto; SHIMIZU, Helena Eri.** *O desafio da gestão de equipamentos médico-hospitalares no Sistema Único de Saúde.* Revista Saúde Debate, Rio de Janeiro, Volume 39, Número 105, p.350-362, 2015.
- ANTUNES, Elisabeth; VALE, Marcio do; MORDELET, Patrick; GRABOIS, Victor.** *A engenharia clínica como estratégia na gestão hospitalar.* In: Gestão da Tecnologia Biomédica: Technovigilância e

Engenharia Clínica. Cooperação Brasil – França. Éditions Scientifiques Acodess, 2002. cap. 4, p. 45-67.
AZEVEDO NETO, Francisco de Paula Bueno de. *Desenvolvimento de Tecnologia de Gestão para ambientes hospitalares: o caso do Instituto Fernandes Figueira - Fiocruz.* Rio de Janeiro: 2004. Dissertação de mestrado (Ciência e Tecnologia em Saúde), Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Rio de Janeiro. 131p.

BRASIL. *Equipamentos Médico-Hospitalares e o Gerenciamento da Manutenção: capacitação a distância* / Ministério da Saúde, Secretaria de Gestão de Investimentos em Saúde, Projeto REFORSUS. – Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2002.

_____. **Anvisa.** *Manual de Tecnovigilância: abordagens para a vigilância sanitária de produtos para a saúde comercializados no Brasil.* Brasília: Anvisa, 2010.

CALIL, Saide Jorge. *Gerenciamento de Manutenção de Equipamentos Hospitalares.* Volume 11 / Saide Jorge Calil, Marilda Solon Teixeira. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 1998.

DEL SOLAR, João Gabriel Martin. *A Engenharia Clínica Brasileira: Objetivos, Responsabilidades, Requisitos.* Brasília-DF: 2017. Dissertação de Mestrado (Engenharia Biomédica), Universidade de Brasília. 187p.

FILHO, José Souza Caldas Filho; CALDAS, Arlene de Jesus Mendes; NETO, Manuel Leonel da Costa. *A importância da engenharia clínica nas instituições de saúde: experiência em um hospital público federal.* Revista de Pesquisa em Saúde, Volume 16, Número 2, p.75-79, 2015.

GOMES, Leila Cristina Nunes; DALCOL, Paulo Roberto Tavares. *O papel da Engenharia Clínica nos programas de gerência de Equipamentos Médicos: estudo em duas unidades hospitalares.* In: Congresso Latinoamericano de Ingeniería Biomédica, 2, 2001, Havana, p. 23-25.

MORAES, Luciano de. *Metodologia Para Auxiliar na Definição de Indicadores de Desempenho para a Gestão da Tecnologia Médico-Hospitalar.* Florianópolis-SC: 2007. Tese do Doutorado, UFSC, 253p.

OLIVEIRA, Eduardo Frota. *Programa de gerenciamento de equipamentos médicos: noções de boas práticas de gerenciamento de equipamentos e acreditação hospitalar.* Fortaleza-CE: 2009. Escola de Saúde Pública do Ceará. Fortaleza. 61p.

OLIVEIRA, Eduardo Frota. *A Engenharia Clínica e sua importância no ambiente hospitalar.* Revista da Maternidade Escola Assis Chateaubriand, Fortaleza-CE, Volume 5, p. 6 -7, 2016.

PORTO, Dora; MARQUES, Demetrius Paveda. *Engenharia clínica: nova “ponte” para a bioética?* Revista de Bioética (Online). Volume 24, Número 3, p. 515-27, 2017.

SOUZA, Antônio Artur; PEREIRA, Anna Carolina Corrêa; XAVIER, Alessandra Grazielle; XAVIER, Daniele Oliveira; MENDES, Eduardo Santos. *Logística Hospitalar: Um Estudo de Caso Diagnóstico das Dificuldades na Gestão Logística do Setor de Engenharia Clínica.* Revista Eletrônica de Administração (Online). Volume 12, Número 1, 2013.

SOUZA, Daniel Balduino de; MILAGRE, Selma Terezinha; SOARES, Alcimar Barbosa. *Avaliação econômica da implantação de um serviço de Engenharia Clínica em hospital público brasileiro.* Revista Brasileira de Engenharia Biomédica (online). Volume 28, Número 4, p.327-336, 2012.

TERRA, Thiago Gomes, SIMÃO, Eder Maiquel, JÚNIOR, Luiz Fernando Rodrigues. *Uma revisão dos avanços da Engenharia Clínica no Brasil.* Revista Disciplinarum Scientia, Santa Maria, Volume 15, Número 1, p. 47-61, 2014.

TOSCAS, Fotini Santos; TOSCAS, Fernanda. *Sobrediagnóstico e suas implicações na engenharia clínica.* Revista Bioética, Brasília, Volume 23, Número 3, p. 535-541, 2015.

WITT, Antonio Carlos; CAMARGO, Caroline Vieir; PANSINI, Leandro Cesar. *Equipamentos Médicos e Hospitalares – Tendências de mercado.* Curitiba: 2005. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tuiuti do Paraná, Paraná. 177p.