

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE
MBA EM GESTÃO DE NEGÓCIOS EM SAÚDE**

ANA CAROLINE DE SOUZA

**GERENCIAMENTO DE EQUIPAMENTOS MÉDICO HOSPITALARES:
AVALIAÇÃO DA SUA A INFLUÊNCIA NA ÁREA ASSISTENCIAL**

Projeto de Pesquisa apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em 2013, pelo curso de Especialização em MBA em Gestão de Negócios em Saúde da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

Orientador: Fernanda de M. Guimarães

Porto Alegre
2013

ANA CAROLINE DE SOUZA

**GERENCIAMENTO DE EQUIPAMENTOS MÉDICO HOSPITALARES:
AVALIAÇÃO DA SUA A INFLUÊNCIA NA ÁREA ASSISTENCIAL**

Projeto de Pesquisa apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em 2013, pelo curso de Especialização em MBA em Gestão de Negócios em Saúde da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

Orientador: Fernanda de M. Guimarães

Porto Alegre
2013

RESUMO: O avanço tecnológico nas últimas décadas é evidenciado em diversas áreas, não sendo diferente na área assistencial à saúde. O desenvolvimento e a incorporação de equipamentos cada vez mais complexos exigem a atuação de profissionais altamente qualificados para realização do seu gerenciamento. O objetivo deste trabalho foi verificar qual a influência do gerenciamento de equipamentos médicos para área assistencial. Trata-se de um estudo com fundamento teórico, baseado em evidências de características qualitativas. O método de análise é o estudo de caso, as evidências foram coletadas por meio de entrevistas de fundo com os gestores da instituição de saúde em estudo e o tratamento dos dados seguiu a sistemática de construção de tabelas analíticas. Os resultados indicaram que o hospital em questão apresenta um importante processo evolutivo na gestão dos equipamentos médico hospitalares. Essa evolução pode ser dividida em duas fases distintas: fase operacional, de composição e estruturação da engenharia clínica e fase estratégica, com foco na inovação tecnológica como fonte de diferenciação. Portanto, as práticas adotadas inserem-se em uma visão estratégica mais ampla, que busca a inovação tecnológica constante, com garantia de segurança, como forma de diferenciação.

Palavras chaves: Equipamentos médico hospitalares, Engenharia Clínica, Gerenciamento de risco.

1. INTRODUÇÃO

A evolução da medicina vem sendo acompanhada pela crescente complexidade dos equipamentos médico hospitalares (EMH), porém isso traz como consequência um aumento significativo dos erros de operação no uso destes equipamentos. O uso seguro de EMH depende de diversos fatores que dizem respeito à tecnologia, infra-estrutura, treinamento da equipe quanto a utilização e serviços de manutenção especializados. No ambiente hospitalar o gerenciamento de equipamentos médicos deve estar integrado ao sistema de gerenciamento de risco, com esta integração as deficiências nos serviços de manutenção que podem provocar a ocorrência de incidentes são, na medida do possível, identificadas e eliminadas. Nos hospitais, os procedimentos de controle de risco também são direcionados aos serviços especializados de engenharia e infra-estrutura, permitindo, com isso, estabelecer as condições de segurança necessária para utilização dos EMH em ambientes hospitalares. O aumento da complexidade dos recursos tecnológicos impõe o seu gerenciamento eficaz, principalmente pela sofisticada combinação de diversos componentes e mecanismos que necessitam de controles, revisões e manutenção periódicas e preventivas. Sendo assim, o bom gerenciamento destes equipamentos no ambiente hospitalar, visam garantir as condições necessárias para um funcionamento seguro dos mesmos.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária- ANVISA apresenta uma relevante atuação para garantir a qualidade dos equipamentos médicos, tanto na pré-comercialização, como também, na pós-comercialização, buscando garantir que os serviços de saúde agreguem, cada vez mais, qualidade e segurança. A Resolução da ANVISA RDC Nº 2, de 25 de Janeiro de 2010, estabelece critérios mínimos a serem seguidos pelos estabelecimentos de saúde, focando no gerenciamento de tecnologias utilizadas na prestação dos serviços e assistência médica.

O gerenciamento da tecnologia médico hospitalar é definido como um processo sistemático no qual profissionais especificamente qualificados geralmente engenheiros clínicos, em parceria com outros gestores do hospital formando uma equipe multidisciplinar, planejam e gerenciam a tecnologia médico-hospitalar para garantir a prestação de serviço e de melhor qualidade com o menor custo (DYRO, 2004).

As atividades de Gestão de equipamentos médico-hospitalar em termos clássicos começam com o planejamento estratégico (programa de gerenciamento de equipamentos médicos), seguidos da avaliação de tecnologias, do processo de incorporação de tecnologia e, concluindo, com o gerenciamento dos serviços de manutenção (DYRO, 2004).

De acordo com Antunes (2002), verifica-se uma crescente busca das instituições hospitalares para adequar a organização de modo atender a padrões previamente definidos de qualidade na assistência prestada.

Neste contexto, este trabalho tem como foco avaliar a importância do gerenciamento dos equipamentos médicos, observando e identificando este processo num hospital localizado na cidade de Caxias do sul. Considerando a crescente preocupação dos profissionais de saúde com a segurança de suas equipes e seus pacientes no ambiente hospitalar, dentre os fatores que afetam a segurança estão os perigos que envolvem o uso de equipamentos médico-hospitalares.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar qual a influência do gerenciamento dos equipamentos médico-hospitalares para equipe assistencial no ambiente hospitalar.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar ferramentas que possam auxiliar na interação da equipe multidisciplinar para gestão dos equipamentos.
- Identificar as etapas do processo de gerenciamento de Equipamentos Médico Hospitalares.
- Identificar pontos positivos e fragilidades no processo.

1.2 JUSTIFICATIVA

O equipamento médico é uma parte essencial para assistência à saúde. A manutenção destes equipamentos é considerada um componente essencial que constituem o gerenciamento de equipamentos. O gerenciamento da manutenção é vital para assegurar-se de que o equipamento médico esteja seguro para seu uso pretendido, pensando nisso, a Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI) publicou a norma técnica ANSI/AAMI EQ56: 1999, que especifica características mínimas para o programa de gerenciamento de EMH, sendo um documento de extrema utilidade a todos os profissionais envolvidos com o gerenciamento de EMH.

Levando em consideração a crescente variedade de equipamentos médico-hospitalares, e a preocupação com a segurança de paciente e usuário, torna-se relevante o gerenciamento dos equipamentos por uma equipe multidisciplinar qualificada e bem dimensionada, assim como, o conhecimento de ferramentas que possam auxiliar nesse processo de gestão.

Desta forma, é necessária a elaboração de materiais que esclareçam a importância dos assuntos a serem tratados neste trabalho, de forma a entender o papel da gestão dos equipamentos, como ferramenta de qualidade. Tudo isso para garantir a qualidade no cuidado, através da redução de riscos decorrentes da utilização dos EMH, bem como, melhorar o planejamento e organização, aquisições e manutenção. O desenvolvimento de um programa de gerenciamento de equipamentos médicos bem elaborado propicia um ganho de qualidade considerável relacionado à gestão de tecnologias na instituição, pois trata da descrição de atividades a serem executadas, visando garantir qualidade e eficiência dos recursos disponíveis.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Gestão de Equipamentos Médico Hospitalares

Pela lógica de mercado, o hospital que incorpora tecnologias aperfeiçoa seus processos de gestão e desenvolve melhor seus serviços, diferenciando-se dos demais devido à modernização de seus processos (CECÍLIO; FEUERWERKER, 2007). Estudos demonstram que, em relação aos equipamentos médicos, faltam na maioria dos países em desenvolvimento padrões adequados de gestão, resultando em desperdício de recursos já limitados (HAMDI *et al.*, 2012). Gomes e Dalcol (2001) destacam a importância do gerenciamento dos equipamentos médicos durante todo o seu ciclo de vida, a começar pela avaliação da necessidade de incorporação, tanto no que diz respeito aos novos equipamentos, quanto à substituição dos equipamentos antigos por equipamentos novos, que trazem maior eficiência nos processos já executados pela organização. A área responsável pelos equipamentos médicos de qualquer organização de saúde, pública ou privada, deve garantir que esses ativos tenham um funcionamento correto e eficiente, com vistas a fornecer serviços de saúde de qualidade (TRUSKO *et al.*, 2007). A estruturação de uma área de Engenharia Clínica é vista como um passo necessário nesta direção, de acordo com Calil (2011), que considera como etapas necessárias para a gestão de equipamentos: aquisição, instalação, manutenção, treinamento e avaliação dos equipamentos.

2.2 Boas Práticas de Gerenciamento de Equipamentos Médico Hospitalares

Para se gerenciar os equipamentos médicos em um estabelecimento assistencial de saúde de forma mais eficiente, além do elemento essencial que é o gerenciamento da manutenção, é necessário que o gerenciamento seja realizado considerando todas as etapas do ciclo de vida do equipamento. Portanto, um caminho a ser seguido para se gerenciar equipamentos médicos com mais efetividade é a partir do atendimento aos requisitos de boas práticas de gerenciamento, que consideram o gerenciamento em diferentes aspectos durante todo o ciclo de vida de um equipamento médico (DYRO, 2004).

Com o objetivo de garantir a rastreabilidade, qualidade, eficácia e segurança em serviços de saúde envolvendo a tecnologia biomédica, o Ministério da Saúde poderá passar a exigir que sejam atendidos requisitos gerais de boas práticas para o gerenciamento de equipamentos de saúde em serviços de saúde. Desta forma, o descumprimento das determinações sobre as boas práticas para o gerenciamento dos equipamentos médicos poderá ser configurado infração de natureza sanitária, sujeitando o infrator a processo e penalidades previstos em Lei. Em 2007, a ANVISA colocou em Consulta Pública (CP nº70, de 11 de julho de 2007), uma minuta de RDC, que define os requisitos mínimos exigidos às boas práticas para o gerenciamento de medicamentos, insumos farmacêuticos, produtos para saúde, de higiene e saneantes em serviços de saúde. Em seu anexo III o documento trata especificamente sobre o gerenciamento de equipamentos médicos em serviços de saúde, com âmbito de atuação ambulatorial, hospitalar e domiciliar, e empresas que prestam serviços de gerenciamento de equipamentos de saúde e ou executam atividades de apoio técnico e logístico nos serviços. O documento determina o cumprimento das boas práticas para o gerenciamento de produtos para saúde em serviços de saúde, onde os estabelecimentos devem elaborar e implantar plano de gerenciamento contemplando o gerenciamento de equipamentos em serviços de saúde.

O gerenciamento deve abranger todas as etapas de planejamento dos recursos físicos, dos recursos materiais e da capacitação dos recursos humanos envolvidos. O plano de gerenciamento deve visar à manutenção da qualidade, eficácia, segurança e rastreabilidade dos produtos para saúde, incluindo o uso e os profissionais envolvidos no processo (BRASIL, 2007).

2.3 Gerenciamento de Risco

Há uma grande confusão sobre os conceitos utilizados para a definição de risco e perigo, normalmente empregados para representar algo que pode gerar algum tipo de dano. Contudo, seus significados são completamente distintos. Perigo é uma fonte potencial de dano, como, por exemplo, um choque elétrico produzido por um equipamento durante procedimento cirúrgico. Conforme ABNT 2003, o risco é um valor estimado que leva em consideração a probabilidade de ocorrência de um dano e a gravidade de tal dano. (ABNT, 2003).

Além do risco e do perigo, existem outros conceitos importantes como: fator de risco, modo de falha e dano. O fator de risco é uma condição que favorece a ocorrência de falha(s), como exemplo disto, a falta de manutenção nos EEMs O modo de falha é o efeito pelo qual uma determinada falha é observada em um componente de sistema, como exemplo, o equipamento não liga. O dano é um tipo de lesão física ou de prejuízo à propriedade ou ao meio ambiente. Este dano é avaliado de acordo com seu nível de gravidade (Ex., morte do paciente, queimadura) e com a frequência de ocorrência (e.g., usual, remoto). (AAMI, 1990).

O gerenciamento de risco é estruturado basicamente nas atividades de identificação dos perigos existentes e de suas causas, cálculo dos riscos que estes perigos representam elaboração e aplicação de medidas de redução destes riscos quando necessárias, com a posterior verificação da eficiência das medidas adotadas. (CALIL,2005).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICO

Este estudo tem característica qualitativa. Na tradição qualitativa, a busca pela codificação atua como categorias sistemáticas de análise para a fundamentação dos argumentos que o pesquisador usará na sua relação com os sujeitos de pesquisa (MILES; HUBERMAN, 1994).

A pesquisa tomou como base a classificação proposta por Vergara (2005), que define o estudo quanto aos fins e quanto aos meios. Quanto aos fins, o estudo foi do tipo descritivo e explicativo. Descritivo na medida em que identifica as boas práticas realizadas na gestão de equipamentos médicos a partir da experiência observada na unidade hospitalar em estudo. Explicativo, porque busca identificar como essas boas práticas influenciam nos resultados obtidos pela organização. Quanto aos meios, o estudo de caso foi o método adotado para aprofundamento da pesquisa. O caso escolhido é um hospital localizado em Caxias do Sul, com certificação da ONA, pela adoção de práticas de qualidade na prestação de serviços de saúde, bem como a sua importante contribuição ao município no que se trata de inovação tecnológica na área de saúde. Além dos padrões de qualidade aplicados, a unidade também desempenha

papel importante no desenvolvimento da pesquisa clínica. Os dados foram coletadas a partir da observação e entrevistas com profissionais atuantes no processo de gestão de equipamentos, tanto no que diz respeito à área técnica operacional, quanto a assistencial, com destaque para a engenharia clínica, o centro cirúrgico e o serviço de imagem. Os profissionais envolvidos nos estudo foram: o coordenador da área de equipamentos, o responsável pelo setor de qualidade, a enfermeira chefe do bloco cirúrgico, o supervisor do setor de diagnóstico por imagem e usuários internos da Engenharia Clínica. Foram realizadas entrevistas semi estruturada, realizadas no local de trabalho, com duração média de 30 min, no período de 05 a 12 de agosto, com os profissionais citados acima. O objetivo foi de buscar informações sobre a importância e também o processo existente de gestão de equipamentos nessa instituição em estudo. Após as entrevista foi possível realizar uma análise qualitativa dos processos existentes na instituição, comparando com dados da literatura. Assim como a análise documental das ferramentas e processos de manutenção existentes atualmente na instituição, a qual foi apresentada pelo coordenador de engenharia clínica.

4. DISCUSSÕES E RESULTADOS

As evidências coletadas no campo deixaram claro um processo evolutivo na gestão de equipamentos médicos no hospital estudado. Essa evolução pode ser dividida em duas fases distintas: fase operacional, de composição e estruturação da engenharia clínica e fase estratégica, com foco na inovação tecnológica como fonte de diferenciação. A estruturação do serviço de engenharia clínica, que tem papel crítico na evolução acima descrita, começou pela composição da equipe técnica e pela definição clara de suas atribuições na gestão operacional dos equipamentos, particularmente no que diz respeito à manutenção do parque tecnológico. A contratação de um serviço terceirizado, tendo um engenheiro clínico com experiência em gestão ajudou a ampliar o papel da engenharia clínica no hospital. O posicionamento de prestador de serviço para as áreas usuárias conferiu à gestão de equipamentos um caráter de negócio, o que contribuiu para fazer da engenharia clínica um fator estratégico.

Foi possível observar também que o processo de acreditação ONA, contribui para constituição da engenharia clínica como dispositivo gerencial, principalmente em relação à adoção de práticas de qualidade na área de equipamentos médicos.

Os profissionais entrevistados reconhecem que o processo de acreditação da ONA contribuiu para a constituição da engenharia clínica como dispositivo gerencial, principalmente em relação à adoção de práticas de qualidade na área de equipamentos médicos.

O que mudou nesse período, o mais relevante, foi a chegada da acreditação, com um roteiro mais estruturado para as ações sobre vigilância de equipamentos... Mas anteriormente, talvez não tivesse um ritual sistemático de aprofundamento desse diagnóstico e de uma coisa que eu acho muitíssimo importante que é a transposição da segurança desse equipamento, a partir de um aprendizado por uma equipe que não é só da engenharia, mas da equipe dos usuários...que ainda temos muito a melhorar (Qualidade).

Outro ponto importante observado foi a comissão de tecnovigilância, que contribui significativamente para mudanças na gestão de equipamentos, onde a instituição desenvolveu ações referentes ao gerenciamento do parque de equipamentos e suas possíveis intercorrências, trazendo o gerenciamento de risco para o processo decisório.

O dimensionamento da equipe de Engenharia Clínica, ainda é um ponto a ser melhorado pela instituição, levando em consideração as áreas críticas da instituição assim como relata a enfermeira chefe do bloco cirúrgico:

A gestão e manutenção dos equipamentos teve um grande avanço na instituição, porém seria muito importante que pudéssemos alocar um técnico da engenharia clínica para o bloco cirúrgico, para nos auxiliar no manuseio e cuidados dos equipamentos...seria um grande avanço não só para o setor mas também uma contribuição anível de segurança par ao hospital (Bloco Cirúrgico).

Merece destaque a decisão de manter a disponibilidade de equipamentos acima da quantidade necessária aos serviços assistenciais. Este dimensionamento era justificado pelo hospital em função da necessidade de reposição imediata (backup) dos equipamentos para alguns procedimentos, principalmente os de manutenção de vida, tais como respiradores pulmonares e os monitores. Para manter alta a disponibilidade nos serviços considerados críticos, o hospital faz uso de fontes alternativas de energia, como geradores próprios.

Foram observados também os mecanismos para aquisição de novas tecnologias, tanto no que diz respeito à substituição de tecnologias desativadas, quanto a inserção de novas tecnologias. Em linhas gerais foram observados três mecanismos: 1º) demandas de grupos de médicos especialistas que identificavam equipamentos necessários para melhor desempenho de suas atividades; 2º) demanda individual de um médico, ao saber da existência de um novo equipamento, geralmente após a participação em congressos científicos; e 3º) demandas da própria engenharia clínica, que identificava as necessidades de substituição dentro do projeto orçamentário de renovação do parque. Independentemente da origem, a engenharia atuava em todas as demandas, realizando pesquisas de mercado e avaliações técnicas. Cabe ressaltar que, embora o hospital adotasse os padrões

recomendados, os entrevistados indicaram que o processo de solicitação poderia ser melhorado, fortalecendo a comissão de avaliação tecnológica com a presença de outros profissionais envolvidos no processo, o que melhoraria a avaliação multidisciplinar das solicitações dos serviços e aquisição de novas tecnologias.

No que se refere à manutenção corretiva e preventiva, o processo de investigação das causas de falhas dos equipamentos e a utilização de planos de ação para correção das causas, incluindo a capacitação dos profissionais de saúde (operadores), quando identificados erros no manuseio dos equipamentos, foi apontado como um ponto positivo pelos profissionais entrevistados. No caso, das manutenções preventivas foi apontada, como ponto importante, a interação entre a área técnica e assistencial; no que diz respeito aos cronogramas mensais de manutenções, os mesmos são disponibilizados via sistema informatizado a todos os setores, isso facilita o acompanhamento desta rotina, bem como o cumprimento em quase 90 % das manutenções mensais programadas, sem que estas interfiram no serviço dos setores envolvidos.

Outra prática, que tem sido desenvolvida pelo hospital, foi à educação continuada dos profissionais de saúde em diversos assuntos, inclusive sobre o uso dos equipamentos. Observava-se, em relação aos processos educativos, uma boa adesão da equipe técnica da engenharia e equipe de enfermagem e, em menor grau, dos médicos de alguns setores. Os programas de educação continuada podem ser oferecidos por fabricantes, equipes externas, ou por meio da troca de conhecimentos entre profissionais.

Nos últimos anos, o hospital intensificou os esforços de renovação do seu parque tecnológico, visando cumprir as normas de tecnovigilância e, principalmente, qualificar os serviços de assistência médica. Este esforço de incorporação também foi justificado pelo valor agregado ao negócio pelas novas tecnologias, em especial os equipamentos médicos. É provável que os investimentos em tecnologias de ponta e, por conseguinte, de alto custo, não gerassem retorno no curto prazo, caso as técnicas tradicionais de análise financeira fossem adotadas. No entanto, parece evidente que estes investimentos em novas tecnologias trouxeram benefícios intangíveis. As evidências sugerem que a busca constante pela inovação tecnológica se deu mais por uma questão institucional e estratégica.

Por fim, as narrativas obtidas indicam que as boas práticas de gestão de equipamentos contribuíram para a qualidade dos serviços de assistência médica. A disponibilidade dos equipamentos estava diretamente relacionada com a realização dos procedimentos de assistência, como relata o supervisor da área de diagnóstico:

Por exemplo, se a engenharia vem e pede duas horas de equipamento parado para qualquer coisa que ele queria fazer, então isso vai mudar toda a minha vida aqui no atendimento aos pacientes. Porque senão eu perco, como eu sou gestora do negócio eu perco dinheiro se não faço exame. É uma perda pra mim, quer dizer, para o hospital.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estrutura organizacional dos hospitais tem se modernizado, apresentando novas propostas onde é frequente a existência de setores com gerências especializadas para análises das formas de administração dos seus recursos tecnológicos e ações específicas. O gerenciamento de equipamentos médico hospitalares é um fator importante, levando em consideração toda a sua contribuição para essa nova estrutura modernizada que os hospitais tem adotado. E foi possível observar que este gerenciamento específico dos equipamentos, é uma preocupação da instituição em estudo, mesmo apresentando alguns pontos que ainda precisam ser melhor estruturados, principalmente pelo fato de que, em função de custos e complexidade, a mesma tem buscado realizar aquisições corretas e de forma planejada junto ao grupo gestor de equipamento, para uma melhor utilização de seus recursos financeiros e tecnológicos, e também para melhor uma definição das principais etapas de gerenciamento dos equipamentos, que regem desde o planejamento para aquisição, até o descarte deste equipamentos. No que se refere a ferramentas que auxiliam gestão dos equipamentos, notou-se que o sistema de gestão informatizado trouxe grandes benefícios, e também aproximou a equipe técnica da assistencial no que diz respeito à geração e execução de ordens de serviços, outro ponto importante é a educação continuada, que traz não somente o conhecimento, mas também a segurança do usuário quando em contato com os equipamentos médicos. É importante salientar que a gestão de equipamentos está vinculada a estratégia pretendida pela organização. Este estudo indicou ainda que a instituição tem a necessidade de desenvolver e aprimorar algumas práticas com destaque para, melhoria do processo de comunicação entre os serviços, estudos de efetividade do gerenciamento dos equipamentos, em especial das manutenções e por fim, desenvolvimento de estudos de avaliação econômica das tecnologias adquiridas dentro de seu parque tecnológico.

Por fim, aliar equipamentos modernos da medicina às técnicas de engenharia demonstram como a interdisciplinaridade da área em pesquisa pode oferecer melhoria contínua dos serviços oferecidos aos pacientes, e como essa interação entre profissionais, pode ser um balizador na qualidade de serviços prestados pelas instituições de saúde.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, E; DO VALE, M; MORDELET, P; GRABOIS, V. Gestão da Tecnologia Biomédica: Tecnovigilância e Engenharia Clínica. Paris: Acodess, 2002.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. Produtos para Saúde – Aplicação de Gerenciamento de Risco em Produtos para Saúde. Norma NBRISO14971, Rio de Janeiro, 2003.
- ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF MEDICAL INSTRUMENTATION. ANSI/AAMI EQ56:1999: Recommended practices for a medical equipment management program. USA: AAMI, 1999.
- CALIL, S.J. Uma Nova Perspectiva no Controle dos Riscos da Utilização de Tecnologias Médico-hospitalar. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, outubro de 2005.
- CALIL, S.J. Gestão de tecnologias hospitalares. In: VECINA NETO, G.; MALIK, A.M. (Org.). Gestão em Saúde. 1 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.
- CECÍLIO, L.C.O.; FEUERWEKER, L.C.M. O hospital e a formação em saúde: desafios atuais. Ciência e Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v.12, n. 4, p.1400 -1410, jul/ago, 2007.
- DYRO, J. *et al.* The Clinical Engineering Handbook. Burlington: Elsevier, 2004.
- GIL, A.C. Como elaborar um projeto de pesquisa, 5th ed. São Paulo, Atlas.2008.
- GOMES, L.C.N.; DALCOL, P.R.T. O papel da engenharia clínica nos programas de gerência de equipamentos médicos: estudo em duas unidades hospitalares. Memórias do II Congresso Latino Americano de Engenharia Biomédica, Havana, Cuba, maio 2001.
- HAMDI, N. et al. An Intelligent Healthcare Management System: A New Approach in Work-order Prioritization for Medical Equipment Maintenance. Journal of Medical Systems, v.36, n.2, p.557-567, 2012.
- MILES, M.B.; HUBERMAN, A.M. Qualitative data analysis: a sourcebook of new methods. 2. ed. Beverly Hills: Sage Publications, 1994.
- ORGANIZAÇÃO NACIONAL DE ACREDITAÇÃO. MA 5/2: Gestão de Equipamentos e Tecnologia Médico-Hospitalar. In: Manual Brasileiro de Acreditação. Brasília: ONA,2006.
- SEIXAS, E.S. Confiabilidade e Risco na Manutenção. Associação Brasileira de Manutenção – ABRAMAN, maio 2003.
- TRUSKO, B. et al. Improving healthcare quality and cost with Six Sigma. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, 2007.
- VERGARA, S.C. Projetos e relatórios de pesquisa em Administração. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- YIN, R.K (1994). Case Study Research: Design and Methods, Beverly Hills, CA: Sage Publishing.