



## MANUTENÇÃO PREVENTIVA COM FOCO NA REDUÇÃO DE CUSTOS EM UNIDADES HOSPITALARES: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

## PREVENTIVE MAINTENANCE WITH A FOCUS ON REDUCING COSTS IN HOSPITALS: AN INTEGRATIVE REVIEW OF THE LITERATURE

## MANTENIMIENTO PREVENTIVO CON UN ENFOQUE EN LA REDUCCIÓN DE COSTOS EN LOS HOSPITALES: UNA REVISIÓN INTEGRADORA DE LA LITERATURA

<p><b>Thiago Amaro Rodrigues</b> Universidade Cândido Mendes-UCAM <a href="mailto:thiagoamarodrigues@gmail.com">thiagoamarodrigues@gmail.com</a></p> <p><b>Ieda Aparecida Diniz</b> Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG <a href="mailto:ieda.diniz@yahoo.com.br">ieda.diniz@yahoo.com.br</a></p> <p><b>Lucas Antônio Rodrigues</b> Fundação Getúlio Vargas - FGV <a href="mailto:lucasanrodrigues@gmail.com">lucasanrodrigues@gmail.com</a></p>	<p>Submetido em: 19/08/2015 Artigo aceito em: 17/09/2016</p> <p><b>DOI 10.21450/rahis.v13i2.2992</b></p>
---	--

### RESUMO

A Engenharia Clínica é uma área que promove o suporte dentro das unidades de saúde, é responsável pela avaliação, manutenção e aquisição de materiais e equipamentos eletromédicos. Nesta perspectiva entende-se que a ausência deste setor e a aplicação da manutenção de forma superficial pode trazer prejuízos de diversos aspectos como: sub-aproveitamento dos equipamentos eletromédicos e aumento da quantidade de manutenção corretiva. Isto repercute nas questões financeiras da instituição e na qualidade da assistência oferecida ao usuário. O estudo trata-se de uma Revisão Integrativa da Literatura que teve por objetivo identificar na literatura nacional e internacional a importância da Engenharia Clínica para redução de gastos e melhoria de qualidade dentro dos hospitais. Embora os estudos afirmem a importância da Engenharia Clínica para diminuição de custos e segurança para os usuários, relata-se que há pouca participação do setor nas decisões de compra de equipamentos, deficiência da equipe, falta de apoio das unidades hospitalares, mercado produtivo de tecnologia incoerente com a necessidade de equipamentos, e Política Pública fragilizada para atender as necessidades da Engenharia Clínica. Com tudo percebe-se que existem muitos desafios, alguns relacionados ao profissional, outros de ordem maior como da gestão hospitalar, do mercado de trabalho e da Política Nacional de Saúde. É notório que a Engenharia Clínica faz diferença dentro dos estabelecimentos de saúde, e, portanto, faz-se necessário que os hospitais deem o devido valor a este setor, que quando estruturado traz benefícios como redução de custos e aumento da qualidade da prestação de serviço.

Palavras Chave: Engenharia Clínica. Hospitais. Manutenção Preventiva

## ABSTRACT

Clinical Engineering is an area that promotes support within the health units, is responsible for evaluation, maintenance and acquisition of materials and electrical equipment. In this perspective it is understood that the absence of this sector and the implementation of maintenance superficially can bring harm to many aspects such as sub-utilization of electrical equipment and increasing the amount of corrective maintenance. This has repercussions in financial matters of the institution and the quality of care provided to the user. The study it is an integrative review of the literature that aimed to identify the national and international literature the importance of Clínical Engineering to reduce costs and improve quality in hospitals. Although studies affirm the importance of Clínical Engineering to cost savings and security for the users, it is reported that there is little industry participation in equipment purchase decisions, staff deficiency, lack of support from hospitals, manufacturing technology market inconsistent with the need for equipment, and Public Policy weakened to meet the needs of Clínical Engineering. With all realize that there are many challenges, some related to professional, other higher order as the hospital management, the labor market and the National Health Policy. It is clear that the Clínical Engineering makes a difference within the health facilities, and therefore it is necessary that hospitals give due weight to this sector, which when structured brings benefits such as reduced costs and increased quality of service delivery.

Keywords: Clínical Engineering. Hospitals. Preventive maintenance

## RESUMEN

Ingeniería Clínica es un área que promueve el apoyo dentro de las unidades de salud, es responsable de la evaluación, el mantenimiento y la adquisición de materiales y equipos eléctricos. En esta perspectiva se entiende que la ausencia de este sector y la aplicación de mantenimiento superficial pueden hacer daño a muchos aspectos como la sub-utilización de equipos eléctricos y aumentar la cantidad de mantenimiento correctivo. Esto tiene repercusiones en los asuntos financieros de la institución y la calidad de la atención prestada al usuario. El estudio es una revisión integradora de la literatura que tuvo como objetivo identificar la literatura nacional e internacional la importancia de la Ingeniería Clínica para reducir los costos y mejorar la calidad en los hospitales. Aunque los estudios afirman la importancia de la Ingeniería Clínica de ahorro de costes y la seguridad de los usuarios, se informa de que hay poca participación de la industria en las decisiones de compra de equipos, la deficiencia de personal, la falta de apoyo de los hospitales, el mercado de la tecnología de fabricación incompatible con la necesidad de equipos y Políticas Públicas se debilitó a satisfacer las necesidades de Ingeniería Clínica. Con todos se dan cuenta de que hay muchos desafíos, algunos relacionados al profesional, otra de orden superior como la dirección del hospital, el mercado laboral y de la Política Nacional de Salud. Es claro que la Ingeniería Clínica marca la diferencia dentro de los establecimientos de salud, y por lo tanto, es necesario que los hospitales dan la debida importancia a este sector, que cuando estructurada trae beneficios como la reducción de costos y aumento de la calidad de la prestación de servicios.

Palabras clave: Ingeniería Clínica. Hospitales. Mantenimiento Preventivo

## INTRODUÇÃO

A Engenharia Clínica é uma área que promove o suporte dentro das unidades de saúde, é responsável pela avaliação, manutenção e aquisição de materiais e equipamentos eletromédicos. Desta forma a qualidade e o bom funcionamento dos equipamentos dependem da organização adequada deste setor, que se processa por meio de manutenções regulares (GOMES; DALCOL, 2001).

As tecnologias em saúde iniciam-se no Brasil na década de 70 por meio da criação da Sociedade Brasileira de Engenharia Biomédica. Porém somente nos anos 90 é que se inicia a aprovação das normas nacionais de segurança para equipamentos eletromédicos que prevê a certificação dos equipamentos de forma compulsória, na finalidade de avaliar a conformidade

dos equipamentos e seu processo de funcionamento com reflexo direto na redução de custos (AMERICAN COLLEGE OF CLINICAL ENGINEERING, 2012).

Além da redução de gastos, nos anos 80 os desafios nas unidades hospitalares giravam em torno da segurança do paciente. Assim nesta década surgiu nos Estados Unidos e Europa o desejo de criação de estratégias que façam gestão dos equipamentos eletromédico de maneira eficiente (SOUZA; MORAES, 2007). Ressalta-se que o ambiente hospitalar requer uma gestão diferenciada, pois além dos custos, tem se também a preocupação com a prestação de cuidados pautados na prioridade de saúde dos indivíduos (GOMES; DALCOL, 2001).

Embora acredita-se que a gestão tecnológica aplicada de forma racional promova redução de gastos, o conhecimento acerca da influência da manutenção preventiva em unidades hospitalares ainda é incipiente. Entretanto autores descrevem que a organização e gestão da manutenção preventiva favorece a economia no estabelecimento de assistência à saúde, o que permite a possibilidade de investimentos em outras áreas da instituição, e a expansão dos serviços prestados ao usuário. Além dos benefícios expostos, o uso adequado da manutenção preventiva influencia nos indicadores de qualidade do estabelecimento de saúde e na confiabilidade da assistência por parte dos usuários (SOUZA; MILAGRE, SOARES, 2012).

Nesta perspectiva entende-se que a ausência de um setor de Engenharia Clínica, ou ainda, a aplicação da manutenção de forma superficial em unidades hospitalares, pode trazer prejuízos de diversos aspectos como: sub-aproveitamento dos equipamentos eletromédicos e aumento da quantidade de manutenção corretiva. Isto repercute nas questões financeiras da instituição, bem como na qualidade da assistência fornecida ao usuário.

Diante disso questiona-se: o que tem impossibilitado a efetiva implantação da Engenharia Clínica nos estabelecimentos de saúde? Os hospitais percebem a importância da Engenharia Clínica como setor de apoio que pode favorecer no desenvolvimento da assistência e na redução de custos?

Deste modo este estudo tem por objetivo identificar na literatura nacional e internacional a importância da Engenharia Clínica em relação a redução de gastos e melhoria de qualidade da assistência dentro dos hospitais. O estudo também objetiva identificar a percepção dos gestores hospitalares acerca da contribuição da Engenharia Clínica na qualidade da assistencial.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura. Este tipo de estudo se caracteriza pelo seguimento de um método minucioso de procura, seleção e avaliação das pesquisas frente a relevância e validade desejada (KNAFL, 2005).

Foram incluídos para o estudo os trabalhos disponíveis eletronicamente na íntegra, nos idiomas português e inglês, publicados nos últimos cinco anos (2011- 2015). Da mesma forma foram critérios de exclusão os estudos com ausência de resumo, a indisponibilidade de recuperar o trabalho na íntegra e a inadequação ao objeto de estudo. Foram considerados para a revisão integrativa os artigos originais de pesquisa quantitativa ou qualitativa, artigos de revisão sistemática ou integrativa.

Alguns critérios para avaliar a validade dos estudos que comporam a análise foram estabelecidos, dentre eles a obrigatoriedade de estudos serem metodologicamente corretos, e apresentarem coerência com a temática definida para o estudo em questão.

As buscas foram realizadas nas bases de dados SciELO (Scientific Electronic Library Online), LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), e Medline através do portal de busca da Biblioteca Virtual de Saúde. Também foram realizadas buscas na plataforma capes e no portal PUBMED. Como estratégias de busca realizou-se a associação dos descritores Engenharia Clínica and Hospital.

Cabe ressaltar que no portal BVS o descritor de busca foi somente “Engenharia Clínica” uma vez que a associação usada nas outras bases de dados não trouxeram resultados que supriram a necessidade temática do estudo. Além dos artigos publicados nos últimos cinco anos nos idiomas inglês, português e espanhol, utilizou na BVS o filtro de assunto principal: equipamentos e provisões, Serviços hospitalares de engenharia e manutenção, Análise de falha de equipamentos, Eletrônica Médica, Manutenção e Falha de equipamento. Este filtro se fez necessário, pois sem eles os estudos que mais se encontraram diziam respeito somente a engenharia biomédica, distanciando do objetivo e objeto da proposta deste estudo.

Nas buscas realizadas nas bases de dados foram encontrados 140 artigos. Inicialmente realizou-se a leitura do título e resumo de todos os trabalhos encontrados, nesta etapa foram descartados 96 estudos que não condizem com a temática proposta e 34 repetidos ou indisponíveis via online. Posteriormente por meio da leitura na íntegra foram mantidos 09 estudos que respondiam ao objetivo proposto.

Tabela 01: Seleção dos artigos encontrados nas bases de dados nacionais e internacionais nos anos 2011 a 2015

Seleção dos artigos encontrados nas bases de dados nacionais e internacionais nos anos 2011 a 2015						
Bases de Dados	Identificados	Excluídos por repetição ou indisponibilidade de resumo	Excluídos pela leitura de título resumo	Excluídos pela leitura e leitura íntegra	Total de artigos mantidos	
PUBMED	15	13	02	0	0	
SCIELO	01	0	0	0	1	
BVS*	97	21	70	1	5	
Plataforma Capes	27	0	24	0	3	
<b>Total</b>	<b>140</b>	<b>34</b>	<b>96</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	

Fonte: tabela criada pelos autores

\* No portal BVS (Biblioteca Virtual de saúde foram incluídos as bases de dados: Lilacs, Medline, Wholis e Coleciona SUS).

Para a coleta das informações para a análise de dados utilizou-se um instrumento composto das variáveis: título, ano, tipo de estudo, periódico de publicação, idioma, e as principais temáticas abordadas. Posteriormente os resultados foram apresentados pela análise de síntese temática.

## RESULTADOS

### Síntese dos artigos

Os resultados obtidos, após a busca nas bases de dados selecionadas foram compilados no Quadro 1 para caracterização dos artigos acerca da importância da Engenharia Clínica para a redução de custos e qualidade nos serviços prestados nos estabelecimento de saúde.

Em relação aos aspectos metodológicos das pesquisas, 09 estudos foram condizentes com o objetivo proposto. Destes estudos a maioria era no idioma português, com características descritivas e de abordagens quantitativas na maior parte dos estudos. Houve três publicações no ano de 2011, quatro em 2012, uma em 2013, uma em 2014 e nenhuma publicação que correspondesse o objetivo do foi encontrada no ano de 2015.

QUADRO 01: Publicações selecionados para análise segundo coerência com o objetivo proposto

	Título da publicação	Tipo de estudo	Autores e ano de publicação	Idioma	Objetivos	Principais temáticas
1.	Don't be shy and retiring with old Equipment	Descritivo	Stiefel, 2011	Inglês	- Descrever a participação da Engenharia Clínica na aquisição de equipamentos.	- Pouco envolvimento da Engenharia Clínica nas decisões de aquisição de equipamentos hospitalares.
2.	Computerized maintenance management system	Manual	World Health Organization, 2011	Inglês	- Garantir o acesso melhorado, qualidade e uso de produtos médicos e tecnologias.	- Implantação e utilização de tecnologias de saúde inadequado. - Necessidade de estabelecer prioridades na seleção e gestão de tecnologias em saúde.
3.	A dinâmica inovativa do subsistema de base mecânica, eletrônica e de materiais.	Descritivo	Maldonado, Gadelha, Costa, Varga, 2012	Português	- Discutir o desenvolvimento dessa indústria de equipamentos e materiais médicos hospitalares e	- Produção X mercado: incompatibilidade entre as necessidades e a produção da indústria.

					odontológicos no Brasil e seus desafios.	- Fragilidades da política nacional de saúde.
4.	Standardized equipment planning process makes for smarter decisions.	Descritivo	Veeriah, Cooke, Boatman, 2011	Inglês	- Descrever uma experiência de um serviço de Engenharia Clínica aplicado a equipamentos de unidades de Home Care.	- Otimização de custos e qualidade das peças e equipamentos por meio da manutenção preventiva.
5.	Atuação do técnico na Engenharia Clínica do INCA		INCA, 2012	Português	- Descrever os dados da Engenharia Clínica, bem como a composição técnica deste serviço.	- Organização do processo de Engenharia Clínica e a otimização dos serviços entre os anos de 2010 a 2012.
6.	Avaliação econômica da implantação de um serviço de Engenharia Clínica em hospital público brasileiro.	Estudo de caso quantitativo.	Souza, Milagre, Soares, 2012	Português	- Avaliar e relatar o impacto da aplicação das técnicas de gestão em Engenharia Clínica em um hospital de grande porte e de referência em alta complexidade	- Processo lento para formação adequada da equipe de Engenharia Clínica. -Resultado insipiente na qualidade de serviços prestados e econômicos

						adquiridos com a formação da equipe.
7.	Modelo Conceitual de mensuração de desperdícios em hospitais privados	Revisão de Literatura	Asta, Barbosa, 2014	Português	- Apresentar um modelo de custeio por absorção ideal aplicável à gestão de custos hospitalares	- Estruturação do sistema de custos. - Conhecer os recursos a serem utilizados podem transformar perdas em lucros.
8.	Prestação de serviços de Manutenção Predial em estabelecimentos assistenciais de saúde	Transversal	Amorim, Quintão, Martelli Júnior, Bonan, 2013	Português	Avaliar a prestação de serviços de manutenção predial em Unidades de Saúde.	- Irregularidades apontadas no serviço estudado. - Cumprimento das normas técnicas, estruturais, assistenciais, bem como a organização do serviço pode contribuir na redução dos riscos para o usuário.
9.	Regulações ambientais de resíduos no setor de equipamentos eletromédicos: da cadeia produtiva ao consumidor final	Avaliativo	Mazon, Azevedo, Oliva e Silveira, 2012	Português	- Apresentar os principais resultados obtidos nos estudos realizados com nove empresas no período de	- Necessidades de apoio as empresas em relação a tecnologia de saúde para desenvolvimento de possibilidades competitivas



					abr/2011 a mar/2012 referentes à adequação de seus produtos, processos, sistemas de gestão e cadeias de fornecedores.	nacionais e internacionais.
--	--	--	--	--	---	--------------------------------

Fonte: Quadro criado pelos autores

## DISCUSSÃO

Com base nos artigos levantados percebe-se que o setor de Engenharia Clínica tem se envolvido pouco no momento de aquisição dos equipamentos médicos (STIEFEL, 2011). Entretanto sabe-se que isso pode apresentar repercussões nos gastos das unidades de saúde, pois considera-se que a Engenharia Clínica conhece o processo dos materiais e equipamentos e possui como papel primordial viabilizar compras adequadas que satisfaçam tanto a necessidade do hospital em relação a custos, como programas de manutenções preventivas e corretivas, refletindo na qualidade do serviço prestado.

Em contrapartida o não envolvimento da Engenharia Clínica junto ao hospital como um todo demonstra que a implantação e utilização das tecnologias voltadas a área da saúde tem ocorrido inadequadamente, e, portanto, não tem fornecido o suporte ideal aos serviços. Diante desta realidade percebe-se que a Engenharia Clínica apresenta necessidade de estabelecimento de prioridades na seleção e gestão de tecnologia de saúde (WHO, 2011).

Estas dificuldades perpassam a Engenharia Clínica de forma a reduzir sua potencialidade de atuação.

Outro fator encontrado no estudo de Moldonaldo *et al* (2012) que merece discussão, refere-se a incompatibilidade da produção dos equipamentos hospitalares e a necessidade do mercado frente a esta processo produtivo. Esta realidade nos remete a concluir que, portanto, existem lacunas na Política Nacional de Saúde, uma vez que não há regulamentação que controle estas duas áreas, no intuito de os equipamentos produzidos sejam os que as unidades hospitalares necessitem.

Ao voltar a reflexão diretamente na atuação da Engenharia Clínica nos serviços de saúde, estudos (VEERIAH, COOKE, BOATMAN, 2011; INCA, 2012) afirmam que a manutenção preventiva otimiza os custos e a qualidade das peças, por isso se apresenta como um setor que precisa ser atuante dentro dos estabelecimentos de saúde. Em contrapartida, os estudos referem desvalorização da Engenharia Clínica por parte dos hospitais, portanto, a não inclusão devida dentro das unidades hospitalares.

O setor de Engenharia Clínica se faz muito importante dentro dos estabelecimentos de saúde, pois promove a estruturação do sistema de custos. Com tudo sabe-se que o conhecimento acerca dos recursos a serem utilizados podem proporcionar a qualidade tão desejada, além de transformar as perdas em lucros, em uma estratégia que faz parte da essência da Engenharia Clínica (ASTA, BARBOSA, 2014).

Outro fato preocupante encontrado em um dos estudos, refere-se a experiência de adequação da implantação de equipe para composição do corpo da Engenharia Clínica, considerando que de nada resolve possuir o serviço se sua equipe não for adequada. Neste sentido traz uma experiência negativa referente a formação da equipe, afirmando que nesta realidade o processo se deu de forma lenta e com resultados insipientes relativos a redução de gastos e da qualidade do serviço prestado (SOUZA, MILAGRE, SOARES, 2012).

Embora se tenha conhecimento da necessidade de cumprimento das normas técnicas, estruturais, assistenciais, bem como a organização do serviço na contribuição da redução dos riscos para o usuário, a análise dos estudos levantados nos traz a realidade de alguns serviços que apontam irregularidades relacionadas a manutenção de equipamentos (AMORIM *et al*, 2013). Isto denota mais uma vez a desvalorização do serviço de Engenharia Clínica por parte das gestões hospitalares que não assumem como deveria a organização da Engenharia Clínica dentro dos hospitais.

Com tudo entende-se que são muitos os entraves acerca da implantação adequada da Engenharia Clínica nos estabelecimentos de saúde e não depende somente da vontade dos engenheiros clínicos. A gestão hospitalar precisa caminhar junto a Engenharia Clínica, e juntos devem organizar e planejar estratégias que visem à melhoria das manutenções no sentido não só de reduzir gastos, mas também de promover melhor qualidade de assistência ao usuário.

Neste sentido compreende-se em uma perspectiva ampliada que a Engenharia Clínica carece de apoio das empresas em relação ao desenvolvimento da tecnologia de saúde, pois

assim podem aumentar suas possibilidades competitivas nacionais e internacionais, com reflexo na sua atuação dentro dos estabelecimentos de saúde (MAZON *et al*, 2013).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com tudo percebe-se que existem muitos desafios para que a Engenharia Clínica de fato consiga transpor sua eficiência e eficácia nos estabelecimentos de saúde. Alguns destes nós críticos estão relacionados ao próprio profissional, outros são de ordem maior, como da gestão hospitalar que não inclui de forma autônoma a Engenharia Clínica nas decisões de aquisição de equipamentos, considerando o setor somente nas questões de manutenção.

Além da questão do não reconhecimento do hospital em relação a Engenharia Clínica, existem outras dificuldades como o mercado de trabalho e a Política Nacional de Saúde. É notório que a Engenharia Clínica faz diferença dentro dos estabelecimentos de saúde, e, portanto, faz-se necessário que os hospitais deem o devido valor a este setor, que se bem estruturado pode trazer benefícios, como redução de custos e aumento da qualidade da prestação de serviço, maior vida útil dos equipamentos e o correto funcionamento dos mesmos.

Cabe ressaltar que embora o estudo apresente contribuição para o entendimento da importância da Engenharia Clínica nos ambientes hospitalares, os resultados aqui discutidos emergiram somente de publicações sobre temática, o que pode ser um limitador do estudo. Sugere-se o desenvolvimento de pesquisas com outros desenhos metodológicos nos próprios ambientes hospitalares, que permitam maior conhecimento acerca da contribuição da Engenharia Clínica. Estudos de natureza qualitativa poderão proporcionar o conhecimento do significado da Engenharia Clínica para os gestores hospitalares, bem estudos longitudinais podem se fazerem necessários para descrever o quanto a Engenharia Clínica pode reduzir gastos ao longo dos tempos.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF CLINICAL ENGINEERING. **Clinical Engineer** [Internet]. 2012. [cited 21 July 2015]. Available from: <http://www.accenet.org/default.asp?page=about&section=definition>

AMORIM, G. M. et al. Prestação de serviços de manutenção predial em estabelecimentos assistenciais de saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, n.1, p. 145-158, 2013.

ASDA, D. D.; BARBOSA, A. P. Modelo Conceitual de mensuração de desperdícios em hospitais privados. **Revista de Gestão em Sistemas de Saúde – RGSS**. v. 3, n. 1, 2014

GOMES. L.; DALCOL, P. O Papel Da Engenharia Clínica nos Programas de Gerência

de Equipamentos Médicos: Estudo em Duas Unidades Hospitalares. **Memorias II Congreso Latinoamericano de Ingeniería Biomédica**, Habana 2001, Mayo 23 al 25, 2001, La Habana, Cuba, 2001.

INCA. **Instituto Nacional do Câncer**. Divisão da Engenharia Clínica: atuação do técnico na Engenharia Clínica do INCA. 2012

KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. **Journal of Advanced Nursing**. v. 52, n. 5, p. 546-55, 2005.

MALDONADO, J et al. A dinâmica inovativa do subsistema de base mecânica, eletrônica e de materiais. **Rev Saúde Pública**. v. 46 (Supl), p. 29-36

MAZON, M. T. et al. Regulações ambientais de resíduos no setor de equipamentos eletromédicos: da cadeia produtiva ao consumidor final. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade – GeAS**. v. 1, n.1, p. 160-172, 2013.

SOUZA, D. B.; MILAGRE, S. T.; SOARES, A. B. Avaliação econômica da implantação de um Serviço de Engenharia Clínica em hospital público brasileiro. **Revista Brasileira de Engenharia Biomédica**. v. 28, n. 4, p. 327-36, 2012.

SOUZA, D. B.; MORAES, R. C. Avaliação de custos da Gerência de Bioengenharia do Hospital de Clínicas de Uberlândia. **Revista Interseção**. v. 1, p. 81-101, 2007.

STIEFEL, R. H. Don't be shy and retiring with old Equipment. **Biomedical Instrumentation & Technology**. July/August 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Computerized maintenance management system: WHO Medical device technical series**. [Internet]. 2011. [cited 20 July 2015]. Available from: <http://apps.who.int/medicinedocs/documents/s21567en/s21567en.pdf>

VEERIAH, A. A.; COOKE, J. Y.; BOATMAN, L. K. Standardized Equipment Planning Process makes for smarter decisions. **Biomedical Instrumentation & technology**, 2011.