

## **Readequação da Gestão de Manutenção de um Hospital no Estado do Pará através da parceria Engenharia Clínica e a Enfermagem**

Marcos Deyvid Leão Silva (Cesupa) marcosdeyvid@gmail.com  
Maicon Cunha Gomes (Cesupa) mcunha.tec@gmail.com  
Jéssica da Silva Cunha (Cesupa) jeesscunha@gmail.com  
Marcelo Araújo Miranda (UNB) engenhariaclinica1@gmail.com  
Edgar Costa Cardoso (Cesupa) edgarcostaeng@gmail.com

### **Resumo**

A busca contínua para o melhor atendimento do paciente dentro de uma organização hospitalar mostra a importância dos serviços prestados da gestão de manutenção e de todos os stakeholders envolvidos dentro de um hospital, se faz necessário um conhecimento aprofundado quanto ao uso correto dos equipamentos médicos hospitalares em uma unidade de saúde pública. O objetivo deste artigo foi demonstrar o quanto se faz necessário a reestruturação da gestão da manutenção através da parceria Engenharia Clínica e enfermagem, que além possuir profissionais técnicos da área em equipamentos médicos deve buscar alternativas de trabalhar em conjunto com o técnico de enfermagem que devido ao seu preparo técnico, tem o conhecimento de auxiliar no gerenciamento das novas tecnologias. Os resultado esperado da parceria engenharia clínica e enfermagem podem auxiliar a melhorar a assistência a saúde em um determinado serviço que se podem detectar possíveis erros a serem extinguidos no uso racional dos equipamentos médicos hospitalares, no sentido de se evitar intercorrências devido a não utilização adequada.

**Palavras-chave: Engenharia Clínica, Enfermagem, Equipamentos Médicos.**

### **1 Introdução**

Os Equipamentos Médicos Hospitalares (EMH) são essenciais para o funcionamento de qualquer unidade hospitalar. Gerenciar o parque tecnológico de maneira eficaz reflete nos custos e no atendimento das unidades de saúde por isso a engenharia clínica (EC) tem a finalidade de monitorar e coordenar essas atividades, abrangendo todas as áreas da instituição hospitalar fazendo com que haja o menor custo possível com manutenção e com isso impedir que o cliente seja desassistido devido à falta de equipamentos ou a parada brusca do mesmo durante operação.

A Engenharia Clínica está voltada ao conhecimento da tecnologia para solucionar problemas clínicos. Considerando que a assistência à saúde envolve grande variedade de ciências, a Engenharia Clínica é interdisciplinar e complexa (WEBSTER E COOK, 1979). A Engenharia

Clínica pode atuar não só na manutenção e aplicação dos equipamentos de um hospital, mas também como assessoria técnica à administração na análise da legislação aplicável à tecnologia médica, tais como códigos, regulamentos, portarias, decretos, leis, etc.

No ano de 2010, foi publicada a Resolução da Anvisa – Agência Nacional de Vigilância Sanitária – RDC 02/2010, que estabelece os requisitos mínimos para o Gerenciamento de Tecnologias em Saúde. A resolução determina que sejam garantidos a segurança, rastreabilidade, qualidade, eficácia, efetividade, desempenho e segurança das tecnologias, desde a entrada no estabelecimento da saúde até seu destino final, incluindo o planejamento dos recursos físicos, materiais e humanos, bem como, da capacitação dos profissionais envolvidos no processo.

Em 1989 o Ministério do Bem-estar e da Previdência Social estimou que de 20 a 40% dos equipamentos médicos no País estavam desativados por falta de conserto, peças de reposição, suprimentos ou até instalação (Wang & Calil, 1991).

Dados Estatístico mostram que na Suécia (1984-85), foram analisados 306 equipamentos defeituosos que causaram acidentes fatais ou com sérias consequências. Verificou-se que: 26% por uso indevido; 46% por problemas de desempenho. Uma análise de 145 acidentes ocorridos durante o período de 5 anos (1974-78), em uma UTI médico-cirúrgica, mostrou que: 0% por mau uso dos equipamentos; 34% por erros de comunicação; de 96 acidentes relacionados a equipamentos, 48% lesaram o paciente (ANVISA, 2004).

## **2 Fundamentação teórica**

### **2.1 Gestão da Manutenção**

A manutenção, embora despercebida, sempre existiu, mesmo nas épocas mais remotas. Começou a ser conhecida com o nome de manutenção por volta do século XVI na Europa central, juntamente com o surgimento do relógio mecânico, quando surgiram os primeiros técnicos em montagem e assistência. Tomou corpo ao longo da Revolução Industrial e firmou-se, como necessidade absoluta, na Segunda Guerra Mundial. No princípio da reconstrução pós-guerra, Inglaterra, Alemanha, Itália e principalmente o Japão alicerçaram seu desempenho industrial nas bases da engenharia de manutenção (Noberto Noro, 2007).

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1994), manutenção é: “Combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida”. A Manutenção é uma atividade de importância estratégica nas empresas, pois ela

deve garantir a disponibilidade dos equipamentos e instalações com confiabilidade, segurança e custos adequados (NASCIF, S/D).

A gestão da manutenção tem como finalidade agilizar o atendimento à operação, buscando otimizar a utilização de recursos humanos e materiais, visando proporcionar conhecimento técnico, teórico e prático. Logo, é fundamental adotar um sistema para medir, capacitar e melhorar constantemente o nível de conhecimento das equipes responsáveis por gerenciar os ativos industriais.

## **2.2 Engenharia Clínica**

A Engenharia Clínica iniciou-se em 10 de janeiro de 1942, na cidade de St. Louis, com a criação de um curso de manutenção de equipamentos médicos, com duração de 12 semanas, oferecido pelas forças armadas dos Estados Unidos. Este curso deu origem a uma escola de manutenção de equipamentos médicos do exército na cidade de Denver, Colorado e na ala de treinamento da força aérea na base de Sheppard, Texas (GORDON, 1990). Nas décadas de 60 e 70, com a evolução e participação cada vez maior da tecnologia nos hospitais (criação do ultrassom, analisadores químicos do sangue e tomografia), começaram a aumentar os custos com saúde.

Os engenheiros não substituiriam os médicos, mas sim forneceriam a tecnologia, automação, sistemas de comunicação, para auxiliar o médico a desempenhar as suas atividades clínicas (JURGEN, 1973).

A Engenharia Clínica tem função estratégica em uma unidade de saúde, sendo o setor responsável por todo o ciclo de vida da tecnologia, este setor deve participar do processo de aquisição, recebimento, testes de aceitação, treinamento, manutenção, alienação e demais assuntos referentes aos equipamentos médicos hospitalares (ANTUNES et al, 2002).

A Engenharia Clínica é uma área multidisciplinar, que envolve o treinamento de pessoal, trabalha os profissionais para agir na interface entre os sistemas médicos, sistemas de comunicação e tecnologias de informação. A atuação do engenheiro clínico nos estabelecimentos assistenciais de saúde é de grande importância pois poderá ajudar no desenvolvimento científico de novas tecnologias para a saúde, dar apoio técnico para ao gerenciamento e aquisição de novas tecnologias para o ambiente médico hospitalar e oferecer suporte técnico à administração da unidade de saúde para uma tomada de decisão segura.

### **2.2.1 Avaliação da Tecnologia em Saúde**

Caracteriza-se por ser uma área de atuação multidisciplinar, onde diferentes profissionais (como médicos, enfermeiros, engenheiros clínicos) atuam conjuntamente para revisar as pesquisas já existentes sobre a segurança e eficácia de uma determinada tecnologia de saúde ou para produzir novos estudos, quando não houver evidências convincentes sobre o desempenho de um tratamento.

As tecnologias constituem, atualmente, uma parte indispensável de todo sistema de saúde. Sendo definido de forma muito ampla e compreende todas as intervenções que podem ser utilizadas para promover a saúde, prevenir, diagnosticar, tratar, reabilitar ou cuidar de doenças em longo prazo. Isto inclui medicamentos, dispositivos, procedimentos e sistemas de organização e suporte dentro dos quais se fornece o atendimento.

### **2.2.2 Enfermagem na engenharia clínica**

A enfermagem o processo de atuação profissional para a proteção e recuperação da saúde dos pacientes segundo os ditamos éticos e legais da profissão. As ações são no sentido de satisfazer as necessidades referentes a saúde, sendo este profissional mais do que coadjuvante é sim agente ativo e indispensável no processo de cura.

No passado o enfermeiro já foi visto como profissional que fazia parte da equipe do hospital apenas para cuidar do paciente, sendo esta evidentemente sua função básica. Contudo, nas últimas décadas abriram-se a possibilidade de trabalho, especialmente com a criação do Sistema Único de Saúde (SUS) que ampliou o campo profissional e levou, também, a uma nova forma de entender o papel da enfermagem. O profissional de agora é alguém que, tem uma visão ampla da área da saúde.

A assistência de enfermagem na área hospitalar é de vital importância para a humanização e da atenção à saúde em nosso país. A humanização é, em sua essência, tornar humano, benévolo, sensível e caridoso. É mudar os paradigmas de gestão, possibilitando aos profissionais o acesso e a participação mais efetiva nos processos que envolvam um atendimento com cortesia, benevolência, simpatia e respeito.

## **3 Metodologia**

Este trabalho foi analisado estatisticamente para apresentar um estudo de caso sobre a readequação da gestão de manutenção de um hospital no estado do Pará através da parceria engenharia clínica e a enfermagem.

Para garantia da análise das informações obtidas, foi elaborada uma ferramenta específica no Excel, onde, além da digitação dos dados, foi possível a absorção das informações de análise, através de gráficos, para logo em seguida serem transferidos em formato *Word*. Possibilitando, assim, a elaboração do relatório. Foram usados como dados estatísticos as ordens de serviço dos anos de 2014 e 2015 como método comparativos.

### **3.1 Estudo de Caso**

Esta pesquisa teve como cenário um hospital de referência no estado do Pará com a seguinte disponibilidade dos serviços atendidos: Ginecologia e Obstetrícia, Neonatologia, Pediatria, Clínica Cirúrgica, Clínica Médica, Ambulatório, tratamento intensivo para adulto, pediatria e neonatologia.

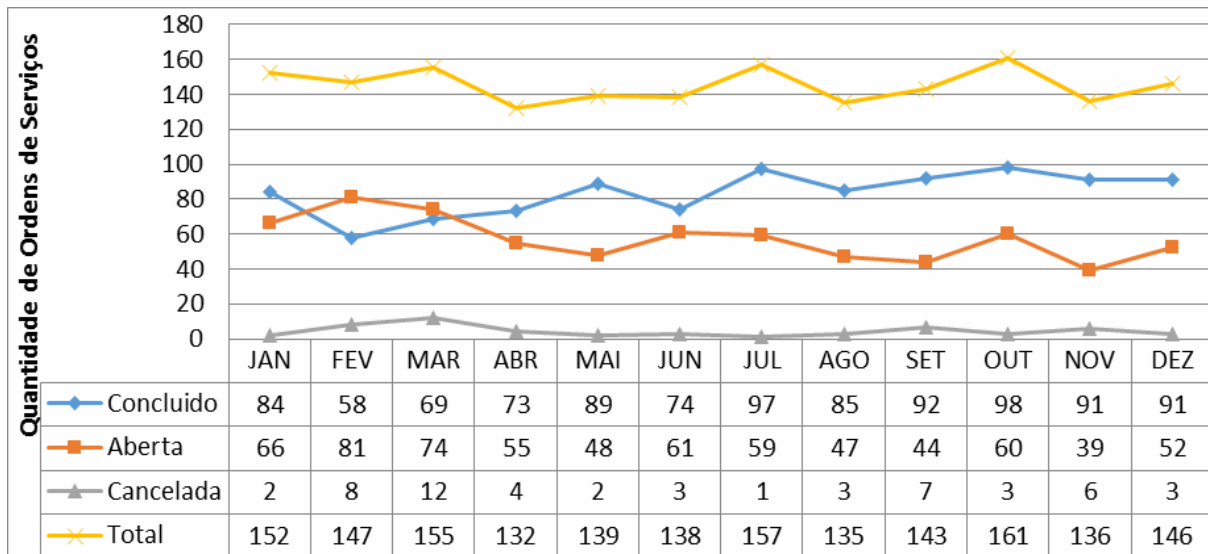
E para suprir a necessidade do atendimento possui parque tecnológico de aproximadamente dois mil trezentos e seis equipamentos médicos distribuídos em quatrocentos e seis leitos, sendo, sessenta leitos de Unidade de Terapia Intensiva (UTI) neonatal, dez leitos de UTI adulto e vinte leitos de Pediatria.

Foram avaliados os serviços praticados dentro da UTI, sendo levantado as necessidades e coletar informações de todas as atividades pelos profissionais de saúde dentro de um ambiente hospitalar e visando a adequação dos serviços e a melhoria das práticas exercidas por estes profissionais de saúde. O trabalho limitou-se a UTI neonatal, pediátrica e adulta, onde devido ao enorme o parque tecnológico e a constantes problemas relacionados a gestão da manutenção do hospital.

### **3.2 Coleta de Dados**

A partir dos serviços prestados dentro da instituição hospitalar o que neste caso limitou-se a UTI, avaliando a qualidade dos serviços prestados pelos serviços de Engenharia Clínica. Foram usados como coleta de dados dos serviços executados nos anos de 2014 conforme figura 1 antes do processo de readequação da gestão de manutenção com dados obtidos através de ordens de serviços.

Figura 1 - Ordens de Serviços do Ano de 2014



Fonte: Os Autores (2016)

Observa-se na Figura 1, alto índice de solicitações de serviço (linha de cor Amarela) e que entre as ordens de serviços (OS) concluídos (Linha Azul) e ordens de serviços que permaneceram em aberto (linha laranja) houve equilíbrio entre as solicitações executadas e as que permaneceram em aberto. Ou seja, se o número de solicitações foi elevado e tendo permanecido constante a quantidade de serviços concluídos evidencia-se que os serviços estavam sempre mantendo a frequência de atendimento, mas deixaram sempre grande número de solicitações em aberto, demonstrando o baixo desempenho da equipe.

E outro ponto observado foram as solicitações canceladas (linha cinza) identificadas como OS preenchidas de maneira incorreta sem identificação do serviço ou problemas apresentados sem definição do que se estava solicitando a manutenção.

E nos meses de fevereiro e março pode ser observado quando se pode inferir ineficiência do trabalho. De fato constatou-se que no período houve mais solicitações em aberto do que concluída, justificando-se a situação pela falta de acessórios e peças, demora nos processos administrativos para aquisição de matérias e/ou manutenção de terceiros, ocasionando atraso na devolução dos equipamentos e conseqüentemente demora na finalização das OS.

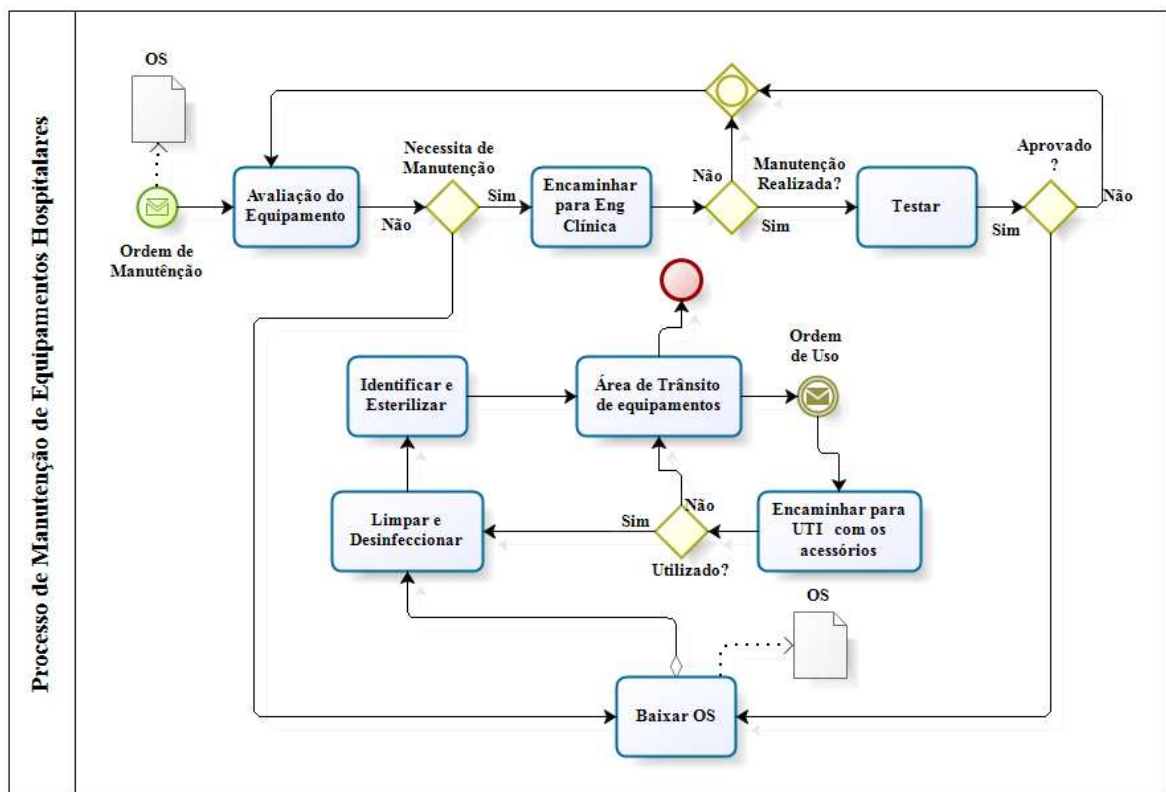
#### 4 Resultados

Os resultados gerou uma análise para a reestruturação da gestão da manutenção através da parceria Engenharia Clínica e Enfermagem. Segue as etapas de estudo: Processos de Manutenção de equipamentos hospitalares, Modelo de avaliação da qualidade dos serviços e o profissional de Enfermagem na Engenharia Clínica.

#### 4.1 Processos de Manutenção de Equipamentos Hospitalares

Um dos maiores problemas encontrados foi a falta de fluxos para caracterizar os serviços de modo a compreender e identificar as causas de tantas OS e definir prioridades. Depois da investigação dos problemas mediante os dados desta pesquisa foi possível elaborar um modelo conforme descrito na Figura 2.

Figura 2 – Fluxograma de Processos de Manutenção de Equipamentos Hospitalares



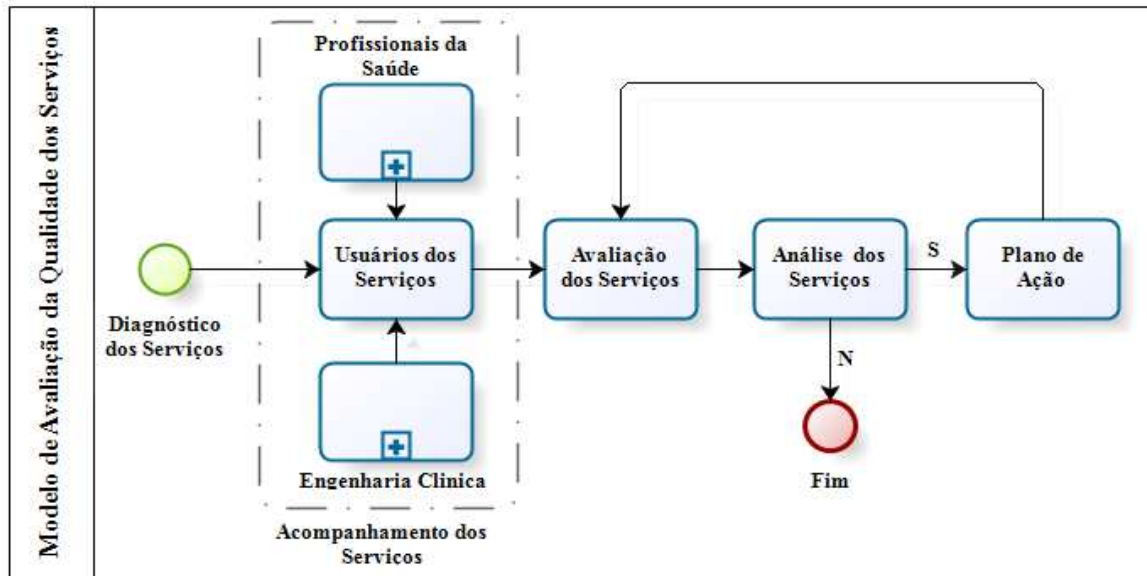
Fonte: Os Autores (2016)

#### 4.2 Modelo de Avaliação da Qualidade dos Serviços

A partir dos serviços prestados dentro da instituição hospitalar o que neste caso limitou-se a UTI, planejou-se a melhor maneira de sistematizar e construir o modelo conforme a figura 3 que permitisse avaliar a qualidade dos serviços prestados pelos serviços de Engenharia Clínica. A fim de alcançar este objetivo, um modelo de atividades foi desenvolvido de modo a conceber, testar e validar o referido modelo. Segue as etapas de estudo: Diagnóstico dos serviços, acompanhamento dos serviços, avaliação dos serviços, análise dos serviços e plano de ação.

Figura 3 - Modelo de Avaliação da Qualidade dos Serviços





Fonte: Os Autores (2016)

#### 4.2.1 Diagnóstico dos Serviços

O modelo prevê o diagnóstico para conhecer que serviços podem ser realizados a fim de identificar que melhorias podem ser implantadas, avaliar quais mudanças advindas da implantação dos serviços, realizando um tratamento e monitoramento sobre serviços dentro da instituição hospitalar. O objetivo é a inspeção e análise proporcionando segurança sobre as condições dos equipamentos médicos, com melhoria reduzindo o risco de falhas e custos adicionais com acessórios ou defeitos ocasionados pelo uso incorreto, conhecendo as condições do equipamento, haverá mais oportunidades alcançarem ótimos níveis de qualidade ao atendimento.

#### 4.2.2 Acompanhamento dos Serviços

Visa acompanhar a prestação dos serviços. Neste processo o profissional de saúde já tem a primeira percepção da qualidade dos serviços, pois há a interação do profissional de saúde e o profissional da Engenharia Clínica, criando-se um vínculo profissional, condição propícia à realização das suas tarefas para alcançar o objetivo em comum. Verificando as necessidades e dificuldades encontradas durante a utilização dos EMH dentro das UTI. Nesta etapa procura-se contemplar a necessidade de interação entre as áreas, uma vez que os processos de controle e planejamento envolvem decisões e ações destinadas a promover a efetividade dos serviços e o que for proposto deve ser compartilhado entre as áreas para que possa ser aceito e implementado sem prejuízos ao atendimento.

Foram detectado nesta etapa de acompanhamento a dificuldade em manusear diferentes tecnologias com equipamentos de diversas marcas e modelos tem como consequência a



constante parada de equipamentos por falta de peças e acessórios ou em muitos casos o profissional por desconhecimento e omissão por não saber manusear adequadamente o EMH encaminhava a manutenção para não se responsabilizar e correr o risco de falhas em seu serviço e por ser uma unidade de pacientes graves que requerem atendimento contínuo o acompanhamento de treinamentos para toda a equipe do corpo clínico se torna inviável devido a indisponibilidade em deslocar-se a uma sala de treinamento ou até mesmo sair de suas atividades de rotina para centralizar suas atenções a treinamentos específicos.

#### **4.2.3 Avaliação dos Serviços**

Após o diagnóstico e acompanhamento dos serviços restou avaliar os processos da EC por métodos quantitativos, subsidiados pelas ordens de serviço de 2014, verificando o que a instituição necessita e o desempenho das atividades, buscando a identificação e compreensão dos processos laborais para proporcionar mudanças que possamos otimizar o uso do EMH.

Após os serviços implantados foi realizado a comparação das ordens de serviço com as do ano de 2015 para exposição aos gestores mostrando as mudanças com resultados positivos e que a proposta de adequação do serviço de EC é aceitável. Neste caso foram propostas a inclusão de um profissional de saúde para compor o quadro de funcionários da EC.

#### **4.2.4 Análise dos Serviços**

Com a análise dos resultados obtidos através das OS foi possível informar os profissionais de saúde sobre a implantação de um profissional de saúde no uso adequado dos EMH e critérios estabelecidos em normas e regulamentos técnicos, tornando os serviços de EC parte integrante do processo de prestação dos serviços prestados ao usuários.

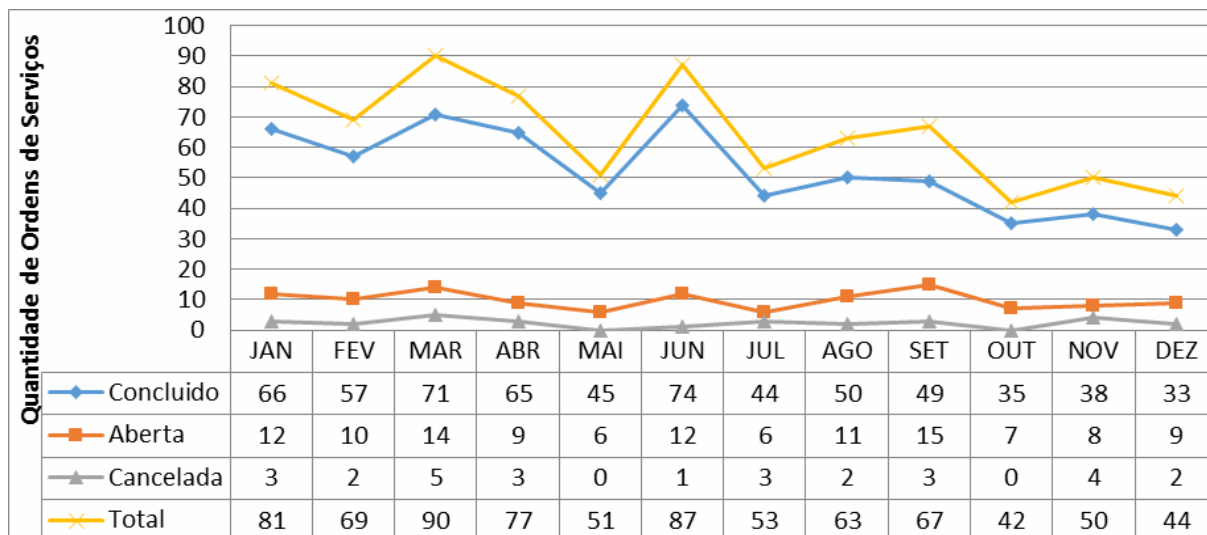
#### **4.2.5 Plano de Ação**

Para padronizar os serviços foi elaborado o plano de ação com as descrição das ações necessárias que serão descritas a seguir. O plano de ação foi elaborado para atingir o resultado esperado considerando o que foi implantado como melhoria dos serviços, tendo como objetivos identificar as atividades da engenharia e como processo avaliar e analisar os serviços buscando a melhoria contínua.

As mudanças de adequação da EC com a inclusão de um profissional de saúde foram elaboradas junto à equipe multidisciplinar a qual determinou de forma positiva as etapas para melhoria dos serviços considerando os problemas identificados. Os resultados da figura 4 referente as OS de

2015 mostram a redução do número de OS em aberto (Linha laranja) e um aumento dos serviços concluídos (linha azul).

Figura 4 - Ordens de Serviços do Ano de 2015



Fonte: Os Autores (2016)

### 4.3 O Profissional de Enfermagem na Engenharia Clínica

Um dos fatores que mais influenciam na decisão em incluir um profissional de saúde é que testes de equipamentos médicos principalmente em alas fechadas como UTI que dependem de ambiente e dos materiais que só podem ser manuseadas pela assistência, muitas das vezes para testar e posicionar equipamentos, zelar pela assepsia, acompanhar procedimentos e orientar quanto ao uso correto, muitas das vezes o profissional de saúde tem uma certa identificação e melhor entendimento quando informações ou orientações são repassadas por alguém de mesmo perfil ou competência técnica. Para isso a atuação do profissional deve ser realizada de forma consciente e princípios que norteiem suas funções sem deixar de lado sua função assistencial.

A atuação deste profissional junto à Engenharia Clínica criou um ambiente de interação multiprofissional, o qual propiciou o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades que contribuíram para a melhoria da qualidade da assistência aos pacientes, dado que é fundamental que o trabalho em equipe seja realizado de maneira harmônica, sincronizada e sistematizada.

O que se busca com a atuação da assistência junto à Engenharia Clínica é criar um ambiente de interação multiprofissional, o qual propicie o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades que contribuam para a melhoria da qualidade da assistência aos pacientes. No setor de Engenharia Clínica foi contratado um técnico em eletrônica que auxilia o corpo clínico da manutenção no suporte técnico dentro da engenharia clínica.

## 5 Conclusão

Levou-se em consideração a busca pela melhoria e a qualidade dos serviços prestados que devem estar presentes em todo e qualquer ambiente hospitalar, seja do sistema público ou privado. Contudo, percebeu-se, pela observação diária que ainda existe muita relutância quando se fala em engenharia clínica, pois profissionais de saúde em muitas das vezes entendem-na apenas como mais um setor que executa a manutenção dos equipamentos médicos. Por este desconhecimento ainda encontram dificuldades para implementação do planejamento da EC nos diferentes setores e serviços do hospital, dificultando a busca conjunta por condições e circunstâncias que promovam a mudança na forma como queremos para adequar os serviços às necessidades/especificidades setoriais.

À partir deste estudo de caso a Engenharia Clínica do hospital abordado por intermédio de seus funcionários buscou mudar esse contexto ou perfil. Devido à escassez e carência de recursos humanos na área de EC decidir incluir no quadro funcional da instituição de saúde que pudesse ser visto como parte do ambiente hospitalar e não somente como um profissional técnico que executa uma manutenção e que em muitos casos não é aceito pela equipe, pois não tem o perfil dos profissionais de saúde aos olhos de outros profissionais daquelas áreas.

A primeira tarefa foi exaltar a dimensão dos serviços da EC a instituição. Nessa esfera, a qualidade dos serviços prestados deve se constituir em uma das finalidades, agregando como um valor a cultura organizacional da instituição, incorporando no seu modelo de gestão organizacional.

Nesta perspectiva, a EC deve orientar seus serviços para os principais fatores que impactam no trabalho: as condições, a organização, o bem estar, as relações sócio profissionais de trabalho, o reconhecimento no trabalho e o crescimento profissional do servidor. Estes são fundamentalmente, os fatores que podem promover o bem estar individual e coletivo, o desenvolvimento pessoal dos servidores da instituição e o exercício da cidadania organizacional nos ambientes de trabalho e a melhoria dos serviços prestados.

Em seguida buscou-se mudar o ponto de vista de todos os que trabalham na instituição. Buscando saber e mudar a perspectiva dos servidores da instituição sobre engenharia clínica e conhecer o que eles pensam sobre o contexto do trabalho no qual eles estão inseridos.

Nesse sentido, a Engenharia Clínica em nossa abordagem buscou englobar o olhar da diversidade dos serviços prestados e do coletivo: dirigentes, gestores, técnicos, médicos, enfermeiros etc. Esse coletivo deve contemplar também, o grupo que atualmente constitui a

maioria dos postos de trabalho, os trabalhadores terceirizados, os prestadores de serviço atuantes no hospital. Todos os que, com seu trabalho, contribuem para o funcionamento da organização são personagens importantes na prestação dos serviços.

Durante o processo de conseguiu-se uma mudança e um maior comprometimento de todas as gerências envolvidas no processo pois foram divulgadas as intenções e as expectativas com relações a implantação e capacitação para determinar a qualidade dos trabalhos realizados e, principalmente, para se obter um melhor entendimento sobre falhas que possam vir a surgir durante o processo de implementação.

## 6 Referências

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5462**. Rio de Janeiro, 1994

ABNT. **NBR ISO 9001:2000**. Sistema de gestão da qualidade (p. 7), satisfação do cliente é a “percepção do cliente do grau no qual os seus requisitos foram atendidos”

[http://www.fasi.edu.br/files/biblioteca/NBR\\_iso9001.pdf](http://www.fasi.edu.br/files/biblioteca/NBR_iso9001.pdf) Acesso em 05 Jan. 2016.

**A Engenharia Clínica como estratégia na gestão hospitalar**. 2009. Disponível em:

<<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/7da7c88047458e619768d73fbc4c6735/capitulo4.pdf?MOD=AJPERES>>. Acesso em: 27 Jan. 2016.

ANTUNES, E. et al. **Gestão da Tecnologia Biomédica - Tecnovigilância e Engenharia Clínica**. Paris: Éditions Scientifiques ACODESS, 2002.

BESKOW, W. B. **Sistema de Informação para o Gerenciamento de Tecnologia Médico Hospitalar: Metodologia de Desenvolvimento e Implementação de Protótipo**.

Florianópolis, 2001. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) - Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina.

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

GUSMÃO, C. A. **Índices de desempenho da manutenção - Um enfoque prático**.

Disponível em: <http://www.datastream.net/latinamerica/mm/articulos/default.asp>. Acesso em: 16 jan. 2016.

NOGUEIRA, L. C. **Gerenciando pela qualidade total na saúde.** Belo Horizonte, MG: Fundação Christiano

RAMÍREZ, E.F.F.; CALDAS, E.C.; SANTOS JR., P.R. **Manual Hospitalar de Manutenção Preventiva.** Londrina: EDUEL, 2002.

MORO, Norberto; AURAS, André Paegle. **Introdução a Gestão da Manutenção.** 2007. Disponível em: <http://norbertocefetsc.pro.br/downloads/manutencao.pdf>. Acesso em: 19/01/2016.

XENOS, H. G. **Gerenciando a Manutenção Produtiva.** Belo Horizonte: Editora Desenvolvimento Gerencial, 2004.

ANVISA. Agência Nacional de vigilância sanitária. **Boletim Informativo de Tecnovigilância.** 2004. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/56e8928047458e5f9757d73fbc4c6735/04\\_04.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/56e8928047458e5f9757d73fbc4c6735/04_04.pdf?MOD=AJPERES). Acesso em: 19/01/2016.