UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO

RAFAEL MAIA DOS SANTOS

Avaliação de indicadores de desempenho da área de engenharia clínica: uma proposta para um hospital público universitário

RIBEIRÃO PRETO
2017

RAFAEL MAIA DOS SANTOS

Avaliação de indicadores de desempenho da área de engenharia clínica: uma proposta para um hospital público universitário

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de Concentração: Gestão de Organizações de Saúde.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Eulália Lessa do Valle Dallora

RIBEIRÃO PRETO

2017

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial desta dissertação, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Santos, Rafael Maia

Avaliação de indicadores de desempenho da área de engenharia clínica: uma proposta para um hospital público universitário. Rafael Maia dos Santos / Orientadora: Maria Eulália Lessa do Valle Dallora - Ribeirão Preto, 2017.

105p.: 13il. 30 cm

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Área de Concentração: Gestão de Organizações em Saúde.

1. Engenharia Clínica. 2.Indicadores de Desempenho. 3. Qualidade em Saúde. 4. *Balance Scorecard*.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Aluno: Rafael Maia dos Santos

Título: Avaliação de indicadores de desempenho da área de engenharia clínica: uma proposta para um hospital público universitário.

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de Concentração: Gestão de Organizações em Saúde.

Aprovado em: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Assinatura _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Assinatura _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Assinatura _____

Dedicatória

Ao meu pai, por ter me doado todo seu aprendizado e me dar suporte nessa caminhada chamada vida.

A minha mãe pela paciência e pelo cuidado, você é especial e essencial todos os dias.

A todos os meus familiares!

AMOR PARA A ETERNIDADE!

Aos pacientes do HCFMRP-USP

Agradecimentos

À Profa. Dra. Maria Eulália Lessa do Valle Dallora, meu respeito e minha admiração pelos anos de dedicação ao HCFMRP-USP. Meu agradecimento pela disponibilidade do seu tempo, tão escasso, pelo incentivo e pela paciência de me orientar neste estudo.

Ao Coordenador do CEC do HCFMRP-USP Wilker Edson Leite Beicker, por todo o suporte, não somente neste estudo, mas também no dia a dia.

Ao supervisor do CEC do HCFMRP-USP Alexandre Kiotoshi Ohashi, com sua paciência infinita.

A todos os colegas de trabalho do Centro de Engenharia Clínica do HCFMRP-USP, que direta ou indiretamente me ajudaram neste estudo: Hosana, Gabriel, Willian, Fernanda, Julia, Alex, Alessandro, Eduardo e Reginaldo.

À Katia Maria Padula, pelos incentivos a cada encontro nos corredores.

Ao Prof. Dr. José Wilson Bassani, da Unicamp, pela colaboração neste estudo, mesmo que de longe.

Às secretárias da Assessoria Técnica: Luciana e Hieminier.

À Luciana do CQH.

Ao Diego do GAD.

A todos os meus amigos.

Resumo

SANTOS, R. M. **Avaliação de indicadores de desempenho da área de engenharia clínica: uma proposta para um hospital público universitário.** 2017. 105f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto. 2017.

O desenvolvimento tecnológico em todas as áreas está cada vez mais acelerado no mundo atual, sobretudo quando se diz respeito a equipamentos médico-hospitalares. A gestão de equipamentos médicos é um desafio a ser enfrentado pelas instituições de saúde, principalmente no setor público onde os recursos disponíveis não são suficientes. A engenharia clínica (EC) surgiu para gerenciar toda essa estrutura tecnológica visando principalmente qualidade, redução de custos, eficiência dos equipamentos e segurança para usuários e pacientes. Para uma gestão de qualidade, há necessidade de monitoramento do departamento de Engenharia Clínica por meio de indicadores de desempenho. **Objetivo:** Propor um conjunto de indicadores de desempenho para o Departamento de EC de um hospital público universitário. **Metodologia:** Foi realizada pesquisa bibliográfica dos indicadores da área de engenharia clínica mais citados e elaborado um questionário aplicado a gestores de hospitais de alta complexidade, docentes e especialistas. Os indicadores foram segregados nas perspectivas do *Balanced Scorecard*, uma ferramenta que propõe a escolha de indicadores balanceados entre as perspectivas processos internos, financeira, aprendizado/crescimento e cliente, e a avaliação de cada indicador foi realizada perante os atributos para um bom indicador descritos na literatura, sendo eles: pertinência, credibilidade do resultado, esforço de apuração, simplicidade de interpretação e de algoritmo de cálculo. Após a avaliação dos indicadores pelos entrevistados, foi idealizada a proposta de painel de bordo para o Departamento de EC. **Resultados:** A escolha dos indicadores para compor o painel de bordo para o hospital público universitário se deu pela análise das respostas dos entrevistados quanto ao grau de concordância e também pelas características da instituição. Foram propostos 14 indicadores para compor esse painel de bordo: percentual de conclusão do programa de manutenção preventiva, tempo médio de atendimento, tempo médio de paralisação de máquina, número de reparos repetidos, percentual do total de ordens de serviço concluídas, número de ordens de serviço por área, percentual de reparos realizados externamente, percentual de reparos realizados por erro do usuário, custo de manutenção *versus* custo de aquisição, custo total de manutenção, satisfação do funcionário, treinamento da equipe técnica, satisfação do cliente e treinamento de usuários. **Conclusões:** Em uma instituição de pública de grande porte e nível terciário, a escolha dos indicadores para compor um painel de bordo para a gestão do Departamento de EC, bem como a apuração dos resultados, deve ser ponderada, tendo em vista que, instituições governamentais sofrem impactos diretos quanto à disponibilidade de verba e entraves burocráticos que, muitas vezes, geram impasses difíceis de serem solucionados. Dados sobre a escolha de quais e quantos indicadores de EC devem ser utilizados não foram encontrados na literatura de forma concisa, portanto fica a critério das instituições. A sugestão é que a escolha dos indicadores deva ser estruturada pelo tipo de organização, se baixa, média ou de alta complexidade, pelo tamanho da estrutura física, pelo tamanho e complexidade do parque tecnológico, e pelos objetivos aos quais as organizações se propõem. Para o gerenciamento estratégico utilizando a ferramenta de indicadores de desempenho é importante que exista um trabalho de conscientização dos funcionários quanto ao seu

papel nos resultados dos indicadores e na busca das metas estabelecidas pela organização, pois somente esse conjunto vai permitir uma gestão de sucesso.

Palavras-chave: Engenharia Clínica. Indicadores de desempenho. Qualidade em saúde. *Balance Scorecard*.

Abstract

SANTOS, R. M**. Evaluation of clinical engineering performance indicators: a proposal for a university public hospital.** 2017. 105f. Dissertation (Master) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto. 2017.

Technological development in all areas is increasingly accelerating in today's world, especially when it comes to medical-hospital equipment. The management of medical equipment is a challenge to be faced by health institutions, especially in the public sector where the available resources are not enough. Clinical engineering emerged to manage all this technological structure aiming mainly at quality, cost reduction, equipment efficiency and safety for users and patients. For quality management, there is a need for monitoring the Clinical Engineering department through performance indicators. **Objective:** To propose a set of performance indicators for the clinical engineering department of a university public hospital. **Methodology:** In order to propose the set of indicators, a bibliographical research was carried out on the indicators of the clinical engineering area most frequently cited, and a questionnaire was developed for managers of high complexity hospitals, teachers and specialists. The indicators were segregated within the perspectives of the Balanced Scorecard, a tool in which it proposes the choice of balanced indicators between the perspectives internal processes, financial, learning / growth and client, and, the evaluation of each indicator was performed before those assigned to a good indicator described in the literature, being, pertinence, credibility of the result, calculation effort, simplicity of interpretation and simplicity of calculation algorithm. After evaluating the indicators by the interviewees, the board panel proposal for the EC department was idealized. **Results:** The choice of the indicators to compose the onboard dashboard for the public university hospital, was based on the analysis of the respondents' answers regarding the degree of agreement and also the characteristics of the institution. In total, 14 indicators were proposed to compose the on-board dashboard, being: Percentage of completion of the preventive maintenance program, average service time, average machine downtime, number of repeated repairs, percentage of total completed service orders , number of work orders per area, percentage of repairs performed externally, percentage of repairs performed by user error, maintenance cost versus cost of acquisition, total cost of maintenance, employee satisfaction, technical team training, customer satisfaction and training. **Conclusions:** In a large tertiary public institution, the choice of the indicators to compose a dashboard for the management of the EC department as well as the calculation of the results should be pondered, considering that government institutions suffer impacts on the availability of funds and bureaucratic obstacles that often generate impasses that are difficult to solve. The choice of which EC indicators should be used, has not been found in the literature in a concise manner, therefore left to the discretion of the institutions. The suggestion is that the choice of indicators should be structured by type of organization, low, medium or high complexity, the size of the physical structure, the size and complexity of the technological park, and the objectives for which the organizations propose. For strategic management using the performance indicators tool, it is important that there is a job of raising awareness among employees about their role in the results of the indicators, and on the reach of the goals established by the organization, only this characteristic will allow a successful management.

Keywords: Clinical engineering. Performance indicators. Quality in health. Balance Scorecard.

Lista de Figuras

Figura 1 - Camadas dos Indicadores de uma organização 29

Figura 2 - Modelo utilizado no questionário.....38

Figura 3 - Indicadores citados na literatura por autor 43

Figura 4 - Perfil dos entrevistados por sexo 58

Figura 5 - Perfil dos entrevistados por faixa etária 59

Figura 6 - Perfil dos entrevistados por função 59

Figura 7 - Perfil dos entrevistados por tempo de experiência em EC.....60

Figura 8 - Grau de concordância dos indicadores de EC na perspectiva "Processos Internos" do BSC.....61

Figura 9 - Grau de concordância dos indicadores de EC na Perspectiva do "Financeiro" do BSC.....66

Figura 10 - Grau de concordância dos indicadores de EC na Perspectiva "Aprendizado e Crescimento" do BSC 68

Figura 11 - Grau de concordância dos indicadores de EC na Perspectiva do "Cliente" do BSC 70

Figura 12 - Grau de concordância dos indicadores de EC quanto a "Pertinência para a Gestão".....74

Figura 13 - Grau de concordância dos indicadores de EC quanto à "Credibilidade do Resultado".....75

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Frequência dos Indicadores de Desempenho de EC citados na literatura por perspectiva do BSC e identificação dos indicadores selecionados para compor o questionário 54

Tabela 2 - Indicadores de EC selecionados por citação por Perspectiva do BSC. 56

Tabela 3 - Indicadores de EC escolhidos pelo autor por Perspectiva do BSC. 57

Tabela 4 - Distribuição do grau de concordância dos entrevistados por indicador de EC - Perspectiva “Processos Internos” do BSC 63

Tabela 5 - Distribuição do grau de concordância dos entrevistados por indicador de EC - Perspectiva “Financeiro” do BSC. 67

Tabela 6 - Distribuição do grau de concordância dos entrevistados por indicador de EC - Perspectiva “Aprendizado e Crescimento” do BSC. 69

Tabela 7 - Distribuição do grau de concordância dos entrevistados por indicador de EC - Perspectiva “Cliente” do BSC. 71

Tabela 8 - Indicadores propostos para o CEC do HCFMRP-USP por Perspectiva do BSC..... 76

Lista de Abreviaturas

ACCE-	*American College of Clinical Engineering*
ANVISA-	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BSC-	Balance Scorecard
C-	Concordo
CEC-	Centro de Engenharia Clínica
CPGT-	Comissão para Elaboração de Proposta de Política de Gestão de Tecnológica
CT-	Concordo totalmente
D-	Discordo
DOU-	Diário Oficial da União
DT-	Discordo Totalmente
EC-	Engenharia Clínica
EMH-	Equipamentos Médicos Hospitalares
ENAP-	Escola Nacional de Administração Pública
FNQ-	Fundação Nacional da Qualidade
GTMH-	Gestão de Tecnologias Médicas Hospitalares
HCFMRP-USP-	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo
IBGE-	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MC-	Manutenção corretiva
MP-	Manutenção preventiva
OS-	Ordem de serviço
PNGTS-	Programa Nacional de Gestão de Tecnologias de Saúde
RDC-	Regulação da Diretoria Colegiada
SOMASUS-	Sistema de Apoio a Elaboração de Projetos em Investimentos em Saúde
SUS-	Sistema Único de Saúde
TCLE-	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UTI-	Unidade de Terapia Intensiva
VHT	Valor da hora Técnica

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 19
1.1. A Engenharia Clínica e o papel do engenheiro clínico 23
1.2. A Engenharia Clínica do HCFMRP-USP 25
1.3. Qualidade em serviços de saúde e engenharia clínica 26
1.4. Gestão por indicadores de desempenho 28
1.5. Proposta da Pesquisa 31

2. OBJETIVOS 32
2.1. Objetivo geral 33
2.2. Objetivos específicos 33

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 34
3.1. Instrumento da Pesquisa 36
3.2. População e amostra do estudo 38
3.3. Procedimentos éticos e coleta de dados 39
3.4. Análise de dados 39
3.4.1 Pontuação ponderada por atributo 40
3.4.2 Grau de concordância por atributo 40
3.4.3 Grau de concordância do indicador 40

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO 41
4.1. Indicadores citados na literatura 42
4.2. Definição dos indicadores do questionário 53
4.3. Consolidação dos dados do instrumento de pesquisa 58
4.3.1. Perfil dos entrevistados 58
4.3.2. Grau de concordância dos indicadores 60
4.3.2.1. Grau de concordância dos indicadores na perspectiva do BSC - Processos Internos 60
4.3.2.2. Grau de concordância dos indicadores na Perspectiva do BSC - Financeiro 65
4.3.2.3. Grau de concordância dos indicadores na Perspectiva do BSC - Aprendizado e Crescimento 68
4.3.2.4. Grau de concordância dos indicadores na Perspectiva do BSC - Cliente 70

5. A PROPOSTA PARA O DEPARTAMENTO DE EC DO HCFMRP-USP 72

6. CONCLUSÕES 78

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 81

8. APÊNDICES 87

9. ANEXO 102

1- Introdução

Após a promulgação da Constituição Federal de 1988 garantindo o direito ao atendimento à saúde de forma integral e universal a todos os cidadãos, foi implantado um dos maiores programas de inclusão social já ocorrido no Brasil, o Sistema Único de Saúde (SUS), trazendo a garantia de assistência à saúde para todos os cidadãos brasileiros. Concomitantemente, a gestão do SUS tornou-se um grande desafio ao governo federal e gestores de instituições públicas de saúde até os dias atuais, dado à insuficiência de recursos e alta demanda pelos serviços de saúde.

Numa visão geral, no contexto macroeconômico, o sistema de saúde brasileiro dispõe de financiamento público e tem entre os seus princípios a universalidade de acesso, e a prestação de serviços composta por uma mistura de público/privado. O SUS vem se consolidando como um sistema público de saúde que convive com um subsistema privado de saúde suplementar, e outro subsistema privado de desembolso direto (MENDES, 2013). Ainda, segundo esse mesmo autor, no contexto microeconômico, o SUS com um modelo assistencial baseado no atendimento universal e integral, se estrutura de forma fragmentada, que se propõe a responder a problemas de saúde do século XXI num modelo idealizado na metade do século passado. Esse descompasso temporal ocorre pela dificuldade e morosidade do sistema em responder ao dinamismo das transições demográficas e epidemiológicas, inovações tecnológicas, dentre outros fatores, tornando-se um sistema lento em responder às necessidades de mudanças quanto ao nível organizacional, cultural, moldes de financiamento e modelos assistenciais.

Mello (2011) mostrou que uma estimativa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2008, apontou crescimento de mais de 256% da população com idade igual ou maior a 60 anos até 2030. Estima-se um salto de 17.984.922 para 64.050.980 de pessoas, o que significa grande aumento nos casos de doenças crônicas relacionadas à idade, demonstrando que o número de internações e os custos irão dobrar. Outra pesquisa divulgada pelo IBGE, no ano de 2013, apontou que apenas 27,9% dos brasileiros apresentavam plano de saúde privado, em uma população de pouco mais de 201 milhões de habitantes (IBGE, 2013).

Com esse panorama, há necessidade de se fortificarem os pilares que sustentam o sistema de saúde, buscar melhorias na gestão e aumentar a disposição dos

recursos, sejam financeiros, humanos ou tecnológicos, otimizando seu uso de forma racional a fim de proporcionar o que é garantido pela Constituição Federal, com atendimento assistencial universal, integral, digno e de qualidade.

No âmbito tecnológico, com a Portaria 2.510 do Ministério da Saúde, de 19 de dezembro de 2005, foi criada uma Comissão para Elaboração da Política de Gestão Tecnológica no âmbito do Sistema Único de Saúde (CPGT) composta por representantes de vários órgãos relacionados à área de saúde, que teve seu primeiro manual de gestão de tecnologias em saúde consolidado no ano de 2010 (AMORIM; PINTO Jr; SHIMIZU, 2015; BRASIL, 2005).

Em 2007, surgiu o Sistema de Apoio a Elaboração de Projetos em Investimento em Saúde, o SomaSUS, com o intuito de auxiliar os gestores na elaboração de projetos de investimento e infraestrutura na área de saúde. Essas políticas de gestão e regulamentação têm como objetivo principal o monitoramento das tecnologias e gerenciamento das manutenções, que estão relacionadas diretamente à qualidade da assistência prestada, garantindo a segurança dos usuários, pacientes e do meio ambiente (AMORIM; PINTO Jr; SHIMIZU, 2015).

Atualmente, o avanço da tecnologia e a oferta de equipamentos médicos hospitalares (EMH) ocorre de forma acelerada, e sua incorporação tem grande impacto financeiro para os estabelecimentos de saúde. O aumento considerável em incorporações tecnológicas implica também em uma gestão eficiente desses recursos, que está diretamente ligada a várias perspectivas, de um lado o paciente e o operador do equipamento, de outro lado os gestores da instituição, que visam a questão financeira e os custos com o uso racional dos recursos públicos.

Nos últimos anos, o mundo vem vivenciando a incorporação expressiva de novas tecnologias na área médica, e no Brasil, entre anos de 1999 a 2002, houve aumento expressivo no número de equipamentos adquiridos pelos estabelecimentos de assistência à saúde, principalmente aqueles de alta complexidade e custos elevados, seja na aquisição e ou na manutenção, como no segmento de equipamentos de imagem. Segundo pesquisas do IBGE, houve aumento na aquisição de tomógrafos computadorizados na faixa de 31,3%, e de aparelhos de ultrassonografia, na faixa de 135,8%, nesse período (IBGE, 2010).

O Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HCFMRP-USP) vivencia toda esta situação, com a incorporação constante de tecnologias e o desafio de buscar uma gestão cada vez mais eficiente e eficaz de seus recursos. Trata-se de uma instituição pública de grande porte, que oferece atendimento de alta complexidade, compreendendo o complexo Unidade de Emergência, localizada no centro da cidade de Ribeirão Preto, o Hospital das Clínicas no Campus da Universidade de São Paulo, o Centro de Reabilitação Luci Montoro, o HC Criança e o Hemocentro, todos voltados à assistência, pesquisa e ao ensino. Atualmente, existem 877 leitos distribuídos nesse complexo, sendo realizadas, diariamente, cerca de 2000 consultas, 60 cirurgias, 90 internações, oito mil exames laboratoriais, dois mil exames especializados, 650 exames radiológicos e fornecendo, em média, 9500 refeições (HCFMRP-USP, 2016). Os principais produtos de assistência são: atendimento ambulatorial, atendimento de urgência e emergência, internações, internações em centro de terapia intensiva, cirurgias, transplantes, exames auxiliares ao diagnóstico e ao tratamento e reabilitação física, motora e moto-sensora.

O HCFMRP-USP funciona também como campo de estágio para atuação dos cursos de graduação e pós-graduação da Faculdade de Medicina dr Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo e da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, por meio do aprimoramento profissional, estágio de capacitação de serviços diversos na área de saúde, ensino a distância e também contribui como campo de pesquisa com a formação de novos pesquisadores. O hospital dispunha até o ano de 2016 de um parque tecnológico estimado em cerca de 75 milhões de dólares em equipamentos (HCFMRP-USP, 2016).

Em instituições de grande porte, como o HCFMRP-USP, é imprescindível o aprimoramento das ferramentas de gestão em áreas-chave que completam o processo assistencial. Uma área estratégica de grande impacto nesse processo é a de gestão e manutenção de equipamentos médicos.

Atualmente, a incorporação de uma tecnologia, substituição ou desincorporação, exigem estudos complexos, nos quais passam a ser analisadas sob diversas perspectivas, alguns exemplos mais comumente avaliados são: condições financeiras da instituição, adequações de infraestrutura, impacto nos custos dos

procedimentos, capacidade de atendimento a demanda, dentre outros. Nesse contexto, hoje em dia as organizações de saúde desse porte vêm criando setores/departamentos de Engenharia Clínica (EC) com profissionais especializados em Gestão de Tecnologia Médicas Hospitalares (GTMH) para darem suporte a toda essa análise. Segundo a Regulação da Diretoria Colegiada (RDC) n° 02 de 25 de janeiro de 2010, publicada no Diário Oficial da União (DOU), todos os estabelecimentos de saúde devem gerenciar suas tecnologias em saúde do momento da aquisição, utilização e descarte. Ainda, define o gerenciamento das tecnologias como:

> conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas e técnicas, normativas e legais, com o objetivo de garantir a rastreabilidade, qualidade, eficácia, efetividade, segurança e em alguns casos o desempenho das tecnologias de saúde utilizadas na prestação de serviços de saúde (BRASIL, 2010, p. 80).

1.1 A Engenharia Clínica e o papel do engenheiro clínico

A EC teve início nos Estados Unidos, no ano de 1942, e tomou força a partir da década de 1960 devido ao aumento do uso de tecnologia na área médica e também pela necessidade de garantir a segurança de pacientes e usuários quanto à utilização dos equipamentos. Nos dias atuais, as funções da EC são mais amplas, pois esta é responsável pelo gerenciamento e avaliação das tecnologias existentes, com foco em produtividade, qualidade e redução de custos (RAMIREZ; CALIL, 2000). A EC pode ser compreendida por meio da definição da função do profissional que a exerce, de acordo com o *American College of Clinical Engineering* (ACCE):

> O engenheiro clínico é aquele profissional que aplica e desenvolve os conhecimentos de engenharia e práticas gerenciais às tecnologias de saúde, para proporcionar uma melhoria nos cuidados dispensados ao paciente" (ACCE, 2001).

Outra definição dada para o engenheiro clínico também pelo ACCE:

> Um engenheiro clínico é um profissional que apoia e avança a assistência ao paciente através da aplicação de engenharia e de gestão habilidades para tecnologia de saúde (ACCE, 1992).

De acordo com as informações no portal da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, s.d.), podem ser destacadas algumas principais áreas de atuação da EC e do engenheiro clínico:

- ◊ Realizar o controle patrimonial dos equipamentos;
- ◊ Auxiliar na aquisição de novas tecnologias por meio de estudos;
- ◊ Treinamento técnico e operacional;
- ◊ Verificar a necessidade de contratos de manutenção preventiva (MP) e corretiva, bem como auxílio na elaboração e controle;
- ◊ Executar as manutenções preventivas, corretivas e calibrações, quando necessárias;
- ◊ Acompanhar a realização de serviços terceirizados;
- ◊ Zelar pelo aumento da vida útil dos equipamentos;
- ◊ Realizar o controle de qualidade quanto à medição, inspeção e aos ensaios técnicos;
- ◊ Realizar estudos para medidas de controle e segurança do ambiente hospitalar;
- ◊ Auxiliar nos projetos de novos equipamentos ou daqueles já existentes;
- ◊ Efetuar a avaliação de viabilidade de manutenções e também sua obsolescência;
- ◊ Ter indicadores de qualidade e produção e apresenta-los à gerência.

Segundo Ramirez e Calil (2000), no Brasil, em 1989, uma estimativa apontou que 20 a 40% do parque tecnológico estavam sucateados, o que representava um bilhão de dólares em equipamentos para a saúde. Os principais problemas enfrentados nesse período foram a falta de recursos humanos especializados, falta de documentação sobre segurança e normatização, falta de cooperação dos fabricantes e a burocracia imposta pelo governo na compra de peças de substituição importadas e equipamentos de testes. Nesse momento, verificou-se a necessidade da criação de grupos de EC pelo país, começando a se estabelecerem as primeiras políticas e regulamentação para equipamentos médicos, e já em 1993, surgiram os

primeiros cursos voltados para a área de EC com financiamento do Ministério da Saúde. A EC é uma área do conhecimento relativamente nova no mundo e principalmente no Brasil, evidenciando que a área ainda carece de estudos nos mais diversos aspectos, sejam na área de qualidade e gestão, e também sobre novas tecnologias. A qualidade é um dos aspectos fundamentais quando se trata da realização de serviços prestados pela área de EC nos estabelecimentos de saúde, pois refletem diretamente na qualidade do atendimento assistencial e na saúde dos pacientes.

1.2 A Engenharia Clínica do HCFMRP-USP

O Centro de Engenharia Clínica (CEC) do HCFMRP-USP surgiu no ano de 2003, inicialmente denominado Centro de Engenharia e Manutenção de Bioequipamentos. Atualmente, o CEC é composto pelas equipes de Apoio Tecnológico, Apoio Administrativo, Oficina de Eletro-Médicos, Oficina de Precisão, Almoxarifado e Centro de EC da Unidade de Emergência. Dentre as responsabilidades e objetivos do CEC estão: melhoria contínua do parque tecnológico, otimização do uso dos recursos, tanto financeiros como tecnológicos, realizada por meio do planejamento de aquisição de novas tecnologias, avaliação da viabilidade das manutenções e da qualidade dos serviços prestados, gerenciamento dos contratos de manutenções preventivas/corretivas, aumento da vida útil dos equipamentos, redução de custos e quebras, treinamento operacional, proporcionar segurança e tranquilidade aos usuários e pacientes, e também tem a função de intermediador entre empresas de tecnologia, usuários e os gestores da instituição (HCFMRP-USP, 2013).

Para a sua gestão, o CEC possui alguns indicadores de desempenho, porém essa é uma ferramenta que necessita ser aprimorada, visto que, a utilização de indicadores é fator preponderante para a aferição e busca da qualidade, quer seja para a tomada de decisões, ou para o planejamento da área e da instituição. Outro aspecto importante, é que a os indicadores permitem principalmente monitorar e avaliar a qualidade dos serviços prestados aos usuários e pacientes.

1.3 Qualidade em serviços de saúde e engenharia clínica

Atualmente, o atendimento com qualidade é uma exigência crescente nos mais diversos segmentos, e na área da saúde não é diferente, essa preocupação tende a ser maior, por ser uma área que lida com o bem maior do ser humano, a sua vida. A cada dia, a sociedade e, em particular os pacientes, têm demandado maiores níveis de desempenho das instituições que os atendem. Essas, por sua vez, devem "responder" a seus pacientes com atendimento qualificado, envolvendo questões como tempo de espera, segurança do paciente e do trabalhador, além da confiabilidade.

De acordo com Rodrigues e Bachega (2014), a história da evolução da qualidade que foi iniciada na indústria passou por várias fases para chegar ao conceito atual, sendo elas: fase da Inspeção, do Controle Estatístico, da Garantia e a última e mais recente chamada de Qualidade Total, nas quais os estudos, conceitos e teorias de cada fase contribuíram muito para o progresso da qualidade dada atualmente.

A qualidade é um conceito bastante abrangente e difundido nas mais diversas áreas do conhecimento e sua definição se dá de acordo com o contexto na qual está inserida. A qualidade pode ser definida de diversas formas, e quando inserida no contexto de uma organização ou empresa, têm-se várias perspectivas, como qualidade de valor, de conformidade de especificações, como ajuste do produto ou serviço executado, por exemplo. Na perspectiva do usuário, qualidade é quando há redução de perdas, e ela está inserida no atendimento das suas expectativas (MAINARDES; LOURENÇO; TONTINI, 2010). Segundo Donabedian (1990), os atributos da qualidade em saúde podem ser definidos em:

- ◊ "eficácia" e "efetividade", que compreendem a capacidade de atendimento, no seu melhor, em que os procedimentos realizados atinjam o maior grau na melhoria da saúde;
- ◊ "eficiência", como a capacidade de obter a maior melhoria da saúde ao menor custo, a "otimização" que busca o equilíbrio mais vantajoso entre custos e benefícios;

- ◊ “aceitabilidade”, focada nas preferências do paciente em relação à acessibilidade, à relação médido-paciente, às comodidades, aos efeitos e custo dos cuidados;
- ◊ “legitimidade”, em que a conformidade com as preferências sociais está acima de todos os atributos;
- ◊ “equidade”, no cuidado de distribuição do sistema operacional e seus efeitos na saúde.

A proposta de Donabedian (1997) está pautada no tripé estrutura, processo e resultados dos serviços de saúde, e é muito empregada quando se trata de avaliação da qualidade em saúde. A “estrutura” está definida como tudo aquilo que é necessário para atingir o objetivo principal, começando pela área física, recursos humanos, materiais e financeiros, normatização técnico-administrativa, apoio político e condições organizacionais. O “processo” está embasado no ato assistencial, devendo seguir padrões técnico-científicos aceitos na comunidade científica referente a diagnósticos, métodos diagnósticos e terapêuticos, e também na questão do uso dos recursos nos aspectos qualitativos e quantitativos. O componente “resultado” corresponde ao desfecho das atividades realizadas nos serviços de saúde, ou pelo profissional. Isso inclui checar o estado de saúde de pacientes, verificar se existem mudanças relacionadas a conhecimentos e comportamentos, satisfação do usuário quando este recebe o atendimento, e também do trabalhador com relação à prestação dos cuidados. Portanto, os recursos tecnológicos entram como chave na estrutura e impacta diretamente no processo assistencial.

A qualidade dos serviços prestados pela área EC é o um ponto crucial para usuários e pacientes. Os serviços prestados de má qualidade podem ser danosos para todos os envolvidos, sejam pacientes, usuários, meio ambiente e até mesmo para a própria instituição de saúde, que pode sofrer com processos jurídicos quando ocorre mal funcionamento dos equipamentos. Como exemplo, um equipamento mal calibrado pode causar danos ao paciente, distorções nos resultados dos exames e em casos de equipamentos de suporte à vida, como ventiladores pulmonares, podem levar o paciente a óbito.

Outro aspecto importante é a agilidade nos reparos dos equipamentos em algumas áreas críticas, como exemplo a radioterapia, onde a disponibilidade do equipamento é fator crucial no sucesso do tratamento de pacientes oncológicos.

Para uma gestão eficiente e eficaz, faz-se necessário mensurar o desempenho das atividades da área de EC por meio de indicadores e alinhar essas medidas aos objetivos da instituição. Em um ambiente de EC é essencial o uso de indicadores de desempenho, uma vez que o mau desempenho desse setor causa impacto em todas as demais áreas da instituição, principalmente na área assistencial (PERES; LIMA, 2008). Conforme descrito por Attadia e Martins (2003), alguns autores acreditam que a medição de desempenho é essencial para a melhoria contínua da organização, pois este é fator preponderante para se verificar quais as razões prováveis da situação atual da organização e quais ações devem e podem ser tomadas no futuro.

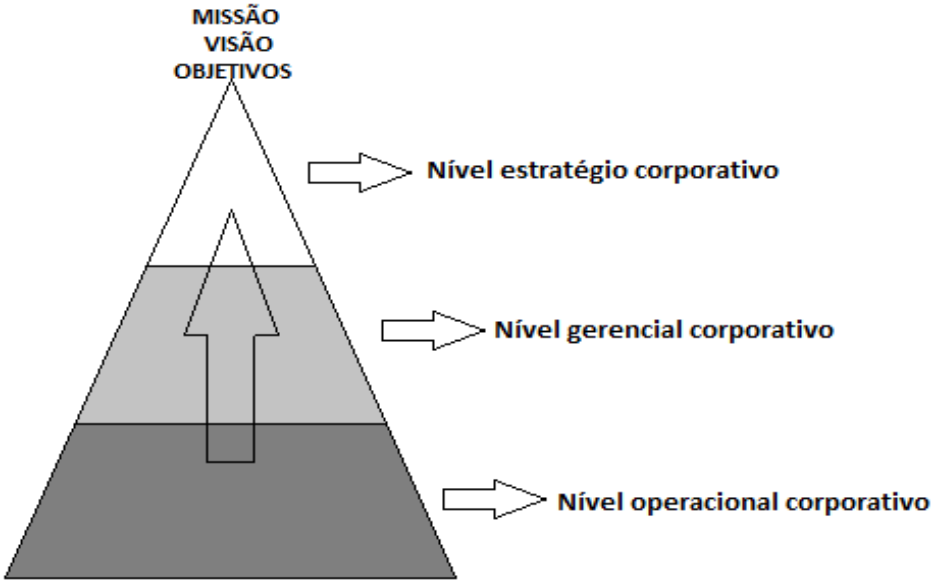
1.4 Gestão por indicadores de desempenho

Existem várias definições para indicadores de desempenho na literatura. Pegoraro (1999) define indicadores como “elementos que medem os níveis de eficiência e eficácia de uma organização, ou seja, medem o desempenho dos processos produtivos relacionados à satisfação dos clientes”. Segundo Cardoso e Calil (2000), "os indicadores são medições de diversas variáveis", que podem ser usados para avaliar o desempenho de vários aspectos, podendo ser eles, pessoas, processos ou estruturas, conforme proposto por Donabedian (1990).

Na área de EC, os indicadores ajudam a avaliar a qualidade do serviço prestado pela área e também de serviços terceirizados. São essenciais para se analisar a viabilidade de manutenção de equipamentos, planejar e reduzir custos, melhorar a eficiência operacional e a qualidade (FERREIRA, 2001).

Segundo a Fundação Nacional da Qualidade (FNQ, 2012), existem três níveis em um sistema de medição de uma organização, que podem ser representados em esquema de pirâmide:

Figura 1 - Camadas dos Indicadores de uma organização



Fonte: (Adaptado da FNQ, 2012).

A FNQ (2012) define:

◊**Indicadores de Nível Estratégicos Corporativo:** são aqueles indicadores alinhados aos objetivos principais da organização como um todo e não a um setor ou processo especificamente.

◊**Indicadores de Nível Gerencial Corporativo:** utilizados para cada setor/departamento/unidade, os quais permitem avaliar o desempenho da área e a estratégia em busca sempre da melhoria contínua e equilibrada.

◊**Indicadores de Nível Operacional Corporativo:** servem para avaliar o desempenho de processos, subprocessos e padrões de trabalho, buscando sempre a melhoria contínua.

Sistemas eficazes de medidas são imprescindíveis, uma vez que são importantes para nortear a tomada de decisões, fornecer condições para planejamentos estratégicos futuros e melhoria contínua. Portanto, a escolha de indicadores bem estruturados e bem definidos é fator preponderante para atingir os objetivos e obter os resultados esperados. Uma das metodologias melhor conceituada e conhecida atualmente para a definição e implantação de indicadores nas empresas,

é o *Balanced Scorecard* (BSC). O BSC surgiu em razão de empresas e organizações estarem limitadas às medições contábeis e financeiras que refletiam, na maioria das vezes, o passado e proporcionava poucas perspectivas para o planejamento futuro (KALLAS, 2003). Kaplan e Norton, inicialmente, em 1992, definiram o BSC como um sistema de avaliação de desempenho e, posteriormente, em 1997, como um sistema de gestão estratégica.

> O *Balanced Scorecard* é uma ferramenta que materializa a visão e a estratégia da empresa por meio de um mapa coerente com objetivos e medidas de desempenho organizadas segundo quatro perspectivas diferentes: financeira, do cliente, dos processos internos e do aprendizado e do crescimento. Tais medidas devem ser interligadas para comunicar um pequeno número de temas estratégicos amplos, como o crescimento da empresa, a redução de riscos ou o aumento de produtividade. (KAPLAN; NORTON, 1997, p. 24-25).

O BSC tem como princípio a medição de desempenho por meio de indicadores equilibrados entre medidas financeiras e não financeiras, metas de curto e longo prazo, indicadores de tendências e ocorrências para dar suporte à gestão estratégica e, assim, atingir os objetivos das organizações (ROCHA; SELIG, 2001). Segundo Kaplan e Norton (1997), o balanceamento dos indicadores ocorre dentro de quatro perspectivas, e devem estar relacionados aos objetivos estratégicos da organização:

- **Perspectiva Financeira:** de maneira geral, os indicadores dessa perspectiva estão relacionados principalmente a: lucratividade, custos, retorno sobre o capital empregado e valor econômico agregado.
- **Perspectiva do Cliente:** nessa perspectiva, os indicadores estão relacionados à satisfação, ligada diretamente à qualidade do produto ou do serviço prestado, e também permite identificar a real necessidade dos clientes.
- **Perspectiva dos Processos Internos:** essas medidas estão relacionadas a processos internos críticos, que promovem maior impacto na satisfação do usuário e na conquista dos objetivos financeiros.
- **Perspectiva do Aprendizado e Crescimento:** se faz necessária na infraestrutura para que as demais perspectivas prosperem, como investir na reciclagem de funcionários, no aperfeiçoamento de sistema de tecnologia e alinhamento dos procedimentos às rotinas organizacionais.

O BSC traduz a missão e estratégia institucional em objetivos e medidas tangíveis, e focaliza o desempenho sob as quatro perspectivas já citadas. O planejamento e controle são interligados de tal forma que há influência no processo corretivo das não conformidades, na fixação de metas, geração e seleção de iniciativas e nas justificativas para as deficiências de desempenho, na maneira como os gestores conduzem as revisões de desempenho.

Os indicadores de gestão em saúde permitem identificar objetivos, obter informações reais e conhecer resultados. O controle da utilização de recursos e a motivação dos profissionais também são trabalhados como forma de alinhar iniciativas estratégicas e encaminhar a gestão na direção correta (ALVAREZ HERNÁNDEZ; LEITE, 2003).

Diante do exposto, fica evidente a importância da área de EC para a qualidade das instituições de saúde e também a necessidade de uma gestão por indicadores para se atingir a qualidade almejada.

1.5 Proposta da Pesquisa

Diante do panorama da saúde, fica evidente a necessidade de aprimoramento das ferramentas de gestão das instituições privadas e principalmente públicas, visto que a otimização dos recursos é fundamental num cenário onde sempre há aumento da demanda.

Dentre todas as funções da EC, a gestão eficiente da manutenção de equipamentos médicos hospitalares é fator crucial para a realização do atendimento da população e a gestão da demanda, sendo assim, o desempenho da EC é fator chave no processo assistencial.

A intenção deste estudo é apresentar um panorama geral dos indicadores existentes para a gestão da EC e nortear sobre quais os melhores indicadores para a gestão do CEC do HCFMRP-USP.

2- Objetivos

2.1 Objetivo geral

Propor um conjunto de indicadores para a área de EC do HCFMRP-USP.

2.2 Objetivos específicos

◊Apresentar os indicadores de desempenho relacionados à EC mais citados na literatura.

◊Avaliar a importância dos indicadores.

3. Procedimentos Metodológicos

A sequência lógica para atingir os objetivos seguiu a seguinte ordem:

- Pesquisa bibliográfica dos indicadores existentes na literatura;
- Aplicação de um questionário a especialistas e gestores da área de EC para avaliação da importância dos indicadores identificados na literatura;
- Elaboração de um painel de bordo dos indicadores para o HCFMRP-USP.

Seguindo a lógica acima, para se atingir o objetivo "apresentar os indicadores mais citados na literatura", foi realizada pesquisa bibliográfica nas principais bases de dados: *Scielo, Google Acadêmico*, Bireme, *Scopus, Web of Science, Lilacs, Cohrane e Pubmed,* para identificar os indicadores mais relevantes/recorrentes relacionados à área de EC. As palavras-chave pesquisadas foram:

- ✓ Manutenção de equipamentos médicos - *Medical equipment maintenance;*
- ✓ Manutenção de equipamentos de saúde - *Health equipment maintenance;*
- ✓ Indicador de desempenho - *Performance indicator*
- ✓ Engenharia clínica - *Clinical engineering*
- ✓ Engenharia biomédica - *Biomedical engineering*
- ✓ Qualidade em saúde - *Health in quality*

Inicialmente, a ideia deste estudo era priorizar durante as pesquisas nas bases de dados um recorte temporal dos últimos cinco anos, considerando os artigos de 2011 a 2016, e marcadores booleanos quando a ferramenta existia na base de dados, porém, por ser uma área relativamente nova, e pela dificuldade de encontrar estudos relacionados a indicadores de desempenho de EC, também foram considerados artigos relevantes fora desse período.

Para avaliar a importância dos indicadores relacionados na literatura na área de EC, foi elaborado um questionário estruturado, considerando os atributos de um bom indicador, e que fossem adequados aos objetivos do presente estudo.

3.1 Instrumento da pesquisa

Após a pesquisa bibliográfica foi elaborada uma tabela com os nomes dos indicadores citados na literatura e a frequência com que eram citados pelos autores, e segregados nas perspectivas do BSC, quais sejam, processos internos, financeiro, aprendizado/crescimento e cliente.

O instrumento de pesquisa foi dividido em duas partes, sendo a primeira destinada à coleta de dados pessoais e profissionais dos entrevistados contendo as seguintes variáveis: nome, idade, empresa, cargo atual, tempo de trabalho total, tempo de experiência em EC. Na segunda parte do instrumento, foram avaliados os indicadores mais citados na revisão bibliográfica utilizando uma escala do tipo *Likert*. Para eleger os indicadores mais citados na literatura utilizou-se como critério de inclusão no instrumento de pesquisa o indicador com três citações. Aqueles com apenas uma citação foram excluídos da composição do instrumento de pesquisa, exceto quando:

- A perspectiva fosse composta de apenas dois indicadores;
- Quando todos os indicadores tiveram apenas uma citação;
- Quando apenas um único indicador foi mais citado e os demais com apenas uma citação.

Diante das exceções, os indicadores escolhidos para compor o instrumento de pesquisa também foram selecionados por experiência do autor deste estudo, levando em consideração as características do HCFMRP-USP, como número de leitos, tamanho do parque tecnológico e quantidade de ordens de serviço atendidas. Outros indicadores considerados importantes e que poderiam auxiliar na gestão do CEC, segundo as características HCFMRP-USP, também foram incluídos no instrumento de pesquisa.

As escalas tipo *Likert* são construídas por um conjunto de frases/afirmativas ou itens em que o sujeito manifesta seu grau de concordância em vários níveis, que podem variar entre *"concordo totalmente"* até *"discordo totalmente"*. Esse tipo de escala é utilizado para registrar impressões das pessoas sobre determinados conceitos que se queira examinar (PEREIRA, 2001). Essa escala permite capturar

graduações de concordância/discordância sobre determinadas afirmações relativas a diferentes aspectos, como conhecimento, atitudes e comportamentos (ROBERTS-DAVIS; READ, 2001).

Para cada indicador, os entrevistados foram questionados em cinco critérios considerados na literatura como atributos para um bom indicador, tais quais, pertinência do indicador para a gestão, confiabilidade, viabilidade, sensibilidade e simplicidade do indicador. Bittar (2001) e Muller et al. (1997) são bastantes citados por outros autores quanto à definição de quais atributos um bom indicador deve possuir, e a Fundação Escola Nacional de Administração Pública (ENAP, 2013), mesmo que com outras palavras também traz as mesmas definições. De acordo com os autores, é possível definir como atributos de um bom indicador as seguintes características:

- ✓ Pertinência do Indicador: Quanto o indicador é realmente importante para conhecer o desempenho da área e suportar a tomada de decisão, e quanto é capaz de representar com maior proximidade possível a realidade que se deseja medir;
- ✓ Confiabilidade do Indicador: Se a fonte de dados é capaz de fornecer com precisão e exatidão as informações. Se as origens para a coleta dos dados e processamento são confiáveis. No caso específico desta pesquisa foram considerados para a construção do indicador aqueles passíveis de obterem os dados com segurança;
- ✓ Viabilidade do Indicador: Se o esforço para apuração do indicador é aceitável quanto à relação “valor da informação” *versus* “esforço para calcular”. É viável a apuração em termos de tempo e recursos necessários;
- ✓ Sensibilidade do Indicador: O indicador é capaz de apontar mudanças no desempenho do setor a que se propõe;
- ✓ Simplicidade do Indicador: O algoritmo de cálculo do indicador é simples, rápido e seguro de se apurar. As pessoas que irão ver e utilizar o indicador devem conseguir entender o que se propõe.

Esses atributos foram avaliados para cada indicador do questionário. Para cada atributo foram apresentadas quatro alternativas de respostas, de acordo com a escala tipo *Likert*: Concordo totalmente (CT); Concordo (C); Discordo (D); Discordo totalmente (DT).

Figura 2 - Modelo utilizado no questionário

1. % Conclusão do Programa de Manutenções Preventivas

Descrição: O indicador mede o percentual de conclusão do programa de manutenção preventiva.

Periodicidade: Mensal ou anual

IND 1 = $\frac{Total\ de\ OS\ Manutenções\ Preventivas\ Realizadas}{Total\ de\ OS\ Manutenções\ Preventivas\ Programadas}$ X 100%

	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente
Pertinência do indicador para a gestão				
Credibilidade do Resultado				
Esforço aceitável para o apuramento do resultado				
Simplicidade de interpretação				
Simplicidade de algoritmo de cálculo				

3.2 População e amostra do estudo

Segundo Streiner e Norman (1999), a avaliação deve ser realizada por profissionais com boa experiência na área, sendo o julgamento realizado de forma individual e sem interferência entre os avaliadores que compõem o grupo, sendo o número ideal de três a nove indivíduos.

Para avaliação dos indicadores obtidos por meio da pesquisa bibliográfica, que compuseram questionário, consideraram-se especialistas, gestores de hospitais renomados de alta complexidade e pesquisadores da área de EC vinculados a

universidades. Segundo Nicole (2009), não existe um número ideal de participantes para a pesquisa e para Lynn (1986), a quantidade de participantes depende da disponibilidade e possibilidade que o pesquisador tem de contatar a população do estudo. O recrutamento foi realizado por contato telefônico prévio quando possível, e posterior envio do questionário por e-mail.

3.3. Procedimentos éticos e coleta de dados

Para a aplicação do instrumento de pesquisa (Apêndice A) foi elaborado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice B) e também um texto para o e-mail convite (Apêndice C), os quais foram submetidos e aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HCFMRP-USP (Anexo A).

O instrumento de pesquisa foi enviado previamente a um grupo de quatro colaboradores do CEC do HCFMRP-USP para um teste piloto, e após enviado a um grupo 24 profissionais (especialistas, gestores, pesquisadores e professores). Na etapa do teste piloto, foi necessário o ajuste na fórmula de dois indicadores que permitiram uma versão final de qualidade e clareza necessária para a interpretação e aplicação do questionário. Apesar da alteração na fórmula, os entrevistados foram questionados quanto à interpretação do indicador, e não houve interferência devido a descrição por extenso. Esses indivíduos foram incluídos na amostra, assim como os resultados obtidos. As pesquisas foram aplicadas por e-mail, entre 02 de maio e 30 de julho de 2017, e o tempo de resposta foi em média de 20 dias.

3.4 Análise de dados

Para a análise dos dados, inicialmente foi dado um peso para cada grau de concordância, e a partir desse valor, foram calculados a pontuação ponderada por atributo e o grau de concordância para cada indicador.

3.4.1 Pontuação ponderada por atributo

Para cada atributo, conforme a escala de *Likert*, foi atribuído um escore, a saber: CT= peso 4, C= peso 3, D= peso 2 e DT= peso 1. Esse valor multiplicado pela frequência dada pelo número de respostas e somado, resultou na pontuação ponderada por atributo.

$\text{Pontuação ponderada por atributo} =$ Freq. CT X 4 + Freq. C X 3 + Freq. D X 2 + Freq. DT X 1
Freq.= Frequência

3.4.2 Grau de concordância por atributo

De posse do resultado da pontuação ponderada por atributo, foi possível estabelecer o grau de concordância por atributo, utilizando-se o resultado obtido dividido pelo máximo de pontos possíveis para cada atributo, ou seja, o total de entrevistados multiplicado pela pontuação máxima que poderia ser atribuída na avaliação de cada atributo.

$$\text{Grau de concordândia por atributo} =$$
$$\text{Pontuação ponderada por atributo} \div \text{pontuação máxima X } 100$$

3.4.3 Grau de concordância do indicador

Para o cálculo do grau de concordância do indicador foi realizada a mediana entre os resultados do grau de concordância dos atributos para cada indicador.

4. Resultados e Discussão

Após a definição dos indicadores que compuseram o questionário, os mesmos foram enviados a um grupo de 24 profissionais, e o retorno dos questionários respondidos foi de 45,8%, um total de 10 profissionais/especialistas.

4.1 Indicadores citados na literatura

O resultado da pesquisa bibliográfica está demonstrado na Tabela 1. Rodriguez et al. (2003) menciona que, muitas vezes, os indicadores podem ter nomenclaturas diferentes, porém a ideia básica é a mesma, portanto quando se têm estudos relacionados a indicadores de desempenho há a necessidade de entender corretamente e identificar aqueles que se propõem a medir o mesmo dado.

Para consolidar os resultados nesta tabela, foi necessária a padronização da nomenclatura do título do indicador, realizada a partir da interpretação do seu conceito e da experiência deste pesquisador. Como exemplo, o indicador “Porcentagem de Conclusão de MP” foi denominado de diferentes formas de acordo com o autor, sendo: conformidade do plano de MP e porcentagem de MP realizadas e manutenções programadas. Portanto, foi considerado o mesmo indicador.

Figura 3 - Indicadores citados na literatura por autor

	INDICADORES / **AUTORES**	Cohen	Cardoso e Calil	Calil e Teixeira	Ferreira	Autio e Morris	Ngara	Rodrigues et al.	Wang	Gaev	Vilela	Lynch	Tiwari e Tiwari	**FREQUÊNCIA**
PERSPECTIVA: PROCESSOS INTERNOS														
1	Porcentagem Conclusão Manutenção Preventiva (MP) realizadas *versus* MP programadas	■	■		■	■		■	■	■			■	**8**
2	Tempo Médio de Atendimento (Tempo Médio de Reparo)	■	■	■	■			■			■		■	**7**
3	Tempo Médio de Resposta (Primeiro atendimento)	■	■		■		■							**4**
4	Tempo Médio de Paralisação dos Equipamentos	■						■					■	**3**
5	Número de Rechamadas (reparos repetidos)	■		■	■				■					**4**
6	Horas de manutenção por Leito	■												**1**
7	Horas de manutenção por OS (ordem de serviço)	■	■											**2**
8	Horas de manutenção corretiva por equipamento		■											**1**
9	Total de OS *versus* Total de equipamentos atendidos	■							■					**2**
10	Total de OS encerradas *versus* Total de equipamentos (Taxa de Falha Global)	■							■					**2**
11	Total horas de manutenção *versus* Total de equipamentos	■												**1**
12	Total de falhas (quebra) por equipamento *versus* Custo ou Horas manutenção por equipamentos	■												**1**
13	Total de horas produtivas *versus* Total de horas disponíveis	■		■	■					■				**4**
14	Total de OS por técnico		■	■										**2**
15	Total de OS concluídas *versus* Total de OS abertas		■											**1**
16	Número de OS por área				■									**1**
17	Número de OS por equipamento		■											**1**
18	Reparos realizados internamente					■								**1**
19	Reparos realizados externamente					■								**1**
20	Reparos em período de garantia					■								**1**
21	Reparos realizados por erro do usuário					■								**1**
22	Reparos realizados por serviços contratados					■								**1**
23	Lesão ao paciente/operador (mau funcionamento/indisponibilidade equipamentos/ falta de treinamento/uso incorreto)						■		■				■	**4**
24	Total de Equipamentos *versus* total de leitos								■					**1**
25	Porcentagem Reparos Diários Realizados									■				**1**
26	Gerenciamento Intensivo de Tecnologias (cumprimentos de normas e procedimentos, políticas e normas de órgãos reguladores)									■		■		**2**

continua

conclusão

	PERSPECTIVA: PROCESSOS INTERNOS													
27	Porcentagem Reparo por grupo de equipamentos de alto risco													**2**
28	Rendimento do PPM													**1**
29	Tempo Médio de obtenção de peças de reparo													**1**
30	Porcentagem de conclusão de manutenção corretiva (MC)													**1**
31	Tempo de atividade de equipamentos que salvam vidas													**1**
32	Tempo Médio entre Falhas													**1**
PERSPECTIVA: FINANCEIRO														
33	Custo de manutenção por Leito													**1**
34	Custo de manutenção *versus* Custo de aquisição por equipamento (Cost of Servive Ratio)													**5**
35	Custo total de manutenção													**1**
36	Custo de equipamento parado													**1**
37	Custo diário de um leito parado													**1**
38	Custo de manutenção interna *versus* Custo de manutenção externa por tipo de equipamento													**1**
39	Custo da hora de manutenção													**2**
40	Custo do departamento EC													**4**
41	Custo total EC *versus* Capital total de aquisição de equipamentos													**1**
42	Custo total EC *versus* Custo total operacional do hospital													**1**
43	Porcentagem Custos com serviços por paciente ou por alta													**1**
44	Total capital em equipamentos *versus* Total de pacientes que receberam alta													**1**
45	Custo de manutenção por OS													**1**
PERSPECTIVA: APREDIZADO E CRESCIMENTO														
46	Pontuação da qualidade - avaliação do serviço executado pelo técnico através de avaliação subjetiva													**1**
47	Pontuação de satisfação do funcionário													**1**
48	Capacidade de suporte de equipamentos pela equipe técnica													**1**
49	Porcentagem de equipe técnica													**1**
50	Treinamento equipe técnica													**5**
51	Porcentagem de engenheiros clínicos													**1**
PERSPECTIVA: CLIENTE														
52	Treinamento de usuários													**2**
53	Satisfação do cliente													**4**

Cohen (1995), um conceituado especialista na área de gerenciamento de tecnologia médica, escreveu alguns indicadores importantes para o gerenciamento da tecnologia, a partir de um estudo de *benchmarking*. O autor enfatiza que há uma

preocupação dos gestores em EC das organizações na redução de custos. Os indicadores citados foram:

- MP realizada por MPs desejadas;
- Tempo de atendimento;
- Tempo de resposta;
- Tempo de paralisação dos equipamentos;
- Número de re-chamadas;
- Horas de manutenção por leito;
- Custo de manutenção por leito;
- Horas de manutenção por OS (ordem de serviço);
- Número de OS pelo total de equipamentos atendidos;
- Número de OS de MC (manutenção corretiva) finalizadas pelo total de equipamentos atendidos;
- Horas de manutenção pelo número total de equipamentos;
- Custo do departamento de manutenção pelo número de equipamentos;
- Número total de falhas por equipamento pelo custo ou horas de manutenção por equipamento;
- Custo de manutenção pelo custo de aquisição de determinado equipamento;
- Horas produtivas (tempo efetivo de trabalho) por horas disponíveis (descontando feriados e férias);
- Pontuação de qualidade - pontuação de quão bem um técnico completou uma série de procedimentos de uma tarefa específica, baseado em uma avaliação subjetiva.

Calil e Teixeira (1998) propuseram alguns indicadores essenciais para monitorar o desempenho da EC:

- Tempo gasto com MC, MP e outras;
- Produtividade de cada técnico;
- Gasto Total da EC (gastos com manutenção do grupo fixos e variáveis = VHT);
- Total de horas trabalhadas EC;

- VHT - Valor da hora técnica (geral ou por grupos de equipamentos);
- Produtividade média (geral ou por grupo);
- Custo total do material gasto para os serviços executados;
- Valor do estoque mantido mensalmente;
- Tempo médio de resposta;
- Tempo médio de reparo;
- Número de re-chamadas;
- Tempo médio entre falhas.

Segundo esses autores, os gastos totais com EC seriam ponto de partida para o cálculo do indicador de VHT durante o mês, e propuseram que, mesmo que faltem dados para o cálculo do custo total é interessante considerar pelo menos os custos variáveis. Autio e Morris (2000) relataram que para definição dos indicadores deve-se levar em conta o tipo de serviço prestado pela área, e que o processo para adquirir e documentar os resultados sejam padronizados em um banco de dados. De preferência, as organizações devem ter indicadores que sejam similares às outras, e assim, serem usados na comparação com organizações que possuem resultados superiores e adotar práticas integrando melhorias em sua gestão. Alguns indicadores citados por esses autores foram:

- Reparos realizados internamente;
- Reparos realizados externamente;
- Reparos em período de garantia;
- Reparos realizados por erro do usuário;
- Reparos realizados por serviços contratados;
- Manutenções periódicas e inspeções programadas (MP realizada);
- Treinamento da equipe técnica;
- Treinamento para usuários.

Cardoso e Calil (2000) enfatizam que é necessário adotar indicadores de EC, não somente para serviços realizados pela equipe interna mas também quando são realizados por empresas especializadas terceirizadas. O estudo dividiu os indicadores em três áreas:

1. **Temporais**:

- Tempo de atendimento;
- Tempo de resposta;
- Tempo de paralisação dos equipamentos;
- Horas de MC/OS;
- Horas de MC/equipamento.

2. De qualidade:

- MP realizada/MP desejada;
- OS por equipamento;
- Número de OS por mês;
- Número de OS concluídas por número de OS abertas;
- Total de OS por técnico.

3. De custo:

- Custo de MC/equipamento;
- Custo de manutenção geral/custo de aquisição do equipamento.

Nesse estudo, os autores consideraram como essenciais e mais importantes para medir o desempenho da área, os indicadores de tempo de resposta e de atendimento, número de OS concluídas *versus* OS abertas, custos de manutenção geral e custo de manutenção corretiva por equipamento.

De maneira geral, alguns autores falam da necessidade de padronização da forma de apuração dos indicadores e a implementação de um sistema de gerenciamento informatizado com regras claras que obrigue seus usuários a segui-las. Também citam a importância de todos os envolvidos participarem de um processo de formação e treinamento adequado, de forma a conscientizá-los de seus papéis nos resultados dos indicadores, seja no momento da inserção de dados no sistema, ou participando ativamente no processo.

Ferreira (2001) utilizou alguns indicadores de EC para levantamento da produtividade em grandes hospitais no sul do Brasil com o intuito de demonstrar aos gestores a importância da GTMH:

- Custo de equipamento parado;
- % de conclusão do programa de MP;
- Tempo de resposta;
- Custo de manutenção *versus* custo do equipamento;
- Reparos repetidos;
- Tempo médio de retorno do equipamento ao funcionamento;
- Número de OS por setor do hospital;
- Horas produtivas por horas disponíveis;
- Custo diário de um leito parado.

O indicador "Custo diário de um leito parado" é citado por Ferreira (2001) como um indicador que deve ser utilizado em áreas mais críticas, como Unidades de Terapia Intensiva (UTI's) por exemplo. Esse indicador possui diversas variáveis que incidem no custo, tornando-o complexo para ser apurado, pois na sua fórmula de cálculo devem estar inseridos os custos diretos, que seriam custos com funcionários, medicamentos e insumos; e os custos indiretos, mais complexos de serem apurados, como exemplo, energia elétrica, que é um custo geralmente rateado entre todas as áreas do hospital.

Constata-se que, em sua maioria, os autores descrevem como importantes os indicadores de produtividade e de medições de tempo, mas sempre tendo em vista a redução de custos. Ngara (2002), por meio de entrevista aplicada a enfermeiros, equipe médica, especialistas e membros de órgãos internacionais da área de EC, definiu alguns indicadores chaves, classificados como essenciais e importantes para o gerenciamento da área:

- Custo de manutenção interna *versus* custo de manutenção externa por tipo de equipamento;
- Tempo de resposta;
- Incapacidade de realização de procedimentos clínicos ou prolongamento de internação do paciente por mal funcionamento do equipamento;

- Competências/Habilidades da equipe de EC;
- Lesão ao paciente, ou operador do equipamento, por mau funcionamento ou indisponibilidade do equipamento;
- Lesão ao paciente, ou operador, por uso inadequado do equipamento (falta de treinamento).

Rodriguez et al. (2003) fizeram uma seleção de cinco indicadores de qualidade mais utilizados em instituições de saúde de renome e prestígio que pudessem ser comparados como *benchmarking* entre elas e que representassem, da melhor forma, o desempenho da área de EC. Esse conjunto de indicadores foi aplicado em duas importantes clínicas na cidade de Havana, em Cuba: Centro Internacional de Restauração Neurológica (CIREN) e a Clínica Internacional Cira Garcia. Foram propostos os seguintes indicadores:

- Conformidade do plano de MP (indicador de efetividade da produtividade);
- Tempo de MP e Tempo de MC (seria análogo ao indicador tempo de reparo, ou seja, eficiência)
- Custos de manutenção;
- Custos por hora de serviço;
- Custo do departamento.

Wang et al. (2006), em um estudo de *benchmarking* em hospitais de cuidados especiais (ou cuidados intensivos), consideraram os indicadores abaixo como potenciais para o estudo, dada a razão entre “Total de dispositivos médicos e Total de leitos” e a razão entre o “Capital em equipamentos pelo Total de pacientes de alta (discharge)”. Esses dois indicadores estão relacionados entre si e incentivam área de incorporação de novas tecnologias, porém os autores não citam mais detalhes, deixando dúvidas sobre a efetividade e fórmula de cálculo. Ainda, esses indicadores podem não ser aplicáveis em uma instituição na qual não se tem o controle exato do número de equipamentos, e também se faz necessário estabelecer um critério sobre quais equipamentos e quais áreas serão contabilizados para apontamento do indicador. Outro aspecto observado nesse estudo foi referente à Taxa de Falha Global (TFG), “falha” aqui é entendida como “quebra”, e também tende a ser muito variável

em função da marca, modelo do equipamento, frequência de uso, e também em relação ao nível de tecnologia envolvida, como equipamentos 'high-tech" (alta tecnologia - exemplo: equipamentos de imagem / ultrassons, ressonâncias magnéticas, tomógrafos), pois esses fatores podem causar inconsistências na interpretação do indicador.

Gaev (2007), em um estudo de *benchmarking,* entrevistou trinta executivos da área de saúde para definir alguns critérios e selecionar um conjunto de indicadores para serem comparados entre as instituições. Os critérios utilizados para a escolha foram que os indicadores não apresentassem variação em relação ao tamanho da instituição, que fossem significantes e desejáveis para os gestores de departamentos de EC por meio das respostas obtidas em entrevistas, e que, de preferência, pudessem ser usados também para benchmarking interno, ou seja, os indicadores que pudessem ser comparados internamente entre organizações do mesmo grupo, e seus dados fossem facilmente obtidos e de fácil entendimento. Nesse estudo, foram definidos os seguintes indicadores:

- Percentual de reparos realizados em um dia de trabalho;
- Percentual de MPs realizadas;
- Satisfação do cliente.

O cliente da EC, geralmente, é definido como a equipe clínica, e embora cada instituição faça a avaliação subjetiva de acordo com as suas necessidades, esse indicador foi considerado importante, pois pode ser utilizado como *benchmarking* interno e permite comparar as áreas ou instituições do mesmo grupo.

- Treinamento e desenvolvimento da equipe de EC: esse indicador é dado por horas gastas com atividades de treinamento, cursos, e outras atividades relacionadas.
- Gerenciamento intensivo das tecnologias: Está relacionado à intensidade do gerenciamento dos equipamentos, tendo em foco o cuidado com o paciente, e está embasado na atualização de procedimentos, políticas e normas de agências reguladoras, recomendações de gerenciamento da tecnologia dado por uma organização conceituada e reconhecida na área de EC;

- Custo total *versus* número de equipamentos;
- Tempo técnico gasto com manutenção.

O indicador é dado pelo tempo gasto com todos os tipos de manutenções, podendo ser estratificada por manutenções corretivas ou preventivas. Wang et al. (2008) descrevem alguns indicadores dentro das perspectivas do BSC, sendo eles distribuídos em:

Perspectiva de processos internos:

- MP realizada *versus* MP programadas;
- % OS realizadas em 24h e em uma semana;
- MP programadas *versus* total de equipamentos.

Perspectiva financeiro:

- % Custo de manutenção *versus* Custo de aquisição por equipamento (cost of service ratio);
- % Custos com serviço por paciente ou por alta;
- % Custos com serviço *versus* Custo total do hospital.

Perspectiva do cliente:

- Pontuação sobre a satisfação do cliente;
- % Acidentes com equipamentos por falha do equipamento;
- % Reparo por grupo de equipamentos de alto risco.

Aprendizado e crescimento:

- Número de re-chamadas (Reparos repetidos);
- % Orçamentos EC destinados a treinamento;
- Pontuação sobre a satisfação do funcionário.

Vilela (2009) teve como objetivo desenvolver uma fórmula para um indicador de atividades produtivas que relacionasse tempo (desempenho), custo (efetividade) e satisfação (eficiência). A autora utilizou os indicadores:

- Desempenho: Tempo de manutenção por OS;
- Custo: Custo de Manutenção por OS;
- Satisfação do Cliente (pontuação sobre o serviço prestado por OS).

Como resultado, Vilela (2009) não pode realizar a análise de forma tridimensional por indisponibilidade de dados da satisfação do cliente, portanto a análise foi realizada de forma bidimensional relacionando tempo e custo. O indicador de satisfação do cliente embora não tenha sido utilizado é considerado um indicador de extrema importância quando se pretende medir a qualidade dos serviços prestados pela área.

Lynch (2013), um especialista americano em tecnologia médica hospitalar, também relatou que para um gerenciamento básico de tecnologia médica hospitalar é essencial ter indicadores de desempenho das áreas de satisfação do cliente, indicadores relacionados aos cumprimentos de normas institucionais, agências regulatórias governamentais e normas de segurança.

Tiwari e Tiwari (2014) realizaram um estudo para avaliação dos serviços terceirizados em um hospital de alta complexidade por meio de indicadores de desempenho. Nesse estudo foram utilizados alguns indicadores chaves selecionados po meio de entrevistas com especialistas, gestores institucionais, gerente técnico e engenheiros do Departamento de EC, em que o enquadramento dos indicadores foi baseado em revisão da literatura e recomendação da Organização Mundial da Saúde. Os autores não dispunham de fórmula para cálculo dos indicadores, mas os dividiram em quatro categorias, sendo relacionados a:

Eficiência operacional

- Taxa de Conclusão do PPM (programa de MP);
- Rendimento da PPM;
- Tempo médio de reparo;
- Tempo de equipamento parado;
- Tempo de obtenção de peças de reparo;
- Taxa de conclusão de MC.

Competência técnica

- Suporte de equipamentos por equipe técnica;

- Percentual de equipe técnica;
- Percentual de engenheiros clínicos;
- Treinamento de usuários;
- Treinamento de equipe técnica.

Gerenciamento de riscos

- Número de incidentes por mês;
- Tempo de atividade de equipamentos que salvam vidas;
- Número de OS para equipamentos críticos.

Relação custo-efetividade

- Razão do custo do serviço (Cost of Service Ratio).

Durante a prospecção dos indicadores na literatura, notou-se que a maioria dos estudos descreviam os indicadores na sua base principal, porém poucos detalhavam as fórmulas. Para o presente estudo, a maioria das fórmulas foi elaborada pela interpretação e experiência do próprio autor e, após, conferidas e analisadas por meio do teste piloto do questionário.

4.2 Definição dos indicadores do questionário

A Tabela 1 mostra o *ranking* dos indicadores mais citados e a definição dos indicadores propostos no questionário.

Tabela 1 - Frequência dos Indicadores de Desempenho de EC citados na literatura por perspectiva do BSC e identificação dos indicadores selecionados para compor o questionário

PERSPECTIVA: PROCESSOS INTERNOS	**Freq.**	**Selec.**
Porcentagem Conclusão Manutenção Preventiva (MP)	8	X
Tempo Médio de Atendimento (Tempo Médio de Reparo)	7	X
Tempo Médio de Resposta (Primeiro atendimento)	4	X
Número de Rechamadas (reparos repetidos)	4	X
Total de horas produtivas *versus* Total de horas disponíveis	4	X
Lesão ao paciente/operador (mau funcionamento/indisponibilidade equipamentos/ falta de treinamento / uso incorreto)	4	X
Tempo Médio de Paralisação dos Equipamentos	3	X
Horas de manutenção por OS (ordem de serviço)	2	
Total de OS *versus* Total de equipamentos atendidos	2	
Total de OS encerradas *versus* Total de equipamentos (Taxa de Falha Global)	2	
Total de OS por técnico	2	
Gerenciamento Intensivo de Tecnologias (cumprimentos de normas, procedimentos, políticas e normas de órgãos reguladores)	2	
Porcentagem Reparo por grupo de equipamentos de alto risco	2	
Horas de manutenção corretiva por equipamento	1	
Total horas de manutenção *versus* Total de equipamentos	1	
Total de falhas (quebra) por equipamento versus Custo ou Horas manutenção por equipamentos	1	
Total de OS concluídas *versus* Total de OS abertas	1	X
Número de OS por área	1	X
Número de OS por equipamento	1	
Reparos realizados internamente	1	X
Reparos realizados externamente	1	X
Reparos em período de garantia	1	
Reparos realizados por erro do usuário	1	X
Reparos realizados por serviços contratados	1	
Horas de Manutenção por Leito	1	
Total de Equipamentos *versus* total de leitos	1	
Porcentagem Reparos Diários Realizados	1	
Rendimento do PPM	1	
Tempo Médio de obtenção de peças de reparo	1	
Porcentagem de conclusão de manutenção corretiva (MC)	1	
Tempo de atividade de equipamentos que salvam vidas	1	

continua

conclusão

PERSPECTIVA: FINANCEIRO		
Custo de manutenção versus Custo de aquisição por equipamento (Cost of Servive Ratio)	5	X
Custo do departamento EC	4	X
Custo da hora de manutenção	2	X
Custo de manutenção por Leito	1	
Custo total de manutenção	1	X
Custo de equipamento parado	1	
Custo diário de um leito parado	1	
Custo de manutenção interna *versus* Custo de manutenção externa por tipo de equipamento	1	
Custo total EC *versus* Capital total de aquisição de equipamentos	1	
Custo total EC *versus* Custo total operacional do hospital	1	
Porcentagem Custos com serviços por paciente ou por alta	1	
Total capital em equipamentos *versus* Total de pacientes que receberam alta	1	
Custo de manutenção por OS	1	
PERSPECTIVA: APRENDIZADO E CRESCIMENTO		
Treinamento equipe técnica	5	X
Pontuação da qualidade - avaliação do serviço executado pelo técnico através de avaliação subjetiva	1	
Pontuação de satisfação do funcionário	1	X
Capacidade de suporte de equipamentos pela equipe técnica	1	
Porcentagem de equipe técnica	1	
Porcentagem de engenheiros clínicos	1	
PERSPECTIVA: CLIENTE		
Satisfação do cliente	4	X
Treinamento de usuários	2	X

Freq= Frequência de citação; **Selec=** indicadores selecionados.

Conforme os critérios de seleção propostos, os indicadores selecionados para o questionário, devido as citações na literatura, estão representados na Tabela 2, por perspectiva do BSC.

Tabela 2 - Indicadores de EC selecionados por citação por perspectiva do BSC

PERSPECTIVA: PROCESSOS INTERNOS
Porcentagem Conclusão Manutenção Preventiva (MP)
Tempo Médio de Atendimento (Tempo Médio de Reparo)
Tempo Médio de Resposta (Primeiro atendimento)
Número de Rechamadas (reparos repetidos)
Total de horas produtivas versus Total de horas disponíveis
Lesão ao paciente/operador (mau funcionamento/indisponibilidade equipamentos/ falta de treinamento / uso incorreto)
Tempo Médio de Paralisação dos Equipamentos
PERSPECTIVA: FINANCEIRO
Custo de manutenção versus Custo de aquisição por equipamento (Cost of Servive Ratio)
Custo do departamento EC
PERSPECTIVA: APRENDIZADO E CRESCIMENTO
Treinamento equipe técnica
PERSPECTIVA: CLIENTE
Satisfação do cliente
Treinamento de usuários

Na perspectiva “Cliente”, como existem apenas dois indicadores, ambos foram selecionados para compor o instrumento de pesquisa, de acordo com o critério adotado. Alguns indicadores também considerados importantes para compor o questionário foram selecionados pela própria experiência do autor em EC, levando em conta o objetivo principal deste estudo, as características do HCFMRP-USP, como número de leitos, tamanho do parque tecnológico e demanda de OS da organização (Tabela 3).

Tabela 3 - Indicadores de EC escolhidos pelo autor por perspectiva do BSC

PERSPECTIVA: PROCESSOS INTERNOS
Total de OS concluídas versus Total de OS abertas
Número de OS por área
Reparos realizados internamente
Reparos realizados externamente
Reparos realizados por erro do usuário
PERSPECTIVA: FINANCEIRO
Custo da hora de manutenção
Custo total de manutenção
PERSPECTIVA: APRENDIZADO E CRESCIMENTO
Pontuação de satisfação do funcionário

Na avaliação do autor, o indicador “Total de OS Concluídas *versus* Total de OS abertas” é importante uma vez que mostra a produtividade da área de maneira geral, mas também é um indicador que tem potencial para apontar o aumento da demanda de trabalho, predizendo a necessidade de reestruturação da equipe técnica, de ferramentas e área física como oficinas de reparo, por exemplo.

O HCFMRP-USP é composto por diversas unidades/áreas, portanto o indicador “Número de OS abertas por área” pode ser pertinente para a gestão estratégica da instituição, permitindo identificar áreas críticas que necessitam de acompanhamento especial.

Os indicadores “Reparos realizados internamente” e “Reparos realizados externamente” são indicadores que podem predizer a necessidade de capacitação da equipe técnica para resolução dos problemas internamente ou até mesmo reestruturação da equipe e área física. O indicador “Reparos realizados por erro do usuário” foi escolhido por representar um dos poucos indicadores citados na literatura direcionados a identificar a necessidade de treinamento do usuário. Esse indicador pode auxiliar na diminuição da quebra e parada do equipamento por motivos operacionais ou de manuseio. Calil e Teixeira (1998) citam que uma vez obtendo os resultados do indicador do “Custo Total de Manutenção”, esses resultados seriam o ponto de partida para apuração do indicador “Custo da hora de Manutenção”, portanto surgiu a dúvida a ser respondida, quais desses indicadores seriam mais adequados para a gestão da área de EC, assim, os mesmos foram incluídos na pesquisa.

4.3 Consolidação dos dados do instrumento de pesquisa

4.3.1 Perfil dos entrevistados

Na primeira parte do questionário foram contabilizados: sexo, faixa etária, tempo de experiência na área de EC e função. O perfil dos entrevistados foi, na sua maioria, composto por homens, gestores da área de EC de instituições de nível terciário de alta complexidade. A maior parte dos entrevistados possuia entre 30 e 39 anos de idade e entre 11 e 20 anos de experiência em EC.

Figura 4 - Perfil dos entrevistados por sexo

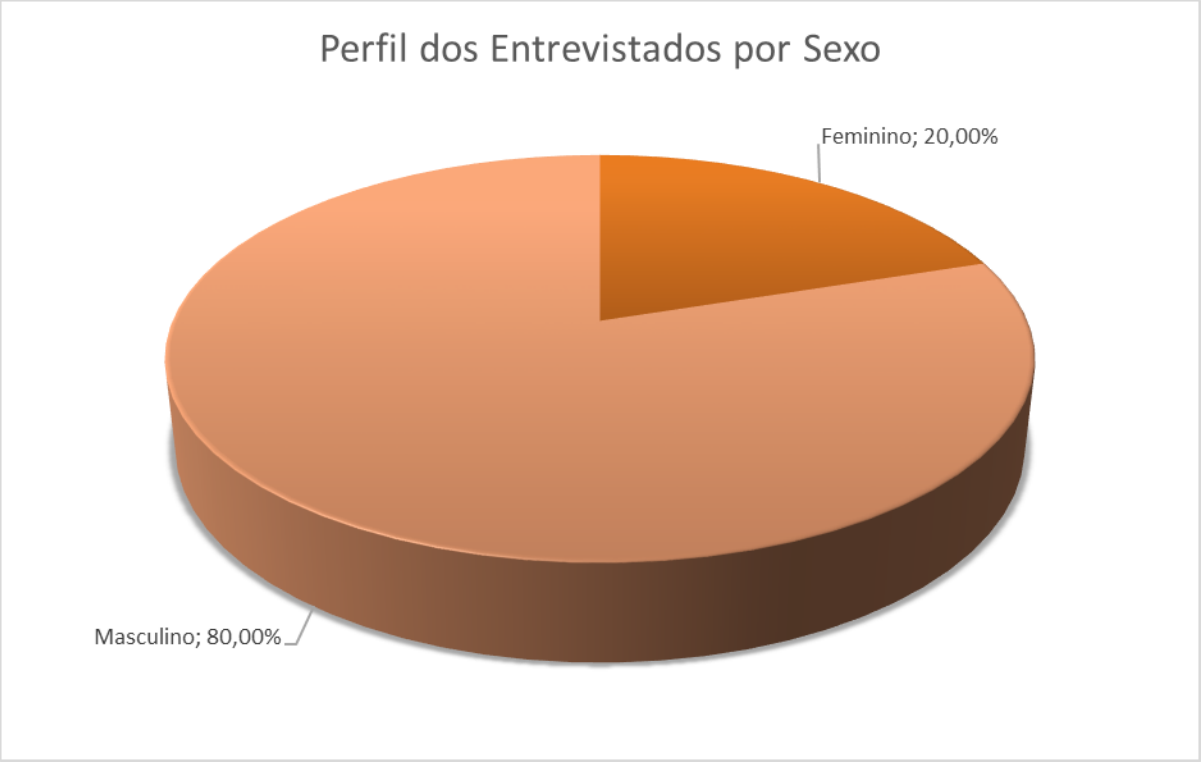


Figura 5 - Perfil dos entrevistados por faixa etária

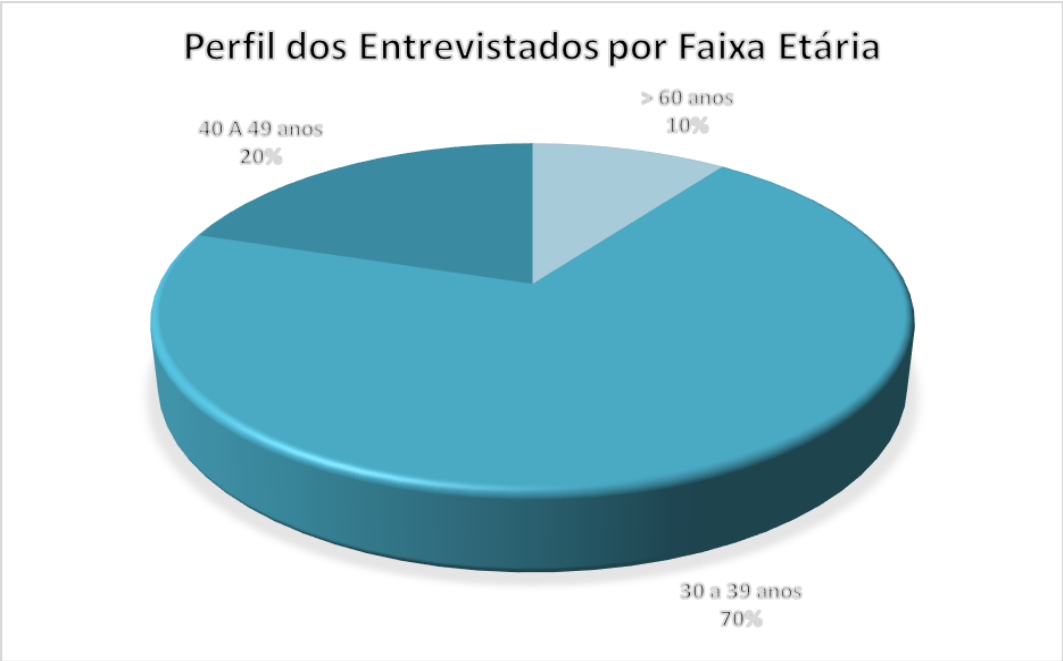


Figura 6 - Perfil dos entrevistados por função

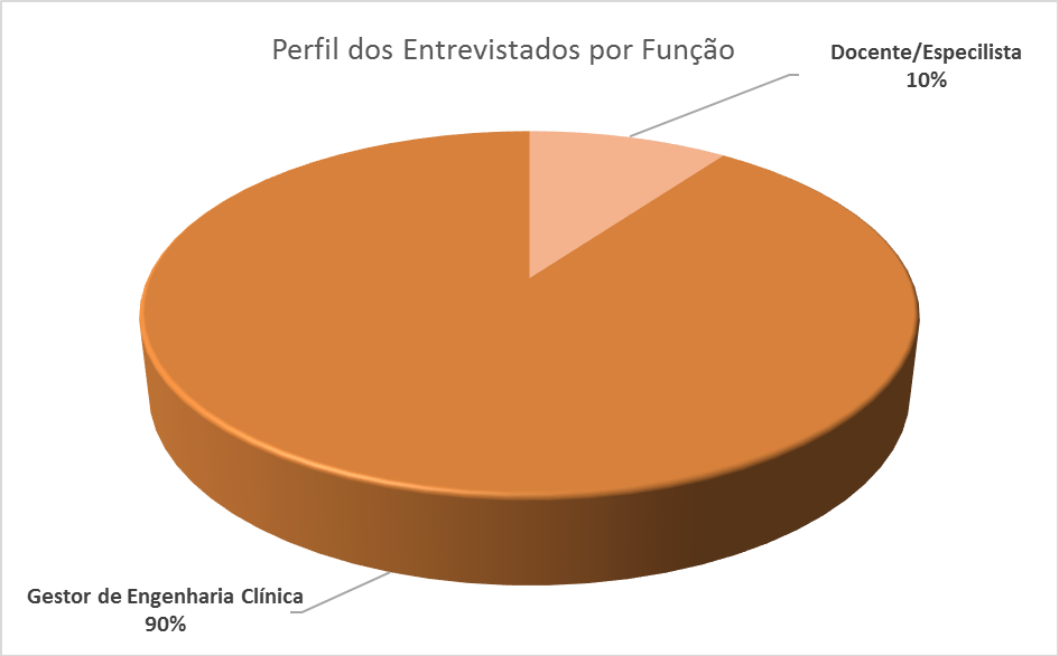
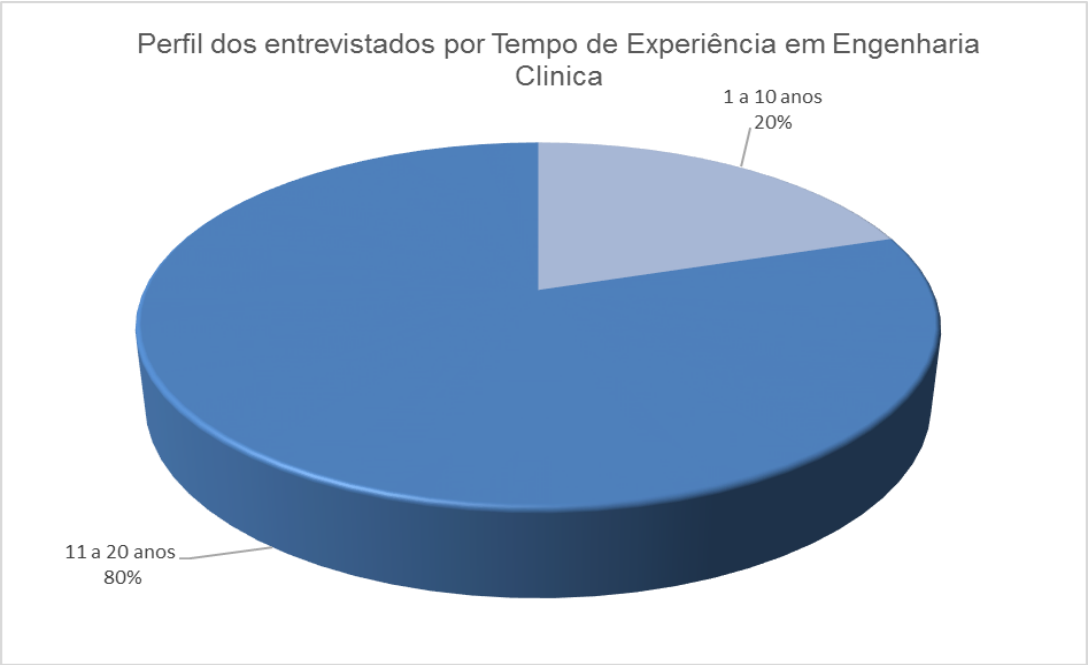


Figura 7 - Perfil dos entrevistados por tempo de experiência em EC



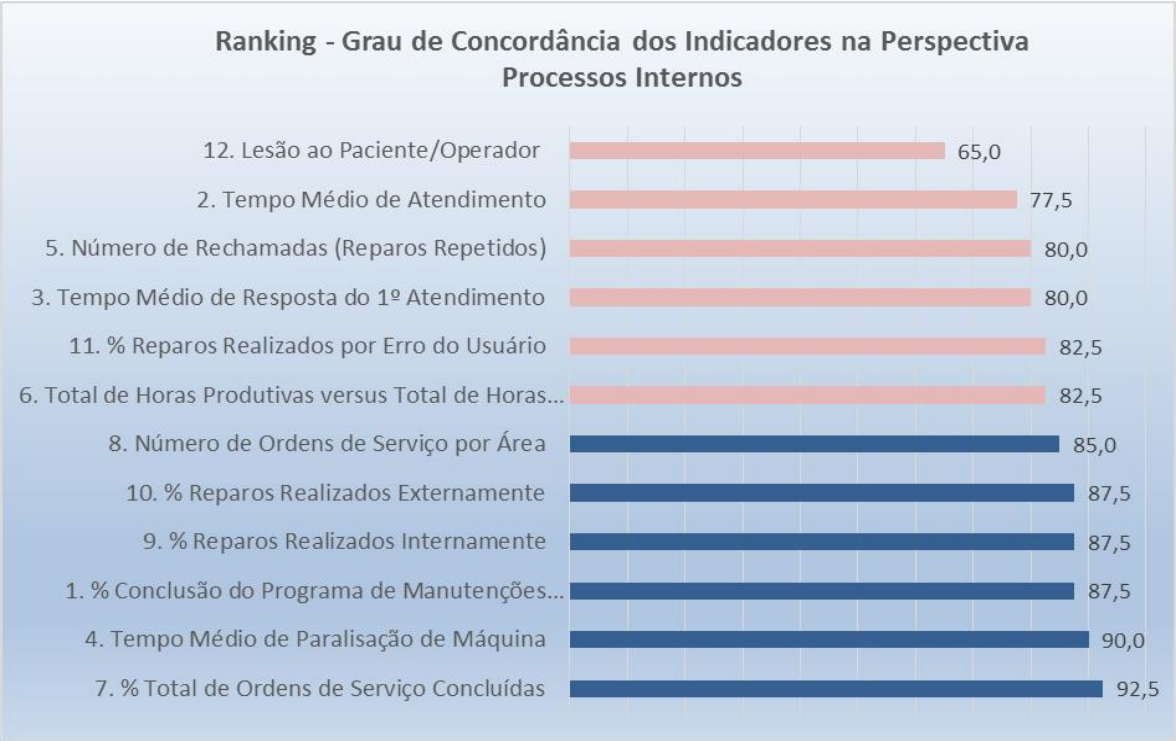
4.3.2 Grau de concordância dos indicadores

Para facilitar a análise das respostas dos entrevistados, os resultados dos questionários foram avaliados separadamente por perspectiva do BSC.

4.3.2.1 Grau de concordância dos indicadores na perspectiva do BSC - Processos Internos

Na Figura 8 está demonstrado o grau de concordância dos entrevistados para os indicadores de EC para a perspectiva “Processos Internos” do BSC.

Figura 8 - Grau de concordância dos indicadores de EC na perspectiva "Processos Internos" do BSC



Mediana= 83,8; **Rosa=** pontuação abaixo da mediana; **Azul=** pontuação igual ou maior que a mediana.

Os indicadores 'percentual de ordens de serviço concluídas" e "tempo médio de paralisação de máquina" obtiveram o maior grau de concordância, e evidenciam a preocupação dos gestores quanto à produtividade da área e também o tempo de disponibilidade dos equipamentos. A prevenção de quebras por meio da "Conclusão do programa de manutenções preventivas" indicador no qual ficou na terceira posição no ranking, também está diretamente ligado ao tempo de disponibilidade do equipamento, uma vez que a realização da manutenção preventiva evita a parada por quebra. Isso demonstra que para os gestores, a produtividade e agilidade na resolução dos problemas são os fatores mais significativos e preponderantes para a gestão da área.

Os indicadores "Reparos realizados internamente" e "Reparos realizados externamente" também ficaram na terceira posição do ranking e obtiveram o mesmo grau de concordância do indicador "Conclusão do programa de manutenções preventivas". De certa forma, esses indicadores também estão relacionados ao tempo

de disponibilidade dos equipamentos, uma vez que aqueles que necessitam de reparos externos, geralmente demandam mais tempo para retornar ao usuário. Isso se deve à necessidade de geralmente haver realização da visita técnica para diagnostico do problema, emissão de orçamento pela assistência técnica, ou então necessidade de transporte até a empresa, disponibilidade de peças, entre outros.

Quando a demanda por serviços de reparos externos aumenta, seus efeitos são refletidos nos resultados de outros indicadores, como “tempo de paralização de máquina” e “satisfação do cliente”.

Outro fator importante a ser considerado sobre o indicador “Conclusão do Programa de Manutenções Preventivas” é que possui muita relevância para a maioria dos programas de qualidade organizacionais da área de saúde, e é comumente utilizado pelas instituições de saúde bem estruturadas, podendo ser utilizado como *benchmarking*.

A organização acreditadora *Join Comission Internacional* estabelece que as instituições devem gerenciar e documentar as tecnologias médicas quanto à realização das manutenções periódicas, conforme recomendação do fabricante, principalmente para equipamentos de suporte à vida, nos quais, a falha pode levar o paciente ao óbito, ou então lesionar o pacientes/operador (JOIN COMISSION INTERNACIONAL, 2017); e no Brasil, a Organização Nacional de Acreditação (ONA) também visa a realização dessas manutenções como boa prática para garantir a segurança de pacientes (ONA, 2017).

Na Tabela 4, foram distribuídas as opiniões dos entrevistados para os indicadores da perspectiva “Processos Internos”.

Tabela 4 - Distribuição do grau de concordância dos entrevistados por indicador de EC - Perspectiva "Processos Internos" do BSC

PERSPECTIVA PROCESSOS INTERNOS										
INDICADORES	**CT**	**%**	**C**	**%**	**D**	**%**	**DT**	**%**	**Nota 1**	**Nota 2 (%)**
1. % Conclusão do Programa de Manutenções Preventivas										
A. Pertinência do Indicador para a gestão	6	60	3	30	1	10	0	0	**35**	**87,5**
B. Credibilidade do Resultado	4	40	5	50	1	10	0	0	**33**	**82,5**
C. Esforço aceitável para o apuramento do resultado	5	50	5	50	0	0	0	0	**35**	**87,5**
D. Simplicidade de interpretação	7	70	3	30	0	0	0	0	**37**	**92,5**
E. Simplicidade de algoritmo de cálculo	8	80	2	20	0	0	0	0	**38**	**95,0**
Mediana do Indicador = 87,5										
2. Tempo Médio de Atendimento										
A. Pertinência do Indicador para a gestão	4	40	4	40	2	20	0	0	**32**	**80,0**
B. Credibilidade do Resultado	0	0	7	70	3	30	0	0	**27**	**67,5**
C. Esforço aceitável para o apuramento do resultado	2	20	6	60	2	20	0	0	**30**	**75,0**
D. Simplicidade de interpretação	4	40	3	30	3	30	0	0	**31**	**77,5**
E. Simplicidade de algoritmo de cálculo	4	40	4	40	2	20	0	0	**32**	**80,0**
Mediana do Indicador = 77,5										
3. Tempo Médio de Resposta do 1º Atendimento										
A. Pertinência do Indicador para a gestão	5	50	5	50	0	0	0	0	**35**	**87,5**
B. Credibilidade do Resultado	3	30	1	10	6	60	0	0	**27**	**67,5**
C. Esforço aceitável para o apuramento do resultado	2	20	5	50	3	30	0	0	**29**	**72,5**
D. Simplicidade de interpretação	3	30	6	60	1	10	0	0	**32**	**80,0**
E. Simplicidade de algoritmo de cálculo	4	40	4	40	2	20	0	0	**32**	**80,0**
Mediana do Indicador = 80,0										
4. Tempo Médio de Paralisação de Máquina										
A. Pertinência do Indicador para a gestão	9	90	1	10	0	0	0	0	**39**	**97,5**
B. Credibilidade do Resultado	4	40	6	60	0	0	0	0	**34**	**85,0**
C. Esforço aceitável para o apuramento do resultado	4	40	6	60	0	0	0	0	**34**	**85,0**
D. Simplicidade de interpretação	6	60	4	40	0	0	0	0	**36**	**90,0**
E. Simplicidade de algoritmo de cálculo	7	70	3	30	0	0	0	0	**37**	**92,5**
Mediana do Indicador = 90,0										
5. Número de Re-chamadas (Reparos Repetidos)										
A. Pertinência do Indicador para a gestão	6	60	4	40	0	0	0	0	**36**	**90,0**
B. Credibilidade do Resultado	2	20	5	50	3	30	0	0	**29**	**72,5**
C. Esforço aceitável para o apuramento do resultado	3	30	3	30	4	40	0	0	**29**	**72,5**
D. Simplicidade de interpretação	6	60	3	30	1	10	0	0	**35**	**87,5**
E. Simplicidade de algoritmo de cálculo	4	40	4	40	2	20	0	0	**32**	**80,0**
Mediana do Indicador = 80,0										
6. Total Horas Produtivas versus Total de Horas Disponíveis										
A. Pertinência do Indicador para a gestão	5	50	4	40	1	10	0	0	**34**	**85,0**
B. Credibilidade do Resultado	1	10	4	40	5	50	0	0	**26**	**65,0**
C. Esforço aceitável para o apuramento do resultado	0	0	9	90	1	10	0	0	**29**	**72,5**
D. Simplicidade de interpretação	5	50	3	30	2	20	0	0	**33**	**82,5**
E. Simplicidade de algoritmo de cálculo	6	60	1	10	3	30	0	0	**33**	**82,5**
Mediana do Indicador = 82,5										

continua

conclusão

PERSPECTIVA PROCESSOS INTERNOS										
INDICADORES	**CT**	**%**	**C**	**%**	**D**	**%**	**DT**	**%**	**Nota 1**	**Nota 2 (%)**
7. % Total de Ordens de Serviço Concluídas										
A. Pertinência do Indicador para a gestão	7	70	3	30	0	0	0	0	**37**	**92,5**
B. Credibilidade do Resultado	4	40	6	60	0	0	0	0	**34**	**85,0**
C. Esforço aceitável para o apuramento do resultado	5	50	5	50	0	0	0	0	**35**	**87,5**
D. Simplicidade de interpretação	7	70	3	30	0	0	0	0	**37**	**92,5**
E. Simplicidade de algoritmo de cálculo	8	80	2	20	0	0	0	0	**38**	**95,0**
Mediana do Indicador = 92,5										
8. Número de Ordens de Serviço por Área										
A. Pertinência do Indicador para a gestão	3	30	6	60	1	10	0	0	**32**	**80,0**
B. Credibilidade do Resultado	5	50	4	40	1	10	0	0	**34**	**85,0**
C. Esforço aceitável para o apuramento do resultado	5	50	4	40	1	10	0	0	**34**	**85,0**
D. Simplicidade de interpretação	7	70	3	30	0	0	0	0	**37**	**92,5**
E. Simplicidade de algoritmo de cálculo	8	80	2	20	0	0	0	0	**38**	**95,0**
Mediana do Indicador = 85,0										
9. % Reparos Realizados Internamente										
A. Pertinência do Indicador para a gestão	7	70	3	30	0	0	0	0	**37**	**92,5**
B. Credibilidade do Resultado	7	70	3	30	0	0	0	0	**37**	**92,5**
C. Esforço aceitável para o apuramento do resultado	6	60	3	30	1	10	0	0	**35**	**87,5**
D. Simplicidade de interpretação	6	60	2	20	2	20	0	0	**34**	**85,0**
E. Simplicidade de algoritmo de cálculo	6	60	3	30	1	10	0	0	**35**	**87,5**
Mediana do Indicador = 87,5										
10. % Reparos Realizados Externamente										
A. Pertinência do Indicador para a gestão	7	70	3	30	0	0	0	0	**37**	**92,5**
B. Credibilidade do Resultado	8	80	2	20	0	0	0	0	**38**	**95,0**
C. Esforço aceitável para o apuramento do resultado	5	50	4	40	1	10	0	0	**34**	**85,0**
D. Simplicidade de interpretação	6	60	2	20	2	20	0	0	**34**	**85,0**
E. Simplicidade de algoritmo de cálculo	6	60	3	30	1	10	0	0	**35**	**87,5**
Mediana do Indicador = 87,5										
11. % Reparos Realizados por Erro do Usuário										
A. Pertinência do Indicador para a gestão	6	60	4	40	0	0	0	0	**36**	**90,0**
B. Credibilidade do Resultado	1	10	8	80	1	10	0	0	**30**	**75,0**
C. Esforço aceitável para o apuramento do resultado	2	20	7	70	1	10	0	0	**31**	**77,5**
D. Simplicidade de interpretação	4	40	5	50	1	10	0	0	**33**	**82,5**
E. Simplicidade de algoritmo de cálculo	5	50	5	50	0	0	0	0	**35**	**87,5**
Mediana do Indicador = 82,5										
12. Lesão ao Paciente/Operador										
A. Pertinência do Indicador para a gestão	5	50	3	30	1	10	1	10	**32**	**80,0**
B. Credibilidade do Resultado	2	20	4	40	3	30	1	10	**27**	**67,5**
C. Esforço aceitável para o apuramento do resultado	2	20	3	30	4	40	1	10	**26**	**65,0**
D. Simplicidade de interpretação	3	30	1	10	5	50	1	10	**26**	**65,0**
E. Simplicidade de algoritmo de cálculo	2	20	4	40	2	20	2	20	**26**	**65,0**
Mediana do Indicador = 65,0										

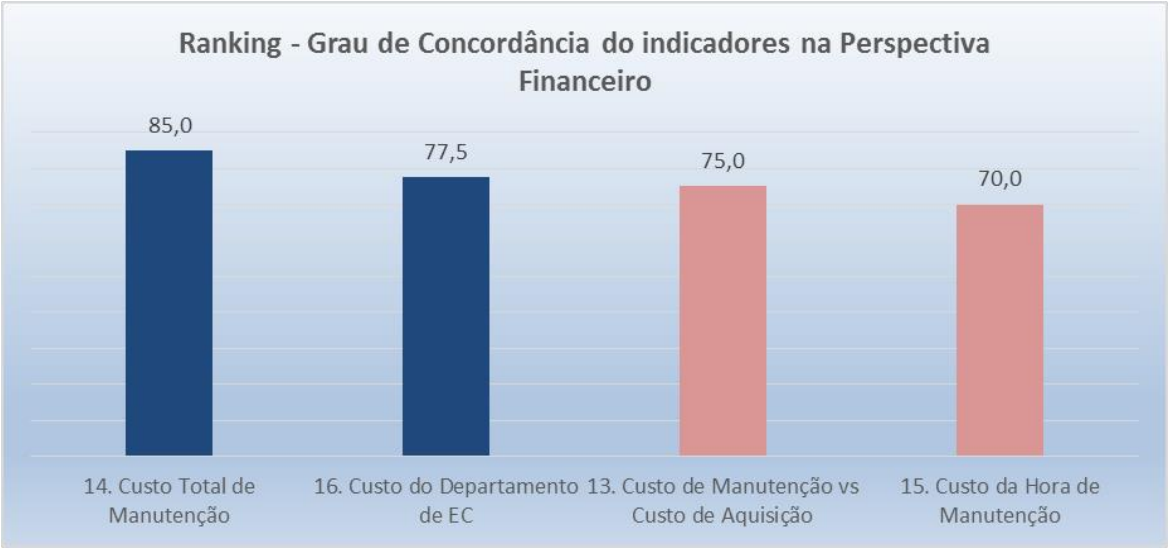
CT= concordo totalmente; **C=** concordo; **D=** discordo; **DT=** discordo totalmente; **Nota 1=** Pontuação ponderada por atributo; **Nota 2=** Percentual de concordância por atributo

Como apresentado na Figura 8, o indicador “Lesão ao Paciente/Operador” obteve a menor pontuação, porém quando observada a pontuação por atributo na Tabela 4, o indicador obteve 80% de aceitação quando à “pertinência para a gestão” da área, enquanto no “esforço aceitável para o apuramento”, “simplicidade de interpretação” e “algoritmo de cálculo” a concordância foi de 65%. Isso demonstra a preocupação dos gestores com a segurança dos usuários e pacientes, porém o indicador pode ser complexo para ser apurado, uma vez que é necessária a colaboração dos usuários para o apontamento correto. A proposta do indicador é medir a incidência de lesões por mau funcionamento ou indisponibilidade do equipamento, e para cada caso talvez seja necessária uma avaliação individual. Como exemplo, é preciso interpretar se uma lesão no paciente ocorreu por erro de manuseio do usuário, ou por mau funcionamento do equipamento, e algumas vezes, quando as lesões ao paciente são ocasionadas por manuseio incorreto, a mesma pode ser omitida pelo funcionário, a fim de evitar punições.

4.3.2.2 Grau de concordância dos indicadores na Perspectiva do BSC Financeiro

Na perspectiva “Financeiro”, todos os indicadores escolhidos para o questionário obtiveram grau de concordância igual ou acima de 70%, como representado na Figura 9.

Figura 9 - Grau de concordância dos indicadores de EC na Perspectiva do "Financeiro" do BSC



Mediana= 76,3; **Rosa=** pontuação abaixo da mediana; **Azul=** pontuação igual ou maior que a mediana.

O indicador com menor pertinência para a gestão e com menor credibilidade do resultado foi o "custo da hora de manutenção" (Tabela 5). Isso pode ser devido à complexidade de cálculo desse indicador, uma vez que possui muitas variáveis, principalmente quando as equipes são compostas por profissionais de nível superior e técnico que geralmente possuem salários e encargos trabalhistas diferentes, e outros gastos que conforme perfil podem ter custos variáveis, como exemplo treinamentos de nível técnico e superior, tornando-se complexa a união desses dados para a apuração do indicador. A Tabela 5 apresenta a distribuição das respostas dos entrevistados para os indicadores da perspectiva "Financeiro".

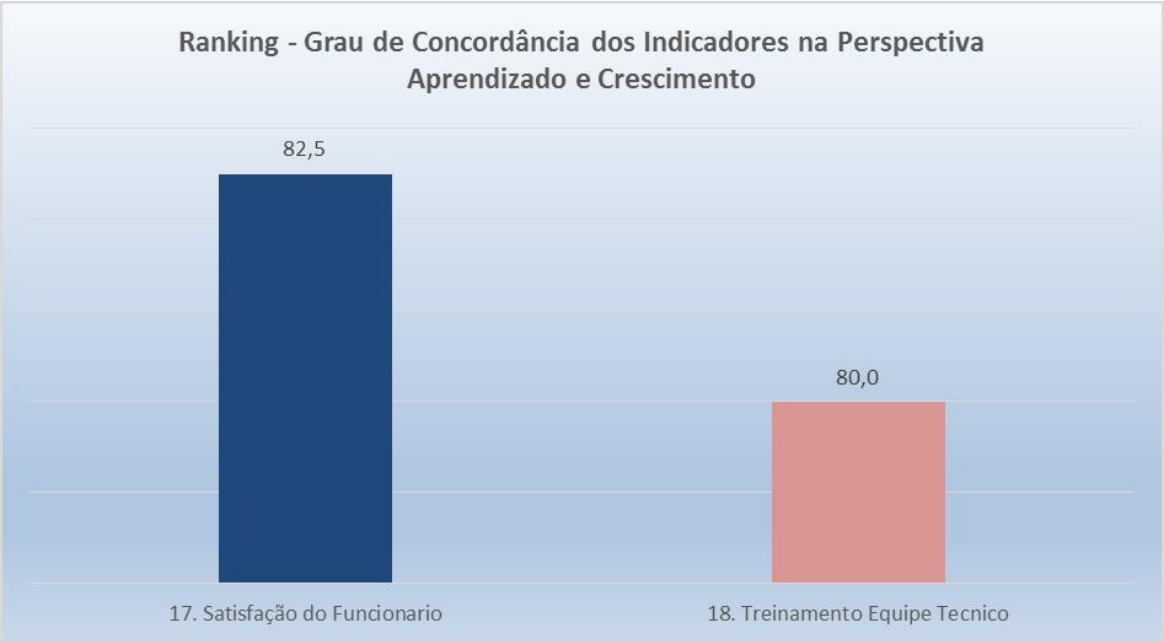
Tabela 5 - Distribuição do grau de concordância dos entrevistados por indicador de EC - Perspectiva "Financeiro" do BSC

PERSPECTIVA FINANCEIRO										
INDICADORES	**CT**	**%**	**C**	**%**	**D**	**%**	**DT**	**%**	**Nota 1**	**Nota 2**
13. Custo de Manutenção versus Custo de Aquisição										
A. Pertinência do Indicador para a gestão	4	40	6	60	0	0	0	0	**34**	**85,0**
B. Credibilidade do Resultado	2	20	6	60	2	20	0	0	**30**	**75,0**
C. Esforço aceitável para o apuramento do resultado	1	10	8	80	1	10	0	0	**30**	**75,0**
D. Simplicidade de interpretação	2	20	5	50	2	20	1	10	**28**	**70,0**
E. Simplicidade de algoritmo de cálculo	3	30	5	50	1	10	1	10	**30**	**75,0**
Mediana do Indicador = 75,0										
14. Custo Total de Manutenção										
A. Pertinência do Indicador para a gestão	6	60	4	40	0	0	0	0	**36**	**90,0**
B. Credibilidade do Resultado	5	50	4	40	1	10	0	0	**34**	**85,0**
C. Esforço aceitável para o apuramento do resultado	5	50	4	40	1	10	0	0	**34**	**85,0**
D. Simplicidade de interpretação	6	60	3	30	0	0	1	10	**34**	**85,0**
E. Simplicidade de algoritmo de cálculo	6	60	4	40	0	0	0	0	**36**	**90,0**
Mediana do Indicador = 85,0										
15. Custo da Hora de Manutenção										
A. Pertinência do Indicador para a gestão	2	20	4	40	4	40	0	0	**28**	**70,0**
B. Credibilidade do Resultado	0	0	7	70	3	30	0	0	**27**	**67,5**
C. Esforço aceitável para o apuramento do resultado	1	10	6	60	3	30	0	0	**28**	**70,0**
D. Simplicidade de interpretação	3	30	4	40	3	30	0	0	**30**	**75,0**
E. Simplicidade de algoritmo de cálculo	4	40	2	20	4	40	0	0	**30**	**75,0**
Mediana do Indicador = 70,0										
16. Custo do Departamento de EC										
A. Pertinência do Indicador para a gestão	5	50	1	10	4	40	0	0	**31**	**77,5**
B. Credibilidade do Resultado	3	30	5	50	1	10	1	10	**30**	**75,0**
C. Esforço aceitável para o apuramento do resultado	3	30	3	30	4	40	0	0	**29**	**72,5**
D. Simplicidade de interpretação	5	50	3	30	2	20	0	0	**33**	**82,5**
E. Simplicidade de algoritmo de cálculo	5	50	3	30	2	20	0	0	**33**	**82,5**
Mediana do Indicador = 77,5										

4.3.2.3 Grau de concordância dos indicadores na Perspectiva do BSC Aprendizado e Crescimento

Na perspectiva do BSC “aprendizado e crescimento”, os únicos indicadores escolhidos para compor o questionário obtiveram grau de concordância acima de 80%, como apresentado na Figura 10. O indicador “satisfação do funcionário” tem sua importância e está logicamente relacionado ao desempenho do Departamento de EC, uma vez que os principais componentes da estrutura de um departamento de engenharia são os funcionários, e a desmotivação/insatisfação pode afetar o desempenho da área, como um todo.

Figura 10 - Grau de concordância dos indicadores de EC na Perspectiva “Aprendizado e Crescimento” do BSC



Mediana= 81,3; **Rosa=** pontuação abaixo da mediana; **Azul=** pontuação igual ou maior que a mediana

De acordo com a Tabela 6, o indicador “satisfação do funcionário” obteve menor grau de concordância quanto à credibilidade do resultado. Marquese e Moreno (2005) citam que as concepções de satisfação no trabalho podem ser formadas por uma combinação de acontecimentos ou circunstâncias em determinado momento da vida

de um funcionário, em virtude da complexa interação dinâmica das condições gerais de vida (família, amigos), das relações de trabalho, do processo de trabalho e das condições oferecidas, como benefícios e salários. Geralmente, a satisfação do funcionário é medida por uma avaliação subjetiva aplicada, e conforme mencionado pelos autores, essa avaliação pode ser um tanto limitada, portanto, se utilizado esse indicador, deve-se preponderar os resultados. O indicador "Treinamento da equipe técnica" obteve 80% ou mais de concordância em todos os atributos avaliados (Tabela 6). Com o avanço das tecnologias, manter a equipe atualizada e treinada constantemente é fator chave para o sucesso departamento de EC, principalmente na área de saúde, onde as atualizações de tecnologia ocorrem de maneira acelerada.

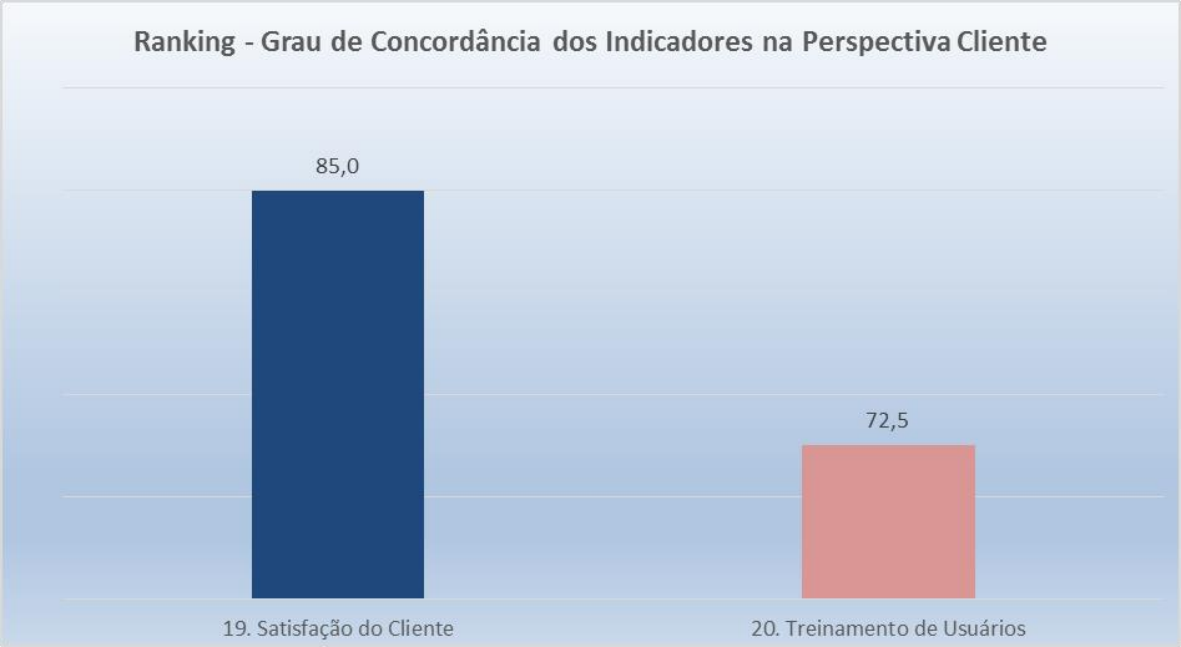
Tabela 6 - Distribuição do grau de concordância dos entrevistados por indicador de EC - Perspectiva "Aprendizado e Crescimento" do BSC

PERSPECTIVA APRENDIZADO E CRESCIMENTO										
INDICADORES	**CT**	**%**	**C**	**%**	**D**	**%**	**DT**	**%**	**Nota 1**	**Nota 2**
17. Satisfação do Funcionário										
A. Pertinência do Indicador para a gestão	3	30	7	70	0	0	0	0	**33**	**82,5**
B. Credibilidade do Resultado	0	0	7	70	3	30	0	0	**27**	**67,5**
C. Esforço aceitável para o apuramento do resultado	0	0	8	80	1	10	1	10	**36**	**90,0**
D. Simplicidade de interpretação	2	20	5	50	2	20	1	10	**37**	**92,5**
E. Simplicidade de algoritmo de cálculo	1	10	9	90	0	0	0	0	**31**	**77,5**
Mediana do Indicador = 82,5										
18. Treinamento Equipe Técnica										
A. Pertinência do Indicador para a gestão	4	40	6	60	0	0	0	0	**34**	**85,0**
B. Credibilidade do Resultado	2	20	8	80	0	0	0	0	**32**	**80,0**
C. Esforço aceitável para o apuramento do resultado	2	20	8	80	0	0	0	0	**32**	**80,0**
D. Simplicidade de interpretação	3	30	6	60	1	10	0	0	**32**	**80,0**
E. Simplicidade de algoritmo de cálculo	4	40	6	60	0	0	0	0	**34**	**85,0**
Mediana do Indicador = 80,0										

4.3.2.4 Grau de concordância dos indicadores na Perspectiva do BSC Cliente

A Figura 11 mostra o *ranking* dos indicadores da perspectiva “cliente” quanto ao grau de concordância dos gestores de EC. O indicador “satisfação do cliente” obteve o melhor grau de concordância. Moraes (apud ROURE et al. 2002), em pesquisa realizada pelo Instituto Alberto Luiz Coimbra, de Pós-Graduação em Pesquisa de Engenharia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, com profissionais de saúde, mostrou que os fatores mais importantes no desempenho dos serviços de EC são: treinamento e velocidade de atendimento e retorno rápido do equipamento reparado. Portanto, os gestores de EC devem estar atentos a essas características que podem impactar diretamente na satisfação dos clientes.

Figura 11 - Grau de concordância dos indicadores de EC na Perspectiva do “Cliente” do BSC



Mediana= 78,8; **Rosa=** pontuação abaixo da mediana; **Azul=** pontuação igual ou maior que a mediana.

Apesar de o indicador “satisfação do cliente” ter obtido alto de concordância em relação ao atributo “pertinência para a gestão”, nos atributos “simplicidade de interpretação” e “simplicidade de algoritmo de cálculo” obtiveram o menor grau de concordância (Tabela 7).

Alguns fatores externos não são controláveis pelo Departamento de EC e podem interferir na agilidade de reparos dos equipamentos, ocasionando maior tempo para retorno do equipamento para a área e, consequentemente, influenciar na satisfação do usuário. Esses fatores ocorrem quando há necessidade de importação de peças, ou não há disponibilidade imediata de peças no mercado regional, disponibilidade de mão-de-obra especializada local, e em caso de instituições públicas, tem ainda o fator de disponibilidade de verba e impasses burocráticos. O indicador "satisfação do cliente" talvez possa ser mais facilmente aplicado em uma organização privada, mas em organizações públicas precisa ser ponderado.

Tabela 7 - Distribuição do grau de concordância dos entrevistados por indicador de EC - Perspectiva "Cliente" do BSC

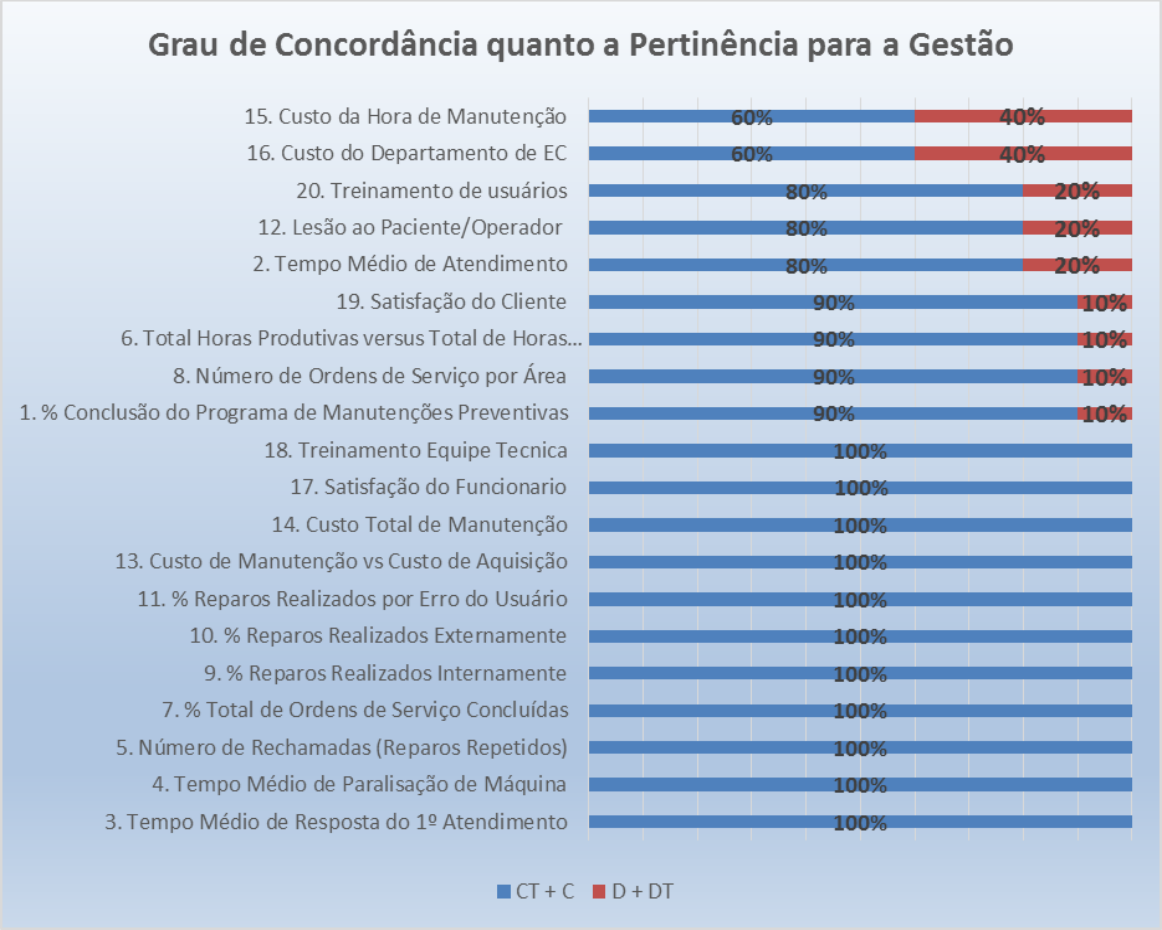
PERSPECTIVA CLIENTES										
INDICADORES	**CT**	**%**	**C**	**%**	**D**	**%**	**DT**	**%**	**Nota 1**	**Nota 2**
19. Satisfação do Cliente										
A. Pertinência do Indicador para a gestão	5	50	4	40	1	10	0	0	**34**	**85,0**
B. Credibilidade do Resultado	4	40	3	30	3	30	0	0	**31**	**77,5**
C. Esforço aceitável para o apuramento do resultado	2	20	7	70	1	10	0	0	**31**	**77,5**
D. Simplicidade de interpretação	4	40	3	30	2	20	1	10	**30**	**75,0**
E. Simplicidade de algoritmo de cálculo	3	30	4	40	2	20	1	10	**30**	**75,0**
Mediana do Indicador = 85,0										
20. Treinamento de usuários										
A. Pertinência do Indicador para a gestão	4	40	4	40	1	10	1	10	**31**	**77,5**
B. Credibilidade do Resultado	2	20	6	60	1	10	1	10	**29**	**72,5**
C. Esforço aceitável para o apuramento do resultado	1	10	6	60	2	20	1	10	**27**	**67,5**
D. Simplicidade de interpretação	2	20	6	60	1	10	1	10	**29**	**72,5**
E. Simplicidade de algoritmo de cálculo	2	20	6	60	1	10	1	10	**29**	**72,5**
Mediana do Indicador = 72,5										

5. A Proposta para o Departamento de EC do HCFMRP-USP

Dentro os atributos avaliados para cada indicador, a “pertinência para a gestão” e “credibilidade do resultado” talvez sejam os mais importantes entre todos os outros, pois se o indicador não possuir pertinência para a gestão e os resultados não forem fidedignos, o mesmo não promoverá impacto no planejamento estratégico da área ou da organização. Portanto, os indicadores que obtiveram 40% ou mais de discordância em um dos critérios mencionados acima foram excluídos da proposta para o CEC do HCFMRP-USP.

Conforme os resultados obtidos na avaliação dos entrevistados no critério acima mencionado, quanto a “pertinência para a gestão”, não compuseram o painel de indicadores: “custo da hora de manutenção” e “custo do Departamento de EC” (Figura 12). Justifica-se esta exclusão por se tratar de uma instituição pública que, em geral, não possui um sistema de apuração de custos de forma precisa e automática, portanto esses indicadores são difíceis de serem apurados, podendo gerar viés em seus resultados. Seria necessário um sistema informatizado muito bem articulado, para que o esforço para apurar esse indicador fosse aceitável.

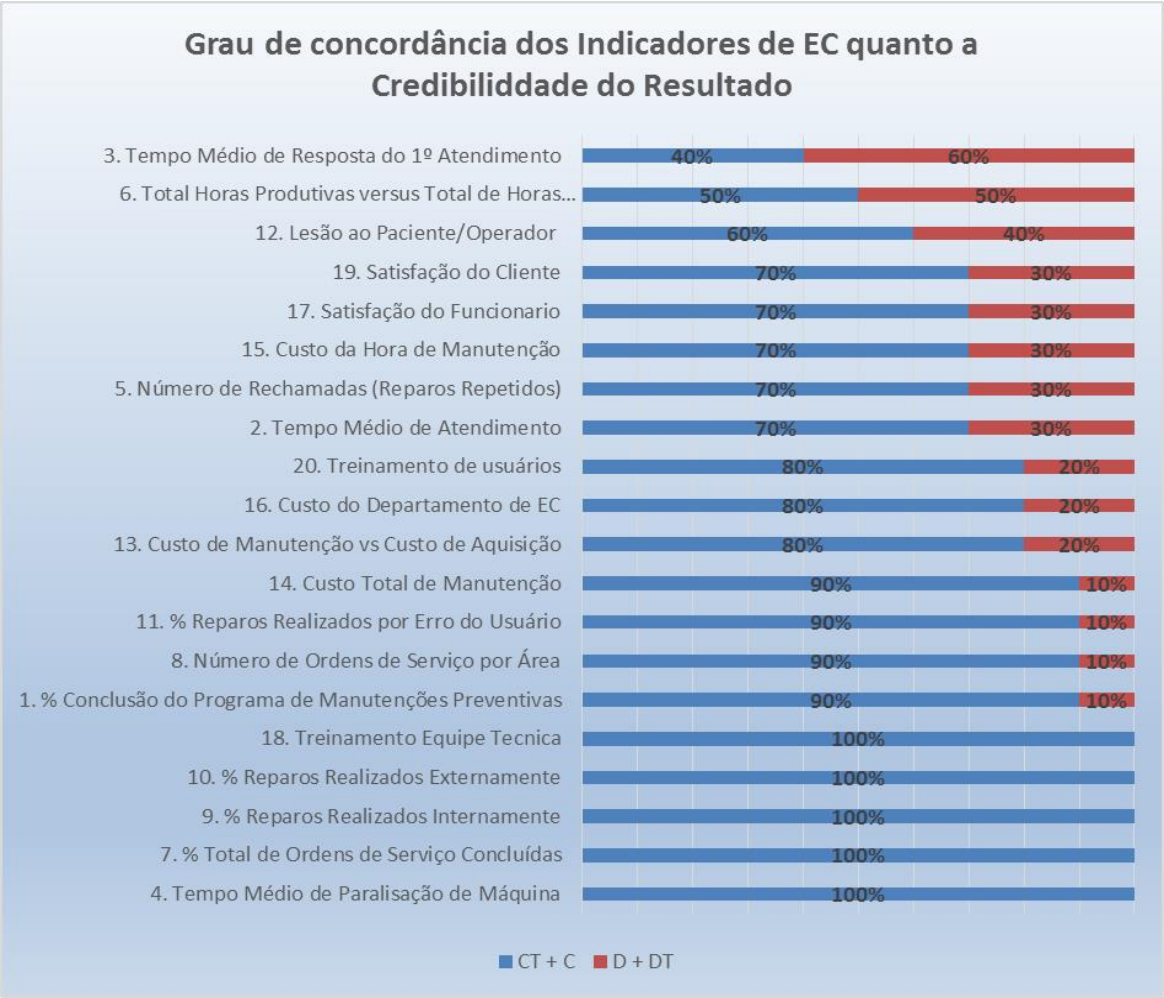
Figura 12 - Grau de concordância dos indicadores de EC quanto a "Pertinência para a Gestão"



CT + C= Concordo totalmente e Concordo; **D + DT=** Discordo e Discordo Totalmente.

No atributo "credibilidade do resultado", os indicadores "tempo médio de resposta do 1° atendimento", "total de horas produtivas *versus* total de horas disponíveis" e "lesão ao paciente/operador" obtiveram 40% ou mais de discordância; e, dessa forma, ficaram excluídos da composição do painel de bordo (Figura 13).

Figura 13 - Grau de concordância dos indicadores de EC quanto à "Credibilidade do Resultado"



CT + C= Concordo totalmente e Concordo; **D + DT=** Discordo e Discordo Totalmente.

O indicador "Lesão ao paciente/operador" obteve alto grau de concordância quanto à pertinência para gestão da área de EC, devido a sua importância para os gestores de EC com relação à qualidade dos serviços prestados pela área e segurança do paciente; entretanto aceitou-se a exclusão desse indicador, uma vez que o mesmo já é monitorado pelo Departamento de Controle de Qualidade Hospitalar do HCFMRP-USP, que por sua vez, tem comunicação direta com o CEC. Assim, os resultados desse indicador já são de conhecimento da área e estão disponíveis para o gestor a qualquer momento.

O indicador “Reparos realizados internamente” e “Reparos realizados externamente” são inversamente proporcionais, portanto o primeiro foi excluído da composição do painel de bordo.

Assim, foram definidos 14 indicadores para compor o painel de bordo de indicadores de EC para o CEC do HCFMRP-USP, como mostra a Tabela 8.

Tabela 8 - Indicadores propostos para o CEC do HCFMRP-USP por perspectiva do BSC

INDICADORES PROPOSTOS PARA O CEC DO HCFMRP-USP
Perspectiva Processos Internos
% Conclusão do Programa de Manutenções Preventivas
Tempo Médio de Atendimento
Tempo Médio de Paralisação de Máquina
Número de Re-chamadas (Reparos Repetidos)
% Total de Ordens de Serviço Concluídas
Número de Ordens de Serviço por Área
% Reparos Realizados Externamente
% Reparos Realizados por Erro do Usuário
Perspectiva Financeiro
Custo de Manutenção vs Custo de Aquisição
Custo Total de Manutenção
Perspectiva Aprendizado e Crescimento
Satisfação do Funcionário
Treinamento Equipe Técnica
Perspectiva Clientes
Satisfação do Cliente
Treinamento de Usuários

Devido ao tamanho e a complexidade do parque tecnológico do HCFMRP-USP, para o indicador “Tempo Médio de Atendimento” foi sugerida a estratificação por tipo de equipamento (equipamentos de suporte a vida, diagnóstico ou radioterapia) e também pelo tipo de manutenção, pois manutenções preventivas são agendadas de acordo com a disponibilidade de parada de equipamento e/ou de agenda do técnico (quando serviços prestados por terceiros), portanto não devem ser comparadas com manutenções corretivas. A sugestão é que a medição seja utilizada somente para as

manutenções corretivas, pois tecnicamente são manutenções devido a problemas mais graves e impossibilitam o uso do equipamento.

O indicador de "Número de Re-chamadas (reparos repetidos) exige acompanhamento mais próximo, com o intuito de identificar o motivo da recorrência, uma vez que este pode ser variado, como exemplo, reparo por problema do próprio equipamento, ou então por erro de manuseio do usuário, assim é preciso acompanhar cada caso, o que torna um tanto complexo de apurar. A sugestão é que aplique esse indicador em determinadas classes de equipamentos, ou aqueles considerados mais importantes como de suporte a vida e equipamentos de radioterapia.

O indicador "Custo de manutenção *versus* custo de aquisição" pode indicar possível desativação de determinado equipamento, porém é difícil implementação na prática, uma vez que não é muito bem aceito pelas instituições de saúde. É preciso levar em conta outros aspectos quando se trata de instituição pública, como verba disponível para compra de um novo, demanda de atendimento ou existência de mais de um equipamento que possa substituir, enquanto o novo é adquirido, mas ainda sim pode indicar quando o equipamento está prestes a ser desativado permitindo assim um planejamento antecipado para substituição.

O indicador "tempo de atendimento" também deve ser monitorado nas questões de disponibilidade de verba e de peças pelo fornecedor. Dessa forma, é necessário ponderar a interpretação do resultado do indicador, embora ainda sim seja pertinente para a gestão da área de EC.

6. Conclusões

O HCFMRP-USP, como mencionado anteriormente, é uma instituição de pública de grande porte, nível terciário, portanto a escolha dos indicadores para compor um painel de bordo para a gestão do departamento de EC bem como a apuração dos resultados devem ser ponderadas, tendo em vista que instituições governamentais sofrem impactos diretos quanto à disponibilidade de verba e entraves burocráticos que, muitas vezes, geram impasses difíceis de serem solucionados, podendo afetar alguns indicadores no que diz respeito à produtividade e agilidade dos serviços prestados pela área de EC. Entretanto, mesmo que haja fatores que interfiram nos resultados, que não sejam de governabilidade da EC, os indicadores propostos, ainda assim, devem traduzir o contexto em que estão inseridos. Os indicadores somente têm utilidade se analisados criticamente pela área e com as áreas de interface. A partir dos resultados, é possível, ou melhor, deve-se desencadear ações de melhorias.

Uma limitação deste estudo foi que, atualmente, no Brasil, existem poucas pesquisas publicadas referentes a indicadores de EC, e os artigos encontrados na literatura, na maioria das vezes, não traziam as fórmulas dos indicadores, o que gerar dúvidas quanto à interpretação de quem o lê. Não existe uma padronização da nomenclatura dos indicadores pelos autores e organizações, o que pode causar viés nas interpretações, seja na descrição do indicador e/ou na fórmula, dificultando os estudos nessa área, principalmente quando são estudos de *benchmarking*.

Muitos autores mencionam produtividade e agilidade na resolução de problemas, e as entrevistas do presente estudo confirmaram essa informação, pois os indicadores relacionados a essas características obtiveram o melhor grau de concordância, bem como que manter a equipe técnica motivada e atualizada constantemente são considerados pontos-chave para a boa gestão do Departamento de EC.

Entre os entrevistados, houve argumentação contra a utilização de média para as fórmulas dos indicadores, uma vez que esses dados podem ter distribuição anormal, dando como sugestão a utilização de medianas.

A escolha de quais e quantos indicadores de EC devem ser utilizados não foi encontrada na literatura de forma evidente, portanto fica a critério das instituições. A sugestão é que a escolha dos indicadores deve ser estruturada, considerando o tipo de organização, de baixa, média ou alta complexidade, tamanho da estrutura física,

tamanho e complexidade do parque tecnológico. Daí o objetivo deste estudo, que propõe um painel de bordo para o HCFMRP-USP, com possibilidade de utilização por outras instituições hospitalares.

O painel de bordo para a EC proposto neste estudo contempla os indicadores: na perspectiva do BSC “processos internos”, o percentual conclusão do programa de MP, tempo médio de atendimento, tempo médio de paralisação de máquina, número de re-chamadas (reparos repetidos), percentual de total de OS concluídas, número de OS por área, percentual de reparos realizados externamente e percentual de reparos realizados por erro do usuário. Na perspectiva “financeiro”, os indicadores custo de manutenção *versus* custo de aquisição e custo total de manutenção. Na perspectiva “aprendizado”, crescimento e satisfação do funcionário e treinamento da equipe técnica. Na perspectiva “cliente”; os indicadores satisfação do cliente e treinamento de usuários.

O próximo passo, a partir da implementação do painel de bordo proposto, é o estabelecimento, ou melhor, o planejamento de metas. Estas deverão ser quantitativas, definidas a partir da performance da área (série histórica), acrescida de desafio de melhoria e passível de ser alcançada no cenário realístico da instituição.

Um aspecto importante a ser considerado, citado por Autio e Morris (2000), é que a filosofia do departamento deve ser entendida por todos os membros da equipe e alinhada aos objetivos da organização. Em outras palavras, a equipe do Departamento de EC deve entender o objetivo do monitoramento por indicadores e saber como usar os dados para medir o desempenho e desencadear ações de melhoria contínua. Portanto, em uma organização que possui gerenciamento estratégico, utilizando a ferramenta de indicadores de desempenho, é importante que exista um trabalho de conscientização dos funcionários quanto ao seu papel nos resultados dos indicadores e nas buscas das metas estabelecidas por essa organização, pois somente esse conjunto permitirá uma gestão de sucesso.

7. Referências Bibliográficas[1]

[1]Elaboradas de acordo com as Diretrizes para Apresentação de Dissertações e Teses da USP: Documento Eletrônico e Impresso - Parte I (ABNT) 3ª ed. São Paulo: SIBi/USP, 2016.

ACCE (AMERICAN COLLEGE OF CLINICAL ENGINEERING). **Enhancing patient safety the role of clinical engineering.** 1992. Disponível em: <http://www.accenet.org>. Acesso em: 15 de ago. de 2015.

ACCE (AMERICAN COLLEGE OF CLINICAL ENGINEERING). **Enhancing patient safety the role of clinical engineering.** 2001. Disponível em: <http://www.accenet.org>. Acesso em: 15 de ago. de 2015.

ALVAREZ HERNÁNDEZ, F.; LEITE, J. M. **Um *Balanced Scorecard* para hospitais: alguns indicadores**. VIII Congresso Internacional de Custos, Uruguai. Anais... 2003. Disponível em: <eco.unne.edu.ar/contabilidad/costos/VIIIcongreso/116.doc> Acesso em: 31 jan 2016.

AMORIM, A. S.; PINTO Jr, V. L.; SHIMIZU, H. E. O desafio da gestão de equipamentos médico-hospitalares no Sistema Único de Saúde. **Saúde Debate (Rio de Janeiro)**. v. 39, n. 105, p. 350-62, abr-jun, 2015.

ANVISA (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, [s.d]). **A engenharia clínica como estratégia na gestão hospitalar, segunda parte**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33868/327133/capitulo4.pdf/43bf4713-c4f0-4016-85c0-b4237239d401> Acesso em: 10 jan. 2016.

ATTADIA, L. C. L.; MARTINS, R. A. Medição de desempenho como base para evolução da melhoria contínua. **Rev Prod**. v. 13, n. 2, p. 33-41, 2003.

AUTIO D. D.; MORRIS R. L.; Clinical engineering program indicators. In: BRONZINO J. D. (ed.). **The biomedical engineering handbook**. 2ª Ed. Boca Raton: CRC Press, 2000. p. 202-4.

BITTAR, O. J. N. V. Indicadores de qualidade e quantidade em saúde. **Rev Adm Saúde.** v. 3, n. 12, p. 21-8, jul/set. 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria N° 2.510 de 19 de dezembro de 2005. **Institui Comissão para Elaboração da Política de Gestão Tecnológica no âmbito do Sistema Único de Saúde - CPGT**. DOU, Brasilia, DF, 20 dez. 2005, Seção 1, p. 77. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2005/prt2510_19_12_2005.html> Acesso em: 28 fev. 2016.

BRASIL. Resolução RDC n° 02 de janeiro de 2010. **Dispõe sobre o gerenciamento de tecnologias em saúde em estabelecimentos de saúde**. Orgão Emissor: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. DOU de 25 jan/10 - Seção 1. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0002_25_01_2010.html> Acesso em: 15 fev. 2016.

CALIL, S. J.; TEIXEIRA, M. S. **Gerenciamento de manutenção de equipamentos hospitalares**. Série saúde e cidadania. 1ª Ed. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, v. 11. 1998.

CARDOSO, G. B.; CALIL, S. J. **Estudo do processo de análise de referência aplicado à engenharia clínica e metodologia de validação de indicadores de referência**. Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica, Florianópolis, SC, 2000, Anais... p. 482-7, 2000.

COHEN, T., et. al. Benchmark indicators for medical equipment repair and maintenance. **Biomed Instrum Technol.** v. 29, n. 4, p. 308-21, jul./aug. 1995.

DONABEDIAN, A. The seven pillars of quality. **Arch Pathol Lab Med.** v. 114. p. 1115-8, nov. 1990.

DONABEDIAN, A. The quality of care: How can it be assessed? **Arch Pathol Lab Med.** v. 121, n. 11, p. 1145-50, nov. 1997.

ENAP (ESCOLA NACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA). **Elaboração de indicadores de desempenho institucional.** 2013. Brasíllia, 37p. ENAP/DDG 2013. Disponível em: < http://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/785/1/Elabora%C3%A7%C3%A3o%20de%20Indicadores.pdf> Acesso em 10 jan 2016.

FERREIRA, F. R. **Proposta de Implementação de Indicadores em Estruturas de Engenharia Clínica - EEC**. 2001. 84f. (Dissertação Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

FNQ (FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE). **Indicadores de desempenho: estruturação do sistema de indicadores organizacionais**. 146f. Fundação Nacional da Qualidade, 1° Edição, São Paulo, 2012.

GAEV, J. A. Developing Bechmarks for Clinical Engineering Activities: a Metthodology. **Biomed Instrum Technology**. Vol 41, p. 267-77, jul-aog, 2007. Disponível em: < https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17849749>

HCFMRP-USP (HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO). **Relatório de Atividades**, 2013. Disponível em: <http://www.hcrp.fmrp.usp.br/sitehc>. Acesso em: 31 out. 2014.

HCFMRP-USP (HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO). **Relatório de Atividades,** 2016. Disponível em:<http://www.hcrp.fmrp.usp.br/sitehc>. Acesso em: 25 Set. 2017.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Estatística da saúde assistência médico-sanitária**. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/pns/2013_vol2/default_ods.shtm > Acesso em 28 fev. 2016.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Pesquisa nacional de saúde 2013.** Cobertura de plano de saúde. 2013. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/pns/2013_vol2/default_ods.shtm > Acesso em 28 fev. 2016.

JOIN COMISSION INTERNACIONAL. 2017. Disponível em: <https://www.jointcommission.org/standards_information/jcfaqdetails.aspx?StandardsFaqId=1110&ProgramId=46> Acesso em 20 Set. 2017.

KALLAS, D. ***Balanced Sorecard*: aplicação e impactos. Um estudo com jogos de empresas**. 2003. 196f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. The Balanced Scorecard - measures that drive performance. **Harv Bus Rev.** v. 70, n. 1, p. 71-9, jan-feb 1992.

KAPLAN, R. S; NORTON, D. P. **A estratégia em ação:** *Balanced Scorecard.* Tradução de Luiz Euclydes Trindade Frazão Filho. 13ª Ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

LYNCH, P. K. Three indicators of an excellent HTM department. **Biomed Instrum Technol.** v. 47, n. 6, p. 512-3, nov/dez, 2013.

LYNN, M.R. Determination and quantification of content validity. **Nurs Res.** v. 35, n. 6, p. 382-5, nov-dez 1986.

MAINARDES, E. W.; LOURENÇO, L.; TONTINI, G. Percepções dos conceitos de qualidade e gestão pela qualidade total: estudo de caso na universidade. **Rev Gestão Org.** v. 8, n. 2, p. 279-97, mai/ago 2010.

MARQUESE, E. C.; MORENO, C. R. C. Satisfação no trabalho - uma breve revisão. **Rev Bras Saúde Ocup.** v. 30, n. 112, p. 69-79, 2005.

MELLO, A. F. **A saúde do idoso em 2030: Uma análise prospectiva do gasto público na saúde no Brasil**. 2011. 70f. (Dissertação Mestrado Profissional em Saúde Pública). Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2011.

MENDES, E. V. **25 anos do Sistema Único de Saúde: resultados e desafios**. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v27n78/03.pdf> Acesso em: 01 dez. 2015.

MUELLER ,C. C.; TORRES, M.; MORAIS, M. P. **Referencial básico para a construção de um sistema de indicadores urbanos**. IPEA, Brasília, 1997. Disponívelem: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000138&pidS1S1414-753X200700020000900024&lng=en> Acesso em: 15 jan. 2016.

NGARA, R. L. **Performance and sustainability indicators for clinical engineering services.** 2002. 425f. Dissertation (Master). University of Cape Town. Cidade do Cabo, Africa do Sul. 2002.

NICOLE, A. G. **Construção e validação de indicadores de avaliação do acesso vascular de usuários em hemodiálise**. 2009. 114f. (Dissertação de Mestrado em Enfermagem). Escola de Enfermagem. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

ONA (ORGANIZAÇÃO DE ACREDITAÇÃO NACIONAL). 2017. Disponível em: https://www.ona.org.br/ Acesso em 20 Set. 2017.

PEGORARO, A. L. **Uma metodologia para a avaliação e melhoria da qualidade em empresas de serviços com o uso de indicadores**. 1999. 149f. Dissertação (Mestrado). Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1999.

PEREIRA, J. C. R**. Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para ciências de saúde, humanas e sociais**. 3ª Ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001, 156p.

PERES, C. R. C.; LIMA, G. B. A. Proposta de modelo para controle de custos de manutenção com enfoque na aplicação de indicadores balanceados. **Gestão Prod.** v. 15, n. 1, p. 149-58, jan-abr. 2008.

RAMIREZ, E. F. F; CALIL, S. J. Engenharia clínica: Parte I - Origens (1942-1996). **Semina: Ci. Exatas/Tecnol. (Londrina).** v. 21, n. 4, p. 27-33, dez. 2000.

ROBERTS-DAVIS M.; READ S. O sistema de gestão Balenced Scoredcard e seus impactos sobre a teoria de custos. II Congresso del Instituto Internacional de Costos. [1991?]. Disponível em: <http://www.intercostos.org/documentos/trabajo016.pdf>

ROCHA, J. S; SELIG. P.M. O sistema de gestão *Balanced Scorecard* e seus impactos sobre a teoria de custos. II Congreso del Instituto Internacional de Costos, Leon, Espanha, 2001. **Absctract Book...**, 2001.

RODRIGUES, B. F. S; BACHEGA, S. J. **A evolução histórica e os mestres da qualidade, 2014.** SEMINÁRIO DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO DA REGIONAL CATALÃO. Coletânea Interdisciplinar em Pesquisa, Pós-graduação e Inovação, Universidade Federal de Goias, Regional de Catalão, Goiás, v. 3, cap. 13, p. 200-16, 2015.

RODRIGUEZ E., et al. A new proposal of quality indicators for clinical engineering. 25TH ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE, Cancun-Mexico. 2003. **Abstract Book…** v. 4, p. 3598-601, 2003.

ROURE R., RAMIARINA R.A., MARIANO R., ALMEIDA R.T. **Potenciais Indicadores de Desempenho de um Serviço de Engenharia Clínica na Perspectiva do**

Usuário, In: Anais do XVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica, São José dos Campos, p.74-77, 2002.

STREINER, D. L; NORMAN G. R. **Health measurement scales:** a practical guide to their development and use. 2ª Ed. New York: Oxford University, 1999.

TIWARI, A.; TIWARI, A. Performance evaluation of outsourced medical equipment maintenance service in a tertiary care hospital. **Int J Sci Res.** v. 4, n. 9, p. 2250-3153, sept 2014.

VILELA, M. Z**. Indicadores de desempenho, custo e satisfação para gerenciamento de tecnologia médica**. 2009. 50f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

WANG, B. et al. Clinical engineering benchmarking: A preliminary analysis of clinical engineering data in american general acute-care hospitals. 29th CMBEC MEETING, Vancouver. 2006. **Abstract Book…** p. 2-4, 2006.

WANG, B. et al. Clinical engineering benchmarking: an analysis of American acute care hospitals. **J Clin Eng.** v. 33, n. 1, p. 24-36, jan/mar. 2008.

8. Apêndices

APÊNDICE A

INSTRUMENTO DE PESQUISA APLICADO AOS GESTORES E ESPECIALISTAS EM EC

FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO DE ORGANIZAÇÕES DE SAÚDE

Prezado Gestor / especialista em Engenharia Clínica

Sou Mestrando do Programa de Mestrado Profissional em Gestão de Organizações de Saúde da USP – Ribeirão Preto e meu trabalho tem como objetivos: Propor um conjunto de indicadores para a área Engenharia do Hospital das Clínicas da FMRP-USP que proporcione uma visão geral do setor permitindo aos gestores das áreas usá-los para a avaliação do desempenho, tomada de decisões e planejamento.

Para tanto, solicito sua participação respondendo as questões a seguir.

PARTE 1

NOME:

IDADE:

EMPRESA/INSTITUIÇÃO:

CARGO ATUAL:

TEMPO DE TRABALHO (ANOS, MESES):

TEMPO NO CARGO (ANOS, MESES):

EXPERIÊNCIA TOTAL EM ENGENHARIA CLÍNICA (ANOS, MESES):

PARTE 2

Nesta parte do questionário, foi elencado um grupo de 17 indicadores de desempenho mais citados na literatura e utilizados na gestão de equipamentos médicos hospitalares na área de engenharia clínica.

Para cada indicador proposto, solicito o seu julgamento segundo as características abaixo descritas, que são os atributos de um bom indicador e sua importância para a gestão da área.

1. Pertinência do indicador para a gestão: O indicador é realmente importante para conhecer o desempenho da empresa/instituição e suportar a tomada de decisão.

2. Credibilidade do resultado: O indicador é passível de falseamento dos dados ou é comum encontrar "bugs" nos seus dados nas quais todas as conclusões que se possam retirar da análise dos indicadores ficam imediatamente comprometidas

3. Esforço aceitável para o apuramento do resultado: O esforço para apuração do indicador é aceitável quanto a relação "valor da informação" versus "esforço para calcular.

4. Simplicidade de interpretação: O indicador é compreendido por todos os destinatários o que se propõe a medir bem como de correta e fácil interpretação.

5. Simplicidade do algoritmo de cálculo: O algoritmo do indicador é simples, rápido e seguro de apurar.

INDICADORES

1. % Conclusão do Programa de Manutenções Preventivas

Descrição: O indicador mede o percentual de conclusão do programa de manutenção preventiva.

Periodicidade: Mensal ou anual

$$\text{IND 1} = \frac{Total\ de\ OS\ Manutenções\ Preventivas\ Realizadas}{Total\ de\ OS\ Manutenções\ Preventivas\ Programadas} \text{ X } 100\%$$

	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente
Pertinência do indicador para a gestão				
Credibilidade do Resultado				
Esforço aceitável para o apuramento do resultado				
Simplicidade de interpretação				
Simplicidade de algoritmo de cálculo				

2. Tempo Médio de Atendimento

Descrição: O indicador mede o período de tempo em que o equipamento ficou em atendimento pela equipe técnica ou serviço externo. O indicador pode ser apurado de maneira geral, estratificado por classe de equipamentos, por manutenção preventiva e/ou corretiva.

Periodicidade: mensal ou anual.

$$\text{IND 2} = \frac{\Sigma\,(Data\ Encerramento\ OS - Data\ de\ Abertura\ OS)}{Total\ de\ OS\ Atendidas}$$

	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente
Pertinência do indicador para a gestão				
Credibilidade do Resultado				
Esforço aceitável para o apuramento do resultado				
Simplicidade de interpretação				
Simplicidade de algoritmo de cálculo				

3. Tempo Médio de Resposta do 1° atendimento

Descrição: O indicador mede o período de tempo em que o equipamento recebeu o primeiro atendimento.

Periodicidade: mensal ou anual.

$$\text{IND } 3 = \frac{\sum(Data\ 1°\ Atendimento - Data\ Abertura\ da\ OS)}{Total\ de\ OS\ Atendidas}$$

	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente
Pertinência do indicador para a gestão				
Credibilidade do Resultado				
Esforço aceitável para o apuramento do resultado				
Simplicidade de interpretação				
Simplicidade de algoritmo de cálculo				

4. Tempo Médio de Paralisação de Máquina

Descrição: O indicador mede o tempo em que o equipamento ficou parado, exclui-se casos em que o equipamento esteja em funcionamento parcial.

Periodicidade: mensal

$$\text{IND } 4 = \frac{\sum(Data\ Paralização\ do\ equipamento - Data\ de\ Retorno\ Equipamento)}{Total\ de\ OS\ atendidas}$$

	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente
Pertinência do indicador para a gestão				
Credibilidade do Resultado				
Esforço aceitável para o apuramento do resultado				
Simplicidade de interpretação				
Simplicidade de algoritmo de cálculo				

5. Número de Re-chamadas (Reparos repetidos)

Descrição: O indicador mede a quantidade de reparos realizados em um equipamento durante um determinado período de dias especificados, permitindo assim identificar problemas crônicos e outros, como quebra por falta de treinamento do usuário.

Periodicidade: Mensal ou Semestral

$$\text{IND } 5 = \sum OS\ por\ equipamento\ (periodo\ determinado)$$

	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente
Pertinência do indicador para a gestão				
Credibilidade do Resultado				
Esforço aceitável para o apuramento do resultado				
Simplicidade de interpretação				
Simplicidade de algoritmo de cálculo				

6. % Total de OS Concluídas (Produtividade)

Descrição: O indicador mede a produtividade do departamento de engenharia clínica através do número de ordens de serviço concluídas.

Periodicidade: Mensal ou Anual

$$\text{IND } 15 = \frac{Total\ de\ Ordens\ de\ Serviço\ Concluídas\ (período\ X)}{Total\ de\ Ordens\ de\ Serviço\ Abertas\ (período\ X)} \text{X } 100\%$$

	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente
Pertinência do indicador para a gestão				
Credibilidade do Resultado				
Esforço aceitável para o apuramento do resultado				
Simplicidade de interpretação				
Simplicidade de algoritmo de cálculo				

7. Número de Ordens de Serviço por Área

Descrição: O indicador mede o total de ordens de serviço por área da instituição de saúde.

Periodicidade: Mensal ou Anual

IND 16 = ∑ Ordem de Serviço por área

	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente
Pertinência do indicador para a gestão				
Credibilidade do Resultado				
Esforço aceitável para o apuramento do resultado				
Simplicidade de interpretação				
Simplicidade de algoritmo de cálculo				

8. % Reparos Realizados Internamente

Descrição: O indicador mede o total de ordens de serviço que foram concluídas internamente pela equipe técnica.

Periodicidade: Mensal ou Anual

$$\text{IND 18} = \frac{\sum Ordens\ de\ Serviço\ concluídas\ \ internamente}{Total\ de\ Ordens\ de\ Serviço\ concluídas} \times 100\%$$

	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente
Pertinência do indicador para a gestão				
Credibilidade do Resultado				
Esforço aceitável para o apuramento do resultado				
Simplicidade de interpretação				
Simplicidade de algoritmo de cálculo				

9. % Reparos Realizados Externamente

Descrição: O indicador mede o total de ordens de serviço que foram atendidas por assistência técnica externa contratada.

Periodicidade: Mensal ou Anual

$$\text{IND 19} = \frac{\sum Ordens\ de\ Serviço\ concluídas\ externamente}{Total\ de\ Ordens\ de\ Serviço\ concluídas} \times 100\%$$

	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente
Pertinência do indicador para a gestão				
Credibilidade do Resultado				
Esforço aceitável para o apuramento do resultado				
Simplicidade de interpretação				
Simplicidade de algoritmo de cálculo				

10. % Reparos Realizados por Erro do Usuário

Descrição: O indicador mede o total de ordens de serviços abertas para manutenção corretiva devido a erro do usuário, podendo ser manuseio incorreto, falta de treinamento ou outro motivo.

Periodicidade: Mensal

$$\text{IND 21} = \frac{\sum Ordens\ de\ Serviço\ abertas\ por\ erro\ do\ usuário}{Total\ de\ Ordens\ de\ Serviço\ abertas} \times 100\%$$

	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente
Pertinência do indicador para a gestão				
Credibilidade do Resultado				
Esforço aceitável para o apuramento do resultado				
Simplicidade de interpretação				
Simplicidade de algoritmo de cálculo				

11. Lesão ao Paciente/Operador (mau funcionamento ou indisponibilidade do equipamento/falta de treinamento/uso incorreto)

Descrição: O indicador mede o número de incidentes ou lesões causadas por equipamentos médicos devido ao mau funcionamento ou por falta do equipamento prejudicando a recuperação o paciente.

Periodicidade: Mensal, semestral ou anual.

$$\text{IND } 24 = \sum Total\ de\ acidentes\ e\ lesões$$

	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente
Pertinência do indicador para a gestão				
Credibilidade do Resultado				
Esforço aceitável para o apuramento do resultado				
Simplicidade de interpretação				
Simplicidade de algoritmo de cálculo				

12. Razão do Custo do Serviço – Custo de Manutenção versos Custo de Aquisição

Descrição: O indicador mede a viabilidade financeira de manutenção de um equipamento. O indicador pode ser estratificado por classe de equipamento, grau de criticidade e/ou grau de importância.

Periodicidade: Não se aplica.

$$\text{IND } 34 = \frac{\sum Gastos\ com\ manutençoes}{Custo\ do\ Equipamento\ novo} \times 100\%$$

	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente
Pertinência do indicador para a gestão				
Credibilidade do Resultado				
Esforço aceitável para o apuramento do resultado				
Simplicidade de interpretação				
Simplicidade de algoritmo de cálculo				

13. Custo Total de Manutenção

Descrição: O indicador mede o total gastos com manutenções do departamento de engenharia clínica. Pode ser estratificado por tipo de manutenção: corretiva ou preventiva.

Periodicidade: Mensal, Semestral ou anual

$\text{IND } 35 = \sum \text{Total de gastos com Manutenções}$

	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente
Pertinência do indicador para a gestão				
Credibilidade do Resultado				
Esforço aceitável para o apuramento do resultado				
Simplicidade de interpretação				
Simplicidade de algoritmo de cálculo				

14. Custo da Hora de Manutenção

Descrição: O indicador aponta o custo da hora de manutenção do departamento de EC.

Periodicidade: Semestral ou anual

$$\text{IND } 39 = \frac{\sum Gastos\ EC}{Total\ de\ Horas\ Disponíveis}$$

	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente
Pertinência do indicador para a gestão				
Credibilidade do Resultado				
Esforço aceitável para o apuramento do resultado				
Simplicidade de interpretação				
Simplicidade de algoritmo de cálculo				

15. Custo do Departamento de Engenharia Clínica (EC)

Descrição: O indicador o mede o custo total do departamento de Engenharia clínica. O indicador é dado pela somatória do total de gastos do departamento incluindo despesas com salários e impostos, peças, custos fixos e variáveis.

Periodicidade: Mensal ou anual

Fórmula:

$\text{IND } 40 = \sum$ Total de gastos da EC no período

	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente
Pertinência do indicador para a gestão				
Credibilidade do Resultado				
Esforço aceitável para o apuramento do resultado				
Simplicidade de interpretação				
Simplicidade de algoritmo de cálculo				

16. Satisfação do funcionário

Descrição: O indicador mede o nível de satisfação do funcionário em relação ao serviço prestado pela Engenharia Clínica, através de um questionário aplicado e desenvolvido a critério da instituição.
Periodicidade: Anual

$\text{IND } 47 =$ Questionário aplicado ao funcionário

	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente
Pertinência do indicador para a gestão				
Credibilidade do Resultado				
Esforço aceitável para o apuramento do resultado				
Simplicidade de interpretação				
Simplicidade de algoritmo de cálculo				

17. Treinamento Equipe Técnica

Descrição: O indicador mede o total de horas em treinamento administrada à equipe técnica.

Periodicidade: Anual

$\text{IND } 50 = Total\ de\ Horas\ em\ Treinamento$

	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente
Pertinência do indicador para a gestão				
Credibilidade do Resultado				
Esforço aceitável para o apuramento do resultado				
Simplicidade de interpretação				
Simplicidade de algoritmo de cálculo				

18. Total Horas Produtivas versus Total de Horas Disponíveis

Descrição: O indicador mede o percentual de produtividade.

Periodicidade: Mensal

$$\text{INDICADOR} = \frac{Total\ de\ horas\ produtivas}{Total\ de\ horas\ disponíveis} \text{ X } 100\%$$

	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente
Pertinência do indicador para a gestão				
Credibilidade do Resultado				
Esforço aceitável para o apuramento do resultado				
Simplicidade de interpretação				
Simplicidade de algoritmo de cálculo				

19. Satisfação do cliente

Descrição: O indicador mede a satisfação do cliente em relação aos serviços prestados pela EC.

Periodicidade: anual

$\text{IND } 2 = Aplicação\ de\ instrumento\ de\ pesquisa\ aos\ usuários$

	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente
Pertinência do indicador para a gestão				
Credibilidade do Resultado				
Esforço aceitável para o apuramento do resultado				
Simplicidade de interpretação				
Simplicidade de algoritmo de cálculo				

20. Treinamento de usuários

Descrição: O indicador mede o total de treinamento ministrados aos usuários.

Periodicidade: Semestral ou anual.

$$\text{IND } 3 = \frac{Total\ de\ horas\ de\ treinamento}{Total\ de\ funcionarios\ treinado}$$

	Concordo Totalmente	Concordo	Discordo	Discordo Totalmente
Pertinência do indicador para a gestão				
Credibilidade do Resultado				
Esforço aceitável para o apuramento do resultado				
Simplicidade de interpretação				
Simplicidade de algoritmo de cálculo				

APÊNDICE B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Página 1 de 2

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa na qual as informações solicitadas serão analisadas para uma pesquisa do Mestrado Profissional em Gestão de Organizações de Saúde da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (USP) do aluno de Rafael Maia dos Santos.

Todas as informações serão confidenciais e serão mantidas no absoluto sigilo. Serão omitidas todas as informações que permitam identificá-lo em qualquer tipo de publicação dessa pesquisa.

Não é obrigatória a participação, ficando a critério do entrevistado a escolha em não participar ou desistir a qualquer momento da pesquisa sem qualquer tipo de penalização.

A ENTREVISTA

A entrevista constará de 12 questões relacionadas a informações sobre indicadores de desempenho da área de Engenharia Clínica.

O objetivo da pesquisa é coletar informações sobre a experiência vivenciada quanto ao uso de indicadores de desempenho da área de manutenção de equipamentos médicos com a finalidade de ajudar na definição do conjunto de indicadores para o Centro de Engenharia Clínica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP e das demais instituição que eventualmente possam ter interesse.

Poderá haver desconforto por parte do entrevistado em relação ao tempo para responder as questões. Mas caso não queria responder, poderá se retirar da pesquisa em qualquer momento sem qualquer tipo penalização por isso.

Mesmo não havendo benefícios diretos a sua pessoa, indiretamente estará contribuindo para o desenvolvimento de informações para área de Engenharia Clínica tanto do HCFMRP como também da área de engenharia clínica de outras instituições que poderão ter acesso ao trabalho publicado.

Caso tenha alguma dúvida sobre qualquer esclarecimento dessa pesquisa, antes, durante ou depois, poderá entrar em contato com o responsável Rafael Maia dos Santos no telefone (016) 99224-7443 ou (16)3602-2800 ou email maiarafael2003@yahoo.com.br ou ainda no endereço:

Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP
Centro de Engenharia Clínica – HCFMRP – USP- Bloco: CISA
Campus Universitário Monte Alegre s/n
CEP 14048-900 Bairro: Monte Alegre
Ribeirão Preto – SP

Será entregue ao entrevistado uma cópia de igual teor desse termo. **Página 2 de 2**

COMITE DE ÉTICA EM PESQUISA DO HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FMRP - USP
Campus Universitário Monte Alegre, s/n – CEP 14049-900 – Ribeirão Preto/SP
Telefone: (16) 3602-2228 – Email: **cep@hcrp.fmrp.usp.br** site: www.fmrp.usp.br

Caso tenha alguma dúvida ou reclamação a fazer referente aos aspectos éticos da pesquisa o email do Comitê de Ética em Pesquisa responsável poderá ser consultado no rodapé.

Responsáveis pela Pesquisa:

_____
Rafael Maia dos Santos
Matrícula USP: 6290468

_____
Profa. Dra. Maria Eulália Lessa do Valle Dallora

Consinto em participar deste estudo e declaro ter recebido uma cópia deste termo de consentimento.

Nome:_____

_____ _____
Assinatura Local e data

Obs.: Rubricar todas as páginas (frente e verso).

APÊNDICE C

TEXTO CONVITE ENVIADO POR E-MAIL

"Caro Sr.,

O Senhor está sendo convidado a participar de uma pesquisa na qual as informações solicitadas serão analisadas em uma pesquisa do Mestrado Profissional em Gestão de Organizações de Saúde da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (USP) do aluno de mestrado Rafael Maia dos Santos.

Todas as informações serão confidenciais e serão mantidas no absoluto sigilo. Serão omitidas todas as informações que permitam identificá-lo em qualquer tipo de publicação dessa pesquisa.

Não é obrigatória a participação, ficando a critério do entrevistado a escolha em não participar ou desistir a qualquer momento da pesquisa sem qualquer tipo de penalização.

A entrevista será dividida em duas parta, sendo a primeira a coleta de informações pessoais tais como, nome, idade, formação acadêmica, cargo exercido, tempo de experiência na área e local de trabalho, e uma segunda parte que constará de 12 questões relacionadas à avaliação de indicadores de desempenho de serviços de manutenção de equipamentos médicos hospitalares.

O senhor poderá responder no próprio arquivo digital e "salvar como" e devolve-lo via e-mail, ou se preferir pode imprimi-lo, responder a caneta, scanear e devolver o arquivo por e-mail.

Segue anexo também o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Caso tenha dúvidas, por gentileza entrar em contato pelo mesmo e-mail ou se preferir pelo telefone (XX) xxxx-xxxx.

Desde de já agradeço a colaboração e atenção.

Atenciosamente,

Rafael Maia dos Santos"

8. Anexo

COMPROVANTE DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DO HCFMRP-USP

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO DA USP -

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação de indicadores de desempenho da engenharia clínica de uma instituição pública: uma proposta para auxiliar na gestão e melhorar a qualidade dos serviços.

Pesquisador: Rafael Maia dos Santos
Área Temática:
Versão: 2
CAAE: 57873616.6.0000.5440
Instituição Proponente: Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP -
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.701.325

Apresentação do Projeto:
"O desenvolvimento tecnológico em todas as áreas está cada vez mais acelerado no mundo atual, principalmente quando se diz respeito a equipamentos médico-hospitalares. A gestão de equipamentos médicos é um desafio a ser enfrentado pelas instituições de médio e grande porte, principalmente no setor público onde os recursos disponíveis não são suficientes. A engenharia clínica nasceu para gerenciar toda essa estrutura tecnológica visando principalmente qualidade, redução de custos, eficiência dos equipamentos e segurança para usuários e pacientes. Esse trabalho terá finalidade de realizar uma proposta modelo para melhoria da qualidade dos serviços prestados e também facilitar a gestão do Centro de Engenharia Clínica (CEC) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HCFMRP-USP) através de indicadores de desempenho, tendo em vista que essa ferramenta no setor ainda necessita ser aprimorada. O projeto será iniciado por um estudo da literatura técnico-científica e coleta de informações em departamentos de Engenharia Clínica de outras instituições, e após consolidação e
análise dessas informações, modelar uma proposta que se adeque a realidade do Centro de Engenharia Clinica do HCFMRP-USP. A perspectiva desse trabalho e criar uma proposta real para implantação de novos indicadores mesmo que a médio ou longo prazo, aumentando a eficiência e

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO
Bairro: MONTE ALEGRE **CEP:** 14.048-900
UF: SP **Município:** RIBEIRAO PRETO
Telefone: (16)3602-2228 **Fax:** (16)3633-1144 **E-mail:** cep@hcrp.usp.br

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO DA USP -

Continuação do Parecer: 1.701.325

eficácia dos serviços prestados pelo departamento".

Objetivo da Pesquisa:

"Propor um conjunto de indicadores de desempenho para a área de engenharia clinica do Hospital das Clinicas de Ribeirao Preto."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

"Riscos: Os participantes poderão apresentar algum desconforto psicológico ou constrangimento durante a entrevista.

Benefícios: A proposta de indicadores poderá auxiliar na gestão e melhorar a qualidade dos serviços prestados pelo Centro de Engenharia Clínica do HCFMRPUSP e servir como base para implementação em outras instituições de saúde."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa integra o mestrado profissional e envolve 15 participantes.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresenta riscos e benefícios, TCLE, cronograma. Documentos devidamente apresentados.

Recomendações:

Não há pedências. As correções solicitadas foram realizadas.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto e à luz da Resolução CNS 466/2012, o projeto de pesquisa, assim como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido versão 2, podem ser enquadrados na categoria APROVADO.

Considerações Finais a critério do CEP:

Projeto Aprovado: Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados ao CEP, relatórios parciais anuais referentes ao andamento da pesquisa e relatório final ao término do trabalho. Qualquer modificação do projeto original deve ser apresentada a este CEP em nova versão, de forma objetiva e com justificativas, para nova apreciação.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_694781.pdf	16/08/2016 11:08:34		Aceito

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO
Bairro: MONTE ALEGRE **CEP:** 14.048-900
UF: SP **Município:** RIBEIRAO PRETO
Telefone: (16)3602-2228 **Fax:** (16)3633-1144 **E-mail:** cep@hcrp.usp.br

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO DA USP -

Continuação do Parecer: 1.701.325

Declaração de Pesquisadores	Alteracoes.pdf	16/08/2016 11:07:36	Rafael Maia dos Santos	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEv2.pdf	16/08/2016 11:06:37	Rafael Maia dos Santos	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETOCEP.pdf	15/07/2016 15:33:36	Rafael Maia dos Santos	Aceito
Outros	Aprovacao.pdf	13/07/2016 17:33:40	Rafael Maia dos Santos	Aceito
Folha de Rosto	Folha.pdf	13/07/2016 17:31:32	Rafael Maia dos Santos	Aceito
Outros	Questionario.pdf	08/06/2016 16:30:58	Rafael Maia dos Santos	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

RIBEIRAO PRETO, 29 de Agosto de 2016

Assinado por:
MARCIA GUIMARÃES VILLANOVA
(Coordenador)

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO
Bairro: MONTE ALEGRE **CEP:** 14.048-900
UF: SP **Município:** RIBEIRAO PRETO
Telefone: (16)3602-2228 **Fax:** (16)3633-1144 **E-mail:** cep@hcrp.usp.br