UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

Trabalho de Conclusão de Curso

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA QFD COMO FERRAMENTA DE PLANEJAMENTO DA QUALIDADE EM ENGENHARIA CLÍNICA NO HUOL/UFRN

JURANDIR BARRETO GALDINO JUNIOR

Natal/RN

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA QFD COMO FERRAMENTA DE PLANEJAMENTO DA QUALIDADE EM ENGENHARIA CLÍNICA NO HUOL/UFRN

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Engenharia Biomédica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte para obtenção do título de Graduado em Engenharia Biomédica.

Graduando: Jurandir Barreto Galdino Junior

Orientador: Dr. Hélio Roberto Hékis.

Natal/RN

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA QFD COMO FERRAMENTA DE PLANEJAMENTO DA QUALIDADE EM ENGENHARIA CLÍNICA NO HUOL/UFRN

Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso:

Prof. Dr. Hélio Roberto Hékis _____

UFRN - Orientador

Eng. Davidson Rogério de Medeiros Florentino _____

HUOL – Co-orientador

Prof. Dr. Custódio Leopoldino de Brito Guerra Neto _____

UFRN – Avaliador externo

Natal/RN

2018

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu pai, minha mãe e minha irmã, por toda motivação e apoio durante toda a graduação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por tudo.

A minha família por todo o apoio e motivação, a todos os professores e colegas de curso que me ajudaram nas horas de necessidade, ao meu professor orientador Dr. Hélio Roberto Hékis, por ter se colocado a disposição e ter sido tão prestativo durante todo o desenvolvimento deste trabalho e ao professor Dr. Custódio Leopoldino de Brito Guerra Neto por fazer parte da banca examinadora.

A todos os médicos e enfermeiros que participaram da pesquisa de satisfação, a toda equipe de engenharia clínica do HUOL, especialmente ao meu co-orientador Davidson Rogério de Medeiros Florentino, por ter aberto as portas do HUOL e ter me ajudado sempre que preciso.

A todas as pessoas que me ajudaram de alguma forma na elaboração desse trabalho.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA **4**
AGRADECIMENTOS **5**
SUMÁRIO **6**
LISTA DE FIGURAS **8**
LISTA DE TABELAS **9**
LISTA DE QUADROS **9**
LISTA DE ABREVIAÇÕES, SIGLAS E SÍMBOLOS **11**
RESUMO **12**
ABSTRACT **13**
1 INTRODUÇÃO **14**
1.1 Exposição do tema 14
1.2 Definição do problema 15
1.3 Objetivos de estudo 15
1.3.1 Principal 15
1.3.2 Específicos 16
1.4 Justificativa do trabalho 16
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA **17**
2.1 Engenharia clínica 17
2.1.1 Aspectos históricos da engenharia clínica 17
2.1.2 Qualificações e atribuições 18
2.1.3 Gestão dos equipamentos médico-hospitalares 19
2.2 Gestão da qualidade 21
2.2.1 Aspectos históricos da gestão da qualidade 21
2.2.2 A importância da gestão da qualidade no contexto hospitalar 22
2.3 O desdobramento da função da qualidade (QFD) 23
2.3.1 Aspectos históricos do QFD 23
2.3.2 Visão geral do QFD 24
3 METODOLOGIA **30**
3.1. Caracterização da pesquisa 30
3.2. População e amostra 31
3.3 Instrumentos de coleta de dados 31
3.4 Análise de dados 34

4 RESULTADOS 37
4.1 Escolha dos setores estudados 37
4.1.1 Critério da Ordem de Serviço (OS) 37
4.1.2 Critério da avaliação da criticidade dos setores estudados 39
4.2 Levantamento do nível de satisfação e importância 40
4.2.1 Centro cirúrgico 41
4.2.2 Unidade de Tratamento Intensivo (UTI) 42
4.2.3 Centro de Diagnóstico por Imagem (CDI) 43
4.2.4 Edifício Central de Internação (ECI) 44
4.2.5 Avaliação geral da média dos setores 45
4.3 Avaliação das casas da qualidade 48
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 56
6 REFERÊNCIAS 58
APÊNDICE A 64
APÊNDICE B 69

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Linha do tempo da engenharia clínica 18
Figura 2 - Ciclo de vida do EMH..... 20
Figura 3 - Fases da metodologia QFD 25
Figura 4 - Casa da qualidade simplificada 25
Figura 5 - Resumo da caracterização da pesquisa 31
Figura 6 - Porcentagem de OSs considerando os três principais setores..... 38
Figura 7 - Variação do número de OSs no período de um ano nos setores estudados..... 39
Figura 8 - Nível de satisfação e importância média do centro cirúrgico com o trabalho da engenharia clínica de acordo com cada item 42
Figura 9 - Nível de satisfação e importância média da UTI com o trabalho da engenharia clínica de acordo com cada item 43
Figura 10 - Nível de satisfação e importância média do CDI com o trabalho da engenharia clínica de acordo com cada item 44
Figura 11 - Nível de satisfação e importância média do ECI com o trabalho da engenharia clínica de acordo com cada item 45
Figura 12 - Desvio padrão populacional de cada item da tabela 4 e 5..... 47
Figura 13 - Nível de satisfação e importância média de todos os setores de acordo com cada item 47
Figura 14 - Casa da qualidade do serviço prestado pela engenharia clínica ao Centro Cirúrgico 50
Figura 15 - Casa da qualidade do serviço prestado pela engenharia clínica a UTI 51
Figura 16 - Casa da qualidade do serviço prestado pela engenharia clínica ao Centro de Diagnóstico por Imagem..... 52
Figura 17 - Casa da qualidade do serviço prestado pela engenharia clínica ao Edifício Central de Internação 53
Figura 18 - Visão geral da casa da qualidade dos serviços prestados pela engenharia clínica 54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Setores com maior número de OSs no período de um ano 37
Tabela 2: Setores com maior número de OSs no período de um ano 38
Tabela 3: Resultado da avaliação da criticidade dos setores estudados 40
Tabela 4: Resultados da média de todas as avaliações de satisfação feitas nos setores 46
Tabela 5: Resultados da média de todas as avaliações de importância feitas nos setores..... 46
Tabela 6: Requisitos técnicos que mais influenciam uns aos outros..... 55
Tabela 7: Resultado da avaliação da satisfação do serviço prestado pela engenharia clínica no centro cirúrgico..... 69
Tabela 8: Resultado da avaliação da importância do serviço prestado pela engenharia clínica no centro cirúrgico..... 69
Tabela 9: Resultado da avaliação da satisfação do serviço prestado pela engenharia clínica na UTI 70
Tabela 10: Resultado da avaliação da importância do serviço prestado pela engenharia clínica na UTI 70
Tabela 11: Resultado da avaliação da satisfação do serviço prestado pela engenharia clínica no CDI 71
Tabela 12: Resultado da avaliação da importância do serviço prestado pela engenharia clínica no CDI 71
Tabela 13: Resultado da avaliação da satisfação do serviço prestado pela engenharia clínica no ECI 72
Tabela 14: Resultado da avaliação da importância do serviço prestado pela engenharia clínica no ECI 72

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Atribuições do engenheiro clínico 19
Quadro 2: Tipos de relacionamento, respectivas simbologias e valores adotados 27
Quadro 3: Tipos de correlação e suas respectivas simbologias..... 28
Quadro 4: Simbologia e descrição da parte 6 da casa da qualidade 29
Quadro 5: Determina a principal função do setor 32
Quadro 6: Determina o principal tipo de risco existente no setor 32
Quadro 7: Determina a importância de um pleno funcionamento do setor 33
Quadro 8: Indica em qual nível de criticidade o setor de encaixa 33
Quadro 9: Critérios utilizados para determinar o valor médio de cada relação existente na matriz de relacionamento 35
Quadro 10: Critérios utilizados para determinar o valor médio de cada relação existente na matriz de correlação..... 35
Quadro 11: Critérios utilizados para determinar o tipo de cada direção da melhoria existente nos requisitos técnico 36

LISTA DE ABREVIAÇÕES, SIGLAS E SÍMBOLOS

CC - Centro Cirúrgico

CDI - Centro de Diagnóstico por Imagem

EBSERH - Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares

EC – Engenharia Clínica

ECI - Edifício Central de Internação

EMH - Equipamentos Médicos Hospitalares

DPP – Desvio Padrão Populacional

HUOL – Hospital Universitário Onofre Lopes

MA - Média Arredondada

OS - Ordem de Serviço

QFD - *Quality Function Deployment*

RDC - Resolução da Diretoria Colegiada

UTI - Unidade de Tratamento Intensivo

GALDINO, J. B. J. **Aplicação da metodologia QFD como ferramenta de planejamento da qualidade em engenharia clínica no HUOL/UFRN.** Trabalho de Conclusão de Curso, Graduação em Engenharia Biomédica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2018.

RESUMO

Em um ambiente hospitalar complexo, onde em muitos casos as demandas por uma engenharia clínica de qualidade são altas e os recursos são baixos, é importante aplicar ferramentas que possam ajudar no aprimoramento dos serviços prestados pela engenharia clínica. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo aplicar a metodologia QFD como ferramenta de auxílio no planejamento da qualidade do serviço prestado pela equipe de engenharia clínica do Hospital Universitário Onofre Lopes, com a intenção de propor melhorias a serem incluídas nos futuros planejamentos. A princípio, esta pesquisa visa descobrir as principais necessidades dos usuários dos serviços oferecidos pela equipe de engenharia clínica, através da revisão de artigos sobre qualidade no ambiente hospitalar. Os setores alvo da pesquisa foram escolhidos usando como critério o maior número de ordens de serviço e criticidade. Também é objeto de estudo analisar o nível de satisfação e importância que os funcionários dos setores estudados atribuem para o setor de engenharia clínica. Esse estudo foi realizado através de entrevistas semi-estruturadas, que foram concedidas pelos chefes e coordenadores de cada setor. Após a conclusão da etapa anterior, foi realizada a construção da casa da qualidade, começando com a tradução das necessidades dos usuários para requisitos de projeto, seguindo com a correlação existente entre os requisitos de projeto e a constatação de qual o requisito de projeto tem maior relevância para suprir as necessidades dos clientes. No final será possível gerar dados que possam ser interpretados de uma maneira eficiente pela equipe de engenharia clínica, e com isso conseguir identificar quais pontos estão funcionando como o esperado e quais precisam ser analisados com mais atenção em um futuro planejamento estratégico.

Palavras-chave: Engenharia clínica. Gestão da qualidade. QFD.

GALDINO, J. B. J. **Application of the QFD methodology as a tool for quality planning in clinical engineering at HUOL / UFRN.** Graduation in Biomedical Engineering, Federal University of Rio Grande do Norte, 2018.

ABSTRACT

In a complex hospital environment, where in many cases the demands for quality Clinical Engineering are high and resources are low, it is important to apply tools that can help improve the services provided by clinical engineering. Thus, this work aims to apply the QFD methodology as a tool to assist the quality planning of the service provided by the clinical engineering team of the Onofre Lopes University Hospital, with the intention of proposing improvements to be included in future plans. First, this research aims to discover the main needs of the users of the services offered by the clinical engineering team, through the literature review of articles about quality in the hospital environment. The target sectors of the research were chosen using as criterion the highest number of work orders and criticality. It is also the object of this study to analyze the level of satisfaction and importance that the employees of the studied sectors attribute to the clinical engineering sector. This study was carried out through a semi structured interviews granted by the heads and coordinators of each sector. After the conclusion of the previous step, the construction of the quality house was made, starting with the translation of the users' needs for project requirements, following the correlation between the project requirements and the verification of which project requirement is greater relevance to meet the needs of customers. In the end, it will be possible to generate data that can be interpreted in an efficient way by the clinical engineering team, in order to identify which points are working as expected and which need to be analyzed more carefully in a future strategic planning.

Keywords: Clinical engineering. Quality management. QFD.

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo busca-se apresentar a introdução do trabalho, descrevendo a exposição do tema, definição do problema, objetivos do estudo e justificativa do trabalho.

1.1 EXPOSIÇÃO DO TEMA

Com a crescente demanda por uma saúde de qualidade, é fundamental que o hospital, juntamente com a equipe de Engenharia Clínica (EC), consiga não só oferecer um serviço de boa qualidade como também determinar o atual nível da eficiência do seu serviço e conseguir projetar a qualidade dos futuros projetos e processos a serem implementados, pois dessa forma será possível saber qual problema atacar, qual processo está funcionando corretamente e com isso melhorar a qualidade dos serviços oferecidos. Um ponto importante que justifica a necessidade de uma boa gestão é a atual situação financeira que boa parte dos hospitais públicos se encontra, sendo assim uma boa gestão tem um papel muito importante na melhoria da qualidade do serviço prestado pelo hospital e pala EC (SALDIVA; VERAS, 2017).

Uma possível solução para esses problemas é a implementação da metodologia do desdobramento da função da qualidade (*Quality Function Deployment* - QFD). O QDF teve a sua origem no Japão, por volta do final da década de 60 e foi criado pelos japoneses Yoji Akao e Shigeru Mizuno, com o objetivo de analisar a qualidade exigida pelos seus usuários e incorporar ela nos seus projetos (AKAO; MAZUR, 2003).

O QFD é uma metodologia criada para melhorar o desenvolvimento de um projeto, através da análise da satisfação do usuário, no qual são coletadas dados a respeito das suas necessidades, para serem traduzidas em requisitos de projeto e com isso gerar indicadores para serem usados durante a construção do projeto (AKAO, 1990).

1.2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Atualmente é comum encontrar hospitais com diversos tipos de dificuldades relacionadas à ausência de dados confiáveis sobre qualidade, eficiência e custos, gerando ao hospital dificuldades para melhorar a satisfação dos usuários com relação aos serviços prestados (GUERRA, 2011).

Porém muitos desses problemas podem ser reduzidos com uma gestão eficiente, pois segundo estudo realizado por Brito et al. (2017), hospitais que apresentam uma boa taxa de adoção de práticas de gestão possuem bons resultados com relação a taxa de ocupação de leitos, internação por leito e certificados de acreditação.

Outro ponto importante a destacar é o papel da EC na melhoria da assistência aos usuários, através da gestão dos recursos do hospital, sendo assim é importante que a equipe de EC possa ajudar a destinar o capital da forma mais eficaz e eficiente possível, e com isso garantir que esses bens sejam destinados para onde se é mais necessário.

Portanto, é importante buscar ferramentas que sejam capazes de ajudar a gestão dos recursos, otimizar processos de uma forma geral, melhorar e projetar a qualidade dos serviços prestados no ambiente hospitalar.

Levando-se em conta os argumentos apresentados, chega-se ao seguinte problema de pesquisa: é possível aplicar a metodologia QFD como ferramenta de planejamento para ganho na qualidade nos serviços de EC?

1.3 OBJETIVOS DO ESTUDO

1.3.1 Principal

Aplicar a metodologia QFD como ferramenta de auxílio no planejamento dos serviços prestados pelo setor de EC do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL).

1.3.2 Específicos

- Revisar a literatura para descobrir as principais ofertas que o serviço de EC deve entregar aos usuários;
- Aplicar entrevista semi-estruturada para descobrir o grau de satisfação e importância de cada necessidade;
- Traduzir as necessidades dos usuários em requisitos de projetos;
- Determinar a correlação entre os requisitos técnicos e o relacionamento entre as necessidades dos usuários e os requisitos técnicos;
- Gerar indicadores dos resultados obtidos pelo QFD.

1.4 JUSTIFICATIVA DO TRABALHO

Como já abordado, é importante que a EC consiga administrar da melhor forma possível os seus recursos, uma vez que os mesmos são limitados. Diante disso, o QFD se apresenta como uma metodologia capaz de guiar investimentos, pois através dessa ferramenta é possível identificar as principais necessidades do hospital e direcionar os seus recursos de acordo com as principais carências. Isso é viável, pois o QFD prioriza a opinião do usuário para descobrir as suas principais necessidades, além das qualidades mais relevantes que o produto ou serviço deve ter, sendo assim é possível obter informações precisas a respeito das principais deficiências dos setores estudados (RAZIEI et al., 2018).

Na sequência será apresentado o capitulo 2 que trata da revisão da literatura realizada sobro os principais temas presentes no trabalho.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo busca-se apresentar a revisão da literatura sobre os temas de EC, gestão da qualidade e QFD, contendo informações teóricas necessárias para a elaboração deste trabalho.

2.1 ENGENHARIA CLÍNICA

2.1.1 Aspectos históricos da engenharia clínica

O primeiro passo para a criação da EC ocorreu em 1942 com a criação do curso de manutenção de equipamentos médicos. Esse curso foi oferecido pelas forças armadas dos Estados Unidos e mais tarde deu origem a uma escola de manutenção de equipamentos médico-hospitalares do exército, mas foi apenas na década de 70 que Thomas Hargest, reconhecido como primeiro engenheiro clínico da história, e César Cáceres criaram o termo engenheiro clínico (RAMÍREZ, CALIL, 2000; SEKRETERLI, KELIMELER, 2016).

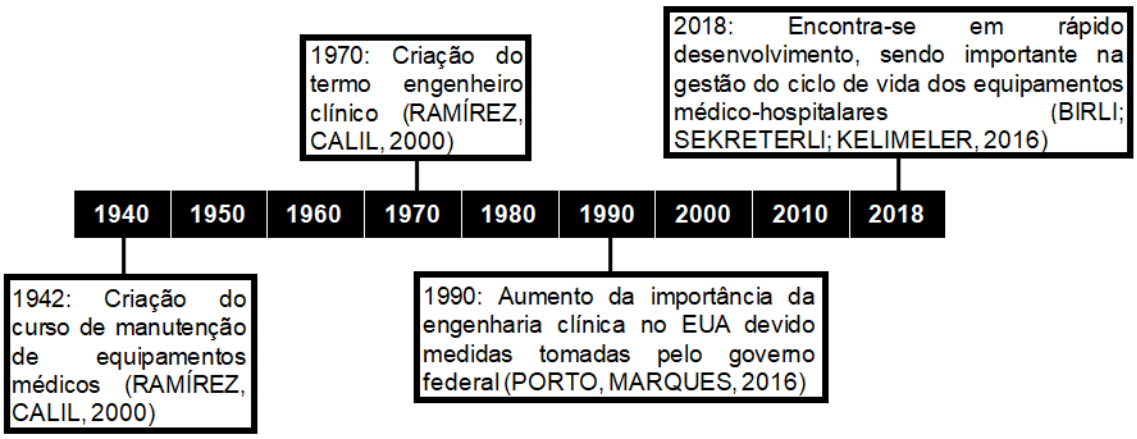
No início da década de 90, o governo federal dos Estados Unidos tomou medidas para incentivar os médicos a reduzir o tempo de tratamento dos pacientes, com a finalidade de que mais pessoas fossem atendidas. Essa medida do governo federal norte-americano fez com que aumentasse a importância do engenheiro clínico, pois esse profissional tem a capacidade de utilizar técnicas de avaliação e gerenciamento tecnológico para ajudar ao corpo médico dos hospitais a escolher a melhor tecnologia, assim como implementá-la e utilizá-la de forma mais produtiva e com isso otimizar os serviços hospitalares (RAMÍREZ, CALIL, 2000; PORTO, MARQUES, 2016).

Atualmente a EC está em uma fase de rápido desenvolvimento, mostrando-se importante no controle de compras de equipamentos médico-hospitalares, verificação e procedimentos de aceitação, manutenção e calibração de equipamentos (BIRLI; SEKRETERLI; KELIMELER, 2016).

No Brasil, a EC chegou com um atraso de aproximadamente 30 anos com relação aos Estados Unidos e Europa, fazendo dessa engenharia uma profissão relativamente nova e com um grande potencial de trabalho em todo o país (ANTUNES et al., 2002).

A figura 1 mostra a linha do tempo dos principais aspectos históricos relatados anteriormente sobre a EC.

Figura 1: Linha do tempo da engenharia clínica



Fonte: Autoria própria (2018).

2.1.2 Qualificações e atribuições

Segundo a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH) a EC é responsável pela gestão de todas as tecnologias ligadas aos serviços de atendimento ao paciente, sendo responsável por toda a vida útil dessas tecnologias assim como a sua manutenção preventiva e corretiva. Além disso, faz parte do trabalho da EC participar da etapa de aquisição das tecnologias médicas, indicando qual o melhor equipamento a ser adquirido dentro das opções existentes (EBSERH, 2018).

Atualmente é cada vez mais comum a criação de novos equipamentos de alta tecnologia para o uso de diagnósticos e tratamentos para pacientes em clínicas e hospitais. Como decorrência, temos o aumento da qualidade do serviço prestado aos pacientes, acompanhado da necessidade de profissionais capazes de trabalhar de forma correta com equipamentos cada vez mais complexos. Sendo assim, o engenheiro clínico torna-se cada vez mais importante para a gestão desses recursos, podendo exercer as atribuições descritas no quadro a seguir (GIORDANI et al., 2018).

Quadro 1: Atribuições do engenheiro clínico

Atribuições administrativas	✓ Planejar: determinar objetivos, metas, políticas, programas, recursos e estabelecer os procedimentos; ✓ Organizar: estruturas da organização, delinear as relações, descrever postos e perfis e gerar manuais de organização e procedimentos; ✓ Integrar: selecionar, orientar, capacitar e desenvolver áreas de desempenho; ✓ Dirigir: delegar responsabilidades, motivar, coordenar, superar as diferenças, prever e promover mudanças; ✓ Avaliar: estabelecer o sistema de informação, determinar os padrões de eficiência, medir e realimentar os outros resultados.
Atribuições em pesquisa e desenvolvimento	✓ Colaborar na implantação de novas técnicas e procedimentos médicos que envolvam aspectos de engenharia; ✓ Colaborar em pesquisas médicas ou clínicas vinculadas à engenharia; ✓ Desenhar e supervisionar a construção e os testes dos equipamentos de propósito especiais; ✓ Colaborar em pesquisas médicas ou clínicas vinculadas à engenharia; ✓ Realizar estudo contínuo, pesquisa, desenvolvimento e desenho de métodos usados na atenção à saúde; ✓ Desenvolver métodos de calibração, ajuste e teste de instrumentos; ✓ Desenvolver pesquisa aplicada.
Atribuições em serviços	✓ Manter instrumental biomédico em estado de funcionamento ótimo, garantindo a segurança tanto do paciente como do operador; ✓ Planejar a aquisição de equipamentos médico-hospitalares, visando a incorporação de tecnologia. ✓ Coordenar o processo de aquisição; ✓ Gerenciar a manutenção de equipamentos médico-hospitalares desde a aquisição até o descarte; ✓ Planejar e acompanhar as modificações na estrutura física do EAS.

Fonte: Giordani et al., (2018).

2.1.3 Gestão dos equipamentos médico-hospitalares

Com o avanço da tecnologia os Equipamentos Médico-Hospitalares (EMH) estão cada vez mais sofisticados e caros, fazendo com que os hospitais aumentem o investimento para melhorar continuamente o seu parque tecnológico, sendo assim, a gestão dos EMH está se tornando cada dia mais importante para garantir a qualidade dos serviços prestados aos pacientes (AMORIM; PINTO JUNIOR; SHIMIZU, 2015).

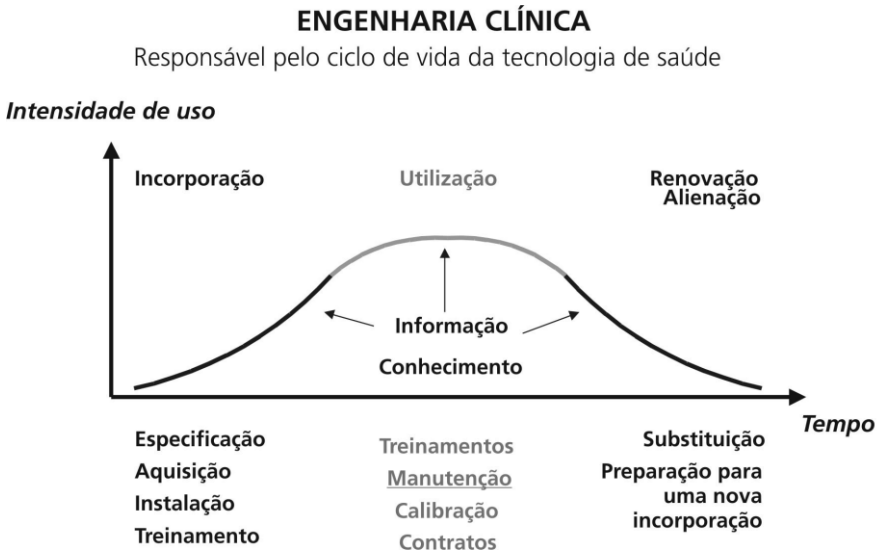
O ciclo de vida de todo EMH começa nos laboratórios de pesquisa das universidades ou centros de pesquisa, onde são projetados de acordo com as necessidades dos usuários. Após a fase de desenvolvimento e aprovação do EMH, iniciam-se as fases de incorporação, utilização e obsolescência

(FERREIRA, 2013).

Segundo Antunes (2002), a EC é responsável pela gestão de todo o ciclo de vida dos EMH. Essa gestão começa com a fase de incorporação do produto, no qual são realizados os processos de especificação aquisição e treinamento. Em seguida temos a fase de utilização do EMH, ocorrendo o treinamento, manutenção, calibração e contratos do EMH. Por último temos a fase de renovação ou alienação, que é responsável pela substituição ou preparação para a incorporação de um novo EMH.

A figura a seguir resume esse ciclo mostrando a intensidade de uso do EMH em função do tempo.

Figura 2: Ciclo de vida do EMH



Fonte: Antunes (2002).

Margotti et al. (2013) ainda ressalta a importância da etapa de incorporação falando da sua extrema importância no gerenciamento do EMH, pois uma especificação ou instalação errada do EMH poderá trazer enormes prejuízos aos usuários, ao comprador e ao equipamento.

2.2 GESTÃO DA QUALIDADE

2.2.1 Aspectos históricos da gestão da qualidade

A gestão da qualidade começou com a divisão das tarefas de trabalho no início no século passado, no qual o trabalhador especializado era responsável por diversas tarefas e pela análise da qualidade do seu próprio trabalho. Porém, com o aumento da demando por novos produtos foi necessário tomar medidas para aumentar a produção e com isso os trabalhadores passaram a se especializar em um número menor de processos tendo, a qualidade do seu serviço supervisionada por um líder (SCHMID et al., 2015).

Foi durante a primeira guerra mundial que os processos de fabricação, seguindo a concepção de Henry Ford, foram elementarizados e atribuídos para trabalhadores específicos. Com essa atitude, os trabalhadores não tinham condições técnicas de analisar a qualidade de produtos altamente tecnológicos para a época, e com isso sugiram as seções de inspeção de qualidade. A partir daí, a necessidade da gestão da qualidade aumentou de acordo a o aumente da complexidade dos produtos e processos (SCHMID et al., 2015).

Por volta da década de 50 à gestão da qualidade passou por uma revolução devido o surgimento de novas idéias, com isso os lideres industriais passaram a controlar melhor a qualidade da execução do produto ou serviço durante todas as fases de elaboração, de uma forma contínua, além de estudar os processos de execução de todas as atividades. Nesse período também foram adotados uma serie de princípios com o objetivo de estabelecer a necessidade de olhar para a empresa como um todo e verificar metas e estratégias que melhorem a satisfação dos usuários (DEMING, 1990).

A gestão da qualidade no ambiente hospitalar começou na década de 20 com o Programa de Padronização Hospitalar, no qual foi definido formas de garantir qualidade ao atendimento de pacientes. Nesse programa foi elaborado um conjunto de padrões para melhorar os serviços oferecidos pelo hospital, destacando a organização do corpo médico, preenchimento do prontuário, recursos diagnósticos e terapêuticos, além de laboratórios de análises (FELDMAN; GATTO; CUNHA, 2005).

Com o passar do tempo houve uma crescente preocupação dos gestores hospitalares com a qualidade do serviço prestado aos pacientes, sendo necessária uma maior atenção com inovações tecnológicas e com as exigências dos usuários. A mudança do perfil do cliente influenciou na crescente procura por uma qualidade cada vez maior, pois o cliente contemporâneo quer entender os processos que está ocorrendo em sua volta para poder opinar e escolher a melhor opção existente no mercado (DA ROSA et al., 2011).

2.2.2 A importância da gestão da qualidade no contexto hospitalar

Todo sistema de saúde precisa oferecer ao seu usuário o maior cuidado possível com a segurança e qualidade do serviço prestado. Porém, essa tarefa não é tão simples e deve ser priorizada pelas instituições e por todos os profissionais que fazem parte de qualquer estabelecimento de saúde (CALDANA et al., 2018).

A gestão da qualidade em um ambiente hospitalar pode ser utilizada como estratégia para satisfazer os usuários, pois associando um atendimento personalizado, equipe qualificada, ambiente acolhedor e infra-instrutora adequada, é possível agradar ao cliente. Para conseguir isso, o hospital pode usar como estratégia entender e atender as opiniões dos clientes sobre qualidade, e com isso conseguir aprimorar o serviço oferecido (DA ROSA et al., 2011).

Para realizar uma avaliação correta dos serviços prestados em um ambiente hospitalar é necessário programas que estabeleçam critérios, padrões e indicadores com o objetivo de melhorar a avaliação dos serviços. Dentre esses programas podemos citar a acreditação hospitalar, que se originou nos Estados Unidos da América (CALDANA et al., 2018).

A preocupação com a qualidade na gestão hospitalar vem si tornando cada vez maior. Com esse crescimento as empresas vêm adotando métodos e ferramentas para melhorara a gestão da qualidade em hospitais, pois as ferramentas da qualidade conseguem melhorar os indicadores de qualidade, tendo com isso apoio para gerenciar os processos (MACHADO; VIEGAS, 2012).

2.3 O DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO DA QUALIDADE (QFD)

Esta seção tem como objetivo apresentar a ferramenta QFD, mostrando um breve contexto histórico, visão geral e principais vantagens e desvantagens. No entanto, procurou-se apresentar com mais detalhes a visão geral da ferramenta, abordando as informações mais importantes sobre a casa da qualidade.

2.3.1 Aspectos históricos do QFD

De acordo com Akao e Mazur (2003) o desdobramento da função qualidade (*Quality Function Deployment* - QFD), surgiu do Japão por volta de 1960 e foi criado pelos japoneses Mizumo e Akao na indústria japonesa no período do pós-guerra, inicialmente para o desenvolvimento de novos produtos. Durante a década de 60 a indústria automobilística japonesa estava em constante crescimento. Foi em meio a esse cenário que sugiram duas questões que ajudaram no desenvolvimento do QFD.

- As pessoas passaram a dar importância para a necessidade de projetar a qualidade, porém não existiam livros sobre o assunto naquela época;
- Apesar das empresas já estarem usando gráficos para fazer o controle da qualidade, os gráficos estavam sendo produzidos depois que os produtos já estavam fora da linha de produção.

Segundo Carvenalli e Miguel (2009) o QFD passou a ser utilizado no Brasil principalmente na década de 90, porém mesmo dez anos após a sua divulgação, ainda existe uma falta de dados sobre a sua aplicação no país.

De acordo com Prá e Miguel (2013), o QFD é atualmente usado não apenas para bens e capital, mas também no desenvolvimento e melhoria da qualidade de serviços.

2.3.2 Visão geral do QFD

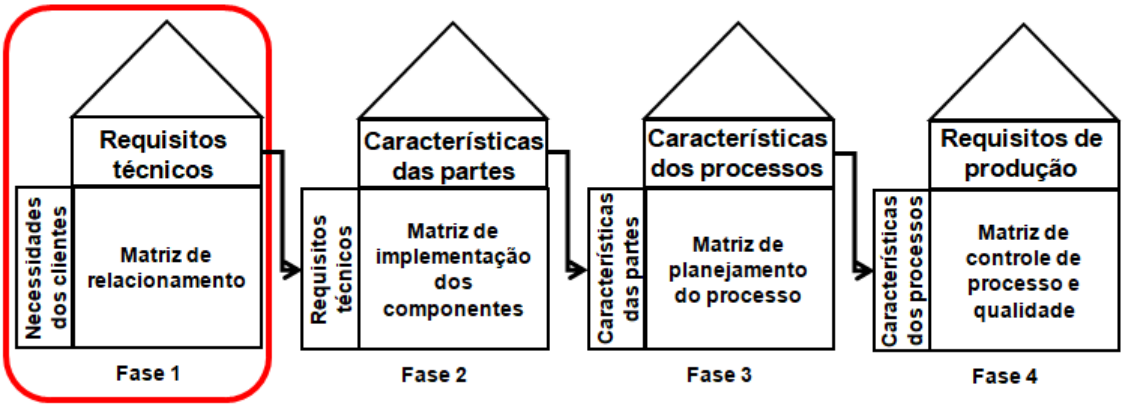
O QFD é uma metodologia criada para melhorar o desenvolvimento de um projeto, através da análise da satisfação dos usuários, no qual são coletados dados a respeito das suas necessidades, para serem traduzidas em requisitos de projeto e com isso gerar indicadores para serem usados durante a construção do projeto. O QFD também serve como ferramenta para ajudar no planejamento das características de um produto ou serviço novo ou existente, considerando o pondo de vista do mercado (AKAO, 1990; BUTTIGIEG, DEY, CASSAR, 2016).

Ainda segundo Buttigieg, Dey e Cassar (2016) O QFD tem a capacidade de ajudar a identificar e analisar os principais problemas de qualidade que ocorrem no projeto e posteriormente tomar medidas que são convertidas em planos de projetos para gerar melhorias no produto ou serviço.

O QFD possui quatro fases de implementação que vão desde a obtenção das necessidades dos usuários até a definição das principais características técnicas e parâmetros de controle de qualidade (ver figura 2). A primeira fase do QFD é construção da casa da qualidade, que é formada por uma matriz que traduz as necessidades dos clientes em requisitos de projeto. Na segunda fase, os requisitos de engenharia estão relacionados com um conjunto de características através da matriz de planejamento dos componentes do projeto. Na terceira fase, ocorre o relacionamento entre os componentes do projeto com as características dos processos e por fim ocorre a definição dos parâmetros de qualidade usando a matriz de controle de processo e qualidade (FIORENZO et al., 2017).

A fase 1 (em destaque na figura 2) será abordada com muito mais profundidade que as demais fases.

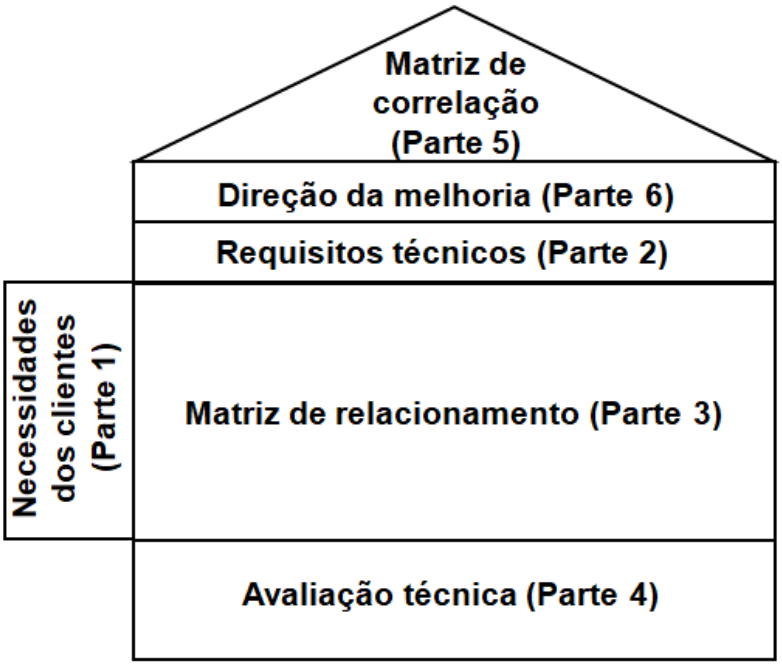
Figura 3: Fases da metodologia QFD



Fonte: Fiorenzo et al., (2017).

Utilizando a casa da qualidade (fase 1), é possível descobrir quais os requisitos de projetos são os mais importantes e com isso saber qual a ordem de atuação para melhorar os indicadores, além de ser possível comparar e determinar quais requisitos de projeto precisam ser melhorados ou mantidos no mesmo nível. Estes resultados são definidos através dos resultados obtidos pela correlação entre as necessidades dos usuários e os requisitos de projeto (OLIVEIRA et al., 2010).

Figura 4: Casa da qualidade simplificada



Fonte: Adaptado de Oliveira et al., (2010).

Na figura 3 temos a matriz simplificada da casa da qualidade com as suas principais partes. Na parte 1 temos as necessidades dos clientes, que é formada por uma lista contendo os seus principais requisitos, sendo que cada requisito contém o seu devido nível de importância. Na parte 2 temos os requisitos técnicos, que são informações técnicas obtidas das expectativas dos usuários. Na parte 3 temos a matriz de relacionamento, que contem relação existente entre cada necessidade do usuário e requisito técnico. A parte 4 consiste na avaliação técnica das informações obtidas na matriz de relacionamento. Na parte 5 temos o "telhado da casa da qualidade", que consiste na correlação existente entre cada requisito técnico. E por fim, na parte 6 temos o direcionador da melhoria dos requisitos técnicos (SALEH et al., 2013; SCHMID et al., 2015).

- ✓ **Necessidades dos clientes (parte 1)**

O primeiro passo para a construção da casa da qualidade é a identificação das necessidades dos clientes. Essas necessidades representam e destacam as especificações que o produto deve ter para que os requisitos dos usuários sejam atendidos. Os requisitos de projeto são considerados atributos de engenharia e estão relacionados às necessidades dos clientes (ONAR, 2016).

Uma forma bastante conhecida e útil para se obter as necessidades dos usuários é através de entrevistas e questionários bem elaborados, porém é possível conseguir ouvir a voz do cliente usando outros métodos, como técnicas estatísticas de análise fatorial multivariada e análise de variação nos fatores (PULIDO et al., 2014).

Para analisar a relação existente entre as necessidades dos clientes e os requisitos de projeto é utilizada a matriz de relacionamento. A matriz em questão representa a influência dos requisitos de engenharia sobre as prioridades dos usuários, formando o corpo da casa da qualidade (ONAR et al., 2016).

Graças a análise da voz do cliente, é possível compreender todas as necessidades do usuário do serviço, além de conseguir desdobrar informações

técnicas essenciais para o desenvolvimento de uma nova ferramenta que possa ajudar a melhorar os processos do serviço (COSTA; RIBEIRO, 2015).

- ✓ **Requisitos técnicos (Parte 2)**

Durante a tradução das necessidades dos usuários em requisitos técnicos é feito um estudo para desenvolver todas as características necessárias para que seja possível conseguir atender a todos os requisitos dos clientes. Os requisitos técnicos são os responsáveis pela operacionalização das necessidades dos clientes (SLACK, CHAMBERS, JOHNSTON, 2009; SCHMID et al., 2015;).

Buttigieg, Dey e Cassar (2016), afirmam que utilizando o QFD é possível converter as principais necessidades dos usuários em informação técnicas de projeto, e com isso é possível priorizar cada característica do projeto. Além disso, os autores afirmam que as necessidades dos clientes são traduzidas com a finalidade de conseguir melhorias usando a casa da qualidade.

- ✓ **Matriz de relacionamento (parte 3)**

Na matriz de relacionamento (parte 3) são colocados símbolos representando a força de relacionamento entre as necessidades dos clientes (parte 1) e os requisitos técnicos (parte 2), sendo que todos os relacionamentos são estudados. Cada relação existente na matriz de relacionamento pode ser classificada como forte, média, fraca e inexistente, podendo ser representada pelos símbolos do quadro a seguir (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Quadro 2: Tipos de relacionamento, respectivas simbologias e valores adotados

Relacionamento	Símbolo	Valores
Forte	▲	9
Média	●	3
Fraca	▼	1
Inexistente	Em branco	0

Fonte: Adaptado de Slack, Chambers e Johnston (2009).

- ✓ **Avaliação técnica (parte 4)**

Essa parte da casa da qualidade representa os indicadores de qualidade e seus respectivos níveis de importância obtidos na matriz de relacionamento. Na avaliação técnica ocorre o cálculo para determinar a importância dos requisitos técnicos através da multiplicação dos pesos dados aos requisitos de engenharia (parte 2) pela importância dos requisitos dos clientes (parte 1) e logo após é realizada a soma de todas as multiplicações em cada coluna da matriz de relacionamento (SCHMID et al., 2015; SANTOS, BASTOS, 2017).

- ✓ **Matriz de correlação (parte 5)**

Na matriz de correlação (parte 5), também conhecida “teto da casa”, são capturadas as informações a respeito de todas as correlações positivas ou negativas existentes nas características do projeto. Assim como na matriz de relacionamento, a matriz de correlação é preenchida usando símbolos que identificam a força existente entre as diferentes correlações, sendo que essas correlações podem ser classificadas como fortemente positivo, positivo, negativo e fortemente negativo. Assim como na matriz de relacionamento, também são usados símbolos na matriz de correlação, sendo eles representados de acordo o quadro a seguir (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Quadro 3: Tipos de correlação e suas respectivas simbologias

Correlação	**Símbolo**
Fortemente positivo	**+ +**
Positivo	**+**
Negativo	**-**
Fortemente negativo	**- -**

Fonte: Adaptado de Slack, Chambers e Johnston (2009).

- ✓ **Direção da melhoria (parte 6)**

A direção da melhoria (parte 6) serve para indicar em qual direção os requisitos técnicos devem avançar, sendo utilizadas setas para representar o sentido que trará maiores benefícios para o cliente (SCHMID et al., 2015).

O quadro abaixo explica o funcionamento da parte 6 da casa da qualidade.

Quadro 4: Simbologia e descrição da parte 6 da casa da qualidade

Símbolo	Descrição da direção da melhoria
	Quanto maior o valor do requisito técnico, melhor será para o cliente.
	Quanto menor o valor do requisito técnico, melhor será para o cliente.
	A característica técnica deve possuir um valor especifico, sendo esse valor o mais otimizado possível.

Fonte: Adaptado de Schmid et al., (2015).

- ✓ **Vantagens do QFD**
  - Utiliza uma abordagem quantitativa abrangente para coletar as informações dos clientes (BUTTIGIEG, DEY, CASSAR, 2016);
  - Usa uma abordagem que consegue melhorar os processos desde inicío do projeto até a sua implementação (BUTTIGIEG, DEY, CASSAR, 2016);
  - Reduz o tempo de desenvolvimento, custo e alterações do projeto, além de melhorar a sua confiabilidade (PRÁ; MIGUEL, 2013);
  - Pode ser aplicado em várias áreas, por exemplo, construção civil, desenvolvimentos de produtos e bens de investimento (SCHMID et al., 2015);
  - Redução do número de mudanças no decorrer do desenvolvimento do projeto (CHENG, 1995).

- ✓ **Desvantagens do QFD**
  - A cardinalização dos dados pode produzir resultados controversos (FIORENZO et al., 2017);
  - Necessidade de tempo para estudar o QFD (PRÁ; MIGUEL, 2013);
  - Aumento do tempo de produção do projeto, apesar do tempo total ser reduzido (MOTA, 1996).

Na sequência será apresentado o capitulo 3 que trata da metodologia.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo busca-se apresentar a metodologia utilizada no trabalho, relatando a caracterização da pesquisa, população e amostra, instrumento de coleta de dados, análise de dados e todos os critérios utilizados nas análises.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa é de natureza aplicada, pois tem como objetivo produzir conhecimentos para aplicação prática, tendo como finalidade solucionar problemas como as principais necessidades e satisfação dos usuários do serviço prestado pela equipe de EC do HUOL (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009).

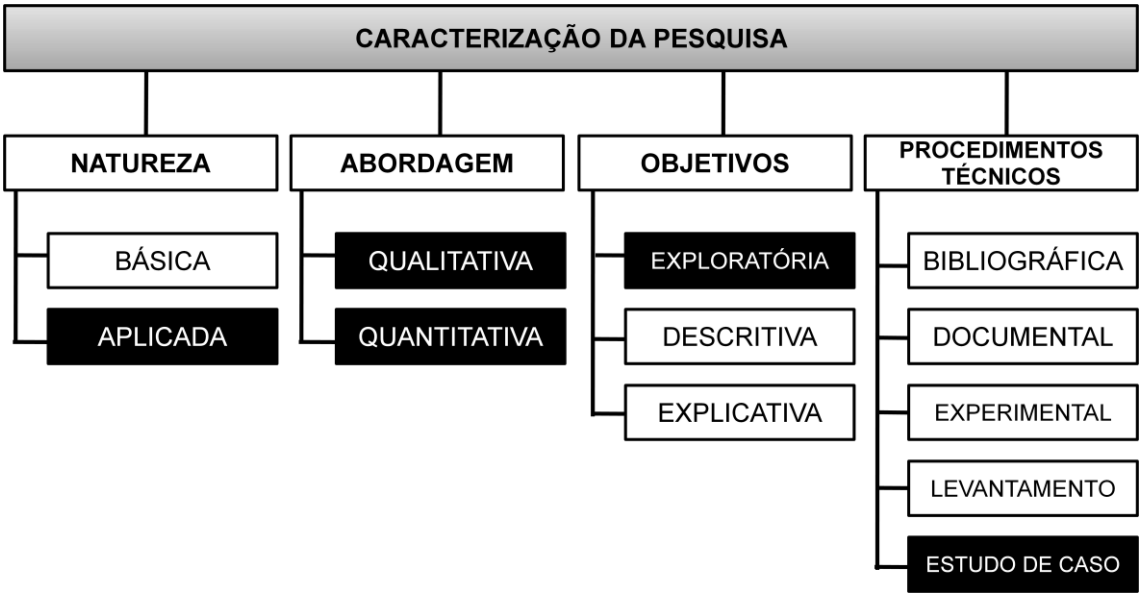
. A pesquisa é de caráter combinado, ou seja, é qualitativo, tendo em vista a necessidade da interpretação e avaliação de situações, mas também pode ser considerada de caráter quantitativo, devido os números a serem coletados, processados e analisados (MARTIS, 2010; CORREIO, LEONCINE, 2014).

O método da pesquisa é classificado como estudo de caso, pois envolve a identificação de problemas que serão analisados para se obter possíveis soluções. Diante disso, podemos afirmar que o estudo de caso é uma estratégia de pesquisa em que abordagens como investigação, coleta de dados e análise de dados são usadas para responder questões nos quais o pesquisador não tem controle (DUARTE et al., 2015).

Observando os objetivos da pesquisa, podemos classificá-la como exploratória. É possível afirmar isso, pois a pesquisa exploratória tem como principal objetivo esclarecer, desenvolver e modificar conceitos e idéias, levando em conta a formulação de problemas (GIL, 2008).

A figura 4 resume a caracterização da pesquisa em seus diversos aspectos.

Figura 5: Resumo da caracterização da pesquisa



Fonte: Autoria própria (2018).

3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A pesquisa foi realizada no Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), consistindo primeiramente na escolha dos setores no qual será aplicada a pesquisa, uma vez que não é possível realizar o estudo em todos os setores do HUOL devido ao enorme volume de dados a serem coletados, processados e analisados. Sendo assim, para definir os setores foram utilizados como critérios o número de Ordem de Serviço (OS) e criticidade dos mesmos, pois através desses critérios é possível determinar quais setores possuem uma maior demanda e importância para a equipe de EC do HUOL. Sendo assim, foram definidos os seguintes setores para serem estudados: Centro de Diagnóstico por Imagem (CDI), Unidade de Tratamento Intensivo (UTI), Edifício Central de Internação (ECI) e Centro Cirúrgico.

3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para realizar o levantamento dos dados referentes às OSs, foram utilizadas planilhas fornecidas pela equipe de EC do HUOL contendo todas as OSs ocorridas do mês de março de 2017 a fevereiro de 2018. Como os dados fornecidos não estavam organizados por setor, e sim por ordem de chamada,

foi necessário realizar o levantamento de cada setor para coletar o número de OSs ocorridas em cada mês. Após o levantamento dos dados, foram definidos os três setores com o maior número de OSs: Centro de Diagnóstico por Imagem (CDI), com 315 OSs, Edifício Central de Internação (ECI), com 233 OSs e Unidade de Tratamento Intensivo (UTI), com 142 OSs.

No levantamento de criticidade, foram utilizados quatro quadros fornecidos pela equipe de EC do HUOL, os quais foram construídos com base na RDC 185, que possui diferentes tipos de critérios para cada quadro, no qual cada critério possui uma pontuação diferente, sendo que quanto maior a pontuação mais importante é o critério. Sendo assim, os setores selecionados foram analisados em cada quadro e receberam uma determinada pontuação, cujo somatório resultante dos quadros 5, 6 e 7 culminou na pontuação final analisada no quadro 8.

O quadro 5 determina a principal função do setor, já o quadro 6 estabelece o principal tipo de risco existente.

Quadro 5: Determina a principal função do setor

Função	**Pontos**
Suporte a Vida	10
Terapia	8
Diagnóstico	6
Análise	4
Apoio	2

Fonte: HUOL (2018).

Quadro 6: Determina o principal tipo de risco existente no setor

Riscos	**Pontos**
Morte	7
Injúria	5
Terapia ou Diagnóstico falho	3
Sem Risco	1

Fonte: HUOL (2018).

O quadro 7 determina o nível de importância do pleno funcionamento do setor, sendo que esse nível será determinado pela soma das pontuações do setor nos quadros 5 e 6. Assim, fica estipulado que os grupos apresentados no quadro 7 (A, B e C) correspondem aos valores obtidos nessa soma, sendo:

Grupo C (entre 2 e 7 pontos), grupo B (entre 8 e 13 pontos) e grupo A (entre 15 e 17 pontos).

Quadro 7: Determina a importância de um pleno funcionamento do setor

Importância	Pontos
Grupo A	10
Grupo B	5
Grupo C	0

Fonte: HUOL (2018).

Por último, o quadro 8 serve para indicar em qual nível de criticidade o setor se encaixa, após ser realizada a soma das notas obtidas nos quadros 5, 6 e 7.

Quadro 8: Indica em qual nível de criticidade o setor se encaixa

Criticidade	Pontos
Baixa	04 a 11
Mediana	12 a 18
Máxima	19 a 27

Fonte: HUOL (2018).

Foram analisados apenas os três setores com maior número de OSs, somados ao centro cirúrgico. Esse setor foi indicado pela equipe de EC do HUOL, pois se trata de um setor com atendimento personalizado, inclusive com técnico fixo, portanto o valor real de OSs do centro cirúrgico não vai aparecer na planilha usada no levantamento das OSs dos demais setores.

Depois que os setores foram escolhidos, foi elaborado uma entrevista semi-estruturada de avaliação dos serviços prestados pela equipe de EC. Essa entrevista foi formada por questões retiradas de artigos envolvendo gestão de qualidade em hospitais ou unidades de saúde. Através desses artigos foi possível formar um banco de possíveis necessidades envolvendo instituições de saúde, que por sua vez foi analisado pela equipe de EC do HUOL, ocorrendo à seleção das necessidades mais importantes, sendo que a própria equipe de EC propôs algumas sugestões que não estavam contidas no banco de dados obtido por meio da revisão dos artigos.

Uma vez que foram escolhidos os setores a serem estudados e 15 necessidades relevantes para o aprimoramento do serviço da EC, foi aplicada

uma entrevista semi-estruturada baseada nessas necessidades. Os entrevistados são pessoas que conhecem a fundo as atividades de cada setor, e nesse contexto as chefias e coordenadores foram os indicados, pois sabem com propriedade relatar a relação que tem com o setor de EC, uma vez que eles que se debruçam na correção dos problemas do setor, e nessa atividade desenvolvem conhecimento e mantém uma relação com os serviços de apoio.

Para cada item da entrevista foi disponibilizado dois tipos de escalas, sendo que a escala 1 serve para indicar o nível de satisfação do participante com a atuação da equipe de EC em seu setor. A escala 2 serve para indicar o nível de importância que o setor do participante atribui ao item em questão. A escala 1 é definida da seguinte forma: muito ruim (1), ruim (2), razoável (3), bom (4) e ótimo (5). Já a escala 2 foi de definida da seguinte forma: muito baixa (1), baixa (2), razoável (3), alta (4) e muito alta (5). Como mostrado anteriormente, cada avaliação é representada por um número que serve para se obter uma média aritmética dos resultados de todos os participantes. Essa média deve ser um número inteiro e representa a avaliação geral de cada item presente na entrevista.

3.4 ANÁLISE DE DADOS

Após a coleta dos dados, foi iniciada a etapa de processamento e análise dessas informações. A etapa em questão foi feita utilizando a metodologia QFD, já mencionada na introdução, e detalhada na revisão bibliográfica. Porém, é necessário mencionar o processo para determinar a direção da melhoria e o tipo de importância existente em cada relacionamento das matrizes que compõem a casa da qualidade.

Para que as relações existentes na matriz de relacionamento e correlação sejam fidedignas com a realidade, foram escolhidos profissionais que conhecem a fundo todos os processos envolvendo o serviço a EC nos setores estudados, para que possam preencher com propriedade todas as relações presentes na casa da qualidade, sendo que esses profissionais escolhidos ocupam os seguintes cargos no HUOL: chefe da divisão de logística e Infraestrutura hospitalar, engenheiro clínico e enfermeira.

Porém, devido ao tempo limitado para realizar a pesquisa e principalmente em razão da disponibilidade de horário dos profissionais participantes, não foi possível realizar reuniões com o objetivo de debater qual tipo de relacionamento cada relação possui. Sendo assim, cada participante preencheu a casa da qualidade individualmente e depois foi realizada a média aritmética dos resultados.

Os quadros 9, 10 e 11 mostram os critérios utilizados para determinar o nível de relacionamento existente em todas as matrizes que formam a casa da qualidade, assim como o tipo de direção da melhoria presente em cada requisito técnico. Em todos esses quadros é mostrado o tipo de relacionamento, o resultado e o símbolo a ser atribuído na casa da qualidade, em função da média aritmética formada a partir da avaliação dos três profissionais participantes dessa fase da pesquisa. A escala utilizada na avaliação dos profissionais é formada pelos valores 0, 1, 3 e 9 na matriz de relacionamento, 0, 1 e 3 na matriz de correlação e 1, 3 e 9 na direção da melhoria.

Quadro 9: Critérios utilizados para determinar o valor médio de cada relação existente na matriz de relacionamento

Condição	Relacionamento	Resultado a ser atribuído	Símbolo
0 ≤ média aritmética ≤ 0,49	Inexistente	0	Em branco
0,5 ≤ média aritmética ≤ 1,99	Fraco	1	▼
2 ≤ média aritmética ≤ 5,99	Médio	3	●
6 ≤ média aritmética ≤ 9	Forte	9	▲

Fonte: Autoria própria (2018).

Quadro 10: Critérios utilizados para determinar o valor médio de cada relação existente na matriz de correlação

Condição	Relacionamento	Resultado a ser atribuído	Símbolo
0 ≤ média aritmética ≤ 0,49	Inexistente	0	Em branco
0,5 ≤ média aritmética ≤ 1,99	Positivo	1	+
2 ≤ média aritmética ≤ 3	Fortemente positivo	3	++

Fonte: Autoria própria (2018).

Quadro 11: Critérios utilizados para determinar o tipo de cada direção da melhoria existente nos requisitos técnico

Condição	Resultado a ser atribuído	Símbolo	Descrição
1 ≤ média aritmética ≤ 1,99	1	⬇	Quanto menor melhor
2 ≤ média aritmética ≤ 5,99	3	■	Valor específico
6 ≤ média aritmética ≤ 9	9	⬆	Quanto maior melhor

Fonte: Autoria própria (2018).

Também é de interesse do estudo constatar quais os requisitos técnicos que mais causam influência uns nos outros. Para isso, foi necessário adotar um critério de pontuação com a finalidade de determinar os requisitos técnicos mais importantes. Esse critério segue a mesma pontuação adotada no quadro 10, ou seja, 0 para relação inexistente, 1 para relação positiva e 3 para relação fortemente positiva. Sendo assim, o nível de importância vai estar em função da pontuação obtida pela soma dos pontos.

Na sequência será apresentado o capitulo 4 que trata de todos os resultados obtidos.

4 RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos em todas as etapas de desenvolvimento do trabalho, contendo informações referentes à escolha dos setores estudados, levantamento do nível de satisfação e importância que os setores estudados atribuem ao serviço prestado pela equipe de EC e os resultados obtidos através da aplicação do QFD.

4.1 ESCOLHA DOS SETORES ESTUDADOS

4.1.1 Critério da Ordem de Serviço (OS)

O primeiro e mais importante critério utilizado para escolher os setores a serem estudados foi o número de OSs emitidas pelos setores no período de um ano. Na tabela a seguir temos os resultados da coleta de dados, mostrando os setores com maior demanda em cada mês.

Tabela 1: Setores com maior número de OSs no período de um ano

Setor	OSs março 2017	Setor	OSs abril 2017	Setor	OSs maio 2017
CDI	42	CME	10	CME	6
CME	6	ECI	6	ECI	6
ECI	5	Oftalmologia	8	Oftalmologia	14
Hemodiálise	4	CDI	38	CDI	26
Oftalmologia	6	UTI	6	UTI	29
UTI	9	Centarl de equip.	34	Central de equip.	37
Setor	**OSs junho 2017**	**Setor**	**OSs julho 2017**	**Setor**	**OSs agosto 2017**
CDI	20	CDI	37	CDI	36
Central de equip.	30	ECI	36	CME	9
CME	5	Oftalmologia	15	ECI	40
ECI	10	Patrimonio	22	Oftalmologia	23
Oftalmologia	13	UTI	17	UTI	12
Setor	**OSs setembro 2017**	**Setor**	**OSs outubro 2017**	**Setor**	**OSs novembro 2017**
CDI	36	CDI	34	Cardiologia	5
CME	9	Central de equip.	7	CDI	11
ECI	40	CME	7	CME	4
Oftalmologia	23	ECI	13	ECI	22
UTI	12	Oftalmologia	7	Hemodiálise	4
Setor	**OSs dezembro 2017**	**Setor**	**OSs janeiro 2018**	**Setor**	**OS fevereiro 2018**
Cardiologia	5	CDI	23	CDI	9
CDI	3	Centro cirurgico	9	Centro Cirurgico	6
CME	9	ECD	29	CME	7
ECI	11	Unidade transfuncional	7	ECI	15
Oftalmologia	14	UTI	12	Oftalmologia	6

Fonte: Autoria própria (2018).

No entanto, foi necessário escolher apenas os três setores com maior volume de OSs no período de um ano, pois é necessário concentrar o estudo

onde se encontra a maior demanda pelo serviço de EC. Na tabela a seguir temos esse resultado.

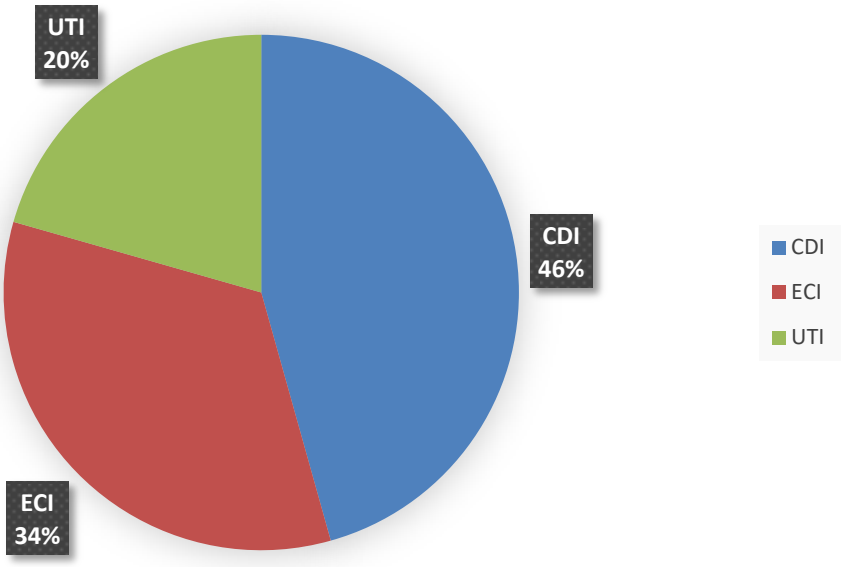
Tabela 2: Setores com maior número de OSs no período de um ano

SETOR	NÚMERO TOTAL DE OSs NO PERIODO DE UM ANO
CDI	315
ECI	233
UTI	142

Fonte: Autoria própria (2018).

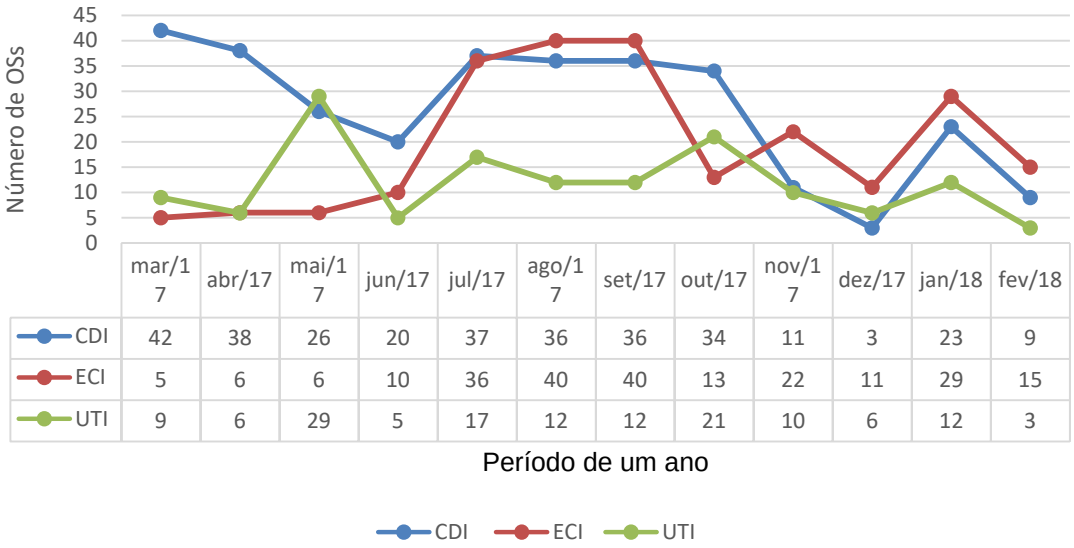
Além do critério de OSs solicitadas por cada setor no período já mencionado, também foi feito um estudo para identificar como essas OSs são distribuídas em cada um dos três principais setores através na análise de porcentagem (Figura 5). Também foi estudado como essas OSs estão distribuídas ao longo do período de um ano nos três setores com maior demanda (Figura 6). Os resultados serão mostrados a seguir.

Figura 6**:** Porcentagem de OSs considerando os três principais setores



Fonte: Autoria própria (2018).

Figura 7: Variação do número de OSs no período de um ano nos setores estudados



	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17	jan/18	fev/18
CDI	42	38	26	20	37	36	36	34	11	3	23	9
ECI	5	6	6	10	36	40	40	13	22	11	29	15
UTI	9	6	29	5	17	12	12	21	10	6	12	3

Fonte: Autoria própria (2018).

Vale ainda ressaltar que além dos setores já mencionados, também será alvo do estudo o Centro Cirúrgico, pois se trata de um setor com técnico fixo, o que demonstra a sua importância, e devido a isso as OSs desse setor não constam de forma integral na planinha utilizada.

4.1.2 Critério da avaliação da criticidade dos setores estudados

O uso do critério de criticidade tem como objetivo reforçar a importância dos setores escolhidos para estudo, pois alguns setores possuem um número de OSs semelhante a UTI, porém com criticidade menor, além disso, esse critério serve como argumento adicional para incluir o centro cirúrgico na pesquisa, pois esse setor é um dos mais críticos de todo o HUOL, além do fato de não ser possível realizar um estudo adequado das OSs emitidas pelo centro cirúrgico devido aos motivos já mencionados na metodologia.

Após ter sido concluído o estudo da criticidade mencionado na metodologia, chegou-se a conclusão que apesar do CDI e ECI não apresentarem um grande nível de criticidade, é fundamental que esses setores participem da pesquisa devido à alta demanda que eles para provocam para a EC. Já a UTI apresentou um alto nível de citicidade, sendo classificando com nível máxima, fazendo com que entra-se para o grupo dos setores alvo de

estudo, pois além da criticidade alta também apresenta uma grande demanda. A tabela a seguir resume os resultados.

Tabela 3: Resultado da avaliação da criticidade dos setores estudados

UTI		CENTRO CIRÚRGICO		CDI		ECI	
Função	Suporte a Vida	Função	Suporte a Vida	Função	Diagnóstico	Função	Apoio
Pontos	10	Pontos	10	Pontos	6	Pontos	2
Riscos	Morte	Riscos	Morte	Riscos	Terapia ou Diagnóstico falho	Riscos	Sem risco
Pontos	7	Pontos	7	Pontos	3	Pontos	1
Importância	Grupo A	Importância	Grupo A	Importância	Grupo B	Importância	Grupo C
Pontos	10	Pontos	10	Pontos	5	Pontos	0
Total de pontos	27	Total de pontos	27	Total de pontos	14	Total de pontos	3
Criticidade	**Máxima**	**Criticidade**	**Máxima**	**Criticidade**	**Mediana**	**Criticidade**	**Baixa**

Fonte: Autoria própria (2018).

4.2 LEVANTAMENTO DO NÍVEL DE SATISFAÇÃO E IMPORTÂNCIA

Após ser realizada a revisão da literatura e reunião com a equipe de EC do HUOL, as necessidades dos clientes a serem estudadas foram determinadas e com isso se concluiu a primeira etapa da aplicação da metodologia QFD, ou seja, foi descoberta a “voz do cliente”.

Logo após foi necessário realizar uma entrevista semi-estruturada com chefes e coordenadores de cada setor estudado, com a finalidade descobrir o nível de satisfação e importância do serviço prestado pela equipe de EC do HUOL a respeito de cada necessidade estudada. Nos resultados da entrevista cada item representa uma necessidade.

Nas tabelas contendo os resultados da satisfação dos clientes (tabelas 7, 9, 11 e 13), são mostradas todas as avaliações feitas por cada participante, assim como a média da nota de cada avaliador, a nota média de cada item respondido e a nota média geral atribuída a cada setor.

Já nas tabelas contendo os resultados da importância do serviço prestado (tabelas 8, 10, 12 e 14), foi constatada uma grande conformidade entre maioria das avaliações de todos os setores pesquisados, sendo atribuída a eles uma nota média geral maior ou igual a 4,58 (muito alta). O fato de a nota atribuída ter sido alta é um forte indicador da relevância que a EC possui para um bom funcionamento do hospital.

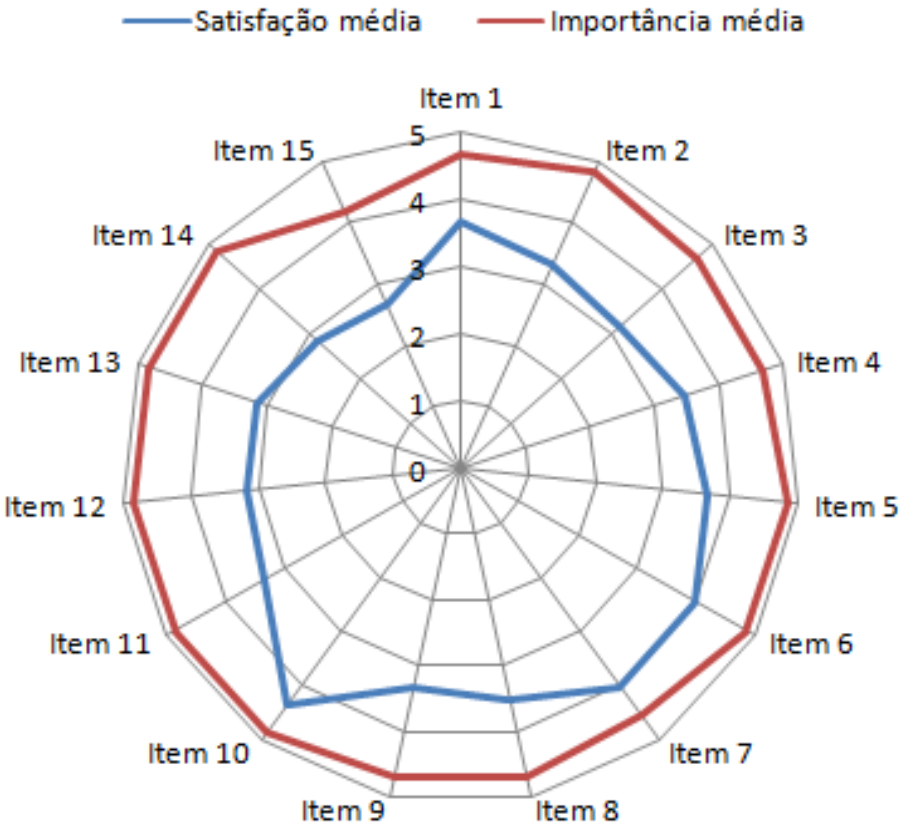
Também foi realizado um estudo sobre a discrepância existente entre as avaliações dos diferentes itens (figura 7, 8, 9 e 10), com o objetivo de encontrar

as necessidades que estão com uma avaliação menor que a das demais, e com isso poder sinalizar essa desigualdade para que sejam tomadas medidas com o intuito de melhorar o serviço prestado. Também foi do interesse da pesquisa descobrir como a satisfação do serviço prestado pela equipe de EC está sendo avaliada com relação à importância do trabalho prestado. Os dados utilizados nesta parte da pesquisa foram obtidos através da média geométrica da avaliação dos itens estudados em cada setor.

4.2.1 Centro cirúrgico

Na pesquisa de satisfação do centro cirúrgico foi constatado que a nota média dada ao trabalho realizado pela equipe de engenharia foi de 3,44 (razoável), já na pesquisa de importância foi obtida uma média de 4,71 (muito alta). No estudo de satisfação o destaque negativo foi a avaliação do item 15 que representa a disponibilização de manuais em português, sendo avaliado com a nota média 2,67 (razoável). Porém, temos como destaque positivo o item 10 que representa a busca por novos investimentos em instalações e em novos equipamentos, tendo sido atribuído a nota 4,33 (bom).

Figura 8: Nível de satisfação e importância média do centro cirúrgico com o trabalho da engenharia clínica de acordo com cada item

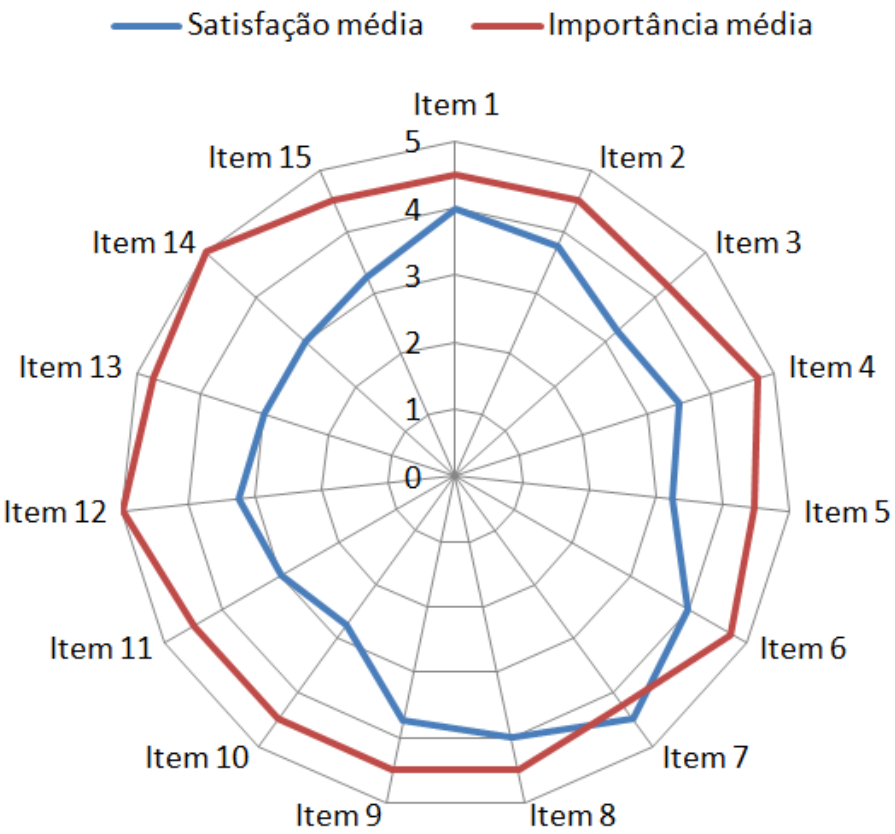


Fonte: Autoria própria (2018).

4.2.2 Unidade de Tratamento Intensivo (UTI)

Na UTI foi constatado que a nota média dada ao trabalho realizado pela equipe de EC foi de 3,48 (razoável), enquanto que na pesquisa de importância a nota obtida foi 4,58 (muito alta). Na avaliação da satisfação o destaque negativo foi à avaliação do item 10 que representa a busca por novos investimentos em instalações e equipamentos, sendo avaliado com a nota média 2,75 (razoável). Porém, temos como destaque positivo o item 7 que representa a apresentação e cordialidade dos funcionários da equipe de EC, tendo sido atribuído a nota 4,5 (ótimo).

Figura 9: Nível de satisfação e importância média da UTI com o trabalho da engenharia clínica de acordo com cada item

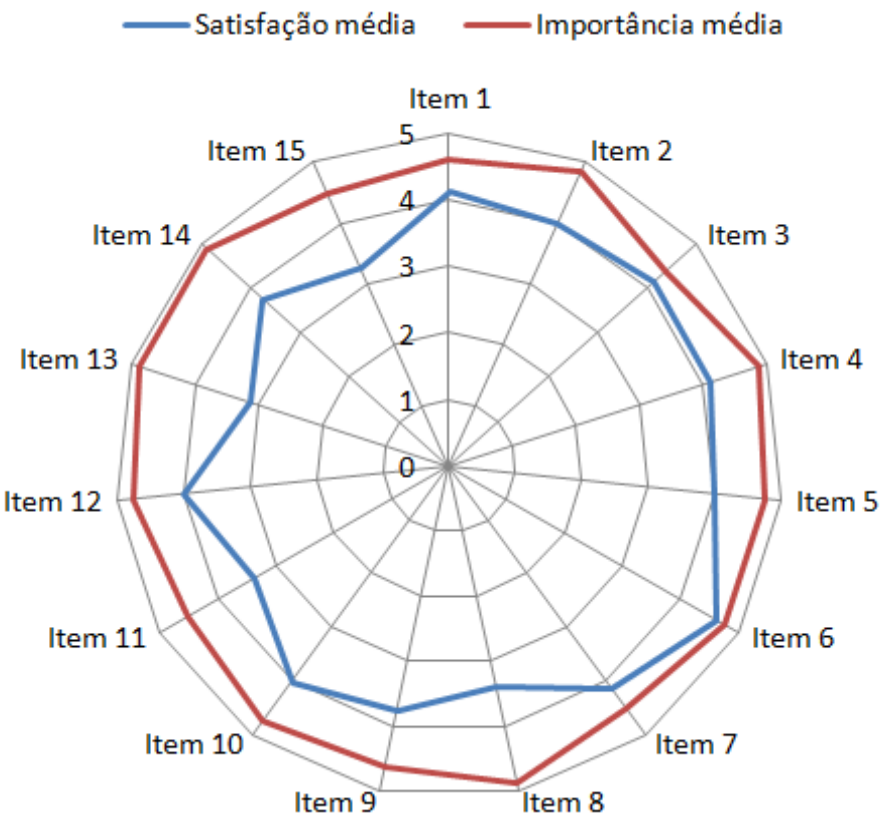


Fonte: Autoria própria (2018).

4.2.3 Centro de Diagnóstico por Imagem (CDI)

No CDI foi apurado que a nota média do trabalho realizado pela equipe de engenharia foi de 3,84 (bom), já na pesquisa de importância a nota média alcançada foi 4,70 (muito alta). Na avaliação referente a satisfação do cliente, o item 13 que representa a ocorrência de investimentos na capacitação e treinamento dos funcionários, foi avaliado com a nota média 3,13 (razoável), se tornado o destaque negativo. Porém, o item 6 que representa o comprimento das normas do hospital durante o atendimento, rendeu a equipe de EC a nota 4,63 (ótimo), se tornado o destaque positivo.

Figura 10: Nível de satisfação e importância média do CDI com o trabalho da engenharia clínica de acordo com cada item

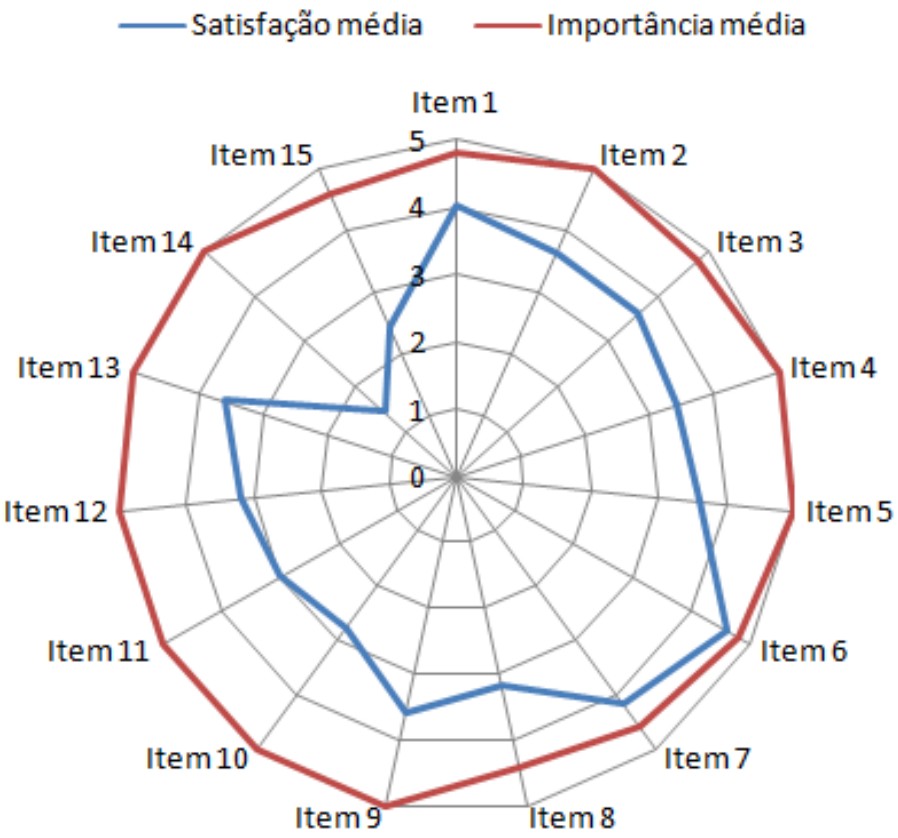


Fonte: Autoria própria (2018).

4.2.4 Edifício Central de Internação (ECI)

No ECI a nota média dada ao trabalho realizado pela equipe de engenharia foi de 3,35 (razoável), enquanto que na pesquisa de importância a nota média alcançada foi 4,87 (muito alta). Na avaliação do nível de satisfação, o item 14, que representa a elaboração de cronogramas de manutenção preventiva para os equipamentos, foi o destaque negativo recebendo nota 1,4 (muito ruim). Entretanto, o item 6 que representa o comprimento das normas do hospital durante o atendimento, rendeu a equipe de EC a nota 4,6 (ótimo).

Figura 11: Nível de satisfação e importância média do ECI com o trabalho da engenharia clínica de acordo com cada item



Fonte: Autoria própria (2018).

4.2.5 Avaliação geral da média dos setores

Na tabela 4 é apresentado o resultado da avaliação média da atuação da EC. A tabela em questão também informa a nota média considerando a avaliação de todos os setores participantes da pesquisa, no qual a EC obteve a nota 3,53 (bom). Vale destacar que o desvio padrão populacional (DPP) da média da satisfação total dos setores foi de 0,19, sendo que a avaliação mais positiva foi feita pelo CDI, atribuindo à nota 3,85 (bom), enquanto que a avaliação menos positiva foi feita pelo setor ECI, atribuído a nota 3,35 (regular).

Já na tabela 5 foi feita a avaliação média da importância do serviço prestado pela EC. Essa tabela informa a nota média dada pelos setores participantes da pesquisa, no qual a EC obteve a nota 4,72 (muito alta). Também é destacada a proximidade das avaliações médias dos setores, possuindo um DPP médio de 0,1, sendo que a avaliação mais positiva foi feita

pelo ECI, atribuindo à nota 4,87 (muito alta), enquanto que a avaliação menos positiva foi feita pela UTI, atribuído a nota 4,58 (muito alta), gerando uma variação máxima de 0,29.

Por último temos a figura 12, que demonstra as discrepâncias existentes entre os itens avaliados na pesquisa de satisfação, assim como a regularidade das avaliações sobre a importância da EC, mostrando a relação entre os dois tipos de avaliação feita nos setores estudados.

Tabela 4: Resultados da média de todas as avaliações de satisfação feitas nos setores

NÍVEL MÉDIO TOTAL DE SATISFAÇÃO NOS SETORES (ESCALA 1)							
Itens	Média do CC	Média da UTI	Média do CDI	Média do ECI	Média Total	MA	DPP
Item 1	3,67	4	4,13	4,00	3,95	4	0,17
Item 2	3,33	3,75	4,00	3,60	3,67	4	0,24
Item 3	3,17	3,25	4,13	3,60	3,54	4	0,38
Item 4	3,50	3,5	4,13	3,40	3,63	4	0,29
Item 5	3,67	3,25	4,00	3,60	3,63	4	0,27
Item 6	4,00	4	4,63	4,60	4,31	4	0,31
Item 7	4,00	4,5	4,13	4,20	4,21	4	0,18
Item 8	3,50	4	3,38	3,20	3,52	4	0,30
Item 9	3,33	3,75	3,75	3,60	3,61	4	0,17
Item 10	4,33	2,75	4,00	2,80	3,47	3	0,71
Item 11	3,33	3	3,38	3,00	3,18	3	0,18
Item 12	3,17	3,25	4,00	3,20	3,40	3	0,35
Item 13	3,17	3	3,13	3,60	3,22	3	0,23
Item 14	2,83	3	3,75	1,40	2,75	3	0,85
Item 15	2,67	3,25	3,25	2,40	2,89	3	0,37
Média Total	**3,44**	**3,48**	**3,85**	**3,35**	**3,53**	**4**	**0,19**

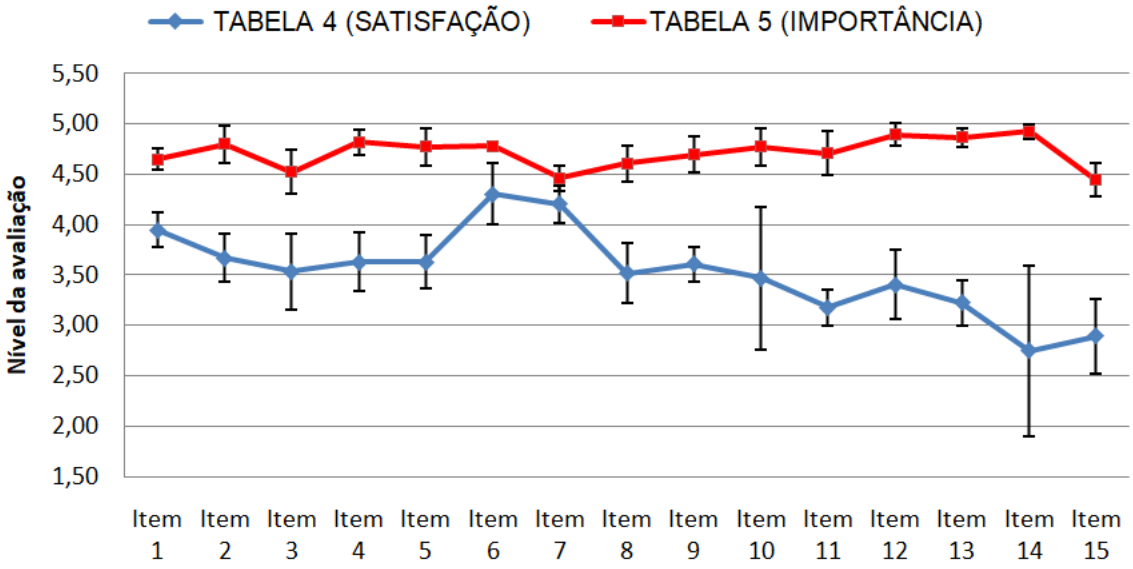
Fonte: Autoria própria (2018).

Tabela 5: Resultados da média de todas as avaliações de importância feitas nos setores

NÍVEL MÉDIO TOTAL DE IMPORTÂNCIA NOS SETORES (ESCALA 2)							
Itens	Média do CC	Média da UTI	Média do CDI	Média do ECI	Média Total	MA	DPP
Item 1	4,67	4,50	4,63	4,80	4,65	5	0,11
Item 2	4,83	4,50	4,88	5,00	4,80	5	0,18
Item 3	4,67	4,25	4,38	4,80	4,52	5	0,22
Item 4	4,67	4,75	4,88	5,00	4,82	5	0,13
Item 5	4,83	4,50	4,75	5,00	4,77	5	0,18
Item 6	4,83	4,75	4,75	4,80	4,78	5	0,04
Item 7	4,50	4,25	4,50	4,60	4,46	4	0,13
Item 8	4,67	4,50	4,88	4,40	4,61	5	0,18
Item 9	4,67	4,50	4,63	5,00	4,70	5	0,18
Item 10	4,83	4,50	4,75	5,00	4,77	5	0,18
Item 11	4,83	4,50	4,50	5,00	4,71	5	0,22
Item 12	4,83	5,00	4,75	5,00	4,90	5	0,11
Item 13	4,83	4,75	4,88	5,00	4,86	5	0,09
Item 14	4,83	5,00	4,88	5,00	4,93	5	0,07
Item 15	4,17	4,50	4,50	4,60	4,44	5	0,16
Média Total	**4,71**	**4,58**	**4,70**	**4,87**	**4,72**	**5**	0,10

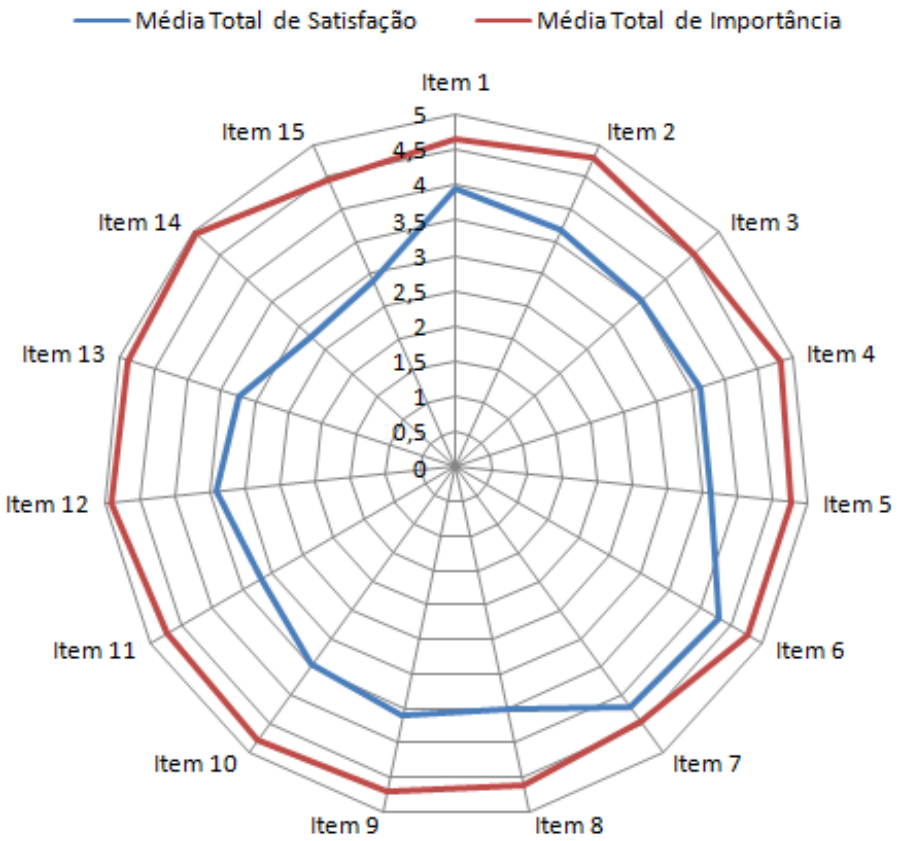
Fonte: Autoria própria (2018).

Figura 12: Desvio padrão populacional de cada item da tabela 4 e 5



Fonte: Autoria própria (2018).

Figura 13: Nível de satisfação e importância média de todos os setores de acordo com cada item



Fonte: Autoria própria (2018).

Além dos dados estatísticos coletados durante a aplicação da entrevista semi-estruturada, também foram apanhadas opiniões a respeito da qualidade

do serviço prestado pela equipe de EC, no qual as principais reclamações dizem respeito a necessidade de treinamento contínuo para o uso dos equipamentos mais complexos, plano de manutenção preventiva, necessidade de funcionários presentes por mais tempo nos setores e técnico fixo no CDI.

4.3 AVALIAÇÃO DAS CASAS DA QUALIDADE

Após ser realizado o preenchimento da matriz de relacionamento e correlação, além do cálculo da importância total e relativa de cada requisito técnico e ordem de atuação referente a cada requisito de engenharia, foi possível perceber que a equipe de técnica tem um grande peso no bom funcionamento do serviço de EC, pois a capacitação, treinamento operacional e técnico obtiveram os maiores índices de importância para satisfazer as principais necessidades do usuário.

Ainda é valido fazer um destaque positivo para os requisitos técnicos envolvendo o uso de ferramentas como software de gestão, analisadores, calibradores, equipamentos de manutenção corretiva e preventiva, pois também possuem um bom nível de importância, apresentando boa influência em grande parte das necessidades dos usuários.

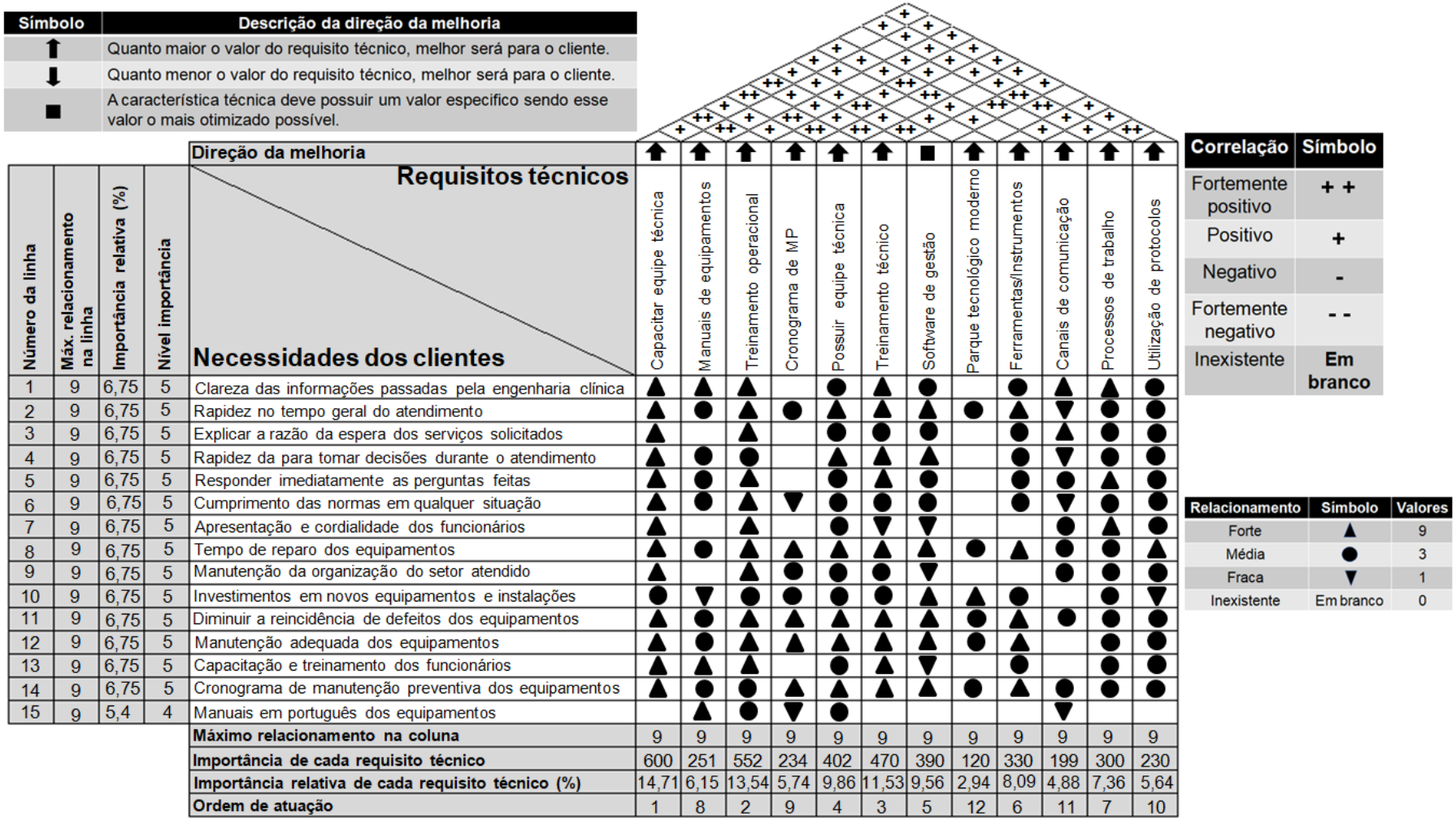
Já no estudo feito utilizando a tabela de correlação, foi possível perceber que todos os requisitos técnicos influenciam positivamente os demais, tendo como destaques software de gestão, equipe técnica, cronograma de manutenção preventiva e processos de trabalho, pois obtiveram as maiores pontuações, indicando que possuem um alto poder de influência ou que são influenciados por vários requisitos, demonstrando que ao melhorar qualquer parte técnica as outras atividades também serão beneficiadas. A tabela 17 mostra os requisitos técnicos que mais influenciam uns aos outros.

Na avaliação da direção da melhoria quase todos os requisitos técnicos favorecem ao usuário quando são ampliados, sendo que software de gestão foi à exceção, pois necessita de características especificas para que possa satisfazer o cliente.

Ao utilizar uma casa da qualidade em cada setor estudado, foi constatado que a ordem de atuação de cada requisito técnico foi à mesma em todos os setores, ou seja, a ordem importância dos requisitos de engenharia foi

igual em todos os setores, mudando apenas os valores da importância relativa. Esse resultado mostra que as características de engenharias adotadas podem gerar impacto positivo em diferentes setores. A casa da qualidade de cada setor é mostrada nas figuras 14, 15, 16, e 17, sendo a figura 18 a visão geral.

Figura 14: Casa da qualidade do serviço prestado pela engenharia clínica ao Centro Cirúrgico



Símbolo	Descrição da direção da melhoria
⬆	Quanto maior o valor do requisito técnico, melhor será para o cliente.
⬇	Quanto menor o valor do requisito técnico, melhor será para o cliente.
■	A característica técnica deve possuir um valor especifico sendo esse valor o mais otimizado possível.

Correlação	Símbolo
Fortemente positivo	+ +
Positivo	+
Negativo	-
Fortemente negativo	- -
Inexistente	Em branco

Relacionamento	Símbolo	Valores
Forte	▲	9
Média	●	3
Fraca	▼	1
Inexistente	Em branco	0

Número da linha	Máx. relacionamento na linha	Importância relativa (%)	Nível importância	Direção da melhoria / Requisitos técnicos / Necessidades dos clientes	Capacitar equipe técnica	Manuais de equipamentos	Treinamento operacional	Cronograma de MP	Possuir equipe técnica	Treinamento técnico	Software de gestão	Parque tecnológico moderno	Ferramentas/instrumentos	Canais de comunicação	Processos de trabalho	Utilização de protocolos
				Direção da melhoria	⬆	⬆	⬆	⬆	⬆	⬆	■	⬆	⬆	⬆	⬆	⬆
1	9	6,75	5	Clareza das informações passadas pela engenharia clínica	▲	▲	▲		●	▲	●		●	▲	▲	●
2	9	6,75	5	Rapidez no tempo geral do atendimento	▲	●	▲	●	▲	▲	▲	●	▲	▼	●	●
3	9	6,75	5	Explicar a razão da espera dos serviços solicitados	▲		▲		●	●	●		●	▲	●	●
4	9	6,75	5	Rapidez da para tomar decisões durante o atendimento	▲	●	●		▲	▲	▲		●	▼	●	●
5	9	6,75	5	Responder imediatamente as perguntas feitas	▲	●	▲		●	▲	●		●	●	▲	●
6	9	6,75	5	Cumprimento das normas em qualquer situação	▲	●	▲	▼	●	●	●		●	▼	●	●
7	9	6,75	5	Apresentação e cordialidade dos funcionários	▲		▲		●	▼	▼			●	▲	●
8	9	6,75	5	Tempo de reparo dos equipamentos	▲	●	▲	▲	▲	▲	▲	●	▲	●	●	▲
9	9	6,75	5	Manutenção da organização do setor atendido	▲		▲	●	●	●	▼			●	●	●
10	9	6,75	5	Investimentos em novos equipamentos e instalações	●	▼	●	●	●	●	▲	▲	●		●	▼
11	9	6,75	5	Diminuir a reincidência de defeitos dos equipamentos	▲	●	▲	▲	▲	▲	▲	●	▲	●	●	●
12	9	6,75	5	Manutenção adequada dos equipamentos	▲	●	▲	▲	▲	▲	▲	●	▲		●	●
13	9	6,75	5	Capacitação e treinamento dos funcionários	▲	▲	▲		●	▲	▼		●		●	●
14	9	6,75	5	Cronograma de manutenção preventiva dos equipamentos	▲	●	●	▲	▲	▲	▲	●	▲	●	●	●
15	9	5,4	4	Manuais em português dos equipamentos		▲	●	▼	●					▼		
				Máximo relacionamento na coluna	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
				Importância de cada requisito técnico	600	251	552	234	402	470	390	120	330	199	300	230
				Importância relativa de cada requisito técnico (%)	14,71	6,15	13,54	5,74	9,86	11,53	9,56	2,94	8,09	4,88	7,36	5,64
				Ordem de atuação	1	8	2	9	4	3	5	12	6	11	7	10

Fonte: Autoria própria (2018).

Figura 15: Casa da qualidade do serviço prestado pela engenharia clínica

Símbolo	Descrição da direção da melhoria
⬆	Quanto maior o valor do requisito técnico, melhor será para o cliente.
⬇	Quanto menor o valor do requisito técnico, melhor será para o cliente.
■	A característica técnica deve possuir um valor especifico sendo esse valor o mais otimizado possível.

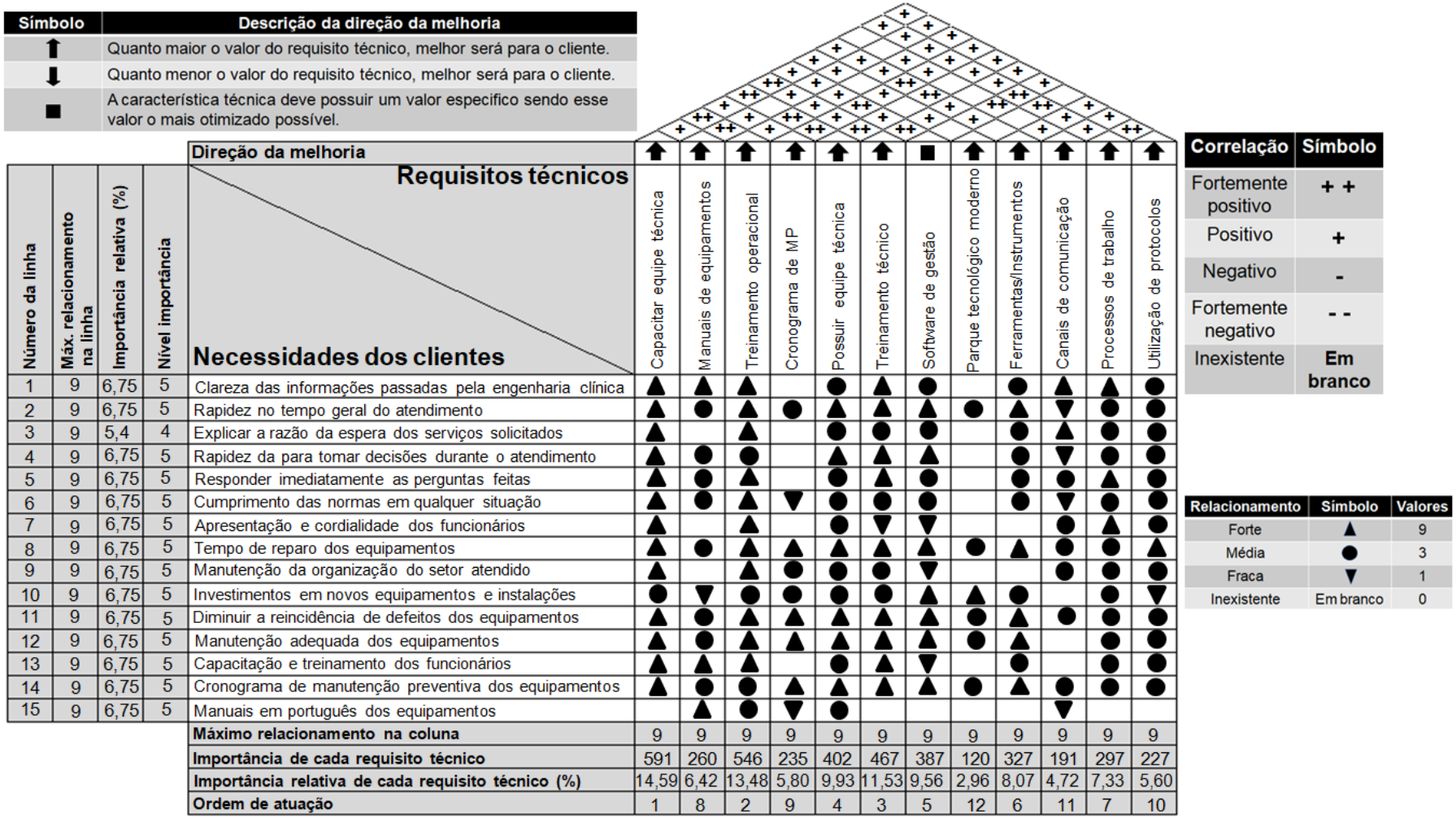
Número da linha	Máx. relacionamento na linha	Importância relativa (%)	Nível importância	Direção da melhoria / Requisitos técnicos / Necessidades dos clientes	Capacitar equipe técnica	Manuais de equipamentos	Treinamento operacional	Cronograma de MP	Possuir equipe técnica	Treinamento técnico	Software de gestão	Parque tecnológico moderno	Ferramentas/Instrumentos	Canais de comunicação	Processos de trabalho	Utilização de protocolos
				Direção da melhoria	⬆	⬆	⬆	⬆	⬆	⬆	■	⬆	⬆	⬆	⬆	⬆
1	9	6,85	5	Clareza das informações passadas pela engenharia clínica	▲	▲	▲		●	▲	●		●	▲	▲	●
2	9	6,85	5	Rapidez no tempo geral do atendimento	▲	●	▲	●	▲	▲	▲	●	▲	▼	●	●
3	9	5,48	4	Explicar a razão da espera dos serviços solicitados	▲		▲		●	●	●		●	▲	●	●
4	9	6,85	5	Rapidez da para tomar decisões durante o atendimento	▲	●	●		▲	▲	▲		●	▼	●	●
5	9	6,85	5	Responder imediatamente as perguntas feitas	▲	●	▲		●	▲	●		●	●	▲	●
6	9	6,85	5	Cumprimento das normas em qualquer situação	▲	●	▲	▼	●	●	●		●	▼	●	●
7	9	5,48	4	Apresentação e cordialidade dos funcionários	▲		▲		●	▼	▼			●	▲	●
8	9	6,85	5	Tempo de reparo dos equipamentos	▲	●	▲	▲	▲	▲	▲	●	▲	●	●	▲
9	9	6,85	5	Manutenção da organização do setor atendido	▲		▲	●	●	●	▼			●	●	●
10	9	6,85	5	Investimentos em novos equipamentos e instalações	●	▼	●	●	●	●	▲	▲	●		●	▼
11	9	6,85	5	Diminuir a reincidência de defeitos dos equipamentos	▲	●	▲	▲	▲	▲	▲	●	▲	●	●	●
12	9	6,85	5	Manutenção adequada dos equipamentos	▲	●	▲	▲	▲	▲	▲	●	▲		●	●
13	9	6,85	5	Capacitação e treinamento dos funcionários	▲	▲	▲		●	▲	▼		●		●	●
14	9	6,85	5	Cronograma de manutenção preventiva dos equipamentos	▲	●	●	▲	▲	▲	▲	●	▲	●	●	●
15	9	6,85	5	Manuais em português dos equipamentos		▲	●	▼	●					▼		
				Máximo relacionamento na coluna	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
				Importância de cada requisito técnico	582	260	537	235	399	466	386	120	327	188	288	224
				Importância relativa de cada requisito técnico (%)	14,43	6,45	13,32	5,83	9,90	11,56	9,57	2,98	8,11	4,66	7,14	6,05
				Ordem de atuação	1	8	2	9	4	3	5	12	6	11	7	10

Correlação	Símbolo
Fortemente positivo	+ +
Positivo	+
Negativo	-
Fortemente negativo	- -
Inexistente	Em branco

Relacionamento	Símbolo	Valores
Forte	▲	9
Média	●	3
Fraca	▼	1
Inexistente	Em branco	0

Fonte: Autoria própria (2018).

Figura 16: Casa da qualidade do serviço prestado pela engenharia clínica ao Centro de Diagnóstico por Imagem



Símbolo	Descrição da direção da melhoria
⬆	Quanto maior o valor do requisito técnico, melhor será para o cliente.
⬇	Quanto menor o valor do requisito técnico, melhor será para o cliente.
■	A característica técnica deve possuir um valor especifico sendo esse valor o mais otimizado possível.

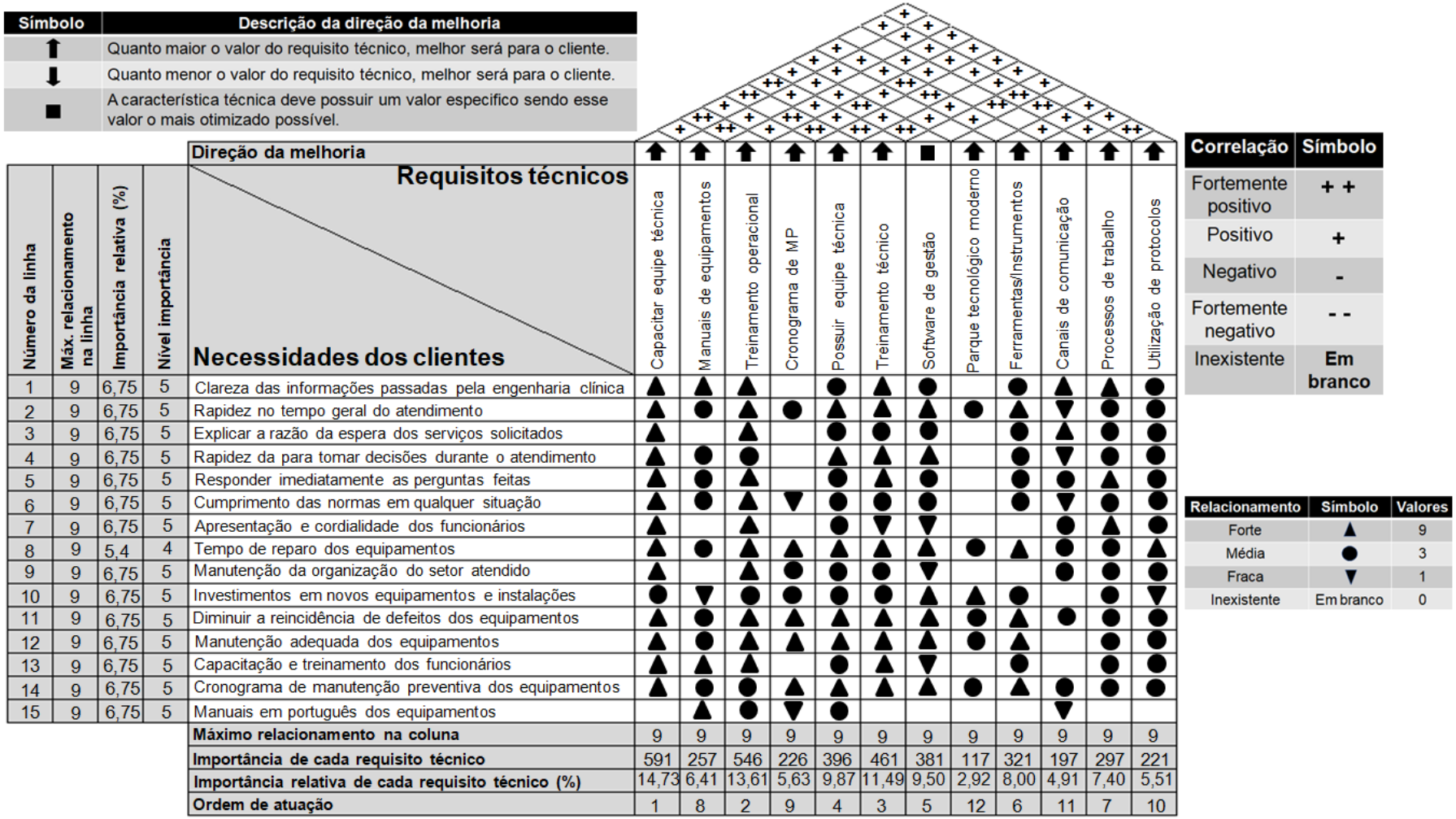
Correlação	Símbolo
Fortemente positivo	+ +
Positivo	+
Negativo	-
Fortemente negativo	- -
Inexistente	Em branco

Relacionamento	Símbolo	Valores
Forte	▲	9
Média	●	3
Fraca	▼	1
Inexistente	Em branco	0

Número da linha	Máx. relacionamento na linha	Importância relativa (%)	Nível importância	Direção da melhoria / Requisitos técnicos / Necessidades dos clientes	Capacitar equipe técnica	Manuais de equipamentos	Treinamento operacional	Cronograma de MP	Possuir equipe técnica	Treinamento técnico	Software de gestão	Parque tecnológico moderno	Ferramentas/Instrumentos	Canais de comunicação	Processos de trabalho	Utilização de protocolos
				Direção da melhoria	⬆	⬆	⬆	⬆	⬆	⬆	■	⬆	⬆	⬆	⬆	⬆
1	9	6,75	5	Clareza das informações passadas pela engenharia clínica	▲	▲	▲		●	▲	●		●	▲	▲	●
2	9	6,75	5	Rapidez no tempo geral do atendimento	▲	●	▲	●	▲	▲	▲	●	▲	▼	●	●
3	9	5,4	4	Explicar a razão da espera dos serviços solicitados	▲		▲		●	●	●		●	▲	●	●
4	9	6,75	5	Rapidez da para tomar decisões durante o atendimento	▲	●	●		▲	▲	▲		●	▼	●	●
5	9	6,75	5	Responder imediatamente as perguntas feitas	▲	●	▲		●	▲	●		●	●	▲	●
6	9	6,75	5	Cumprimento das normas em qualquer situação	▲	●	▲	▼	●	●	●		●	▼	●	●
7	9	6,75	5	Apresentação e cordialidade dos funcionários	▲		▲		●	▼	▼			●	▲	●
8	9	6,75	5	Tempo de reparo dos equipamentos	▲	●	▲	▲	▲	▲	▲	●	▲	●	●	▲
9	9	6,75	5	Manutenção da organização do setor atendido	▲		▲	●	●	●	▼			●	●	●
10	9	6,75	5	Investimentos em novos equipamentos e instalações	●	▼	●	●	●	●	▲	▲	●		●	▼
11	9	6,75	5	Diminuir a reincidência de defeitos dos equipamentos	▲	●	▲	▲	▲	▲	▲	●	▲	●	●	●
12	9	6,75	5	Manutenção adequada dos equipamentos	▲	●	▲	▲	▲	▲	▲	●	▲		●	●
13	9	6,75	5	Capacitação e treinamento dos funcionários	▲	▲	▲		●	▲	▼		●		●	●
14	9	6,75	5	Cronograma de manutenção preventiva dos equipamentos	▲	●	●	▲	▲	▲	▲	●	▲	●	●	●
15	9	6,75	5	Manuais em português dos equipamentos		▲	●	▼	●					▼		
				Máximo relacionamento na coluna	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
				Importância de cada requisito técnico	591	260	546	235	402	467	387	120	327	191	297	227
				Importância relativa de cada requisito técnico (%)	14,59	6,42	13,48	5,80	9,93	11,53	9,56	2,96	8,07	4,72	7,33	5,60
				Ordem de atuação	1	8	2	9	4	3	5	12	6	11	7	10

Fonte: Autoria própria (2018).

Figura 17: Casa da qualidade do serviço prestado pela engenharia clínica ao Edifício Central de Internação



Símbolo	Descrição da direção da melhoria
⬆	Quanto maior o valor do requisito técnico, melhor será para o cliente.
⬇	Quanto menor o valor do requisito técnico, melhor será para o cliente.
■	A característica técnica deve possuir um valor especifico sendo esse valor o mais otimizado possível.

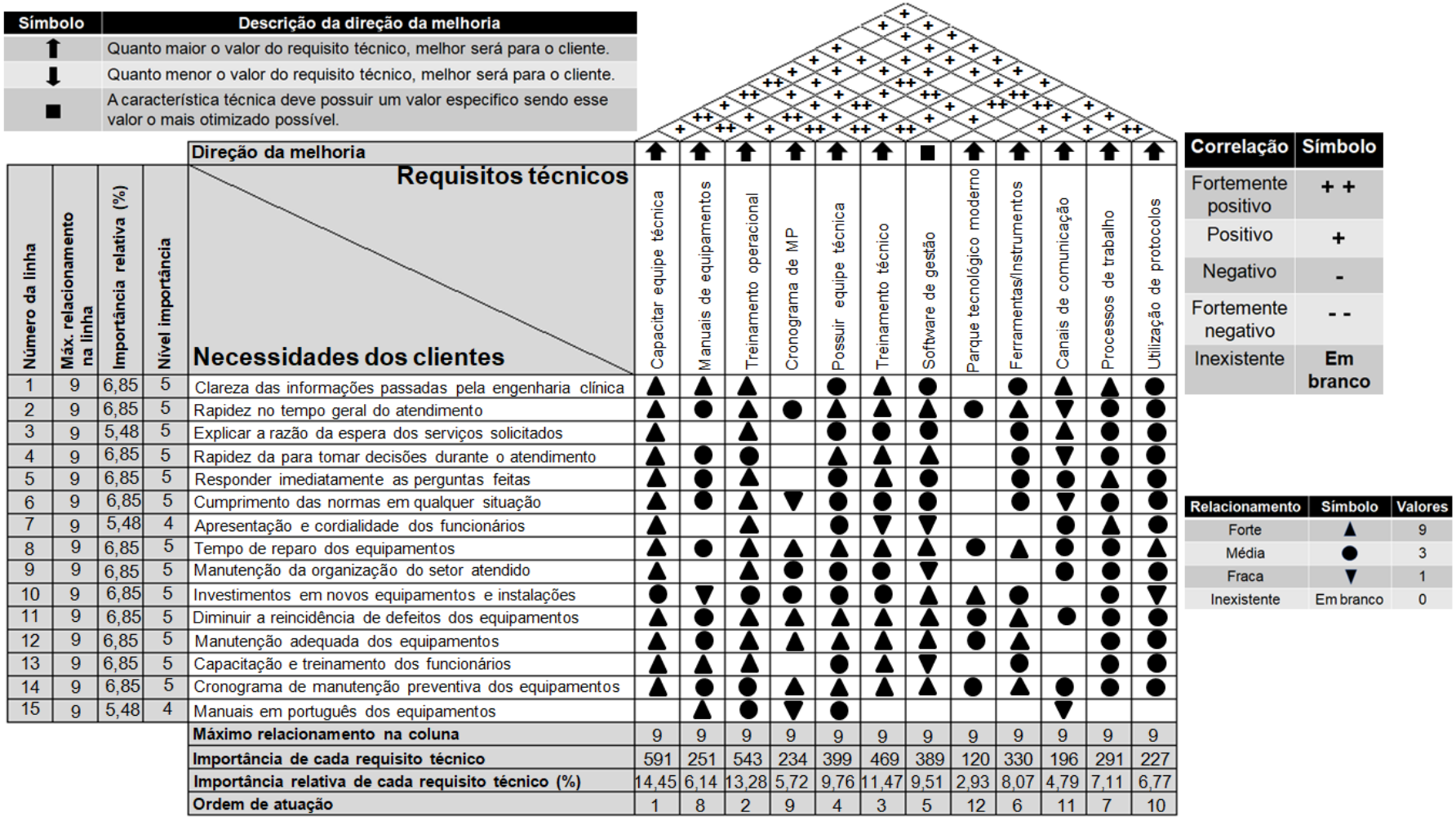
Correlação	Símbolo
Fortemente positivo	+ +
Positivo	+
Negativo	-
Fortemente negativo	- -
Inexistente	Em branco

Relacionamento	Símbolo	Valores
Forte	▲	9
Média	●	3
Fraca	▼	1
Inexistente	Em branco	0

Número da linha	Máx. relacionamento na linha	Importância relativa (%)	Nível importância	Direção da melhoria / Requisitos técnicos / Necessidades dos clientes	Capacitar equipe técnica	Manuais de equipamentos	Treinamento operacional	Cronograma de MP	Possuir equipe técnica	Treinamento técnico	Software de gestão	Parque tecnológico moderno	Ferramentas/Instrumentos	Canais de comunicação	Processos de trabalho	Utilização de protocolos
					⬆	⬆	⬆	⬆	⬆	⬆	■	⬆	⬆	⬆	⬆	⬆
1	9	6,75	5	Clareza das informações passadas pela engenharia clínica	▲	▲	▲		●	▲	●		●	▲	▲	●
2	9	6,75	5	Rapidez no tempo geral do atendimento	▲	●	▲	●	▲	▲	▲	●	▲	▼	●	●
3	9	6,75	5	Explicar a razão da espera dos serviços solicitados	▲		▲		●	●	●		●	▲	●	●
4	9	6,75	5	Rapidez da para tomar decisões durante o atendimento	▲	●	●		▲	▲	▲		●	▼	●	●
5	9	6,75	5	Responder imediatamente as perguntas feitas	▲	●	▲		●	▲	●		●	●	▲	●
6	9	6,75	5	Cumprimento das normas em qualquer situação	▲	●	▲	▼	●	●	●		●	▼	●	●
7	9	6,75	5	Apresentação e cordialidade dos funcionários	▲		▲		●	▼	▼			●	▲	●
8	9	5,4	4	Tempo de reparo dos equipamentos	▲	●	▲	▲	▲	▲	▲	●	▲	●	●	▲
9	9	6,75	5	Manutenção da organização do setor atendido	▲		▲	●	●	●	▼			●	●	●
10	9	6,75	5	Investimentos em novos equipamentos e instalações	●	▼	●	●	●	●	▲	▲	●		●	▼
11	9	6,75	5	Diminuir a reincidência de defeitos dos equipamentos	▲	●	▲	▲	▲	▲	▲	●	▲	●	●	●
12	9	6,75	5	Manutenção adequada dos equipamentos	▲	●	▲	▲	▲	▲	▲	●	▲		●	●
13	9	6,75	5	Capacitação e treinamento dos funcionários	▲	▲	▲		●	▲	▼		●		●	●
14	9	6,75	5	Cronograma de manutenção preventiva dos equipamentos	▲	●	●	▲	▲	▲	▲	●	▲	●	●	●
15	9	6,75	5	Manuais em português dos equipamentos		▲	●	▼	●					▼		
				Máximo relacionamento na coluna	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
				Importância de cada requisito técnico	591	257	546	226	396	461	381	117	321	197	297	221
				Importância relativa de cada requisito técnico (%)	14,73	6,41	13,61	5,63	9,87	11,49	9,50	2,92	8,00	4,91	7,40	5,51
				Ordem de atuação	1	8	2	9	4	3	5	12	6	11	7	10

Fonte: Autoria própria (2018).

Figura 18: Visão geral da casa da qualidade dos serviços prestados pela engenharia clínica



Símbolo	Descrição da direção da melhoria
⬆	Quanto maior o valor do requisito técnico, melhor será para o cliente.
⬇	Quanto menor o valor do requisito técnico, melhor será para o cliente.
■	A característica técnica deve possuir um valor especifico sendo esse valor o mais otimizado possível.

Correlação	Símbolo
Fortemente positivo	+ +
Positivo	+
Negativo	-
Fortemente negativo	- -
Inexistente	Em branco

Relacionamento	Símbolo	Valores
Forte	▲	9
Média	●	3
Fraca	▼	1
Inexistente	Em branco	0

Número da linha	Máx. relacionamento na linha	Importância relativa (%)	Nível importância	Direção da melhoria / Requisitos técnicos ↘ Necessidades dos clientes	Capacitar equipe técnica	Manuais de equipamentos	Treinamento operacional	Cronograma de MP	Possuir equipe técnica	Treinamento técnico	Software de gestão	Parque tecnológico moderno	Ferramentas/Instrumentos	Canais de comunicação	Processos de trabalho	Utilização de protocolos
				Direção da melhoria	⬆	⬆	⬆	⬆	⬆	⬆	■	⬆	⬆	⬆	⬆	⬆
1	9	6,85	5	Clareza das informações passadas pela engenharia clínica	▲	▲	▲		●	▲	●		●	▲	▲	●
2	9	6,85	5	Rapidez no tempo geral do atendimento	▲	●	▲	●	▲	▲	▲	●	▲	▼	●	●
3	9	5,48	5	Explicar a razão da espera dos serviços solicitados	▲		▲		●	●	●		●	▲	●	●
4	9	6,85	5	Rapidez da para tomar decisões durante o atendimento	▲	●	●		▲	▲	▲		●	▼	●	●
5	9	6,85	5	Responder imediatamente as perguntas feitas	▲	●	▲		●	▲	●		●	●	▲	●
6	9	6,85	5	Cumprimento das normas em qualquer situação	▲	●	▲	▼	●	●	●		●	▼	●	●
7	9	5,48	4	Apresentação e cordialidade dos funcionários	▲		▲		●	▼	▼			●	▲	●
8	9	6,85	5	Tempo de reparo dos equipamentos	▲	●	▲	▲	▲	▲	▲	●	▲	●	●	▲
9	9	6,85	5	Manutenção da organização do setor atendido	▲		▲	●	●	●	▼			●	●	●
10	9	6,85	5	Investimentos em novos equipamentos e instalações	●	▼	●	●	●	●	▲	▲	●		●	▼
11	9	6,85	5	Diminuir a reincidência de defeitos dos equipamentos	▲	●	▲	▲	▲	▲	▲	●	▲	●	●	●
12	9	6,85	5	Manutenção adequada dos equipamentos	▲	●	▲	▲	▲	▲	▲	●	▲		●	●
13	9	6,85	5	Capacitação e treinamento dos funcionários	▲	▲	▲		●	▲	▼		●		●	●
14	9	6,85	5	Cronograma de manutenção preventiva dos equipamentos	▲	●	●	▲	▲	▲	▲	●	▲	●	●	●
15	9	5,48	4	Manuais em português dos equipamentos		▲	●	▼	●					▼		
				Máximo relacionamento na coluna	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
				Importância de cada requisito técnico	591	251	543	234	399	469	389	120	330	196	291	227
				Importância relativa de cada requisito técnico (%)	14,45	6,14	13,28	5,72	9,76	11,47	9,51	2,93	8,07	4,79	7,11	6,77
				Ordem de atuação	1	8	2	9	4	3	5	12	6	11	7	10

Fonte: Autoria própria (2018).

Tabela 6: Requisitos técnicos que mais influenciam uns aos outros

	Capacitar equipe técnica	Manuais de equipamentos	Treinamento operacional	Cronograma de MP	Possuir equipe técnica	Treinamento técnico	Software de gestão	Parque tecnológico moderno	Ferramentas/Instrumentos	Canais de comunicação	Processos de trabalho	Utilização de protocolos
Capacitar equipe técnica	0	1	3	1	3	3	1	1	1	0	1	1
Manuais de equipamentos	1	0	3	1	0	1	1	1	1	0	1	1
Treinamento operacional	3	3	0	1	3	1	1	0	1	1	1	1
Cronograma de MP	1	1	1	0	3	1	3	1	3	1	1	1
Possuir equipe técnica	3	0	3	3	0	3	1	0	3	0	1	1
Treinamento técnico	3	1	1	1	3	0	3	1	1	0	1	1
Software de gestão	1	1	1	3	1	3	0	0	1	3	3	1
Parque tecnológico moderno	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	3	0
Ferramentas/Instrumentos	1	1	1	3	3	1	1	0	0	1	1	1
Canais de comunicação	0	0	1	1	0	0	3	0	1	0	1	1
Processos de trabalho	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	0	3
Utilização de protocolos	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	3	0
Pontuação total	16	11	16	17	18	16	18	7	14	8	17	12
Pontuação relativa (%)	9,413	6,476	9,413	102	10,61	9,413	10,61	4,124	8,244	4,715	102	7,065
Classificação												

Fonte: Autoria própria (2018).

Diante de tudo que foi exposto, é possível concluir que, em média, a avaliação do serviço prestado pela equipe de EC foi classificada como bom, enquanto que a importância desse serviço foi classificada como muito alta. Além disso, a casa da qualidade mostrou que investimentos na parte técnica como, treinamento, capacitação técnica, instrumentos e ferramentas como software de gestão, podem ter grande influência na satisfação dos usuários.

Na sequência será apresentado o capítulo 5 que trata das considerações finais do trabalho.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo serão apresentadas as considerações finais do trabalho a respeito dos objetivos do estudo.

Levando-se em conta o objetivo geral deste estudo, ou seja, utilizar a metodologia QFD como ferramenta de auxílio no planejamento da qualidade do serviço prestado pela equipe de EC do HUOL, assim como avaliar o nível de satisfação dos usuários e posteriormente traduzir as principais necessidades dos clientes em requisitos de projeto, visando propor melhorias para serem incluídas no planejamento estratégico, faz-se necessário alinhar os aspectos mais marcantes desta área de atuação.

Em primeiro lugar, foi necessário realizar a revisão da literatura para descobrir as principais necessidades dos usuários. Com essa meta alcançada foi possível ter uma visão geral das principais exigências dos usuários da EC.

Em segundo lugar, foi realizada a aplicação de uma entrevista semi-estruturada a fim de descobrir o grau de satisfação e importância de cada necessidade estudada, além de conseguir obter observações a respeitos da opinião dos coordenadores sobre as principais necessidades do seu setor. Nessas observações foram relatados como principais problemas a necessidade de um treinamento contínuo para os usuários de equipamentos complexos, cronograma de manutenção preventiva, funcionários da EC presentes por mais tempo nos setores estudados e um técnico fixo no CDI.

Já com a análise do grau de satisfação e importância foi possível obter outras informações sobre as principais deficiências do serviço de EC, assim como os seus pontos fortes. Com essas informações, foi constatado que a EC possui um alto nível de importância para o bom funcionamento dos setores, tendo como ponto forte o cumprimento das normas do hospital, apresentação, cordialidade e clareza nas informações, porém necessita melhorar em pontos como cronogramas de manutenção preventiva, disponibilização de manuais em português e redução da reincidência de defeitos dos equipamentos.

Em terceiro lugar, foi preciso traduzir as necessidades dos usuários em requisitos de projetos. Com essa finalidade atingida foi permitido descrever os

requisitos técnicos capazes de satisfazer todas as principais necessidades dos clientes.

Em quarto lugar, foi determinada a correlação entre os requisitos técnicos e o relacionamento entre as necessidades dos usuários e os requisitos técnicos. Com isso foi possível gerar indicadores a serem analisados.

Em quinto lugar, foi cumprido o objetivo de analisar os indicadores gerados com base na análise da matriz de relacionamento, sendo constatado que os requisitos técnicos relativos à capacitação, treinamento técnico e operacional, possuem o maior poder de influência na satisfação dos usuários.

Por fim, é possível concluir que apesar de limitações como a falta de tempo para realizar o estudo em mais setores, dificuldade em conseguir reuniões com a equipe médica e de EC, além do número relativamente pequeno de participantes na pesquisa de satisfação, a aplicação da metodologia QFD como ferramenta de auxílio no planejamento da qualidade foi satisfatória, pois foi possível gerar indicadores que podem ser usado em um futuro planejamento estratégico.

Em trabalhos futuros podemos considerar a possibilidade de usar os quatro níveis da metodologia QFD nos setores estudados, aplicar essa ferramenta no hospital como um todo e estudar o comportamento do desvio padrão. Outra possibilidade é adicionar alguma ferramenta da qualidade como forma de complementar o uso do QFD.

6 REFERÊNCIAS

ABREU, F. S. **QFD – Quality Function Deployment - Requisitos Organizacionais para Aplicação**. 310 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Fundação Getúlio Vargas Escola de Administração de Empresas de São Paulo, São Paulo, 1997.

ALI, K. A. M; ALOLAYYAN, M. N. The impact of total quality management (TQM) on the hospital's performance: An empirical research, *Int. J.* **Services and Operations Management**, Vol. 15, No. 4, pp.482–506, 2013.

AMORIM, A. S.; PINTO JUNIOR, V. L.; SHIMIZU, H. E. O desafio da gestão de equipamentos médico-hospitalares no Sistema Único de Saúde. **Saúde em Debate**, v. 39, n. 105, p. 350–362, 2015.

AKAO, Y.; MAZUR, G. H. The leading edge in QFD: Past, present and future. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 20, n. 1, p. 20–35, 2003.

AKAO, Y. **Quality Function Deployment**: Integrating Customer Requirements Into Product Design. Cambridge: Productivity, 369 p., 1990.

ANTUNES, E. V. et al. A engenharia clínica como estratégia na gestão hospitalar. **Gestão da tecnologia biomédica: Tecnovigilância e engenharia clínica**, ANVISA, 2002, cap. 4.

BIRLI, K. H.; SEKRETERLI, G.; KELIMELER, A. Development of Clinical Engineering Units and Evaluation of the Organization in Public Hospitals. **IEEE**, 2016.

BRITO, L. A. L. et al. Práticas de gestão em hospitais privados de médio porte em São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, [s.l.], v. 33, n. 3, p.1-16, 2017. Fap UNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00030715.

BUTTIGIEG, S. C.; DEY, P. K. , CASSAR, M. R. Combined quality function deployment and logical framework analysis to improve quality of emergency care in Malta, **International Journal of Health Care Quality Assurance**, 2016, Vol. 29 Issue: 2, pp.123-140. https://doi.org/10.1108/IJHCQA-04-2014-0040.

CALDANA G; HIROTANI L. C; GABRIEL C. S; SILVA L. G. C; BERNARDES, A. Instrumentos para avaliação de resultados de programas de melhoria da qualidade: revisão integrativa. **Revista baiana enfermagem**. 2018.

CARNEVALLI, J. A. E; MIGUEL, P. A. C. Empresas de referência na utilização do desdobramento da função qualidade. **Revista Produto & Produção**, v. 10, n. 1, p. 1–18, 2009.

CHENG, L. C. et al. Visão geral do desdobramento da função qualidade (QDF). In: CHENG, Lin Chih et al. **QFD Planejamento da Qualidade.** Belo Horizonte: Líttera Marciel Ltda, 1995. p. 27.

ÇEVIK ONAR, S. et al. A new hesitant fuzzy QFD approach: An application to computer workstation selection. **Applied Soft Computing Journal**, v. 46, p. 1–16, 2016.

CORREIO, K. A; LEONCINE, M. Cálculo dos custos dos procedimentos médicos hospitalares em hospitais brasileiros. **Revista de Administração Hospitalar**, Maringá, v. 11, p.1-11, mar. 2014.

COSTA, M. T. D; RIBEIRO, E. A. O método QFD aplicado na melhoria de processo de produção na panificação. **XXXV Encontro Nacional de Engenharia De Produção – ENEGEP**. Fortaleza, 2015.

DA ROSA, J. R. C. et al. Gestão da qualidade em um setor de radiologia hospitalar: um estudo no centro de diagnóstico por imagem (santa catarina). **Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde.** p. 27–40, 2011.

DEMING, W. E.; **Qualidade: A revolução da administração.** Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990;

DUARTE, N. C. M. et al. Gestão de compras em um hospital de ensino terciário: um estudo de caso. **Medicina (ribeirão Preto)**, São Paulo, v. 48, n.1, p.48-56, ago. 2015.

DZIADAK, B.; MICHALSKI, A. Evaluation on the hardware for a mobile measurement station. **IEEE Transactions on Industrial Electronics**, v. 58, n. 7, p. 2627-2635, 2011.

FELDMAN, L. B.; GATTO, M. A. F.; CUNHA, I. C. K. O. História da evolução da qualidade hospitalar: dos padrões a acreditação. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 18, n. 2, p. 213–219, 2005.

EBSERH. **Engenharia Clínica.** Disponível em: <http://www.ebserh.gov.br/web/hu-ufjf/engenharia-clinica>. Acesso em: 10 out. 2018.

FERREIRA B., F. **A Engenharia Clínica na Avaliação de Tecnologia em Saúde – Equipamentos Médico-Assistenciais na fase de utilização do ciclo de vida**. Dissertação (mestrado) - Engenharia Biomédica, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 2013.

FIORENZO et al. Ordinal aggregation operators to support the engineering characteristic prioritization in QFD. **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 91, n. 9–12, p. 4069–4080, 2017.

GUERRA, M. **Análise de desempenho de organizações hospitalares Belo Horizonte.** 2011. 144 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Contábeis, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** São Paulo: Atlas, 2008.

GIORDANI, B. M. et al. The role of clinical engineering in the promotion of hospital ergonomics. **2018 Global Medical Engineering Physics Exchanges/Pan American Health Care Exchanges, GMEPE/PAHCE 2018**, p. 1–5, 2018.

JONNY; KRISWANTO. Developing a Total Quality Management Model for Healthcare Industry : An Indonesian Hospital Case Study. **IEEE**, p. 765–769, 2017.

KRAJEWSKI, L. J. Qualidade e desempenho. In: KRAJEWSKI; MALHOTRA; RITZMAN. **Administração de produção e operações.** 11. ed. São Paulo: Pearson, 2017. Cap. 3. p. 108-109.

MACHADO, B.; VIEGAS, M. Estudo de Caso: As Ferramentas da Qualidade Utilizadas no Laboratório de Análises Clínicas de Um Hospital Para a Otimização de Processos. **UNOPAR Cient., Ciênc. Juríd. Empres.,** Londrina, v. 13, n. 1, p. 75–80, 2012.

MARTINS, R. A. Abordagens quantitativa e qualitativa. In: **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações.** Rio de Janeiro: Campus, 2010.

MOTA, E. V. **O desdobramento da qualidade em hospitais.** Dissertação (Mestrado), Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.

OLIVEIRA, C. A; BOAN, F. S. Tradução Da Voz Dos Clientes Em Informações De Projeto. In: CHENG, L. C. et al. **QFD Planejamento da Qualidade.** Belo Horizonte: Líttera Marciel Ltda, 1995. p. 104.

OLIVEIRA, L. M. V. DE et al. Aplicação do QFD como uma ferramenta de planejamento da qualidade : estudo de caso na prestação de serviço de uma concessionária. **Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP**, p. 13, 2010.

POLIGNANO, L. A. C; DRUMOND, F. B. O papel da pesquisa de mercado durante o desenvolvimento de produtos. In: **3° Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto,** 2001, Florianópolis.

PORTO, D; MARQUES, D. P. Engenharia clínica: nova “ponte” para a bioética? **Rev. bioét. (Impr.)**, v. 24, n. 3, p. 515–27, 2016.

PRATES, L. R. Detalhamento do projeto do produto e do processo. In: CHENG, L.C. et al. **QFD Planejamento da Qualidade.** Belo Horizonte: LítteraMarciel Ltda, 1995. p. 123.

PRÁ, F. B.; MIGUEL, P. A. C. Evolução na aplicação do QFD: análise de publicações qualificadas em periódicos. **Exacta**, v. 11, n. 1, p. 89–100, 2013.

PULIDO, G. H. et al. Análisis multivariado y QFD como herramientas para escuchar la voz del cliente y mejorar la calidad del servicio. **Ingeniare. Revista chilena de ingeniería**, v. 22, n. 1, p. 62–73, 2014.

RAMÍREZ, E. F. F.; CALIL, S. J. Engenharia Clínica: Parte I - Origens (1942-1946). **Semina: Ci. Exatas**, v. 21, n. 4, p. 27–33, 2000.

RAZIEI, Z. et al. A Hybrid GDM-SERVQUAL-QFD Approach for Service Quality Assessment in Hospitals. **Engineering Management Journal**, [s.l.], p.1-12, 16 maio 2018. Informa UK Limited. http://dx.doi.org/10.1080/10429247.2018.1443670.

RIGGLE, J. D. et al. Structured redesign of a hospital-based code response team using Six Sigma tools and human factors principles to facilitate teamwork. **Journal of Interprofessional Education and Practice**, v. 12, n. June, p. 57–64, 2018.

SALDIVA, P. H. N.; VERAS, M. Gastos públicos com saúde: breve histórico, situação atual e perspectivas futuras. **Estudos Avançados**, [s.l.], v. 32, n. 92,

p.47-61, 2017. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.5935/0103-4014.20180005**.**

SALEH, N. et al. Preventive maintenance prioritization index of medical equipment using quality function deployment. **IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics**, v. 19, n. 3, p. 1029–1035, 2013.

SANTOS, F. D.; BASTOS, L. C. Casa da qualidade e qualidade da informação: revisão sistemática. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 22, n. 1, p. 100–111, 2017.

SECRETARIA DE CIÊNCIA TECNOLOGIA E INSUMOS ESTRATÉGICOS DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Diretrizes Metodológicas:** Elaboração de Estudos para Avaliação de Equipamentos Médico-Assistenciais. Brasília, 2013.

SCHMID, D. et al. Gestão da qualidade: segurança do trabalho e gestão ambiental. In: SCHIMD, D.; FISCHER, G.; KAUFMANN, H. **Gestão da qualidade:** segurança do trabalho e gestão ambiental. São Paulo: Blucher, 2015. p. 7-92.

SIGNORI, M. R. **Contribuição da engenharia clínica para programa de qualidade em laboratórios clínicos.** 2008. 180 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. PESQUISA CIENTÍFICA. In: SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. **Métodos de pesquisa.** Porto Alegre: Ufrgs, 2009. p. 35-35.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Projeto de produtos e serviços. In: SLACK, Nigel. **Administração da produção.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009. Cap. 5. p. 131-132.

APÊNDICE A – Entrevista semi-estruturada

ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA DE AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS PRESTADOS PELA EQUIPE DE ENGENHARIA CLÍNICA, E DE POSSÍVEIS NECESSIDADES DO SETOR

Setor:

Caro (a) participante, esta entrevista tem como objetivo avaliar a qualidade do serviço prestado pela equipe de engenharia clínica do HUOL, assim como possíveis necessidades do seu setor.

O setor de engenharia clínica tem como objetivo cuidar de todo o ciclo de vida dos equipamentos médico-hospitalares, ou seja, participa dos processos de aquisição, testes de aceitação, instalação, manutenção corretiva e preventiva, descartes dos equipamentos, assim como o treinamento e capacitação da equipe responsável pelo uso dos equipamentos. Portando, o setor de engenharia clínica é responsável por toda a gestão da tecnologia da saúde, incluindo gestão de riscos, gestão da qualidade e otimização de todos os processos envolvidos na gestão de equipamentos médicos.

Para cada item existem dois tipos de escalas, sendo que a escala 1 serve para indicar o seu nível de satisfação com a atuação da equipe de engenharia clínica em seu setor. A escala 2 serve para indicar o grau de importância do assunto para seu setor.

Escala 1

(1) Muito ruim
(2) Ruim
(3) Razoável
(4) Bom
(5) Ótimo

Escala 2

(1) Muito baixa
(2) Baixa
(3) Razoável
(4) Alta
(5) Muito alta

Sobre o atendimento da engenharia clínica

Item 1: Qual o nível de clareza das informações passadas pela equipe de engenharia clínica durante o atendimento?

Escala 1: (1) (2) (3) (4) (5)

Grau de importância.

Escala 2: (1) (2) (3) (4) (5)

Item 2: O tempo geral do atendimento da equipe de engenharia clínica durante os serviços ocorridos em seu setor é satisfatório?

Escala 1: (1) (2) (3) (4) (5)

Grau de importância.

Escala 2: (1) (2) (3) (4) (5)

Item 3: A equipe de engenharia clínica explica a razão da espera dos serviços solicitados?

Escala 1: (1) (2) (3) (4) (5)

Grau de importância.

Escala 2: (1) (2) (3) (4) (5)

Item 4: As decisões tomadas pela equipe de engenharia clínica durante o atendimento ao seu setor são rápidas?

Escala 1: (1) (2) (3) (4) (5)

Grau de importância.

Escala 2: (1) (2) (3) (4) (5)

Item 5: A equipe de engenharia clínica responde imediatamente aos questionamentos feitos pelo seu setor?

Escala 1: (1) (2) (3) (4) (5)

Grau de importância.

Escala 2: (1) (2) (3) (4) (5)

Item 6: A equipe de engenharia clínica cumpri as normas do hospital durante o atendimento ao seu setor ou em qualquer outra situação?

Escala 1: (1) (2) (3) (4) (5)

Grau de importância.

Escala 2: (1) (2) (3) (4) (5)

Item 7: Qual o nível de apresentação e cordialidade dos funcionários da equipe de engenharia clínica, durante o atendimento ao seu setor, ou em qualquer outra situação?

Escala 1: (1) (2) (3) (4) (5)

Grau de importância.

Escala 2: (1) (2) (3) (4) (5)

Item 8: A equipe de engenharia clínica possui um bom tempo de reparo com relação aos equipamentos do seu setor?

Escala 1: (1) (2) (3) (4) (5)

Grau de importância.

Escala 2: (1) (2) (3) (4) (5)

Item 9: Como a equipe de engenharia clínica se comporta com relação a manutenção da organização do seu setor durante e após o atendimento?

Escala 1: (1) (2) (3) (4) (5)

Grau de importância.

Escala 2: (1) (2) (3) (4) (5)

Sobre as condições de uso dos equipamentos em seu setor

Item 10: A equipe de engenharia clínica busca novos investimentos em instalações e em novos equipamentos?

Escala 1: (1) (2) (3) (4) (5)

Grau de importância.

Escala 2: (1) (2) (3) (4) (5)

Item 11: A equipe de engenharia clínica está conseguindo evitar a reincidência de defeitos dos equipamentos do seu setor?

Escala 1: (1) (2) (3) (4) (5)

Grau de importância.

Escala 2: (1) (2) (3) (4) (5)

Sobre a organização e gestão da equipe de engenharia clínica em seu setor

Item 12: A manutenção dos equipamentos do seu setor é mantida em dia?

Escala 1: (1) (2) (3) (4) (5)

Grau de importância.

Escala 2: (1) (2) (3) (4) (5)

Item 13: Ocorrem investimentos na capacitação e treinamento dos funcionários do seu setor?

Escala 1: (1) (2) (3) (4) (5)

Grau de importância.

Escala 2: (1) (2) (3) (4) (5)

Item 14: A equipe de engenharia clínica elabora cronogramas de manutenção preventiva para os equipamentos do seu setor?

Escala 1: (1) (2) (3) (4) (5)

Grau de importância.

Escala 2: (1) (2) (3) (4) (5)

Item 15: Existe a disponibilização de manuais em português dos equipamentos do seu setor?

Escala 1: (1) (2) (3) (4) (5)

Grau de importância.

Escala 2: (1) (2) (3) (4) (5)

Sugestões:

_____

_____

_____

_____

_____

Obrigado por sua colaboração!

APÊNDICE B – Resultado da avaliação da satisfação e importância dos serviços prestados pela equipe engenharia clínica nos setores estudados

Tabela 7**:** Resultado da avaliação da satisfação do serviço prestado pela engenharia clínica no centro cirúrgico

CENTRO CIRÚRGICO Nível de Satisfação (Escala 1)								
Itens	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Avaliador 4	Avaliador 5	Avaliador 6	Média	MA
Item 1	4	4	3	5	3	3	3,67	4
Item 2	4	3	3	4	2	4	3,33	3
Item 3	3	2	4	4	2	4	3,17	3
Item 4	3	3	3	4	4	4	3,50	4
Item 5	4	3	4	4	3	4	3,67	4
Item 6	4	4	2	5	4	5	4,00	4
Item 7	5	3	4	5	3	4	4,00	4
Item 8	4	4	3	4	2	4	3,50	4
Item 9	4	3	3	4	2	4	3,33	3
Item 10	5	4	5	5	4	3	4,33	4
Item 11	5	3	2	4	3	3	3,33	3
Item 12	4	4	2	3	3	3	3,17	3
Item 13	5	4	2	3	2	3	3,17	3
Item 14	4	3	2	3	2	3	2,83	3
Item 15	4	3	1	4	1	3	2,67	3
Média Total	4,13	3,33	2,87	4,07	2,67	3,6	3,44	3

Fonte: Autoria própria (2018).

Tabela 8**:** Resultado da avaliação da importância do serviço prestado pela engenharia clínica no centro cirúrgico

CENTRO CIRÚRGICO Nível de importância (Escala 2)								
Itens	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Avaliador 4	Avaliador 5	Avaliador 6	Média	MA
Item 1	5	4	5	5	5	4	4,67	5
Item 2	5	4	5	5	5	5	4,83	5
Item 3	5	4	5	5	5	4	4,67	5
Item 4	5	4	5	5	5	4	4,67	5
Item 5	5	4	5	5	5	5	4,83	5
Item 6	5	4	5	5	5	5	4,83	5
Item 7	5	4	4	5	5	4	4,50	5
Item 8	5	4	5	5	5	4	4,67	5
Item 9	5	4	5	5	5	4	4,67	5
Item 10	5	4	5	5	5	5	4,83	5
Item 11	5	4	5	5	5	5	4,83	5
Item 12	5	4	5	5	5	5	4,83	5
Item 13	5	4	5	5	5	5	4,83	5
Item 14	5	4	5	5	5	5	4,83	5
Item 15	5	4	3	4	5	4	4,17	4
Média Total	5	4	4,8	4,93	5	4,53	4,71	5

Fonte: Autoria própria (2018).

Tabela 9: Resultado da avaliação da satisfação do serviço prestado pela engenharia clínica na UTI

UTI Nível de Satisfação (Escala 1)						
Itens	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Avaliador 4	Média	MA
Item 1	4	4	4	4	4	4
Item 2	4	4	4	3	3,75	4
Item 3	4	3	3	3	3,25	3
Item 4	3	4	4	3	3,5	4
Item 5	3	3	4	3	3,25	3
Item 6	5	4	4	3	4	4
Item 7	5	4	4	5	4,5	5
Item 8	3	4	5	4	4	4
Item 9	4	4	3	4	3,75	4
Item 10	4	3	1	3	2,75	3
Item 11	4	3	2	3	3	3
Item 12	4	3	2	4	3,25	3
Item 13	3	3	3	3	3	3
Item 14	5	3	1	3	3	3
Item 15	5	2	3	3	3,25	3
Média Total	4	3,4	3,13	3,4	3,48	3

Fonte: Autoria própria (2018).

Tabela 10: Resultado da avaliação da importância do serviço prestado pela engenharia clínica na UTI

UTI Nível de importância (Escala 2)						
Itens	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Avaliador 4	Média	MA
Item 1	5	5	4	4	4,5	5
Item 2	5	5	4	4	4,5	5
Item 3	4	5	4	4	4,25	4
Item 4	5	5	5	4	4,75	5
Item 5	5	4	5	4	4,5	5
Item 6	5	5	5	4	4,75	5
Item 7	4	4	5	4	4,25	4
Item 8	4	5	5	4	4,5	5
Item 9	4	5	5	4	4,5	5
Item 10	4	5	5	4	4,5	5
Item 11	4	5	5	4	4,5	5
Item 12	5	5	5	5	5	5
Item 13	5	5	5	4	4,75	5
Item 14	5	5	5	5	5	5
Item 15	5	4	5	4	4,5	5
Média Total	4,6	4,8	4,8	4,13	4,58	5

Fonte: autoria própria (2018).

Tabela 11: Resultado da avaliação da satisfação do serviço prestado pela engenharia clínica no CDI

CDI Nível de Satisfação (Escala 1)										
Itens	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Avaliador 4	Avaliador 5	Avaliador 6	Avaliador 7	Avaliador 8	Média	MA
Item 1	4	5	3	5	4	4	5	3	4,13	4
Item 2	3	5	3	5	3	4	4	5	4,00	4
Item 3	3	5	4	5	4	3	5	4	4,13	4
Item 4	4	5	3	5	4	4	3	5	4,13	4
Item 5	3	5	2	4	5	3	5	5	4,00	4
Item 6	5	5	4	5	4	4	5	5	4,63	5
Item 7	5	5	4	3	5	5	3	3	4,13	4
Item 8	3	5	2	4	3	4	3	3	3,38	3
Item 9	4	5	3	3	4	4	4	3	3,75	4
Item 10	4	5	3	5	5	3	2	5	4,00	4
Item 11	4	5	2	4	4	3	3	2	3,38	3
Item 12	4	5	2	5	4	4	4	4	4,00	4
Item 13	3	5	3	3	3	2	3	3	3,13	3
Item 14	4	5	2	5	5	5	2	2	3,75	4
Item 15	3	5	2	5	4	1	4	2	3,25	3
Média Total	3,73	5	2,8	4,4	4,07	3,53	3,67	3,6	3,85	4

Fonte: Autoria própria (2018).

Tabela 12: Resultado da avaliação da importância do serviço prestado pela engenharia clínica no CDI

CDI Nível de importância (Escala 2)										
Itens	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Avaliador 4	Avaliador 5	Avaliador 6	Avaliador 7	Avaliador 8	Média	MA
Item 1	5	5	4	5	5	4	5	4	4,63	5
Item 2	5	5	5	5	5	4	5	5	4,88	5
Item 3	5	5	4	5	4	4	5	3	4,38	4
Item 4	5	5	5	5	5	5	4	5	4,88	5
Item 5	5	5	4	5	4	5	5	5	4,75	5
Item 6	5	5	5	5	4	4	5	5	4,75	5
Item 7	5	5	4	5	4	4	4	5	4,50	5
Item 8	5	5	5	5	5	4	5	5	4,88	5
Item 9	5	5	4	5	4	5	5	4	4,63	5
Item 10	4	5	4	5	5	5	5	5	4,75	5
Item 11	4	5	4	5	5	4	4	5	4,50	5
Item 12	4	5	5	5	5	5	5	4	4,75	5
Item 13	5	5	5	5	4	5	5	5	4,88	5
Item 14	5	5	5	5	5	5	5	4	4,88	5
Item 15	5	5	4	5	5	5	4	3	4,50	5
Média Total	4,8	5	4,47	5	4,6	4,53	4,73	4,47	4,70	5

Fonte: Autoria própria (2018).

Tabela 13: Resultado da avaliação da satisfação do serviço prestado pela engenharia clínica no ECI

ECI Nível de Satisfação (Escala 1)							
Itens	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Avaliador 4	Avaliador 5	Média	MA
Item 1	5	5	4	3	3	4	4
Item 2	4	4	3	4	3	3,6	4
Item 3	5	5	4	2	2	3,6	4
Item 4	5	4	4	2	2	3,4	3
Item 5	5	4	4	2	3	3,6	4
Item 6	5	5	5	4	4	4,6	5
Item 7	5	5	4	4	3	4,2	4
Item 8	5	4	3	2	2	3,2	3
Item 9	4	5	2	4	3	3,6	4
Item 10	3	4	1	3	3	2,8	3
Item 11	5	3	1	3	3	3	3
Item 12	5	4	3	2	2	3,2	3
Item 13	5	3	5	2	3	3,6	4
Item 14	3	1	1	1	1	1,4	1
Item 15	3	1	5	1	2	2,4	2
Média Total	4,47	3,8	3,27	2,6	2,6	3,35	3

Fonte: Autoria própria (2018).

Tabela 14: Resultado da avaliação da importância do serviço prestado pela engenharia clínica no ECI

ECI Nível de importância (Escala 2)							
Itens	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Avaliador 4	Avaliador 5	Média	MA
Item 1	5	4	5	5	5	4,8	5
Item 2	5	5	5	5	5	5	5
Item 3	5	5	4	5	5	4,8	5
Item 4	5	5	5	5	5	5	5
Item 5	5	5	5	5	5	5	5
Item 6	5	5	5	5	4	4,8	5
Item 7	5	5	5	4	4	4,6	5
Item 8	5	5	2	5	5	4,4	4
Item 9	5	5	5	5	5	5	5
Item 10	5	5	5	5	5	5	5
Item 11	5	5	5	5	5	5	5
Item 12	5	5	5	5	5	5	5
Item 13	5	5	5	5	5	5	5
Item 14	5	5	5	5	5	5	5
Item 15	5	3	5	5	5	4,6	5
Média Total	5	4,8	4,73	4,93	4,87	4,87	5

Fonte: Autoria própria (2018).