



Universidade Federal de Uberlândia - UFU

Faculdade de Engenharia Elétrica – FEELT

Graduação em Engenharia Biomédica

DANIELA DE CASSIA SILVA

**AVALIAÇÃO DA CRITICIDADE DE EQUIPAMENTOS EM USO NO
HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**

Uberlândia-MG

2018

DANIELA DE CASSIA SILVA

**AVALIAÇÃO DA CRITICIDADE DE EQUIPAMENTOS EM USO NO
HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**

Trabalho apresentado como requisito parcial de avaliação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Biomédica da Universidade Federal de Uberlândia.

Orientador(a): Prof. Dr. Adriano de Oliveira Andrade.

Assinatura do Orientador(a)

Uberlândia-MG

2018

Dedico este trabalho aos meus pais, família e amigos, que sempre estiveram comigo e acreditam no meu potencial.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, pela vida e saúde.

Aos meus pais, Ivair e Maria, por todo o amor, apoio e confiança.

Aos meus padrinhos, Lúcia e Paixão, por acreditarem em mim.

À Deborah Souza, pela companhia e incentivo.

Ao Prof. Adriano de Oliveira Andrade por toda paciência, correções e generosidade de compartilhar seus conhecimentos.

À equipe da Equipacare, pelo auxílio durante este trabalho.

À minha família, por ser meu alicerce e lar.

Aos meus amigos, que sempre acreditaram em mim mais do que eu mesma e nunca me deixaram desistir. Em especial, Igor, Isabella e Lara.

Por fim, agradeço à Amanda Lúcia e Vó Magnólia, quem me mostraram que a morte é apenas um período de separação, para que estejamos juntas, no fim. E que o amor supera todos esses limites, pois continuam cuidando de mim.

RESUMO

A qualidade dos serviços prestados por Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS's) dependem, em sua maioria, do bom funcionamento e qualidade dos equipamentos médico assistenciais. Uma das competências da Engenharia Clínica é criar um bom programa de supervisão e gerenciamento para os serviços prestados aos hospitais, em especial, o programa de manutenção. A manutenção assume um papel relevante e tem a responsabilidade de garantir a confiabilidade, eficácia e qualidade dos equipamentos. O Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (HCU-UFU) é um estabelecimento de grande porte, que comporta cerca de 4.000 equipamentos. Para gerenciá-los de forma eficiente, e cuidar da sua manutenção, tanto preventiva quanto corretiva, de forma que não altere a rotina dos funcionários e prive pacientes de receber tratamento adequado, é necessário estratégias. Tendo isto em mente, o objetivo deste estudo foi classificar todos os equipamentos em alta, média ou baixa criticidade. A criticidade pode ser definida como o perigo à que se está exposto quando um equipamento falha ou não está em perfeitas condições. Quanto maior o valor da criticidade de um equipamento, mais rápido o problema relacionado com o mesmo deve ser corrigido. O número de equipamentos do HCU-UFU é elevado, desta forma, para a realização deste trabalho, tais equipamentos foram analisados e organizados em famílias, para que pudéssemos então classificá-los. Foram utilizados scores quantitativos para avaliação da função, risco físico e grau de importância dos equipamentos. Por fim, os resultados deste trabalho podem ser empregados como um dos indicadores para a priorização da manutenção, facilitando a organização e gestão da mesma.

Palavras-Chave: Manutenção, Equipamentos Médico-Assistenciais, Criticidade.

ABSTRACT

The quality of services provided by the Health Assistant Establishments (HAE) depends mainly on the good working structure and quality of the medical equipment used to assist. One of the clinical engineering's attribution is to create a good supervision and management program for jobs provided to hospitals, especially the maintenance program. The maintenance has a responsible role of guaranteeing the reliability, efficiency and quality of the equipment. The *Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia* (HCU-UFU) is a huge establishment, that holds about 4000 equipment's. To manage and maintain efficiently both preventive and corrective, in a way that does not get in the way of the workers routine and does not hold back patients of receiving an adequate treatment, strategies are necessary. With that in mind, the goal of this study was to classify all of the equipment's being critically high, medium or low. Criticality can be defined as the danger to which one is exposed when an equipment fails or is not in perfect condition. The more critical an equipment is, the faster its problem should be solved. The enormous amount of equipment at the HCU-UFU made it necessary, for this job, to be analysed and organized in families, so that we could then classify them. For this evaluations, scores were used quantitatively, a physical risk and a scale of importance. Finally, the results of this study can be used as one of the indicators for the prioritization of maintenances, facilitating the organization and management of the same.

Key words: Maintenance, Medical Assistance Equipment, Criticality.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Diagrama de Etapas do Trabalho.....	21
Figura 2 – Teorema de Pareto.....	24
Figura 3 – Planilha com dados gerados.....	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Pontuação em relação a Função	25
Tabela 2 – Pontuação em relação a Risco Físico.....	26
Tabela 3 – Pontuação em relação ao Grau de Importância.....	26
Tabela 4 – Exemplo de dados gerados.....	28
Tabela 5 – Exemplo de Atribuição de Função.....	33
Tabela 6 – Exemplo de Atribuição de Risco Físico.	34
Tabela 7 – Exemplo de Atribuição do Grau de Importância.....	35
Tabela 8 – Documentação final.....	36
Tabela 9 – Famílias de Alta Criticidade.....	51
Tabela 10 – Famílias de Média Criticidade.....	53
Tabela 11 – Famílias de Baixa Criticidade.....	59
Tabela 12 – Dados do Gráfico de Alta Criticidade por Função.....	67
Tabela 13 – Dados do Gráfico de Média Criticidade por Função.....	67
Tabela 14 – Dados do Gráfico de Baixa Criticidade por Função.....	68
Tabela 15 – Dados de Criticidade x Função.....	69

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Gráfico de Família de Equipamentos de acordo a Criticidade.....	50
Gráfico 2 – Gráfico da Porcentagem das famílias de equipamentos de acordo com a criticidade.....	51
Gráfico 3 – Família de Equipamentos por Função.....	65
Gráfico 4 – Gráfico de Alta Criticidade por Função.....	65
Gráfico 5 – Gráfico de Média Criticidade por Função.....	66
Gráfico 6 – Gráfico de Baixa Criticidade por Função.....	66
Gráfico 7 – Dados de Criticidade x Função.....	69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ACCE - American College of Clinical Engineering

AFNOR – Associação Francesa de Normalização

EAS – Estabelecimento Assistencial de Saúde

HCU – Hospital de Clínicas de Uberlândia

MEC – Ministério da Educação

OS – Ordem de Serviço

PSM – Pedido de Serviço de Manutenção

SISBIE – Sistema da Bioengenharia

SUS – Sistema Único de Saúde

UFPA – Universidade Federal do Pará

UFRS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFU – Universidade Federal de Uberlândia

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

USP – Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS	14
1.1.1 OBJETIVOS GERAIS	14
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1 ENGENHARIA CLÍNICA	15
2.2 MANUTENÇÃO	16
2.3 TIPOS DE MANUTENÇÃO	18
2.3.1 MANUTENÇÃO PREVENTIVA	18
2.3.2 MANUTENÇÃO CORRETIVA	18
2.4 HOSPITAL DE CLÍNICAS DE UBERLÂNDIA	19
2.5 CRITICIDADE NA MANUTENÇÃO	20
2.6 EQUIPACARE	20
3 METODOLOGIA.....	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	28
5 CONCLUSÃO	71
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72

1. INTRODUÇÃO

A área da saúde está sempre em crescente evolução. Com o avanço tecnológico, desde a metade do século passado, existem enormes desafios relacionados as rápidas mudanças, que ocorreram devido a este fato. Nos dias de hoje, são feitos novos produtos e equipamentos, para que a qualidade do cuidado com a saúde e prestação de serviços seja melhorada. Isso significa que os equipamentos fabricados atualmente são mais complexos, tornando crucial todas as decisões tomadas em relação a eles.

Para gestão e solução de quaisquer problemas relacionados à equipamentos, temos a Engenharia Clínica. Esta é uma das ramificações da Engenharia Biomédica, e podemos dizer que, tal área é responsável pelo desenvolvimento e aplicação de soluções nas unidades de saúde.

A implantação da Engenharia Clínica permite um melhor gerenciamento dos serviços de manutenção dos equipamentos e de infraestrutura do ambiente hospitalar, melhorando a qualidade no atendimento e reduzindo os custos hospitalares.

O engenheiro clínico é o profissional que aplica e desenvolve os conhecimentos de engenharia e práticas relacionadas à saúde. Gerencia os equipamentos eletromédicos desde o período de compra até o descarte do mesmo. Este gerenciamento envolve a análise da infraestrutura existente em termos de quantidade e qualidade de equipamentos, especificações técnicas, preços, garantias, funções, riscos, recebimentos, treinamentos de técnicos e de usuários, manutenções preventivas e corretivas, contratos de manutenção, ciclos de vida, e reuso ou descartes (MCCARTHY, 2014).

Podemos observar a evolução do cuidado com o paciente nos hospitais e estabelecimentos assistências de saúde (EAS), desde o atendimento até o diagnóstico, e posteriormente seu tratamento. Estes locais dependem do desempenho e disponibilidade dos equipamentos médico assistenciais. Sendo assim, a falta deles podem comprometer a prestação de cuidados com a saúde, colocando em risco uma vida.

Para que isto não ocorra e não haja a possibilidade de chegar a um nível tão crítico quanto este, tais estabelecimentos possuem uma equipe de manutenção, que atua de forma silenciosa por trás do tratamento dos pacientes. Nenhum atendimento que depende de equipamentos hospitalares poderia ser executado com qualidade e em tempo útil, sem que a manutenção assegure o bom funcionamento dos mesmos (CARVALHEIRO, 2016).

A manutenção deve garantir o aumento da disponibilidade dos equipamentos médico assistenciais e a confiabilidade em seus resultados. Erros e falhas não são tolerados quando o assunto em questão é a vida, pois um diagnóstico errado e tratamento inadequado podem ser tão perigosos quanto as causas que levaram o paciente ao hospital.

O setor de manutenção deve se organizar para garantir que os equipamentos sejam mantidos corretamente, que o prazo em questão seja curto e que a qualidade do trabalho seja comprovada, além da necessidade de gestão, para que quando houver a necessidade de realizar a manutenção em um dado tipo de equipamento, os profissionais e pacientes não sejam prejudicados.

A gestão da manutenção, que têm como objetivo programar o trabalho de forma eficiente, controlar custos e manter a qualidade dos produtos e serviços, pode ser influenciada de diversas formas e organizar a prioridade dos equipamentos de acordo com a criticidade, é uma delas.

Um equipamento crítico é aquele que apresenta o maior grau de complexidade na solução de defeitos, ou aquele que fisicamente impõe mais dificuldades de acesso para eventual ação corretiva ou não possui equipamento reserva na unidade de saúde (MARQUES E MARÇAL, 2006).

A classificação correta da criticidade permite uma melhor eficácia na escolha do tipo de manutenção, seja ela corretiva ou preventiva, ao qual determinado equipamento será submetido para otimizar a aplicação dos recursos disponíveis, como peças, pessoal e na tentativa de diminuir os custos (BRITO, 2003).

Desta forma, este trabalho tem o intuito de avaliar a criticidade dos equipamentos médico-assistenciais dentro de um ambiente hospitalar de grande porte.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVOS GERAIS

O presente trabalho tem como intuito avaliar todos os equipamentos médico assistenciais do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia, para que a criticidade dos mesmos seja calculada, utilizando critérios como função, risco físico e importância.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar os equipamentos médico-assistenciais do HCU-UFU;
- Organizá-los em famílias;
- Atribuir função, risco físico e grau de importância à todas as famílias;
- Definir escores para todas as atribuições;
- Calcular a criticidade de cada família.
- Concluir a avaliação dos equipamentos médico-assistenciais;

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ENGENHARIA CLÍNICA

O nascimento da Engenharia Clínica se deu em 10 de janeiro de 1942, na cidade de St. Louis, com a criação de um curso de manutenção de equipamentos médicos, que durou cerca de 12 semanas, sendo oferecido pelas forças armadas dos Estados Unidos. Este curso deu origem a uma escola de manutenção de equipamentos médicos do Exército na cidade de Denver, Colorado e na ala de treinamento da força aérea na base aérea de Sheppard, Texas (GORDON, 1990).

Quando se percebeu a necessidade de um profissional que gerisse o rápido avanço tecnológico relacionado aos equipamentos eletromédicos, a engenharia clínica entrou em ação. Os engenheiros são responsáveis pela gestão do parque tecnológico biomédico dentro do estabelecimento assistencial de saúde e este setor é composto por diversos profissionais, entre eles engenheiros biomédicos, técnicos e auxiliares.

A definição para Engenheiro Clínico utilizada pelo *American College of Clinical Engineering* (ACCE) é a seguinte:

“O Engenheiro Clínico é aquele profissional que aplica e desenvolve os conhecimentos de engenharia e práticas gerenciais às tecnologias de saúde, para proporcionar uma melhoria nos cuidados dispensados ao paciente” (ANTUNES, 2002).”

No Brasil, durante a década de 80, ficou evidente a necessidade da criação de grupos de engenharia clínica por todo o país. Em 1989, o Ministério do Bem-Estar e da Previdência Social estimou que de 20 a 40% dos equipamentos médicos no Brasil estavam desativados por falta de conserto, peças de reposição, suprimentos ou até instalação (WANG E CALIL, 1991).

Entre 1993 e 1995, foram instituídos cursos anuais de especialização em engenharia clínica, financiados pelo Ministério da Saúde, com carga horária de

1.935 horas. Esses cursos foram implantados nas seguintes universidades: UNICAMP, USP, UFPA e UFRS, destinados a engenheiros eletricitas que almejassem trabalhar em hospitais.

O engenheiro clínico possui tanto capacidade técnica, como ferramentas necessárias para o gerenciamento bem-sucedido da tecnologia biomédica. Também gerencia os equipamentos eletromédicos, desde o período de compra, acompanha sua vida útil realizando manutenções até o descarte do mesmo. Pelo fato do desenvolvimento de novas tecnologias ter uma importância relevante na melhoria da assistência médica oferecida, o gerenciamento da tecnologia continuará sendo um elemento necessário em serviços de saúde, tanto do ponto de vista da qualidade na assistência como do ponto de vista financeiro (DYRO, 2004).

A Engenharia Clínica é responsável por todo o setor de manutenção em um Estabelecimento Assistencial de Saúde.

2.2 MANUTENÇÃO

A manutenção existiu ao longo de toda a história da humanidade, desde que a primeira ação foi realizada por algum ancestral ao visar conservar alguma coisa. Houve uma evolução, aproximando-se mais dos conceitos atuais a partir da construção das primeiras máquinas têxteis no século XVI, o que perdurou até o começo da década de 1900, quando, novamente, teve de incorporar novas exigências, caracterizando-se pelos conceitos utilizados atualmente. Tem a função básica de manter os equipamentos e instalações confiáveis e disponíveis.

Com a Revolução Industrial, que aconteceu durante o século XVIII, aliada a um grande avanço tecnológico, que a função manutenção emergiu na indústria, como forma de garantir a continuidade do trabalho. Neste caso, o próprio operador da máquina era responsável pela sua manutenção, sendo treinado para realizar os devidos reparos (WIREBSK, 2007).

Apenas com a II Guerra Mundial, no final da década de 30, e com a necessidade de produções cada vez maiores, é que se começou a praticar o

monitoramento de máquinas e equipamentos com base no tempo, caracterizando o que hoje se conhece por manutenção preventiva. Assim, a função manutenção, corretiva e preventiva, viria a assumir dentro da indústria posição hierárquica igual à da função produção (FILHO, 2008).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que nos traz na norma NBR-5462 – Confiabilidade e Manutenabilidade (1994), a definição de manutenção:

“A manutenção é a combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a “manter” ou “recolocar” um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida”.

Mirshawka e Olmedo (1993) definem confiabilidade e manutenabilidade da seguinte forma:

- a) Confiabilidade – aptidão de um equipamento para cumprir uma função requerida, em condições prefixadas e durante certo tempo;
- b) Manutenabilidade – é a facilidade com que se pode realizar uma intervenção de manutenção. A manutenabilidade pode ser expressa como a probabilidade de que um equipamento estragado volte ao seu estado operacional em um período dado, quando a manutenção é executada em condições determinadas e com os meios e procedimentos estabelecidos.

A Associação Francesa de Normalização (AFNOR) define manutenção da seguinte forma:

“... conjunto de ações que permitam manter ou restabelecer um bem dentro de um estado específico ou na medida para assegurar um serviço determinado.”

2.3 TIPOS DE MANUTENÇÃO

Apesar de ter objetivos em comum, como assegurar a disponibilidade de equipamentos com qualidade nos serviços e corrigir eficiências perdidas de forma a proporcionar o menor custo de produção, a manutenção pode ser caracterizada de acordo com a intervenção que é feita no sistema, isto é, preventiva ou corretivamente.

2.3.1 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Manutenção preventiva é a atuação realizada de forma a minimizar ou evitar a falha ou quebra no desempenho, seguindo um plano previamente elaborado, baseado em intervalos definidos de tempo. Assim, o setor de planejamento elabora planos de manutenção baseados nos tempos dos equipamentos definidos pelos fabricantes; com isto consegue antecipar as falhas que possam vir a ocorrer nos equipamentos (SILVA, 2004).

2.3.2 MANUTENÇÃO CORRETIVA

A manutenção corretiva se caracteriza pela intervenção no equipamento ou ativo da empresa na ocorrência de falha, restabelecendo sua função. Podemos afirmar que a mesma se caracteriza pela atuação em um fato já ocorrido, seja este uma falha ou um desempenho menor do que o esperado. Não há tempo para preparação do serviço. Infelizmente, ainda é mais praticada do que deveria (KARDEC e NASCIF, 1999).

O Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (HCU-UFU) foi o estabelecimento escolhido para análise neste trabalho, visto que tem um setor excelente de manutenção.

2.4 HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

O Hospital de Clínicas de Uberlândia da Universidade Federal de Uberlândia (HCU-UFU) foi inaugurado em 26 de agosto de 1970 como unidade de ensino para o ciclo profissionalizante do curso de Medicina da Escola de Medicina e Cirurgia de Uberlândia. Atualmente ele possui 520 leitos e mais de 50 mil m² de área construída, sendo considerado o maior prestador de serviços pelo Sistema Único de Saúde (SUS) em Minas Gerais, e o terceiro no ranking dos maiores hospitais universitários da rede de ensino do Ministério da Educação (MEC), além de ser referência em média e alta complexidade para 86 municípios e microrregiões do Triângulo Mineiro. O hospital oferece atendimentos de urgência e emergência, ambulatorial cirúrgico e internação (HCU UFU, 2015). A sua estrutura física conta com os seguintes setores: Alojamento Conjunto Berçário, Cirúrgica I, Cirúrgica II, Cirúrgica III, Médica Geral, Moléstia Infeciosa, Oncológica Clínica, Pediátrica, Psiquiátrica Agudos, Psiquiátrica Crise, Queimados, Transplante Renal, UTI Adulto Tipo III, UTI Neonatal Tipo II, UTI Neonatal Tipo II, UTI Pediátrico, Ginecológico-Obstétrica, Unidade V e Observação mais de 24 horas.

O HCU-UFU possui um setor de Engenharia Clínica específico responsável pela manutenção dos equipamentos médico-assistenciais, a Bioengenharia. Além dos serviços de manutenção, o setor também atua nas atividades de ensino e pesquisa. Atualmente sua equipe contém aproximadamente 80 colaboradores nas áreas de Engenharia Clínica e Engenharia Hospitalar como Gerência, Eletrônica, Almoxarifado, Mecânica, Engenharia, Pintura, Elétrica, Tapeçaria, Caldeira, Manutenção Predial, Hidráulica, Marcenaria, Arquitetura Hospitalar, Instrumental e Laboratório de Qualidade. O hospital possui o Sistema da Bioengenharia (SisBiE), que possibilita acessar o inventário de todos os equipamentos do hospital e aos Pedidos de Serviço de Manutenção (PSM) feitos pelos profissionais de todos os setores do HCU-UFU.

O SisBie e a gerencia interna da BioEngenharia não possui uma classificação de criticidade dos equipamentos. Classificá-los assim é importante para priorizar a manutenção, definir o tipo que cada equipamento deve receber e otimizar recursos.

2.5 CRITICIDADE NA MANUTENÇÃO

Pode-se afirmar que a análise da criticidade dos equipamentos é uma metodologia para determinar quais equipamentos têm o maior impacto sobre os objetivos da empresa e ajuda a direcionar todo o processo que diz respeito ao grau de urgência na reparação de danos.

Um equipamento crítico é aquele que apresenta o maior grau de complexidade na solução de defeitos, ou aquele que fisicamente impõe dificuldades de acesso para eventual ação corretiva ou não possui equipamento reserva instalado (MARQUES, 2006). Ao avaliar a criticidade, podemos analisar as falhas e suas consequências significativas que podem afetar a segurança, a disponibilidade ou custo dos equipamentos.

Para planejar a estratégia de manutenção adotada por um EAS, a primeira ação a ser realizada é determinar a criticidade de todos os equipamentos envolvidos no processo produtivo. A criticidade é uma forma de priorizar os equipamentos para assim determinar como serão desenvolvidas as atividades de manutenção. A criticidade do equipamento determina a estratégia de manutenção a ser utilizada no mesmo (CAMPOS JUNIOR, 2006).

Entre os diversos métodos de calcular a Criticidade, o mais eficiente para um hospital de grande porte e acervo de equipamentos, é o definido pela empresa Equipacare.

2.6 EQUIPACARE

A EquipaCare uma empresa de engenharia e soluções técnicas para área de saúde. Desde 2008 proporciona aos clientes economia, tranquilidade e facilidade provendo soluções técnicas e atuando nos processos de planejamento tecnológico e gestão da equipagem de hospitais.

Tem como missão proporcionar economia, facilidade e tranquilidade aos gestores do setor de saúde fornecendo consultoria e serviços de engenharia para a implantação e gestão de equipamentos hospitalares.

3 METODOLOGIA

Para que este projeto fosse desenvolvido, em vários momentos, houve a inevitabilidade de tomada de decisão. Neste capítulo, apresentaremos todas as etapas necessárias para que o mesmo fosse concluído. Tais etapas estão detalhadas no fluxograma mostrado na Figura 1.

Figura 1 – Diagrama de Etapas do Trabalho



Fonte: Autora

A primeira decisão importante a ser tomada para que se desse início ao trabalho, foi definir qual assunto seria abordado neste estudo. Com uma tentativa de relacionar a área de Engenharia Clínica e gestão hospitalar, pensou-se sobre a classificação de equipamentos.

A avaliação de criticidade de equipamentos utilizados no auxílio à saúde é de grande importância para um Estabelecimento Assistencial de Saúde. Por ser um

hospital de grande porte e com um grande número de equipamentos, o Hospital de Clínicas de Uberlândia, da Universidade Federal de Uberlândia, foi escolhido. Visto que tal classificação ainda não havia sido feita neste estabelecimento, pensou-se que os resultados podem trazer vários benefícios para a Bioengenharia, sendo a criticidade um dos indicadores para a priorização de manutenção.

Neste trabalho, foram avaliados um total de 3.779 equipamentos médico-assistenciais. Existem vários métodos que realizam o cálculo da criticidade, que consideram variáveis distintas. De acordo com tudo que havia sido pesquisado até este momento, para conciliar com a forma que o hospital trabalha hoje, o método escolhido é o mesmo utilizado pela empresa Equipacare. No método definido pela empresa, leva-se em conta três parâmetros: Função, Risco Físico e Grau de Importância.

Houve uma reunião com os responsáveis pelo software de cadastro de equipamentos, do setor de Tecnologia da Informação e, separadamente, com um dos engenheiros responsáveis pela Bioengenharia, para saber sobre os equipamentos que o hospital possui. Os dados foram disponibilizados no período entre novembro e dezembro de 2017, sendo gerada uma planilha, que continha uma série de itens sobre cada equipamento. Fez-se necessário um estudo sobre quais são os equipamentos básicos de um EAS e a função que cada um destes desempenhava, evitando assim, alguma atribuição errada no futuro.

Após a coleta dos dados, é necessário dividir os equipamentos em família. Definimos família como um grupo de itens que desempenham o mesmo papel e possuem características semelhantes. Cada item foi analisado, recebendo a devida atenção e assim, agrupamos em uma mesma família todos aqueles que são relacionados. Essa junção é necessária para que o trabalho alcance seu objetivo e possa ser aplicado a um tipo de equipamento, independente dos detalhes, como marca e modelo, que o caracteriza. Os 3.779 equipamentos foram categorizados em um total de 250 tipos de famílias, que foram devidamente registrados em uma planilha.

Com uma visualização mais objetiva das famílias, inicia-se o processo de atribuições, isto é, designando as famílias a função, risco físico e importância, que foram os critérios selecionados a serem analisados.

A primeira atribuição designada a cada equipamento, foi a Função. Podemos definir tal palavra como: “*atividade natural ou característica de um órgão, aparelho, engrenagem.*” (AURÉLIO, 2010).

Os equipamentos podem ser classificados de acordo com cinco funções, sendo elas:

- Suporte à vida: é usado para sustentar a vida de um paciente, após uma insuficiência de órgãos vitais. Podemos citar como exemplo o desfibrilador e o balão intra-aórtico.
- Terapia: aqueles que auxiliam no tratamento de doenças e abrangem a modificação da anatomia humana, no caso, incisões. De forma geral, normalmente aplicam algum tipo de energia ou realiza troca com corpo do paciente. Como exemplos, temos a máquina de hemodiálise e o bisturi elétrico.
- Diagnóstico: equipamentos usados na detecção de informações do organismo humano, como na identificação de corpos estranhos e para confirmação de suspeitas. Podemos citar aparelhos como o de raio-x e o mamógrafo.
- Análise: são equipamentos mais voltados ao meio laboratorial, que têm a função de analisar algum material seja genético ou sintético. A centrífuga é um deles.
- Apoio: voltados ao suporte de procedimentos, seja cirúrgico, de diagnóstico ou terapia. Exemplos são nobreaks, simuladores e monitores.

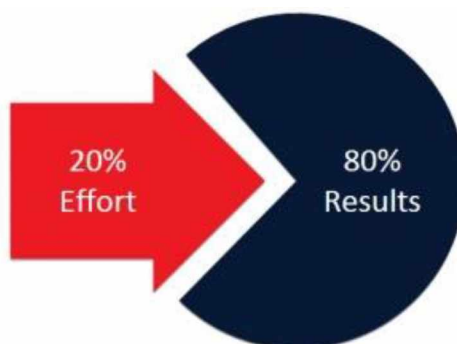
Outra atribuição é o Risco Físico. Podemos definir risco, como: “*probabilidade de perigo e/ou ameaça física, para o homem ou para o meio ambiente*”. Pensa-se

que é o que pode ser causado, caso o equipamento venha a falhar. As classes que os equipamentos poderão ser enquadrados, são:

- Morte: quando a parada do equipamento pode levar a esse fim.
- Injúria: quando a falha pode causar danos permanentes ao paciente ou à pessoa que está utilizando.
- Terapia ou Diagnóstico falho: nesse ponto entram equipamentos que ao falhar, apresentam um falso diagnóstico.
- Sem risco: quando sua falha não causa nenhum grande problema para a pessoa.

Por fim, a última atribuição é o Grau de Importância. Baseado no teorema de Pareto, podemos dizer que, de maneira genérica, 80% das falhas estão relacionadas com 20% dos equipamentos.

Figura 2 – Teorema de Pareto



Fonte: Equipacare

Dessa forma é importante se avaliar o impacto de cada equipamento. Os equipamentos podem ser classificados em três grupos, que podem ser intitulados A, B e C.

No grupo A, estão os equipamentos de maior importância e, consequentemente, de maior valor econômico. Caso algum deles falhe, causam

um impacto grande e direto na rotina do EAS, pois demandam um tempo maior de manutenção e geralmente, não são fáceis de substituir, sendo muitas vezes únicos.

O grupo B é referente aos equipamentos que têm uma média importância. Estão ligados ao tratamento do paciente, sendo assim, em caso de falha, não afetarão um grande número de pessoas, como no caso A, porém causam prejuízos. Seu valor monetário não é tão alto e o número de itens no hospital é maior, sendo possível a sua substituição em um tempo médio.

Já os pertencentes ao grupo C, são aqueles que, em caso de falhas, não paralisam o serviço. São de fácil substituição, devido ao grande número de estoque e o seu valor é baixo.

Tendo as atribuições e suas devidas divisões definidas, faz-se necessário relacionar cada item a um número, ou melhor, um escore. O valor do escore será usado no cálculo da criticidade.

Para o quesito Função, adotaremos as seguintes pontuações:

Tabela 1 – Pontuação em relação a Função

Função	Pontuação
Suporte a vida	10
Terapia	8
Diagnóstico	6
Análise	4
Apoio	2

Para a segunda atribuição, denominada Risco Físico, temos as seguintes pontuações:

Tabela 2 – Pontuação em relação a Risco Físico

Risco Físico	Pontuação
Morte	7
Injúria	5
Terapia ou Diagnóstico Falho	3
Sem Risco	1

Por fim, podemos relacionar o Grau de Importância ABC aos seguintes números:

Tabela 3 – Pontuação em relação ao Grau de Importância

Grau de Importância	Pontuação
A	10
B	5
C	1

Para que a próxima etapa fosse realizada, a pesquisa sobre a utilidade de cada equipamento já havia sido feita e as famílias haviam sido devidamente separadas e intituladas. Chegando a este ponto, foi possível destinar a cada família, a função, risco físico e a sua importância, além das suas devidas notas.

O objetivo principal do estudo, é calcular a criticidade, levando em conta a função, risco e importância estratégica. Podemos, por fim, aplicar a Equação 1:

$$C = F + RF + ABC \quad [1]$$

Sendo:

C = Criticidade

F = Função

RF = Risco Físico

ABC = Grau de Importância

O valor de C, podem variar entre a escala de 4 e 27. Esse valor caracteriza a criticidade do equipamento e nos permite agrupar aqueles que têm valor semelhante, em umas das três escalas, que são alta, média e baixa.

- Alta Criticidade = o valor varia entre 19 e 27.
- Média Criticidade = o valor varia entre 12 e 18.
- Baixa Criticidade = o valor varia entre 4 e 11.

Por fim, todo o cálculo foi documentado e a partir disso, foi gerado uma planilha, para fácil visualização, contendo o nome da família, função, risco e importância, ao lado de seus escores, sigla, e por último, o valor da criticidade. Houve a possibilidade de analisar, a partir disso, quantos equipamentos são de alta, média e baixa criticidade e realizar uma comparação entre eles.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 4 e Figura 3, podemos visualizar como os dados foram disponibilizados pela equipe de Tecnologia da Informação do HCU-UFU. A planilha com dados contém as seguintes especificações: equipamento, descrição, fabricante, modelo, número de série, data de aquisição, família do equipamento, sigla do setor e descrição do setor em que o mesmo se encontra.

Tabela 4 – Exemplo de dados gerados

EQ	EQDESCRICAO	EQFABRICANTE	EQNROMODELO
5182	FONTE DE LUZ FERRARI	FERRARI	150 W
10730	FONTE DE LUZ FERRARI	FERRARI	150 W
9709	FONTE DE LUZ MICROCAMERA	INNOVA	FH 25C
4901	FONTE LUZ FRIA STORZ	STORZ	
8321	FONTE DE LUZ KARL STORZ	KARL STORZ	ENDOLUX
2425	FONTE LUZ FRIA KARL STORZ	KARL STORZ	300
	FONTE LUZ KARL STORZ		
3627	XENON	KARL STORZ	XENON
7365	FONTE DE LUZ KARL STORZ	KARL STORZ	XENON
1821	FONTE LUZ FRIA OLYMPUS CLK-	OLYMPUS	CLK-4
4044	FONTE LUZ FRIA KOMLUX HL	KOMLUX	HL 2250
2332	FONTE DE LUZ LUF RAD-01	LUF	RAD-01
3420	FONTE DE LUZ LUF RAD-01	LUF	RAD-01
947	FONTE DE LUZ LUF RAD-01	LUF	RAD-01
946	FONTE DE LUZ REICHENBACH	REICHENBACH	
9414	FONTE DE LUZ STRYKER	STRYKER	-

Figura 3 – Planilha com dados gerados

MÁQUINA DE HEMODIÁLISE FRESenius 4008 S				
	B	C	D	E
3657	CAMA MOTORIZADA LINET ELEGANZA SMART	LINET	ELEGANZA SMART	20120127589
3658	CAMA MOTORIZADA LINET ELEGANZA SMART	LINET	ELEGANZA SMART	20120122391
3659	CAMA MOTORIZADA LINET ELEGANZA SMART	LINET	ELEGANZA SMART	20120123687
3660	CAMA MOTORIZADA LINET ELEGANZA SMART	LINET	ELEGANZA SMART	20120044252
3661	CAMA MOTORIZADA LINET ELEGANZA SMART	LINET	ELEGANZA SMART	20120123621
3662	CAMA MOTORIZADA LINET ELEGANZA SMART	LINET	ELEGANZA SMART	20120122439
3663	CAMA MOTORIZADA LINET ELEGANZA SMART	LINET	ELEGANZA SMART	20120123682
3664	CAMA MOTORIZADA LINET ELEGANZA SMART	LINET	ELEGANZA SMART	20120123734
3665	CAMA MOTORIZADA LINET ELEGANZA SMART	LINET	ELEGANZA SMART	20120123681
3666	CAMA MOTORIZADA LINET ELEGANZA SMART	LINET	ELEGANZA SMART	20120123733
3667	CAMA MOTORIZADA LINET ELEGANZA SMART	LINET	ELEGANZA SMART	20120123584
3668	CAMA MOTORIZADA LINET ELEGANZA SMART	LINET	ELEGANZA SMART	20120123582
3669	CAMA MOTORIZADA LINET ELEGANZA SMART	LINET	ELEGANZA SMART	20120044251
3670	CAMA MOTORIZADA LINET ELEGANZA SMART	LINET	ELEGANZA SMART	20120123726
3671	CAMA MOTORIZADA LINET ELEGANZA SMART	LINET	ELEGANZA SMART	20120125565
3672	CAMA MOTORIZADA LINET ELEGANZA SMART	LINET	ELEGANZA SMART	20120127471
3673	CAMA MOTORIZADA LINET ELEGANZA SMART	LINET	ELEGANZA SMART	20120136278
3674	CAMA MOTORIZADA LINET ELEGANZA SMART	LINET	ELEGANZA SMART	20120136277
3675	CAMA MOTORIZADA LINET ELEGANZA SMART	LINET	ELEGANZA SMART	20120136309
3676	CAMA MOTORIZADA LINET ELEGANZA SMART	LINET	ELEGANZA SMART	20120121336
3677	CAMA MOTORIZADA LINET ELEGANZA SMART	LINET	ELEGANZA SMART	20120135274
3678	CAMA MOTORIZADA LINET ELEGANZA SMART	LINET	ELEGANZA SMART	20120135273
3679	CAMA MOTORIZADA LINET ELEGANZA SMART	LINET	ELEGANZA SMART	20120136310
3680	CAMA MOTORIZADA LINET ELEGANZA SMART	LINET	ELEGANZA SMART	20120127337

Fonte: HCU-UFU

Para aplicar a Equação 1, os dados coletados foram organizados em grupos maiores, os quais foram intituladas famílias. Por fim, totalizaram-se 250. Tais famílias, somadas, comportam todos os 3773 equipamentos. São elas, por ordem alfabética:

- Acelerador Linear, Adipômetro, Alifax, Amnioscópio, Analisador de Bioquímica, Analisador de Hematologia, Analisador de Hemoglobina, Analisador de Holter, Analisador de Imunoensaios, Analisador de Otoemissões, Analisador de Química Urinária, Angiógrafo, Aparelho de Anestesia, Aparelho de Emissão Otoacústica, Aquecedor de Máscara, Aquecedor de Pinça, Aquecedora de Fluídos, Arco Cirúrgico, Aspirador Cirúrgico, Audiômetro e Auto refrator.
- Balão Intra Aórtico, Banho Histológico, Banho Maria, Baropodômetro, Base para Oxímetro, Berço Aquecido, Berço em Acrílico, Bicicleta Ergométrica, Bisturi Eletrônico, Blender, Bomba de Infusão, Bomba de Infusão de Anestésico, Bomba de Infusão de Nutrição, Bomba de Seringa, Bomba de Sucção de Leite Materno, Bomba Histeroscópica, Bomba Injetora de Contraste, Braquiterapia, Bucky Mural, Buzina de Cardiotacógrafo.

- Cabo para Laringoscópio, Cadeira Oftalmológica, Cama Motorizada, Câmera de Vídeo, Campímetro, Capela de Exaustão, Capela de Fluxo Laminar, Capnógrafo, Cardiotacógrafo, Cardioversor, Care Zeiss Cirus 4000 HDOCT, Central de Monitorização, Centrífuga Laboratorial Não Refrigerada, Centrífuga Laboratorial Refrigerada, Coagulômetro, Colchão Térmico, Colonoscópio, Colposcópio, Conjunto de Pistolas Pressurizadas, Contador de Células, Corador de Lâminas, CPV para Analisador de Hematologia, Criocautério, Criostato, Cross Linking.
- Deionizador, Dermátomo, Dermatoscópio, Descongelador de Plasma, Desfibrilador, Destilador de H₂O, Detector de Batimentos Fetal Fixo, Detector de Batimentos Fetal Móvel, Detector de Radiação, Digitalizadora Impressora AGFA Drystar, Dosímetro, Dry Pixs Lite Fuji Film.
- Ecobiômetro, Eletrocardiógrafo, Eletroencefalógrafo, Eletroneuromiógrafo, Elevador de Paciente, Endoscópio, Ergoespirômetro, Esfigmomanômetro de Parede, Esfigmomanômetro Digital, Esfigmomanômetro Mecânico, Espectrofotômetro, Espirômetro, Estabilizador, Estação de Tratamento de Água, Estativa, Esteira Eletrônica, Esteira Ergométrica, Estetoscópio, Estimulador Muscular, Estimulador Neurológico, Estufa Resistiva, Expansor de Enxerto de Pele Humana.
- Facoemulsificador, Fibroscópio, Filtro Circular de Anestesia, Foco Cirúrgico Fixo, Foco Cirúrgico Móvel, Foco Clínico, Foco Frontal, Foco Parabólico, Fonte de Luz, Fonte de Luz Fria, Forno, Foto estimulador Neurovirtual, Frequencímetro.

- Gasômetro, Gerador de Marca Passo, Gerador de Raio-X, Gravador DVD.
- Histeróscopio, Holter, Homogeneizador.
- Impedânciometro Clínico, Incubadora de CO2, Incubadora Neonatal, Insuflador, Insuflador de CO2, Irrigador.
- Lâmina para Laringoscópio, Lâmpada de Fenda, Lanterna Clínica, Laser Cirúrgico, Laser Fotocoagulador, Laser Odontológico, Leitora de Microplaca de Absorbância, Lensômetro Digital, Litotritador, Lupa de Bancada.
- Mamógrafo, Manômetro, Manta Térmica, Máquina de Hemodiálise, Máquina Unitarizadora, Mesa Auxiliar, Mesa Cirúrgica, Mesa Motorizada Zeiss HDOCT, Microcerátomo, Micromotor Cirúrgico, Microscópio Cirúrgico, Microscópio Especular, Microscópio Óptico, Micrótomo, Misturador de Soluções, Modelador de Isopor, Módulo Analisador de Gases, Módulo de Bateria, Módulo de Capnografia, Módulo de Débito Cardíaco, Módulo de Eletrocardiografia, Módulo de Oximetria, Módulo de Pressão Invasiva, Módulo de Pressão Não Invasiva, Módulo Perfurador a Bateria, Módulo Registrador, Módulo Rotâmetro para Carrinho de Anestesia, Monitor Ambulatorial de Pressão Arterial, Monitor Broncoscópio, Monitor Cardíaco, Monitor de Área, Monitor de Coagulação Ativada, Monitor de Vídeo, Monitor Multiparamétrico, Monitor para Endoscopia, Multitester.
- Nasofibroscópio, Nefroscópio, Negatoscópio, Nobreak.
- Oftalmoscópio, Optótipo, Osmose Reversa Fixa, Osmose Reversa Portátil, Otoscópio, Oxímetro Ambiente, Oxímetro de Pulso.
- Perfurador à Bateria, Perfurador Craniotomo, Perfurador Ortopédico, Perfurador Pneumático, Perneira para Mesa, Pipeta, Pipeta

Monocanal, Placa Aquecida, Placa Refrigerada, Plestimógrafo, Polígrafo, Processadora de Imagens, Processadora de Imagens de Raio-x, Processadora de Sinais, Processadora de Tecidos, Processadora de Ultrassom, Processadora de Vídeo, Programador de Aparelho Auditivo, Projetor Oftalmológico, Purificador de Água.

- Radiômetro, Raio-X Fixo, Raio-X Portátil, Refrator de Greens, Reservatório da Estação de Tratamento de Água, Resfriador Rápido de Leite Humano, Ressonância Magnética, Ressuscitador Infantil, Retinógrafo, Retinoscópio, Retosigmoidoscópio.
- Serra de Gesso, Serra Elétrica Cardíaca, Sistema de Campo Livre, Sistema de Captura de Imagem, Sistema de Detecção Microbiana, Sistema de Digitalização, Sistema de Eletroforese, Sistema de Imunoensaios, Sistema de Laser Terapia, Sistema de PCR Quantitativo, Sistema de Videogastrosopia, Suporte de Crânio.
- Teclado de Dados, Teclado Ultrassom, Tomógrafo, Tomógrafo de Córnea, Transiluminador.
- Ultrassom, Ultrassom Diagnóstico, Ultrassom Doppler Intracraniano, Ultrassom Ocular, Umidificador, Unidade Aquecedora e Resfriadora, Unidade de Fototerapia, Ureteroscópio, Urodensímetro, Urodinâmica.
- Vaporizador de Anestesia, Vectonistagmógrafo, Ventilador Pulmonar, Vídeo Broncoscópio, Vídeo Frenzel Digital, Vídeo Printer, Videoendoscopia Ultrassom, Vitreógrafo.

Após definir o nome de todas as famílias, iniciamos a etapa de atribuição de função. Cada família pode ser classificada em uma das cinco funções possíveis, que são: Suporte à vida, Terapia, Diagnóstico, Análise ou Apoio. Podemos visualizar um exemplo de como foi feito, de acordo com a Tabela 5.

Tabela 5 – Exemplo de Atribuição de Função.

EQUIPAMENTO PADRÃO	FUNÇÃO
Acelerador Linear	Terapia
Adipômetro	Diagnóstico
Alifax	Análise
Amnioscópio	Diagnóstico
Analizador de Bioquímica	Análise
Analizador de Hematologia	Análise
Analizador de Hemoglobina	Análise
Analizador de Holter	Análise
Analizador de Imunoensaios	Análise
Analizador de Otoemissões	Análise
Analizador de Química Urinária	Análise
Angiógrafo	Diagnóstico
Aparelho de Anestesia	Suporte a Vida
Aparelho de Emissão Otoacústica	Diagnóstico

A próxima atribuição dada à cada família é o Risco Físico. As famílias podem ser classificadas em um dentre os quatros tipos de risco, sendo ele: Morte, Injúria, Terapia ou Diagnóstico Inapropriado e Sem Risco.

Tabela 6 – Exemplo de Atribuição de Risco Físico.

EQUIPAMENTO PADRÃO	RISCO FÍSICO
Campímetro	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado
Capela de Exaustão	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado
Capela de Fluxo Laminar	Morte
Capnógrafo	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado
Cardiotacógrafo	Injúria
Cardioversor	Morte
Care Zeiss Cirus 4000 HDOCT	Sem Risco
Central de Monitorização	Sem Risco
Centrífuga Laboratorial Não Refrigerada	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado
Centrífuga Laboratorial Refrigerada	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado
Coagulômetro	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado
Colchão Térmico	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado
Colonoscópio	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado
Colposcópio	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado
Conjunto de Pistolas Pressurizadas	Sem Risco
Contador de Células	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado
Corador de Lâminas	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado
CPV para Analisador de Hematologia	Sem Risco

Além dessas atribuições, temos a do Grau de Importância, que classifica as famílias em A, B e C. Recomenda-se a utilização de tal tipo da classificação para determinar o grau de criticidade em relação ao processo produtivo.

Tabela 7 – Exemplo de Atribuição do Grau de Importância

EQUIPAMENTO PADRÃO	GRAU DE IMPORTÂNCIA
Laser Cirúrgico	B
Laser Fotocoagulador	B
Laser Odontológico	B
Leitora de Microplaca de Absorbância	B
Lensômetro digital	B
Litotridor	B
Lupa de Bancada	C
Mamógrafo	A
Manômetro	B
Manta Térmica	A
Máquina de Hemodiálise	C
Máquina Unitarizadora	A

Com todos os critérios sendo atribuídos a todas as 250 famílias de equipamentos, foram definidos os escores de cada uma. Cada atribuição necessita de uma pontuação para que o cálculo da criticidade seja realizado ao final do estudo.

Para função, podemos ter escores entre 2 e 10, sendo acrescentado 2 de acordo com a importância do equipamento. Para o risco físico, os escores podem

variar entre 1 e 7, acrescentando 2 de acordo com o dano que o equipamento, caso falhe, pode causar. Por fim, quando o grau de importância é A, o escore do mesmo é 10; quando é B, o valor é 5 e quando é C, o valor é 1.

Tendo todas as etapas concluídas, foi possível, então, criar uma planilha final que continha os seguintes dados: equipamento padrão, função, risco, classe, com seus devidos escores, sigla e o valor da criticidade. Para uma melhor visualização, cada nível de criticidade foi definido com uma cor:

- Rosa, para Alta Criticidade;
- Amarela, para Média Criticidade;
- Azul, para Baixa Criticidade.

Podemos visualizá-la a seguir:

Tabela 8 – Documentação final

EQUIPAMENTO PADRÃO	FUNÇÃO		RISCO		CLASSE		SIGLA	C
Acelerador Linear	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	ALIN	21
Adipômetro	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	ADIP	10
Alifax	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	ALIF	17
Amnioscópio	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	AMNI	10
Analizador de Bioquímica	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	ABIO	17
Analizador de Hematologia	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	AHEMT	17
Analizador de Hemoglobina	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	AHEMO	12
Analizador de Holter	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	AHOLT	12
Analizador de Imunoensaios	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	AIMUNO	12
Analizador de Otoemissões	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	AOTO	12

EQUIPAMENTO PADRÃO	FUNÇÃO		RISCO		CLASSE		SIGLA	C
Analizador de Química Urinária	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	AURI	12
Angiógrafo	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	ANGI	19
Aparelho de Anestesia	10	Suporte a Vida	7	Morte	10	A	AANE	27
Aparelho de Emissão Otoacústica	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	AEOT	14
Aquecedor de Máscara	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	AMASC	6
Aquecedor de Pinça	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	APIN	4
Aquecedora de Fluidos	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	AFLU	4
Arco Cirúrgico	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	ARCI	19
Aspirador cirúrgico	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	ASPC	10
Audiômetro	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	AUDI	14
Autorefrator	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	AUTO	14
Balão Intra Aórtico	10	Suporte a Vida	7	Morte	10	A	BIAO	27
Banho Histológico	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	BHIST	8
Banho Maria	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	BMARI	8
Baropodômetro	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	BAROP	10
Base para Oxímetro	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	BOXI	4
Berço Aquecido	10	Suporte a Vida	7	Morte	5	B	BEAQ	22
Berço em Acrílico	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	BEAC	4
Bicicleta Ergométrica	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	BIER	10
Bisturi Eletrônico	8	Terapia	5	Injúria	5	B	BELE	18

EQUIPAMENTO PADRÃO	FUNÇÃO		RISCO		CLASSE		SIGLA	C
Blender	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	BLEND	16
Bomba de Infusão	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	BINF	16
Bomba de Infusão de Anestésico	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	BIANE	16
Bomba de Infusão de Nutrição	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	BINUT	16
Bomba de Seringa	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	BSER	16
Bomba de Sucção de Leite Materno	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	BSLH	4
Bomba Histeroscópica	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	BHISTE	14
Bomba Injetora de Contraste	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	BICON	15
Braquiterapia	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	BRAQ	21
Bucky Mural	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	BMURAL	4
Buzina de Cardiotacógrafo	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	BCARD	4
Cabo para Laringoscópio	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	CLAR	4
Cadeira Oftalmológica	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	CAOFT	8
Cama Motorizada	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	CAMO	10
Câmera de Vídeo	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	CVID	10
Campímetro	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	CAMP	19
Capela de Exaustão	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	CAEX	10
Capela de Fluxo Laminar	10	Suporte a Vida	7	Morte	1	C	CFLAM	18
Capnógrafo	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	CAPN	14

EQUIPAMENTO PADRÃO	FUNÇÃO		RISCO		CLASSE		SIGLA	C
Cardiotacógrafo	6	Diagnóstico	5	Injúria	5	B	CART	16
Cardioversor	10	Suporte a Vida	7	Morte	5	B	CARD	22
Care Zeiss Cirus 4000 HDOCT	2	Apoio	1	Sem Risco	10	A	CZCIR	13
Central de Monitorização	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	CMON	8
Centrífuga Laboratorial Não Refrigerada	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	CLNR	12
Centrífuga Laboratorial Refrigerada	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	CLRE	12
Coagulômetro	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	COAG	10
Colchão Térmico	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	CTERM	10
Colonoscópio	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	COLO	10
Colposcópio	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	COLP	10
Conjunto de Pistolas Pressurizadas	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	CPP	8
Contador de Células	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	CCEL	8
Corador de Lâminas	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	CLAM	12
CPV para Analisador de Hematologia	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	CPVA	8
Criocautério	8	Terapia	5	Injúria	10	A	CRIOC	23
Criostato	2	Apoio	1	Sem Risco	10	A	CRIO	13
Cross Linking	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	CLINK	21
Deionizador	2	Apoio	1	Sem Risco	10	A	DEIO	13
Dermátomo	8	Terapia	5	Injúria	5	B	DERM	18
Dermatoscópio	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	DERMT	14

EQUIPAMENTO PADRÃO	FUNÇÃO		RISCO		CLASSE		SIGLA	C
Descongelador de Plasma	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	DESP	10
Desfibrilador	10	Suporte a Vida	7	Morte	5	B	DESF	22
Destilador de H2O	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	DEST	4
Detector de Batimentos Fetal Fixo	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	DBFF	10
Detector de Batimentos Fetal Móvel	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	DBFM	10
Detector de Radiação	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	DECR	10
Digitalizadora Impressora AGFA Drystar	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	AGFA	6
Dosímetro	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	DOSI	10
Dry Pixs Lite Fuji Film	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	DRYP	10
Ecobiômetro	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	ECOB	14
Eletrocardiógrafo	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	ELEC	14
Eletroencefalógrafo	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	ELENC	14
Eletroneuromiografo	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	ELENE	14
Elevador de Paciente	2	Apoio	5	Injúria	5	B	ELEV	12
Endoscópio	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	ENDO	19
Ergoespirômetro	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	ERGO	14
Esfigmomanômetro de Parede	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	ESFP	10
Esfigmomanômetro Digital	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	ESFD	10
Esfigmomanômetro Mecânico	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	ESFM	10

EQUIPAMENTO PADRÃO	FUNÇÃO		RISCO		CLASSE		SIGLA	C
Espectrofotômetro	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	ESPE	12
Espirômetro	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	ESPI	14
Estabilizador	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	EST	8
Estação de Tratamento de Água	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	ETA	8
Estativa	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	ESTA	8
Esteira Eletrônica	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	ESEL	15
Esteira Ergométrica	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	ESER	15
Estetoscópio	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	ESTE	10
Estimulador Muscular	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	ESMU	16
Estimulador Neurológico	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	ESNE	14
Estufa Resistiva	2	Apoio	0	Sem Risco	10	A	ESRE	12
Expansor de Enxerto de Pele Humana	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	EEPH	21
Facoemulsificador	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	FACO	21
Fibroscópio	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	FIBR	14
Filtro Circular de Anestesia	10	Suporte a Vida	7	Morte	10	A	FCAN	27
Foco Cirúrgico Fixo	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	FCFI	10
Foco Cirúrgico Móvel	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	FCMO	10
Foco Clínico	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	FCLI	4
Foco Frontal	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	FFRON	6
Foco Parabólico	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	FPARA	4

EQUIPAMENTO PADRÃO	FUNÇÃO		RISCO		CLASSE		SIGLA	C
Fonte de Luz	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	FLUZ	10
Fonte de Luz Fria	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	FLUF	10
Forno	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	FORN	4
Fotoestimulador Neurovirtual	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	FTEN	14
Frequencímetro	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	0	C	FREQ	9
Gasômetro	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	GASO	17
Gerador de Marca Passo	10	Suporte a Vida	7	Morte	10	A	GMPA	27
Gerador de Raio-X	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	GRX	8
Gravador DVD	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	GDVD	4
Histeróscopio	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	HIST	14
Holter	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	HOLT	14
Homogeneizador	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	HOMO	8
Impedânciômetro Clínico	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	IMPC	14
Incubadora de CO2	2	Apoio	5	Injúria	10	A	INCO2	17
Incubadora Neonatal	10	Suporte a Vida	7	Morte	5	B	INCN	22
Insuflador	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	INSF	15
Insuflador de CO2	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	ICO2	15
Irrigador	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	IRRG	10
Lâmina para Laringoscópio	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	LLAR	4
Lâmpada de Fenda	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	LFEN	14

EQUIPAMENTO PADRÃO	FUNÇÃO		RISCO		CLASSE		SIGLA	C
Lanterna Clínica	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	LANE	4
Laser Cirúrgico	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	LACR	16
Laser Fotocoagulador	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	LFOT	16
Laser Odontológico	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	LODON	16
Leitora de Microplaca de Absorbância	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	LMAB	8
Lensômetro Digital	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	LENS	8
Litotritdor	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	LITO	16
Lupa de Bancada	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	LBAN	4
Mamógrafo	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	MAMO	19
Manômetro	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	MANM	8
Manta Térmica	2	Apoio	1	Sem Risco	10	A	MTER	13
Máquina de Hemodiálise	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	0	C	MHEM	11
Máquina Unitarizadora	2	Apoio	1	Sem Risco	10	A	MUNI	13
Mesa Auxiliar	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	MAUX	4
Mesa Cirúrgica	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MCIR	10
Mesa Motorizada Zeiss HDOCT	2	Apoio	0	Sem Risco	5	B	ZEISS	7
Microcerátomo	8	Terapia	5	Injúria	5	B	MCER	18
Micromotor Cirúrgico	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	MICRO	21
Microscópio Cirúrgico	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	MICI	17
Microscópio Especular	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MIES	14

EQUIPAMENTO PADRÃO	FUNÇÃO		RISCO		CLASSE		SIGLA	C
Microscópio Óptico	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MIOP	12
Micrótomo	2	Apoio	0	Sem Risco	5	B	MICR	7
Misturador de Soluções	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MSOL	10
Modelador de Isopor	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	0	C	MISO	5
Módulo Analisador de Gases	2	Apoio	0	Sem Risco	5	B	MANG	7
Módulo de Bateria	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	0	C	MBAT	9
Módulo de Capinografia	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MCAP	14
Módulo de Débito Cardíaco	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MDBC	14
Módulo de Eletrocardiografia	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MELE	14
Módulo de Oximetria	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MOXI	14
Módulo de Pressão Invasiva	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MPI	14
Módulo de Pressão Não Invasiva	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MPNI	14
Módulo Perfurador a Bateria	8	Terapia	5	Injúria	5	B	MPB	18
Módulo Registrador	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MREG	14
Módulo Rotatometro para Carrinho de Anestesia	10	Suporte a Vida	7	Morte	5	B	MRCA	22
Monitor Ambulatorial de Pressão Arterial	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MAPA	14
Monitor Broncoscópio	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MBRO	14
Monitor Cardíaco	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MCDC	14

EQUIPAMENTO PADRÃO	FUNÇÃO		RISCO		CLASSE		SIGLA	C
Monitor de Área	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MOAR	10
Monitor de Coagulação Ativada	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MCA	14
Monitor de Vídeo	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MVID	10
Monitor Multiparamétrico	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MMP	14
Monitor para Endoscopia	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MEND	14
Multitester	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	MTES	4
Nasofibroscópio	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	NASO	14
Nefroscópio	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	NEFRO	14
Negatoscópio	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	NEGTV	8
Nobreak	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	NBRK	4
Oftalmoscópio	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	OFTL	6
Optótipo	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	OPTT	8
Osmose Reversa Fixa	2	Apoio	1	Sem Risco	10	A	ORF	13
Osmose Reversa Portátil	2	Apoio	1	Sem Risco	10	A	ORP	13
Otoscópio	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	OTSC	6
Oxímetro Ambiente	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	OAMB	14
Oxímetro de Pulso	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	OPUL	14
Perfurador a Bateria	8	Terapia	5	Injúria	5	B	PBAT	18
Perfurador Craniotomo	8	Terapia	5	Injúria	10	A	PCRA	23
Perfurador Ortopédico	8	Terapia	5	Injúria	10	A	PORT	23

EQUIPAMENTO PADRÃO	FUNÇÃO		RISCO		CLASSE		SIGLA	C
Perfurador Pneumático	8	Terapia	5	Injúria	10	A	PPNE	23
Perneira para Mesa	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	PMES	6
Pipeta	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	PIPT	4
Pipeta Monocanal	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	PIPM	4
Placa Aquecida	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	PLAQ	10
Placa Refrigerada	2	Apoio	0	Sem Risco	5	B	PLRE	7
Plestimógrafo	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	PLTM	14
Polígrafo	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	POLI	14
Processadora de Imagens	2	Apoio	0	Sem Risco	10	A	PIMA	12
Processadora de Imagens de Raio-x	2	Apoio	0	Sem Risco	10	A	PIRX	12
Processadora de Sinais	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	PSIN	14
Processadora de Tecidos	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	PTEC	17
Processadora de Ultrassom	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	PULT	19
Processadora de Vídeo	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	PVÍD	14
Programador de Aparelho Auditivo	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	PAAU	10
Projetor Oftalmológico	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	POFT	14
Purificador de Água	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	PAGUA	8
Radiômetro	2	Apoio	0	Sem Risco	5	B	RADIO	7
Raio-X Fixo	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	RXF	19
Raio-X Portátil	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	RXP	19

EQUIPAMENTO PADRÃO	FUNÇÃO		RISCO		CLASSE		SIGLA	C
Refrator de Greens	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	RGRE	14
Reservatório da Estação de Tratamento de Água	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	RETA	4
Resfriador Rápido de Leite Humano	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	RRLH	8
Ressonância Magnética	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	RMAG	19
Ressuscitador Infantil	10	Suporte a vida	7	Morte	10	A	REIN	27
Retinógrafo	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	RETN	19
Retinoscópio	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	RTNC	10
Retosigmoidoscópio	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	RETS	14
Serra de Gesso	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	SGES	4
Serra Elétrica Cardíaca	8	Terapia	5	Injúria	5	B	SECD	18
Sistema de Campo Livre	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	SCL	10
Sistema de Captura de Imagem	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	SCIM	8
Sistema de Detecção Microbiana	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	SDM	12
Sistema de Digitalização	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	SDIG	6
Sistema de Eletroforese	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	SELE	16
Sistema de Imunoensaios	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	SIMNO	12
Sistema de Laser Terapia	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	SLTE	16
Sistema de PCR Quantitativo	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	SPCR	12
Sistema de Videogastroscoopia	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	SVID	14

EQUIPAMENTO PADRÃO	FUNÇÃO		RISCO		CLASSE		SIGLA	C
Suporte de Crânio	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	SCRA	6
Teclado de Dados	4	Análise	1	Sem Risco	1	C	TDAD	6
Teclado Ultrassom	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	TULT	4
Tomógrafo	2	Apoio	1	Sem Risco	10	A	TOMG	13
Tomógrafo de Córnea	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	TMGC	19
Transiluminador	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	TILUM	14
Ultrassom	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	ULTRA	21
Ultrassom Diagnóstico	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	ULTD	19
Ultrassom Doppler Intracraniano	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	UDIC	19
Ultrassom Ocular	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	ULTO	19
Umidificador	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	UMII	6
Unidade Aquecedora e Resfriadora	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	UAR	8
Unidade de Fototerapia	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	UFOT	16
Ureteroscópio	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	URET	14
Urodensímetro	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	UROD	12
Urodinâmica	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	URO	14
Vaporizador de Anestesia	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	VANE	10
Vectonistagmógrafo	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	VECT	14
Ventilador Pulmonar	10	Suporte a vida	7	Morte	10	A	VEPUL	27

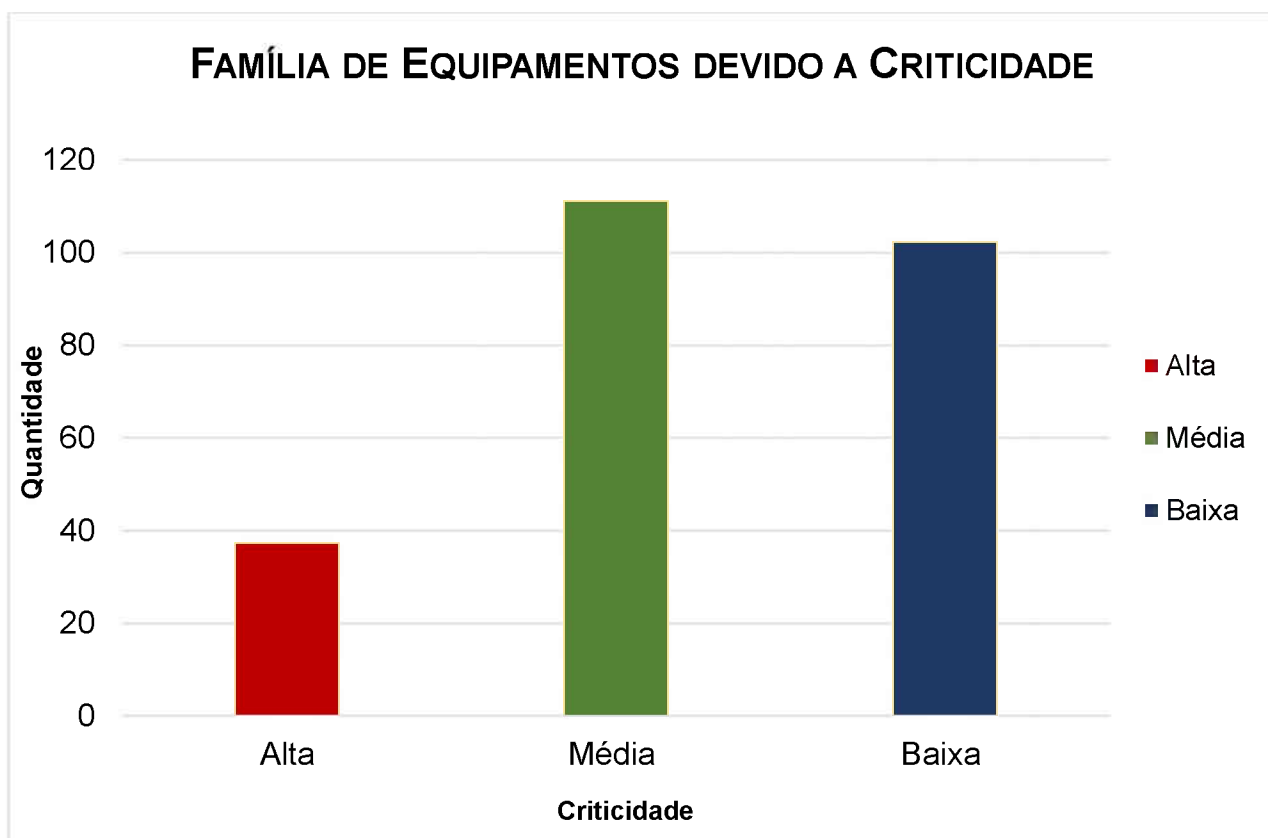
EQUIPAMENTO PADRÃO	FUNÇÃO		RISCO		CLASSE		SIGLA	C
Vídeo Broncoscópio	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	VBRO	14
Vídeo Frenzel Digital	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	VFDIG	14
Video Printer	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	VPRIN	14
Videoendoscópio Ultrassom	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	VULTD	8
Vitreógrafo	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	VITR	21
Workstation	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	WORS	4

Com tal análise, podemos classificar as famílias de acordo com a criticidade.

O HCU-UFU conta com:

- 37 famílias classificadas como alta criticidade;
- 111 famílias classificadas como média criticidade;
- 102 famílias classificadas como baixa criticidade;

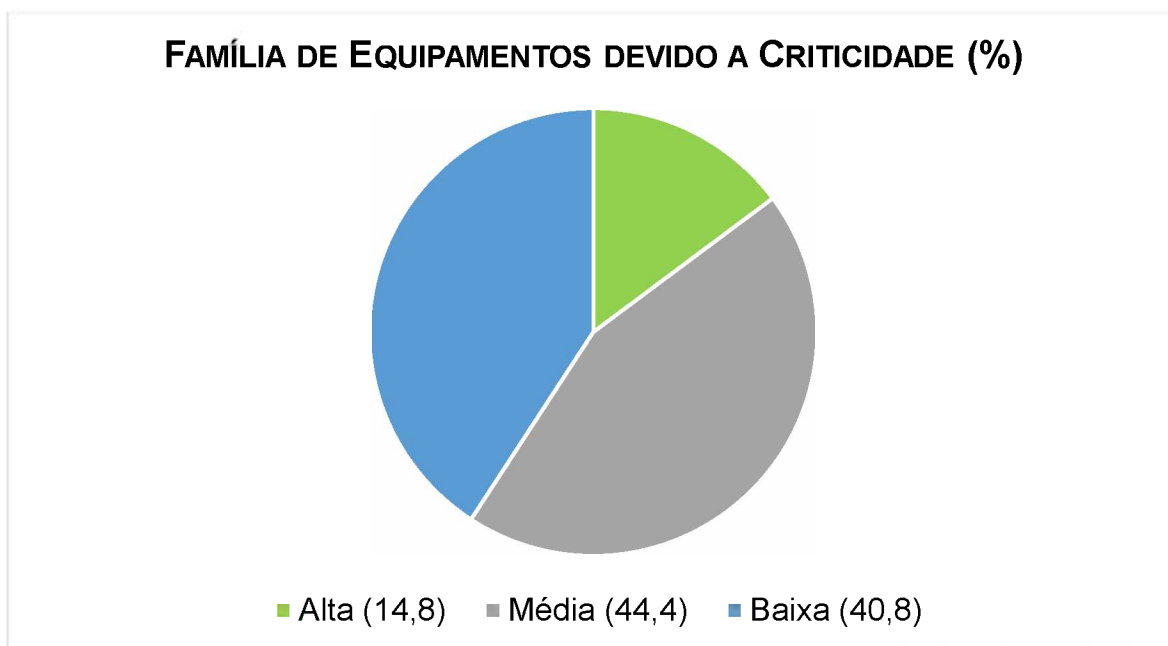
Gráfico 1 – Gráfico de Família de Equipamentos de acordo a Criticidade



Fonte: Autora

A definição dos equipamentos críticos é importante para evitar redução de produtividade do hospital. Observa-se que quase 15% das famílias de equipamentos do HCU-UFU, são de alta criticidade. Sendo assim, os equipamentos que pertencem à essa classe, devem receber uma maior atenção da equipe gestora e de manutenção, pois quando não estão disponíveis, causam grande impacto na rotina hospitalar. Isto não significa que outras famílias que estão em outro grupo de criticidade não causam problemas quando falham, porém, na maioria das vezes, os equipamentos de alta criticidade são únicos no hospital ou existem poucas unidades, inexistindo a possibilidade de realocação de equipamentos ou substituição dos mesmos, caso haja uma parada no uso do equipamento. Visualizamos a porcentagem de cada classe de criticidade no gráfico a seguir.

Gráfico 2 – Gráfico da Porcentagem das famílias de equipamentos de acordo com a criticidade



Fonte: Autora

As famílias de equipamentos de alta criticidade, são as seguintes:

Tabela 9 – Famílias de Alta Criticidade

EQUIPAMENTO PADRÃO	FUNÇÃO		RISCO		CLASSE		SIGLA	C
Acelerador Linear	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	ALIN	21
Angiógrafo	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	ANGI	19
Aparelho de Anestesia	10	Suporte a Vida	7	Morte	10	A	AANE	27
Arco Cirúrgico	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	ARCI	19
Balão Intra Aórtico	10	Suporte a Vida	7	Morte	10	A	BIAO	27
Berço Aquecido	10	Suporte a Vida	7	Morte	5	B	BEAQ	22
Braquiterapia	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	BRAQ	21
Campímetro	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	CAMP	19
Cardioversor	10	Suporte a Vida	7	Morte	5	B	CARD	22
Criocautério	8	Terapia	5	Injúria	10	A	CRIOC	23

EQUIPAMENTO PADRÃO	FUNÇÃO		RISCO		CLASSE		SIGLA	C
Cross Linking	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	CLINK	21
Desfibrilador	10	Suporte a Vida	7	Morte	5	B	DESF	22
Endoscópio	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	ENDO	19
Expansor de Enxerto de Pele Humana	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	EEPH	21
Facoemulsificador	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	FACO	21
Filtro Circular de Anestesia	10	Suporte a Vida	7	Morte	10	A	FCAN	27
Gerador de Marca Passo	10	Suporte a Vida	7	Morte	10	A	GMPA	27
Incubadora Neonatal	10	Suporte a Vida	7	Morte	5	B	INCN	22
Mamógrafo	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	MAMO	19
Micromotor Cirúrgico	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	MICRO	21
Módulo Rotatometro para Carrinho de Anestesia	10	Suporte a Vida	7	Morte	5	B	MRCA	22
Perfurador Craniotomo	8	Terapia	5	Injúria	10	A	PCRA	23
Perfurador Ortopédico	8	Terapia	5	Injúria	10	A	PORT	23
Perfurador Pneumático	8	Terapia	5	Injúria	10	A	PPNE	23
Processadora de Ultrassom	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	PULT	19
Raio-X Fixo	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	RXF	19
Raio-X Portátil	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	RXP	19
Ressonância Magnética	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	RMAG	19

EQUIPAMENTO PADRÃO	FUNÇÃO		RISCO		CLASSE		SIGLA	C
Ressuscitador infantil	10	Suporte a vida	7	Morte	10	A	REIN	27
Retinógrafo	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	RETN	19
Tomógrafo de Córnea	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	TMGC	19
Ultrassom	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	ULTRA	21
Ultrassom Diagnóstico	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	ULTD	19
Ultrassom Doppler Intracraniano	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	UDIC	19
Ultrassom Ocular	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	ULTO	19
Ventilador Pulmonar	10	Suporte a vida	7	Morte	10	A	VEPUL	27
Vitreógrafo	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	VITR	21

As famílias que são de média criticidade, são as seguintes:

Tabela 10 – Famílias de Média Criticidade

EQUIPAMENTO PADRÃO	FUNÇÃO		RISCO		CLASSE		SIGLA	C
Alifax	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	ALIF	17
Analizador de Bioquímica	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	ABIO	17
Analizador de Hematologia	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	AHEMT	17
Analizador de Hemoglobina	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	AHEMO	12
Analizador de Holter	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	AHOLT	12
Analizador de Imunoensaios	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	AIMUNO	12

EQUIPAMENTO PADRÃO	FUNÇÃO		RISCO		CLASSE		SIGLA	C
Analizador de Otoemissões	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	AOTO	12
Analizador de Química Urinária	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	AURI	12
Aparelho de Emissão Otoacústica	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	AEOT	14
Audiômetro	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	AUDI	14
Autorefrator	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	AUTO	14
Bisturi Eletrônico	8	Terapia	5	Injúria	5	B	BELE	18
Blender	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	BLEND	16
Bomba de Infusão	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	BINF	16
Bomba de Infusão de Anestésico	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	BIANE	16
Bomba de Infusão de Nutrição	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	BINUT	16
Bomba de Seringa	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	BSER	16
Bomba Histeroscópica	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	BHISTE	14
Bomba Injetora de Contraste	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	BICON	15
Capela de Fluxo Laminar	10	Suporte a Vida	7	Morte	1	C	CFLAM	18
Capnógrafo	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	CAPN	14
Cardiotacógrafo	6	Diagnóstico	5	Injúria	5	B	CART	16
Care Zeiss Cirus 4000 HDOCT	2	Apoio	1	Sem Risco	10	A	CZCIR	13
Centrífuga Laboratorial Não Refrigerada	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	CLNR	12

EQUIPAMENTO PADRÃO	FUNÇÃO		RISCO		CLASSE		SIGLA	C
Centrífuga Laboratorial Refrigerada	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	CLRE	12
Corador de Lâminas	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	CLAM	12
Criostato	2	Apoio	1	Sem Risco	10	A	CRIO	13
Deionizador	2	Apoio	1	Sem Risco	10	A	DEIO	13
Dermátomo	8	Terapia	5	Injúria	5	B	DERM	18
Dermatoscópio	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	DERMT	14
Ecobiômetro	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	ECOB	14
Eletrocardiógrafo	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	ELEC	14
Eletroencefalógrafo	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	ELENC	14
Eletroneuromiografo	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	ELENE	14
Elevador de Paciente	2	Apoio	5	Injúria	5	B	ELEV	12
Ergoespirômetro	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	ERGO	14
Espectrofotômetro	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	ESPE	12
Espirômetro	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	ESPI	14
Esteira Eletrônica	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	ESEL	15
Esteira Ergométrica	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	ESER	15
Estimulador Muscular	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	ESMU	16
Estimulador Neurológico	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	ESNE	14
Estufa Resistiva	2	Apoio	0	Sem Risco	10	A	ESRE	12
Fibroscópio	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	FIBR	14

EQUIPAMENTO PADRÃO	FUNÇÃO			RISCO	CLASSE		SIGLA	C
Fotoestimulador Neurovirtual	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	FTEN	14
Gasômetro	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	GASO	17
Histeróscopio	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	HIST	14
Holter	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	HOLT	14
Impedânciometro Clínico	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	IMPC	14
Incubadora de CO2	2	Apoio	5	Injúria	10	A	INCO2	17
Insuflador	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	INSF	15
Insuflador de CO2	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	ICO2	15
Lâmpada de Fenda	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	LFEN	14
Laser Cirúrgico	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	LACR	16
Laser Fotocoagulador	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	LFOT	16
Laser Odontológico	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	LODON	16
Litotridor	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	LITO	16
Manta Térmica	2	Apoio	1	Sem Risco	10	A	MTER	13
Máquina Unitarizadora	2	Apoio	1	Sem Risco	10	A	MUNI	13
Microcerátomo	8	Terapia	5	Injúria	5	B	MCER	18
Microscópio Cirúrgico	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	MICI	17
Microscópio Especular	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MIES	14
Microscópio Óptico	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MIOP	12
Módulo de Capinografia	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MCAP	14

EQUIPAMENTO PADRÃO	FUNÇÃO			RISCO	CLASSE		SIGLA	C
Módulo de Débito Cardíaco	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MDBC	14
Módulo de Eletrocardiografia	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MELE	14
Módulo de Oximetria	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MOXI	14
Módulo de Pressão Invasiva	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MPI	14
Módulo de Pressão Não Invasiva	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MPNI	14
Módulo Perfurador a Bateria	8	Terapia	5	Injúria	5	B	MPB	18
Módulo Registrador	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MREG	14
Monitor Ambulatorial de Pressão Arterial	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MAPA	14
Monitor Broncoscópio	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MBRO	14
Monitor Cardíaco	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MCDC	14
Monitor de Coagulação Ativada	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MCA	14
Monitor Multiparamétrico	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MMP	14
Monitor para Endoscopia	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MEND	14
Nasofibrosκόpio	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	NASO	14
Nefrosκόpio	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	NEFRO	14
Osmose Reversa Fixa	2	Apoio	1	Sem Risco	10	A	ORF	13
Osmose Reversa Portátil	2	Apoio	1	Sem Risco	10	A	ORP	13
Oxímetro Ambiente	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	OAMB	14

EQUIPAMENTO PADRÃO	FUNÇÃO			RISCO	CLASSE		SIGLA	C
Oxímetro de Pulso	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	OPUL	14
Perfurador a Bateria	8	Terapia	5	Injúria	5	B	PBAT	18
Plestimógrafo	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	PLTM	14
Polígrafo	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	POLI	14
Processadora de Imagens	2	Apoio	0	Sem Risco	10	A	PIMA	12
Processadora de Imagens de Raio-x	2	Apoio	0	Sem Risco	10	A	PIRX	12
Processadora de Sinais	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	PSIN	14
Processadora de Tecidos	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	10	A	PTEC	17
Processadora de Vídeo	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	PVÍD	14
Projetor Oftalmológico	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	POFT	14
Refrator de Greens	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	RGRE	14
Retosigmoidoscópio	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	RETS	14
Serra Elétrica Cardíaca	8	Terapia	5	Injúria	5	B	SECD	18
Sistema de Detecção Microbiana	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	SDM	12
Sistema de Eletroforese	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	SELE	16
Sistema de Imunoensaios	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	SIMNO	12
Sistema de Laser Terapia	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	SLTE	16
Sistema de PCR Quantitativo	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	SPCR	12

EQUIPAMENTO PADRÃO	FUNÇÃO			RISCO	CLASSE		SIGLA	C
Sistema de Videogastroscoopia	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	SVID	14
Tomógrafo	2	Apoio	1	Sem Risco	10	A	TOMG	13
Transiluminador	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	TILUM	14
Unidade de Fototerapia	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	UFOT	16
Ureteroscópio	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	URET	14
Urodensímetro	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	UROD	12
Urodinâmica	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	URO	14
Vectonistagmógrafo	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	VECT	14
Vídeo Broncoscópio	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	VBRO	14
Vídeo Frenzel Digital	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	VFDIG	14
Video Printer	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	VPRIN	14

Por fim, classificadas como baixa criticidade, temos as seguintes famílias:

Tabela 11 – Famílias de Baixa Criticidade

EQUIPAMENTO PADRÃO	FUNÇÃO			RISCO	CLASSE		SIGLA	C
Adipômetro	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	ADIP	10
Amnioscópio	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	AMNI	10
Aquecedor de Máscara	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	AMAS C	6
Aquecedor de Pinça	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	APIN	4
Aquecedora de Fluídos	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	AFLU	4
Aspirador Cirúrgico	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	ASPC	10

EQUIPAMENTO PADRÃO	FUNÇÃO		RISCO		CLASSE		SIGLA	C
Banho Histológico	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	BHIST	8
Banho Maria	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	BMARI	8
Baropodômetro	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	BAROP	10
Base para Oxímetro	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	BOXI	4
Berço em Acrílico	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	BEAC	4
Bicicleta Ergométrica	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	BIER	10
Bomba de Sucção de Leite Materno	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	BSLH	4
Bucky Mural	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	BMURAL	4
Buzina de Cardiotacógrafo	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	BCARD	4
Cabo para Laringoscópio	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	CLAR	4
Cadeira Oftalmológica	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	CAOFT	8
Cama Motorizada	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	CAMO	10
Câmera de Vídeo	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	CVID	10
Capela de Exaustão	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	CAEX	10
Central de Monitorização	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	CMON	8
Coagulômetro	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	COAG	10
Colchão Térmico	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	CTERM	10
Colonoscópio	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	COLO	10
Colposcópio	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	COLP	10
Conjunto de Pistolas Pressurizadas	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	CPP	8

EQUIPAMENTO PADRÃO	FUNÇÃO		RISCO		CLASSE		SIGLA	C
Contador de Células	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	CCEL	8
CPV para Analisador de Hematologia	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	CPVA	8
Descongelador de Plasma	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	DESP	10
Destilador de H2O	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	DEST	4
Detector de Batimentos Fetal Fixo	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	DBFF	10
Detector de Batimentos Fetal Móvel	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	DBFM	10
Detector de Radiação	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	DECR	10
Digitalizadora Impressora AGFA Drystar	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	AGFA	6
Dosímetro	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	DOSI	10
Dry Pixs Lite Fuji Film	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	DRYP	10
Esfigmomanômetro de Parede	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	ESFP	10
Esfigmomanômetro Digital	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	ESFD	10
Esfigmomanômetro Mecânico	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	ESFM	10
Estabilizador	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	EST	8
Estação de Tratamento de Água	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	ETA	8
Estativa	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	ESTA	8
Estetoscópio	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	ESTE	10
Foco Cirúrgico Fixo	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	FCFI	10

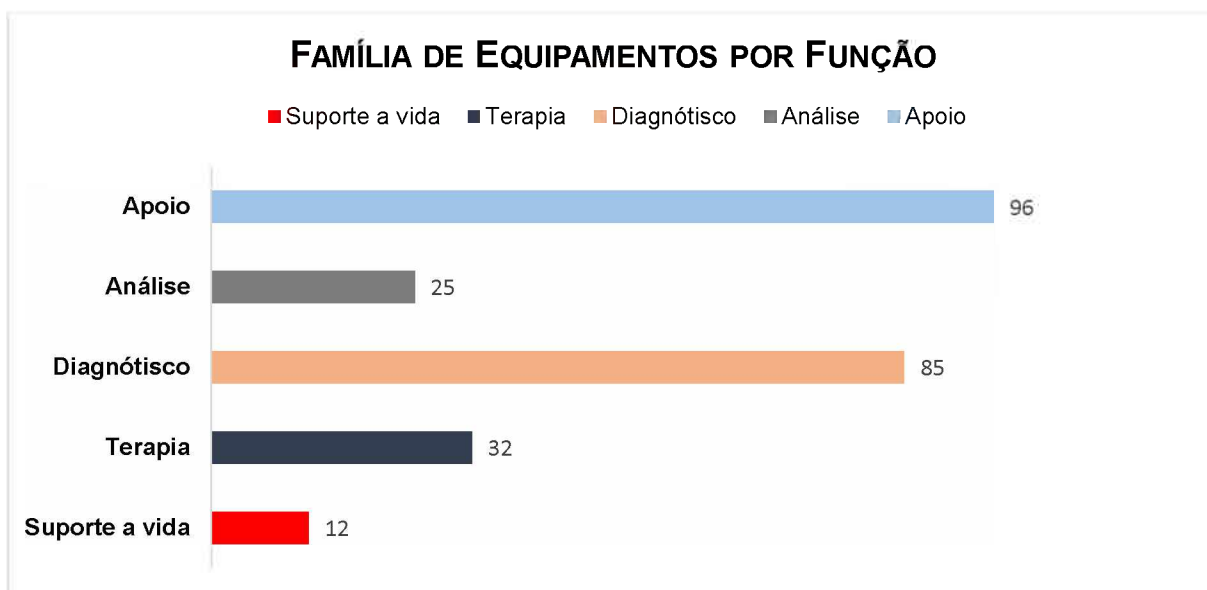
EQUIPAMENTO PADRÃO	FUNÇÃO		RISCO		CLASSE		SIGLA	C
Foco Cirúrgico Móvel	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	FCMO	10
Foco Clínico	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	FCLI	4
Foco Frontal	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	FFRON	6
Foco Parabólico	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	FPARA	4
Fonte de Luz	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	FLUZ	10
Fonte de Luz Fria	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	FLUF	10
Forno	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	FORN	4
Frequencímetro	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	0	C	FREQ	9
Gerador de Raio-X	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	GRX	8
Gravador DVD	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	GDVD	4
Homogeneizador	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	HOMO	8
Irrigador	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	IRRG	10
Lâmina para Laringoscópio	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	LLAR	4
Lanterna Clínica	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	LANE	4
Leitora de Microplaca de Absorbância	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	LMAB	8
Lensômetro Digital	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	LENS	8
Lupa de Bancada	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	LBAN	4
Manômetro	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	MANM	8
Máquina de Hemodiálise	8	Terapia	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	0	C	MHEM	11
Mesa Auxiliar	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	MAUX	4
Mesa Cirúrgica	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MCIR	10
Mesa Motorizada Zeiss HDOCT	2	Apoio	0	Sem Risco	5	B	ZEISS	7
Micrótomo	2	Apoio	0	Sem Risco	5	B	MICR	7
Misturador de Soluções	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MSOL	10

EQUIPAMENTO PADRÃO	FUNÇÃO		RISCO		CLASSE		SIGLA	C
Modelador de Isopor	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	0	C	MISO	5
Módulo Analisador de Gases	2	Apoio	0	Sem Risco	5	B	MANG	7
Módulo de Bateria	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	0	C	MBAT	9
Monitor de Área	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MOAR	10
Monitor de Vídeo	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	MVID	10
Multitester	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	MTES	4
Negatoscópio	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	NEGT	8
Nobreak	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	NBRK	4
Oftalmoscópio	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	OFTL	6
Optótipo	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	OPTT	8
Otoscópio	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	OTSC	6
Perneira para Mesa	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	PMES	6
Pipeta	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	PIPT	4
Pipeta Monocanal	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	PIPM	4
Placa Aquecida	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	PLAQ	10
Placa Refrigerada	2	Apoio	0	Sem Risco	5	B	PLRE	7
Programador de Aparelho Auditivo	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	PAAU	10
Purificador de Água	4	Análise	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	PAGUA	8
Radiômetro	2	Apoio	0	Sem Risco	5	B	RADIO	7
Reservatório da Estação de Tratamento de Água	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	RETA	4
Resfriador Rápido de Leite Humano	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	RRLH	8
Retinoscópio	6	Diagnóstico	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	RTNC	10

EQUIPAMENTO PADRÃO	FUNÇÃO		RISCO		CLASSE		SIGLA	C
Serra de Gesso	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	SGES	4
Sistema de Campo Livre	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	SCL	10
Sistema de Captura de Imagem	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	SCIM	8
Sistema de Digitalização	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	SDIG	6
Suporte de Crânio	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	SCRA	6
Teclado de Dados	4	Análise	1	Sem Risco	1	C	TDAD	6
Teclado Ultrassom	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	TULT	4
Umidificador	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	1	C	UMII	6
Unidade Aquecedora e Resfriadora	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	UAR	8
Vaporizador de Anestesia	2	Apoio	3	Terapia ou Diagnóstico Inapropriado	5	B	VANE	10
Videoendoscópio Ultrassom	2	Apoio	1	Sem Risco	5	B	VULTD	8
Workstation	2	Apoio	1	Sem Risco	1	C	WORS	4

Analisando profundamente os equipamentos do hospital, podemos tentar visualizá-los por função, para entendermos qual o número de famílias em cada classe de criticidade. Sabendo que as funções em que cada família podia ser classificada, são as seguintes: Suporte à Vida, Terapia, Diagnóstico, Análise e Apoio.

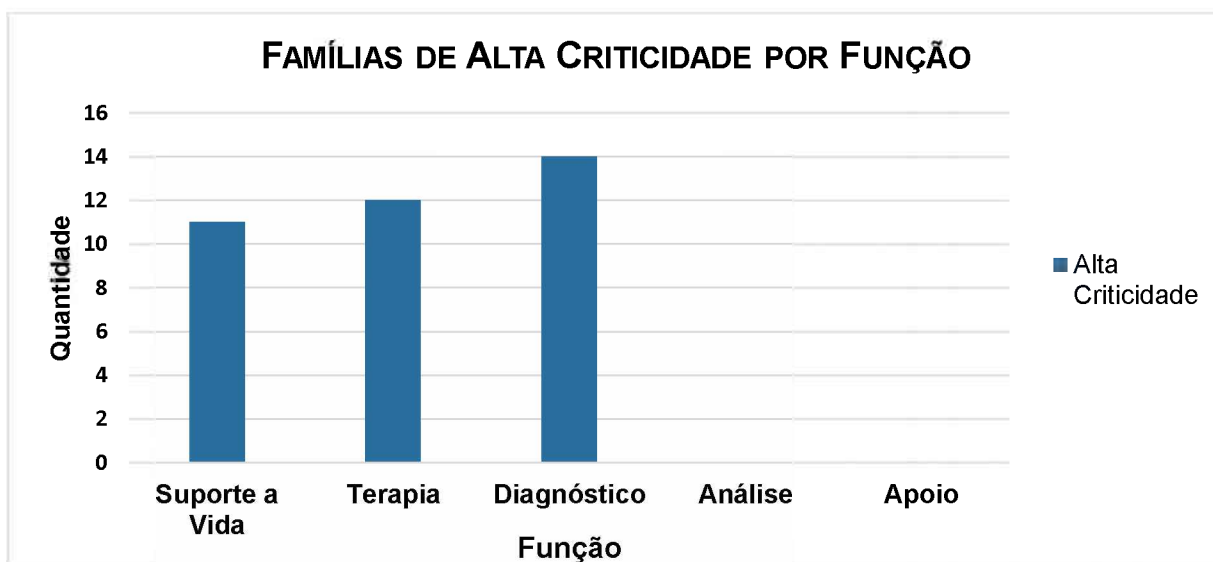
Gráfico 3 – Família de Equipamentos por Função



Fonte: Autora

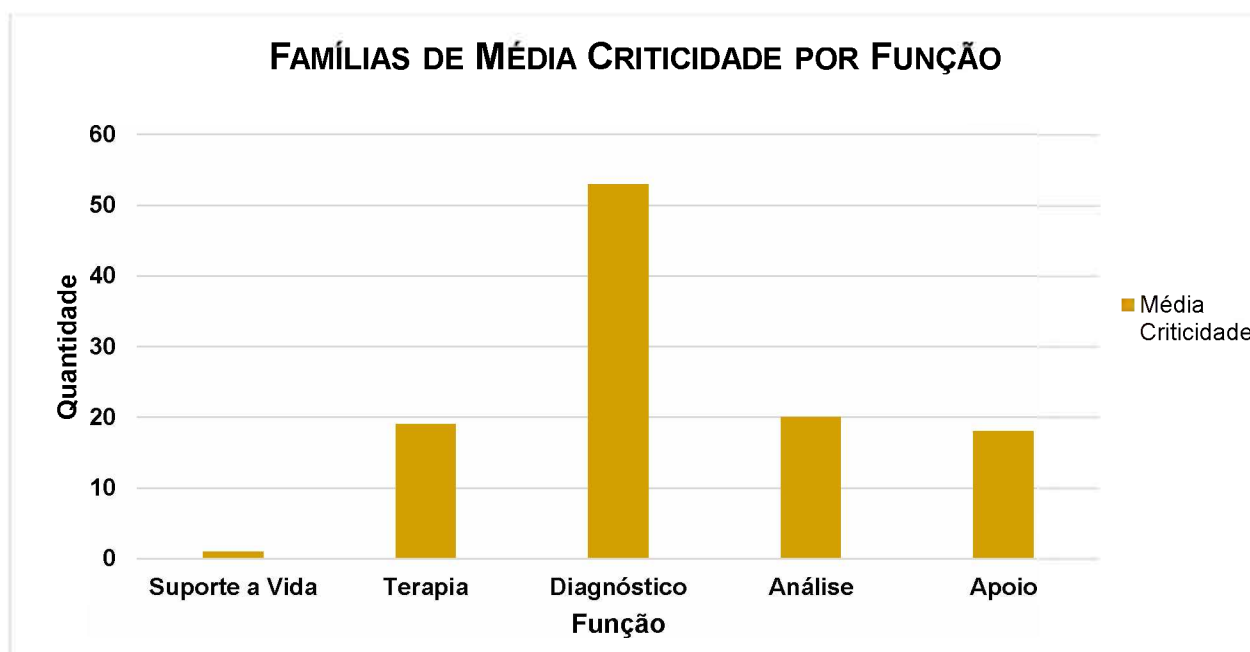
Para isto, foram feitos gráficos das classes alta, média e baixa criticidade em relação a função. Desta maneira, temos há possibilidade de visualizar quais funções são predominantes em todas as classes e entender o motivo.

Gráfico 4 – Gráfico de Alta Criticidade por Função



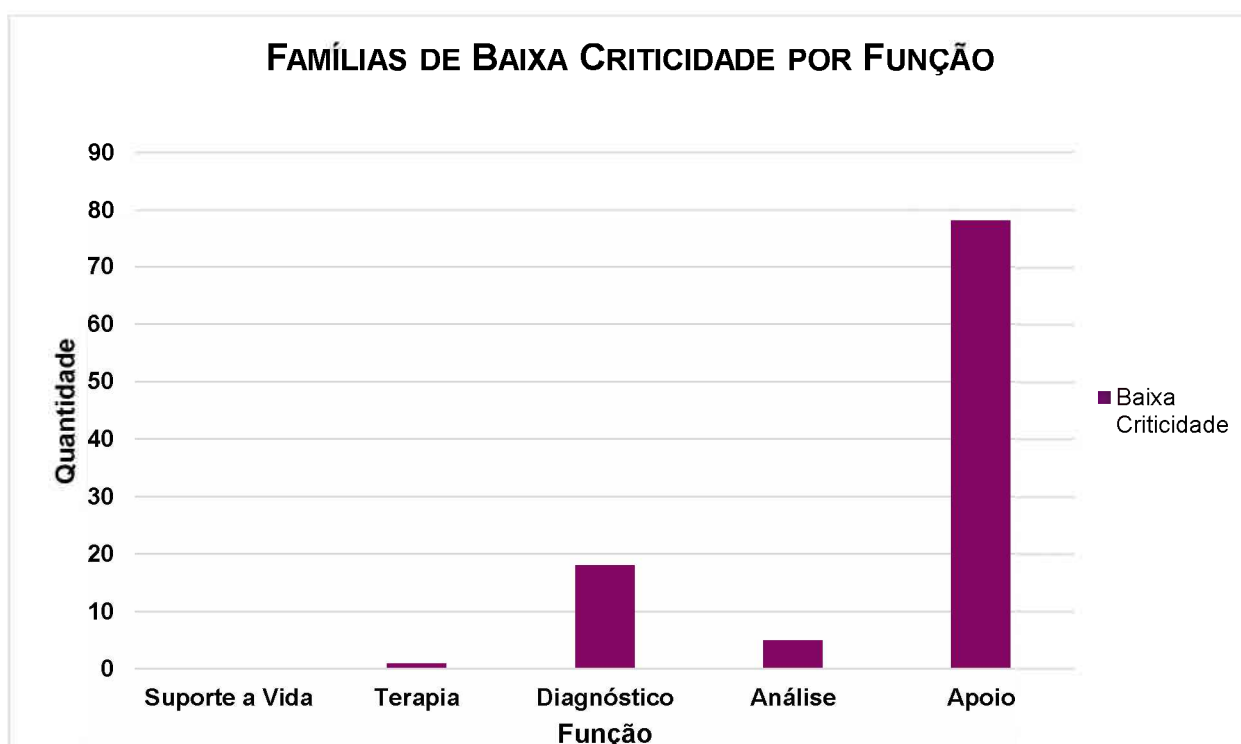
Fonte: Autora

Gráfico 5 – Gráfico de Média Criticidade por Função



Fonte: Autora

Gráfico 6 – Gráfico de Baixa Criticidade por Função



Fonte: Autora

No gráfico 4, que representa as famílias de alta criticidade, temos os seguintes dados:

Tabela 12 – Dados do Gráfico de Alta Criticidade por Função

Função	Nº
Suporte a Vida	11
Terapia	12
Diagnóstico	14
Análise	0
Apoio	0
Total	37

Observamos que nesta classe não há nenhuma família pertencente as funções de análise e de apoio, enquanto há um número considerável das demais funções. Isso ocorre porque os equipamentos de alta criticidade são aqueles que possuem contato direto com o paciente, seja para obter um diagnóstico ou para substituir a função de algum órgão, que começou a falhar ou não está trabalhando mais sozinho. Para estes equipamentos, quando a Ordem de Serviço (OS) é aberta, deve ser atendida o mais rápido possível. A equipe de manutenção deve ser remanejada para que o equipamento seja mantido em menor tempo, estando novamente pronto para uso.

No segundo gráfico, correspondente ao 5, temos a seguinte distribuição:

Tabela 13 – Dados do Gráfico de Média Criticidade por Função

Função	Nº
Suporte à Vida	1
Terapia	19
Diagnóstico	53
Análise	20
Apoio	18
Total	111

Temos, nesta classe, apenas uma família de suporte à vida, um maior número de famílias responsáveis por diagnóstico e para as outras funções, quase

a mesma distribuição, que se encontra com média vinte famílias. O diagnóstico é feito por aparelhos de uso médico ou laboratorial, destinados à detectar a informação proveniente do organismo humano para auxílio nos procedimentos clínicos. São equipamentos que tem uma grande importância dentro do EAS e que estão em funcionamento durante 24 horas, pois a todo tempo é necessário realizar um procedimento ou em exame, para confirmação de suspeitas e afins. Porém, muitas vezes, o valor desses equipamentos não é tão alto quanto comparado com os equipamentos de alta criticidade, e são de fácil reposição, visto que há uma maior quantidade dentro do hospital. Somando ao fato de que, caso não estejam descalibrados ou falhem, quase não levam à óbito. Quando o pedido de OS é aberto e não há equipamentos de alta criticidade para serem mantidos, a prioridade deve ser para os equipamentos de média criticidade.

Por fim, podemos observar no gráfico 6, as famílias de baixa criticidade e suas funções, que vêm dos seguintes resultados:

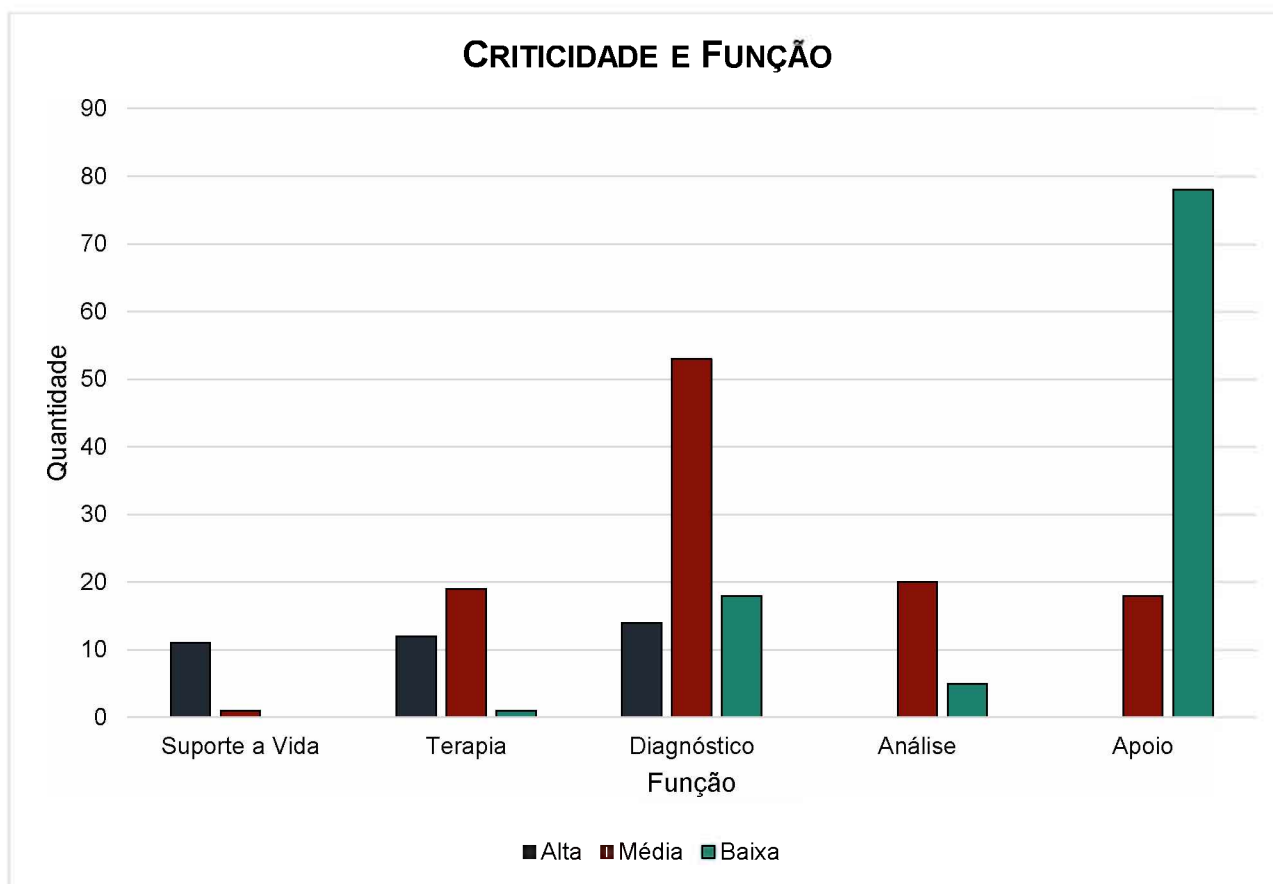
Tabela 14 – Dados do Gráfico de Baixa Criticidade por Função

Função	Nº
Suporte a Vida	0
Terapia	1
Diagnóstico	18
Análise	5
Apoio	78
Total	102

A função predominante nessa classe é o apoio, composta pelos equipamentos que oferecem suporte em procedimentos de quaisquer tipos. As famílias pertencentes a classe de baixa criticidade, são aquelas que, em sua falta, não acarretam paralisações, nem riscos à segurança pessoal do paciente. Possuem uma elevada possibilidade de serem substituídos por outros equivalentes, já que há um grande número dos mesmos no EAS e têm uma grande facilidade de compra, pois seus valores costumam ser baixos. Quanto à manutenção e pedidos de OS, podem ser feitos a qualquer momento, mas deixam em aberto a possibilidade de serem segundo plano, quando há algum equipamento de maior criticidade em espera.

Por fim podemos visualizar, de forma sucinta, no gráfico a seguir, qual a quantidade de famílias existe em cada função, de acordo com a criticidade.

Gráfico 7 – Dados de Criticidade x Função



Fonte: Autora

Tabela 15 – Dados de Criticidade x Função

Classe	Suporte a Vida	Terapia	Diagnóstico	Análise	Apoio
Alta	11	12	14	0	0
Média	1	19	53	20	18
Baixa	0	1	18	5	78

A classificação correta da criticidade permite uma melhor eficácia na escolha do tipo de manutenção ao qual determinado equipamento será submetido, como por exemplo os mais críticos, devem passar por preventivas, para assim otimizar a aplicação dos recursos e diminuir os custos.

O modelo de classificação utilizado neste estudo, pode ser utilizado em qualquer EAS, havendo a necessidade de se ater para o fato de que uma das variáveis é flexível, isto é, ela pode ser modificada de acordo com o tamanho do hospital. O planejamento de manutenção, baseado em tal classificação, pode ser feito pelo engenheiro clínico e sua equipe, de acordo com os resultados obtidos.

5 CONCLUSÃO

Podemos perceber que a criticidade é um fator crucial quando se pensa em manutenção, sendo possível usá-la como indicador, para que a fila de pedidos de serviço de manutenção e priorização de equipamentos, seja organizada. Tendo em vista que a análise da criticidade não havia sido feita anteriormente para o HCU-UFU, encontramos então a motivação necessária para que este trabalho fosse realizado.

Os objetivos e metas estabelecidos inicialmente foram alcançados, sendo, no fim, gerado um documento final, após todas as etapas serem cumpridas. Tal análise comprova que apenas uma pequena parte das famílias de equipamentos tem sua criticidade elevada, um total de 37. Porém essa pequena parcela falha, os danos que estas falhas causam são grandes, modificando a rotina hospitalar intensamente.

Isso nos mostra que essas famílias de equipamentos devem receber uma maior atenção da equipe de manutenção. Tal equipe deve estar realizando preventivas no período correto e quando houver a necessidade de fazer corretivas, tais famílias devem ser prioridade. Podemos incluir também as famílias de média criticidade, que em sua maioria, são responsáveis por exames e diagnósticos.

Por fim, conseguimos visualizar que este trabalho poderá trazer vários benefícios para o setor da Bioengenharia e à instituição, se colocado em prática.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5462 – Confiabilidade e Manutenibilidade. Rio de Janeiro, 1994.

Dicionário AURÉLIO. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/aurelio-2/>>. Acesso em: 23 de maio de 2018.

BRITO, M. (2003). *Manutenção*. Portugal: PRONACI.

CAMPOS JUNIOR, E. E. Reestruturação da área de planejamento, programação e controle na gerência de manutenção portuária. São Luís: Universidade Federal do Maranhão, 2006.

CARVALHEIRO, C. G. Avaliação da Gestão da Manutenção de Equipamentos Hospitalares. 2016.

DYRO, J. *et al.* The Clinical Engineering Handbook. Burlington: Elsevier, 2004

EQUIPACARE. Institucional. Disponível em: <<http://equipacare.com.br/>>. Acesso em: 12 de junho de 2018.

FILHO, R. A. Introdução à Manutenção Centrada na Confiabilidade – MCC. Programa de Atualização Técnica 2008 – Sistema FIRJAN - SESI/SENAI – Rio de Janeiro [online]. Disponível em <<http://manutencao.net/v2/uploads/article/file/Artigo24AGO2008.pdf>> Acesso em 11 out. 2011.

GORDON, G. J. Hospital technology management; Journal of Clinical Engineering, v. 15, n. 2, p.111-117, 1990.

HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA – HC-UFU. Institucional. Disponível em: <<http://www.hc.ufu.br/pagina/institucional>>. Acesso em: 02 de junho de 2018.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION'S. IEC 60812: Analysis techniques for system reliability – procedure for failure mode and effects analysis (FMEA). Switzerland, 2006.

KARDEC, A; NASCIF, J. Manutenção: Função Estratégica. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

MARQUES, A., E MARÇAL, R. F. (Novembro de 2006). Os principais equipamentos utilizados nas empresas de beneficiamento de mármore e granito, suas funções e importância no processo. *XII SIMPEP*.

MCCARTHY, J. P. et al. Health Technology Management. Clinical Engineering: A handbook for Clinical and Biomedical Engineers. Elsevier, 2014, cap. 4.

MIRSHAWKA, V. e OLMEDO, N. L. Manutenção – Combate aos custos da não eficácia – a vez do Brasil. São Paulo: Editora MAKRON Books - MacGraw Hill, 1993.

SILVA, R. P. Gerenciamento do Setor de Manutenção. 2004. 92 f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização) Especialização em Gestão Industrial. Universidade de Taubaté.

WANG, B.; CALIL, S. J., CLINICAL ENGINEERING IN BRAZIL; Journal of Clinical Engineering, v. 16, n. 2, p.129-135, 1991.

WYREBSK, J. Manutenção Produtiva Total. Um Modelo Adaptado. 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997. Acesso em: 04 de junho de 2018.